

---

# INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

## **Proyecto:**

“Rehabilitación de cuadro de maniobras para la Perforación, Operación, Mantenimiento y Abandono de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL; y la Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono de las Líneas de Descarga Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL en interconexión a la LDD Mata Violín 1, en el municipio de Tlalixcoyan, Veracruz”.

## **Regulado:**

Jaguar Exploración y Producción  
2.3 S.A.P.I. de C.V.

## CONTENIDO

CAPÍTULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO .....	10
I.1 Proyecto.....	10
I.1.1 Ubicación del proyecto .....	10
I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto .....	12
I.1.3 Inversión requerida .....	13
I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto .....	13
I.1.5 Duración total del proyecto.....	14
I.2 Nombre o razón social del promovente .....	17
I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente .....	17
I.2.2 Nombre y cargo del Representante legal .....	17
I.2.3 Dirección del promovente o de su Representante legal.....	17
I.3 Responsable del Informe Preventivo.....	18
I.3.1 Nombre o Razón social.....	18
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	18
I.3.3 Dirección del Responsable técnico del estudio .....	18
CAPÍTULO II REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE .....	19
II.1 Norma Oficial Mexicana que regule las emisiones, las descargas y en general, todos los impactos ambientales relevantes que se puedan producir o actividad .....	20
II.2 Vinculación con otras normas oficiales Mexicanas.....	33
II.3 Vinculación con leyes aplicables .....	44
II.3.1 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	44
II.3.2 Ley De La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. ....	44
II.3.3 Reglamento interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.....	45

II.3.4	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	45
II.3.5	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).....	48
<b>CAPÍTULO III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES .....</b>		<b>55</b>
III.1	Descripción General de la obra o actividad proyectada.....	55
III.1.1	Localización del proyecto .....	55
III.1.2	Dimensiones del proyecto .....	58
III.1.3	Características del proyecto.....	58
III.1.4	Uso Actual del suelo .....	84
III.1.5	Programa de Trabajo .....	84
III.2	Identificación de las Sustancias o Productos que vana emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas. ....	124
III.3	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo .....	125
III.4	Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.....	136
III.4.1	Clima.....	136
III.4.2	Fisiografía y relieve .....	138
III.4.3	Geología .....	139
III.4.4	Edafología.....	140
III.4.5	Hidrografía .....	141
III.4.6	Flora.....	143
III.4.7	Fauna silvestre.....	144
III.5	Diagnóstico ambiental.....	146
III.6	Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	147
III.6.1	Identificación de impactos ambientales .....	147
III.6.2	Valoración de impactos.....	150

---

III.6.3	Acciones y y medidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales significativos o relevantes que fueron identificados .....	163
III.7	Condiciones adicionales.....	167

---

## Índice de Cuadros

<i>Cuadro 1 Cordenadas UTM Datum WGS84 del Área Contractual VC-03.....</i>	<i>10</i>
<i>Cuadro 2 Coordenadas UTM Datum WGS84 de macropera Mata Violín .....</i>	<i>11</i>
<i>Cuadro 3 Coordenadas UTM Datum WGS84 de ubicación de Líneas de Descarga de pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>12</i>
<i>Cuadro 4 Dimensiones del área del proyecto .....</i>	<i>13</i>
<i>Cuadro 5 Inversión del proyecto por etapas.....</i>	<i>13</i>
<i>Cuadro 6 Fuerza laboral por etapa para los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL.....</i>	<i>14</i>
<i>Cuadro 7 Fuerza laboral por etapa para las Líneas de Descarga Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>14</i>
<i>Cuadro 8 Programa de Actividades del pozo Mata Violín-3DEL.....</i>	<i>15</i>
<i>Cuadro 9 Programa de Actividades del pozo Mata Violín-4DEL.....</i>	<i>15</i>
<i>Cuadro 10 Programa de Actividades de las Líneas de Descarga de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL.....</i>	<i>15</i>
<i>Cuadro 11 Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAR-2003.....</i>	<i>23</i>
<i>Cuadro 12 Vinculación del proyecto con la NOM-117-SEMARNAT-2006 .....</i>	<i>27</i>
<i>Cuadro 13 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas .....</i>	<i>34</i>
<i>Cuadro 14 Vinculación del proyecto con la NOM-143-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. ....</i>	<i>37</i>
<i>Cuadro 15 Vinculación del proyecto con la DACG gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. ....</i>	<i>41</i>
<i>Cuadro 16 Vinculación del proyecto con las Estrategias para la UAB 75 .....</i>	<i>46</i>
<i>Cuadro 17. Acciones específicas UGA 45.....</i>	<i>48</i>
<i>Cuadro 18 Coordenadas UTM Datum WGS84 de macropera Mata Violín .....</i>	<i>55</i>
<i>Cuadro 19 Coordenadas UTM Datum WGS84 de ubicación de Líneas de Descarga de pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>56</i>
<i>Cuadro 20 Resumen de información de Pozo Mata Violín-3DEL .....</i>	<i>57</i>
<i>Cuadro 21 Resumen de información de Pozo Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>58</i>
<i>Cuadro 22 Dimensiones de macropera en donde se ubicará el Pozo Mata Violín-3DEL.....</i>	<i>58</i>
<i>Cuadro 23 Datos generales de pozos .....</i>	<i>59</i>
<i>Cuadro 24 Reservas identificadas por objetivo del proyecto.....</i>	<i>59</i>
<i>Cuadro 25 Información de Objetivos Primarios Geológicos del Pozo Mata Violín-3DEL .....</i>	<i>59</i>
<i>Cuadro 26 Información de Objetivos Primarios Geológicos del Pozo Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>59</i>
<i>Cuadro 27 Profundidad total esperada .....</i>	<i>60</i>
<i>Cuadro 28 Columna Geológica probable para el proyecto pozo Mata Violín-3DEL. El margen de incertidumbre para la prognosis es de +/- 43 metros .....</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 29 Columna Geológica probable para el proyecto pozo Mata Violín-4DEL. El margen de incertidumbre para la prognosis es de +/- 35metros. ....</i>	<i>67</i>
<i>Cuadro 30 Propiedades petrofísicas de la localización Mata Violín-3DEL.....</i>	<i>69</i>
<i>Cuadro 31 Propiedades petrofísicas de la localización Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>69</i>
<i>Cuadro 32 Presión de los objetivos para la localización Mata Violín-3DEL .....</i>	<i>69</i>
<i>Cuadro 33 Temperatura esperada al objetivo y profundidad total para la localización Mata Violín-3DEL.....</i>	<i>69</i>

---

<i>Cuadro 34 Presión de los objetivos para la localización Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro 35 Temperatura esperada al objetivo y profundidad total para la localización Mata Violín-4DEL.....</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro 36 Matriz de riesgos de perforación de pozo Mata Violín-3DEL .....</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro 37 Matriz de riesgos de perforación de pozo Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>78</i>
<i>Cuadro 38 Programa de Actividades del pozo Mata Violín-3DEL .....</i>	<i>84</i>
<i>Cuadro 39 Programa de Actividades del pozo Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>85</i>
<i>Cuadro 40 Programa de Actividades de las Líneas de Descarga de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL.....</i>	<i>85</i>
<i>Cuadro 41 Distribución de tiempos óptimos por etapas Mata Violín-3DEL.....</i>	<i>86</i>
<i>Cuadro 42 Distribución de tiempos óptimos por etapas.....</i>	<i>87</i>
<i>Cuadro 43 Principales componentes del equipo de perforación.....</i>	<i>90</i>
<i>Cuadro 44 Dimensiones y capacidad del equipo de perforación .....</i>	<i>91</i>
<i>Cuadro 45 Materiales y Equipos, TR 20” .....</i>	<i>96</i>
<i>Cuadro 46 Materiales y Equipos, TR 13 3/8” .....</i>	<i>97</i>
<i>Cuadro 47 Materiales y Equipos, TR 9 5/8” .....</i>	<i>98</i>
<i>Cuadro 48 Materiales y Equipos, TR corta 7 5/8”.....</i>	<i>99</i>
<i>Cuadro 49 Materiales y Equipos TR 13-3/8”.....</i>	<i>100</i>
<i>Cuadro 50 Materiales y Equipos, TR 9 5/8” .....</i>	<i>100</i>
<i>Cuadro 51 Materiales y Equipos, TR 7 5/8” .....</i>	<i>101</i>
<i>Cuadro 52 Datos Geodésicos para el Pozo Mata Violín-3DEL.....</i>	<i>102</i>
<i>Cuadro 53 Objetivo operativo de cada Etapa.....</i>	<i>103</i>
<i>Cuadro 54 Sarta de perforación de cada Etapa.....</i>	<i>103</i>
<i>Cuadro 55 Característica de los fluidos estimados en la localización Mata Violín-3DEL .....</i>	<i>104</i>
<i>Cuadro 56 Datos Geodésicos para el Pozo Mata Violín-4DEL.....</i>	<i>105</i>
<i>Cuadro 57 Objetivo operativo de cada Etapa.....</i>	<i>105</i>
<i>Cuadro 58 Sarta de perforación de cada Etapa.....</i>	<i>106</i>
<i>Cuadro 59 Característica de los fluidos estimados en la localización Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>107</i>
<i>Cuadro 60 Análisis químico base API 5L X52 .....</i>	<i>110</i>
<i>Cuadro 61 Propiedades mecánicas generales de API 5L X52.....</i>	<i>110</i>
<i>Cuadro 62 Radio mínimo .....</i>	<i>111</i>
<i>Cuadro 63 Sustancias para utilizar en el proyecto.....</i>	<i>124</i>
<i>Cuadro 64 Volumen estimado de generación de emisiones, descargas y residuos, Mata Violín-3DEL .....</i>	<i>130</i>
<i>Cuadro 65 Volumen estimado de generación de emisiones, descargas y residuos, Mata Violín-4DEL .....</i>	<i>133</i>
<i>Cuadro 66 Listado de especies florísticas dentro del cuadro de maniobras del pozo Mata Violín-1 .....</i>	<i>143</i>
<i>Cuadro 67 Listado de especies de fauna silvestre con distribución en el área del proyecto .....</i>	<i>144</i>
<i>Cuadro 68 Matriz de Leopold .....</i>	<i>148</i>
<i>Cuadro 69 Criterios de valoración cuantitativa .....</i>	<i>150</i>
<i>Cuadro 70 Valoración de importancia de impactos (valor cuantitativo).....</i>	<i>152</i>

---



**Informe Preventivo de Impacto Ambiental**  
“Rehabilitación de cuadro de maniobras para la Perforación, Operación, Mantenimiento y Abandono de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL; y la Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono de las Líneas de Descarga Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL en interconexión a la LDD Mata Violín 1, en el municipio de Tlalixcoyan, Veracruz”.

---

<i>Cuadro 71 Valoración cualitativa de impactos y descripción de interacciones .....</i>	<i>156</i>
<i>Cuadro 72 Programa de medidas de prevención y mitigación de impactos.....</i>	<i>163</i>

## Índice de Figuras

<i>Figura 1 Ubicación geográfica del proyecto: Izquierda ubicación del pozo Mata Violín-3DEL y ala derecha la ubicación del pozo Mata Violín-4DEL, con respecto al Área Contractual VC-03.....</i>	12
<i>Figura 2 Ubicación geográfica del proyecto .....</i>	57
<i>Figura 3 Sección sísmica a través del area contractual y esquema estructural de la cuenca de Veracruz. ....</i>	60
<i>Figura 4 Mapa estructural en profundidad del objetivo del prospecto Mata Violín-3DEL. En el círculo amarillo corresponden a la posición donde la trayectoria del pozo corta el objetivo. Línea gruesa morada indica el área contractual. ....</i>	61
<i>Figura 5 Mapa estructural en profundidad del objetivo del prospecto Mata Violín-4DEL. En el círculo amarillo corresponden a la posición donde la trayectoria del pozo corta el objetivo. Línea gruesa morada indica el área contractual. ....</i>	62
<i>Figura 6 Correlación estructural a nivel de Oligoceno Vicksburg, en la cual se observa la continuidad de las principales arenas de interés entre la localización Mata Violín-3DEL y los pozos vecinos. Línea negra indica el área contractual. ....</i>	62
<i>Figura 7 Correlación estructural a nivel de Oligoceno Vicksburg, en la cual se observa la continuidad de las principales arenas de interés entre la localización Mata Violín-4DEL y los pozos vecinos. Línea negra indica el área contractual. ....</i>	63
<i>Figura 8 Sección sísmica en dirección de la trayectoria del pozo en profundidad. Se observa la desviación del pozo y pozos cercanos de Torcaza-101/101<sup>a</sup> y Mata Violin-1. ....</i>	64
<i>Figura 9 Sección sísmica línea 6572 en profundidad a travesando el objetivo del pozo Mata Violín-3DEL a nivel del objetivo.....</i>	64
<i>Figura 10 Sección sísmica en dirección de la trayectoria del pozo en profundidad. Se observa la desviación del pozo y Mata Violin-1(proyectado en el fondo). ....</i>	65
<i>Figura 11 Sección sísmica línea 6541 en profundidad a travesando el objetivo del pozo Mata Violín-4DEL a nivel del objetivo.....</i>	66
<i>Figura 12 Estimación del gradiente geotérmico de la localización Mata Violín-3DEL.....</i>	70
<i>Figura 13 Estimación del gradiente geotérmico de la localización Mata Violín-4DEL.....</i>	71
<i>Figura 14 Estado Mecánico Propuesto para Mata Violín-3DEL.....</i>	72
<i>Figura 15 Estado Mecánico Propuesto para Mata Violín-4DEL.....</i>	73
<i>Figura 16 Escenarios de Mitigación de Riesgos para el proyecto pozo Mata Violín-3DEL.....</i>	81
<i>Figura 17 Escenarios de Mitigación de Riesgos para el proyecto pozo Mata Violín-4DEL.....</i>	82
<i>Figura 18 Estado Mecánico de Mitigación de Riesgo de la Localización Mata Violín-3DEL .....</i>	83
<i>Figura 19 Estado Mecánico de Mitigación de Riesgo de la Localización Mata Violín-4DEL .....</i>	84
<i>Figura 20 Gráfica de tiempo Vs. Profundidad Mata Violín-3DEL.....</i>	86
<i>Figura 21 Gráfica de tiempo Vs. Profundidad.....</i>	87
<i>Figura 22 Amplitud del derecho de vía para ductos nuevos .....</i>	88
<i>Figura 23 Diseño de contrapozo.....</i>	89
<i>Figura 24 Diseño de arreglo de un equipo de perforación de 2.000HO .....</i>	90
<i>Figura 25 Arreglo del carrete de control y desviador de flujo 21 ¼” x 2M psi para Etapa 17 ½”.....</i>	92
<i>Figura 26 Arreglo 13 5/8” 10M y preventor anular 13 5/8” 5M, para la etapa 12 ¼”.....</i>	93
<i>Figura 27 Arreglo de Preventor Esférico de 13 5/8” 5M con Ariete Superior Variable y Ariete Inferior Ciego, Carrete de Control de 13 5/8” 10M con Salidas Laterales de 3 1/16” 10M y Válvula Mecánica de 3 1/8”, Brida de 3 1/16”, Preventor Sencillo de 13 5/8” 10M y Cabezal 11” 10M para la Etapa 8 ½”.....</i>	94
<i>Figura 28 Arreglo de desviador de flujo 13 5/8 para la etapa de 12 ¼” .....</i>	95
<i>Figura 29 Arreglo 11” 10M y Preventor Anular 11” 5M, para las etapas 8 ½” y 6 ½”.....</i>	95

---

<i>Figura 30 Diagrama de cabzal de distribución de líneas .....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 31 Diagrama de flujo del proceso de manejo de recortes .....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 32 Tipo de clima.....</i>	<i>137</i>
<i>Figura 33 Climograma tipo.....</i>	<i>138</i>
<i>Figura 34 Unidades fisiográficas.....</i>	<i>139</i>
<i>Figura 35 Unidades litológicas superficiales .....</i>	<i>140</i>
<i>Figura 36 Grupo de suelo .....</i>	<i>141</i>
<i>Figura 37 Hidrología superficial .....</i>	<i>142</i>
<i>Figura 38 Uso de suelo y vegetación .....</i>	<i>143</i>
<i>Figura 39 Izq. Imagen que muestra 2 ejemplares de espinillo blanco (Vachellia farnesiana) en la zona media de la plataforma Der: Imagen que muestra ejemplar de cornezuelo (Vachellia cornigera) en la zona media de la plataforma.....</i>	<i>144</i>

---

## CAPÍTULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

### I.1 PROYECTO

#### Nombre

***“Rehabilitación de cuadro de maniobras para la Perforación, Operación, Mantenimiento y Abandono de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL; y la Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono de las Líneas de Descarga Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL en interconexión a la LDD Mata Violín 1, en el municipio de Tlalixcoyan, Veracruz”.***

**Nota aclaratoria:** Las actividades y cada una de las obras por contruir se desarrollarán dentro de la macropera existente del pozo Mata Violín 1, la macropera existente cuenta con oficio resolutivo: ASEA/UGI/DGGEERC/0978/2021, en el cual, de igual manera se autorizó la habilitación del camino de acceso a la macropera.

El pozo Mata Violín-1 y Linea de Descarga Mata Violín-1 son obras existentes que forman parte del inventario de PEMEX, para el presente proyecto se incluye la interconexión de la Linea de Descarga Mata Violín-1 al modulo de distribución, al igual que las LDD Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL.

#### I.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El pozo Mata Violín-3DEL se ubica en la porción Sureste del área contractual VC-03, a 32.59 m al Sureste del Pozo Mata Violin-1, a 20.72 m al Sureste del Pozo Mata Violin-2, a 13 km del poblado Cotaxtla, Veracruz.

El pozo Mata Violín-4DEL se ubica en la porción Sureste del área contractual VC-03, a 35 m al Sureste del Pozo Mata Violin-1, a 42 m al Sureste del Pozo Mata Violin-2, a 13 km del poblado Cotaxtla, Veracruz.

El **Cuadro 1** presenta las coordenadas de localización del Área Contractual VC-03 a la que pertenece el proyecto.

**Cuadro 1 Cordenadas UTM Datum WGS84 del Área Contractual VC-03**

Área Contractual	Provincia Petrolera	Vértice	X	Y
VC-03	Veracruz	1	96°22'00"	18°51'00"
		2	96°21'30"	18°51'00"
		3	96°21'30"	18°50'30"
		4	96°20'00"	18°50'30"
		5	96°20'00"	18°40'00"
		6	96°27'00"	18°40'00"
		7	96°27'00"	18°49'00"
		8	96°24'00"	18°49'00"
		9	96°24'00"	18°46'30"
		10	96°24'30"	18°46'30"
		11	96°24'30"	18°45'30"
		12	96°23'30"	18°45'30"
		13	96°23'30"	18°44'30"
		14	96°22'30"	18°44'30"
		15	96°22'30"	18°45'00"

Área Contractual	Provincia Petrolera	Vértice	X	Y
		16	96°22'00"	18°45'00"
		17	96°22'00"	18°47'00"
		18	96°22'30"	18°47'00"
		19	96°22'30"	18°47'30"
		20	96°23'00"	18°47'30"
		21	96°23'00"	18°50'30"
		22	96°24'00"	18°50'30"
		23	96°24'00"	18°52'00"
		24	96°24'30"	18°52'00"
		25	96°24'30"	18°54'00"
		26	96°20'00"	18°54'00"
		27	96°20'00"	18°52'30"
		28	96°22'00"	18°52'30"

Las actividades de perforación, operación, mantenimiento y abandono del pozo, así como la construcción, operación, mantenimiento y abandono de las líneas de descarga serán realizadas dentro de la macropera del pozo existente Mata Violín 1, delimitada por el siguiente cuadro de construcción:

**Cuadro 2 Coordenadas UTM Datum WGS84 de macropera Mata Violín**

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

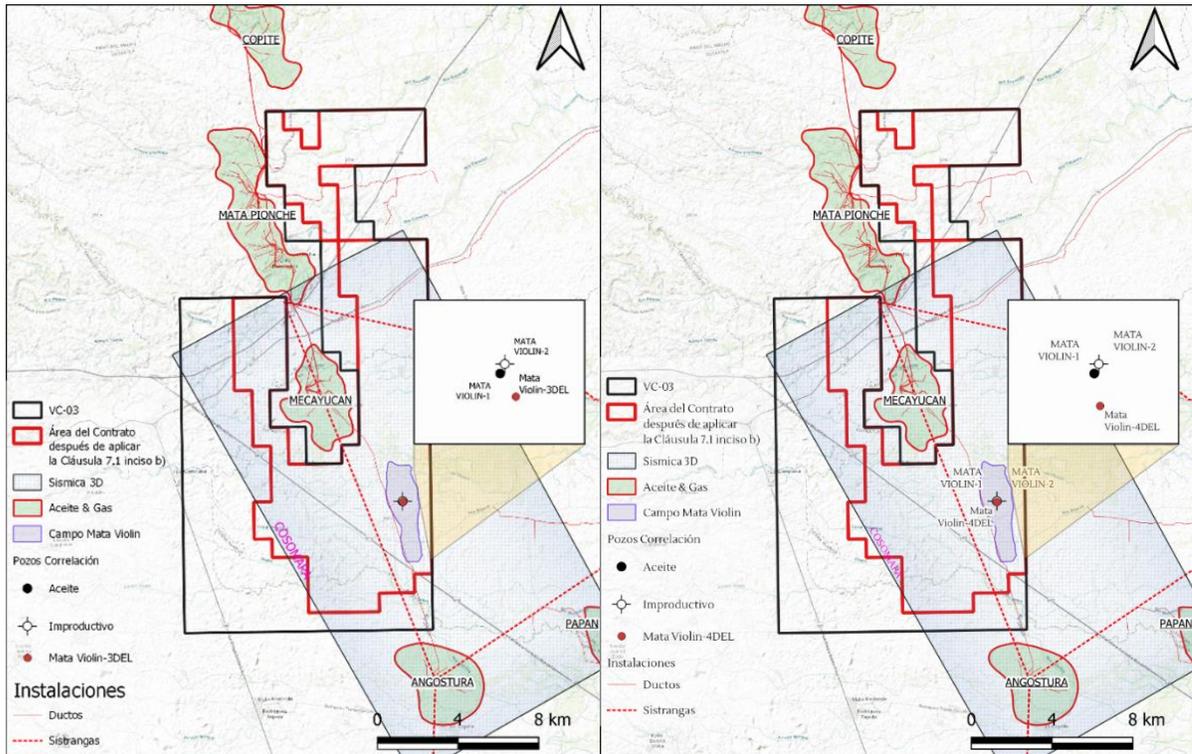
Las coordenadas de ubicación del pozo Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

WGS84), ubicadas dentro de la macropera existente (**Cuadro 2**).

Las líneas de descarga se localizarán de acuerdo con las coordenads presentadas en el **Cuadro 3**, ambas líneas de descargas con llegada a Modulo de Distribución de 6 x 4 pulgadas, las LDD y Modulo de Distribución se localizarán dentro de la Macropera existente (**Cuadro 2**).

**Cuadro 3 Coordenadas UTM Datum WGS84 de ubicación de Líneas de Descarga de pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL**

Línea	Vertice	X	Y
Línea de Descarga Mata Violín-3DEL	1	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.	
	2		
	3		
	4		
	5		
Línea de Descarga Mata Violín-4DEL	1		
	2		
	3		
	4		
	5		



**Figura 1 Ubicación geográfica del proyecto: Izquierda ubicación del pozo Mata Violín-3DEL y a la derecha la ubicación del pozo Mata Violín-4DEL, con respecto al Área Contractual VC-03**

### I.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

El proyecto a desarrollar se ubicará en la macropera existente del pozo Mata Violín 1 la cual cuenta con una superficie de 11,730.19 m<sup>2</sup>, actualmente la macropera existente, para la cual se realizarán actividades de rehabilitación.

**Cuadro 4 Dimensiones del área del proyecto**

Área del proyecto	Superficie		
	Longitud (m)	Ancho (m)*	Área (m <sup>2</sup> )
Macropera existente del pozo Mata Violín 1	150	77-80	11,730.19
<b>Total</b>			<b>11,730.19</b>

\* Las dimensiones del cuadro de maniobras son de un ancho de la macropera son variables con valores de 77 a 80 m, debido a que la superficie del terreno es irregular, la superficie presentada corresponde a lo delimitado por el cuadro de construcción presentado en el Cuadro 2.

### I.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total es distribuída por las diferentes etapas y actividades del proyecto, de acuerdo con lo presentado en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5 Inversión del proyecto por etapas**

VC-03 - Mataviolín-3DEL			
Etapa	Sub actividad	\$MX	\$US
Preparación de Sitio	Rehabilitación del Cuadro de Maniobras	Información patrimonial de la persona moral (monto de inversión). Información protegida de conformidad con los artículos 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.	
Construcción	Perforación y Terminación del Pozo		
	Línea de Descarga y Conexiones		
	Operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto		
Abandono	Abandono		
<b>Total</b>			

VC-03 - Mataviolín-4DEL			
Etapa	Sub actividad	\$MX	\$US
Preparación de Sitio	Rehabilitación del Cuadro de Maniobras	Información patrimonial de la persona moral (monto de inversión). Información protegida de conformidad con los artículos 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.	
Construcción	Perforación y Terminación del Pozo		
	Línea de Descarga y Conexiones		
	Operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto		
Abandono	Abandono		
<b>Total</b>			

### I.1.4 NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

El requerimiento de personal para el desarrollo del Proyecto se desglosa por etapa en el **Cuadro 6** y **7**, contando con disponibilidad dentro de la región tanto para mano de obra calificada y no calificada.

**Cuadro 6 Fuerza laboral por etapa para los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL**

Etapa	Sub Actividad	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
			Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación de sitio	Construcción de contrapozo	Calificada	1	-	-	Si
		No calificada	-	5	-	Si
Construcción	Perforación de Pozo	Calificada	2	-	-	Si
		No calificada	-	20	-	Si
Operación y Mantenimiento	Operación del Pozo	Calificada	2	-	-	Si
		No calificada	-	-	-	Si
	Mantenimiento del Pozo	Calificada	-	-	10	Si
		No calificada	-	-	2	Si
Abandono	Desmantelamiento y Restauración	Calificada	-	2	-	Si
		No calificada	-	5	-	Si
<b>TOTAL</b>			<b>5</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>Si</b>

**Cuadro 7 Fuerza laboral por etapa para las Líneas de Descarga Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL**

Etapa	Sub Actividad	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
			Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación de sitio	Levantamiento topográfico	Calificada		2		Si
		No calificada				Si
Construcción	Construcción de línea de descarga (excavación, tendido de tubería, alineado, soldadura, radiografía, protección mecánica, encamado, bajado, tapado, prueba hidrostática)	Calificada		2		Si
		No calificada		2		Si
	Traslado y maniobras de carga y descarga	Calificada		1		Si
		No calificada		1		Si
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Calificada		2		Si
		No calificada				Si
Abandono	Limpieza y abandono de sitio	Calificada				Si
		No calificada		4		Si
<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>Si</b>

### I.1.5 DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Para la ejecución de las actividades del presente proyecto, estas se realizarán dentro del periodo de vigencia del contrato CNH-R02-L02-VC-03/2017 el cual es de 30 años, el proyecto comprende las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono.

**Cuadro 8 Programa de Actividades del pozo Mata Violín-3DEL**

Actividad	Sub actividad	Semanas												Años			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 6 a 29	30		
Preparación del sitio	Levantamiento topográfico	■															
	Rehabilitación de cuadro de maniobras	■															
	Trazo del contrapozo	■															
Construcción	Construcción de Contrapozo	■	■	■													
	Movilización del equipo				■	■											
	Armado del equipo				■	■											
	Perforación del pozo						■	■	■	■							
	Desarmado y movilización del equipo									■	■						
	Medición y pruebas de Producción											■	■				
Operación y Mantenimiento	Operación												■	■	■	■	■
	Mantenimiento												■	■	■	■	■
Abandono	Programa de abandono																■

*Nota: El proyecto pretende iniciar en el año 6 (2023) con respecto al contrato CNH-R02-L02-VC-03/2017*

**Cuadro 9 Programa de Actividades del pozo Mata Violín-4DEL**

Actividad	Sub actividad	Semanas												Años			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 6 a 29	30		
Preparación del sitio	Levantamiento topográfico	■															
	Trazo del contrapozo	■															
Construcción	Construcción de Contrapozo	■	■	■													
	Movilización del equipo				■	■											
	Armado del equipo				■	■											
	Perforación del pozo						■	■	■	■							
	Desarmado y movilización del equipo									■	■						
	Medición y pruebas de Producción											■	■				
Operación y Mantenimiento	Operación												■	■	■	■	■
	Mantenimiento												■	■	■	■	■
Abandono	Programa de abandono																■

**Cuadro 10 Programa de Actividades de las Líneas de Descarga de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL**

Actividad	Sub actividad	Semanas					Años									
		1	2	3	4	5	6	10	15	20	25	30				
Preliminares	Elaboración de planos de detalle	■														
	Procura de materiales	■														
Preparación del sitio LDD Mata Violín-3DEL	Trazo y replantamiento topografico				■	■										
Construcción de LDD Mata Violín-3DEL	Excavacion de zanja en terreno tipo B				■	■										
	Tendido, alineado y soldadura de juntas de tubería de 3"				■	■										
	Construcción de Modulo de distribución 6" x 4" de diametro para 4 pozos				■	■										
	Pruebas no destructivas a línea				■	■										
	Instalación de tubería dentro de zanja				■	■										
	Relleno y compactación de zanja con material producto de banco y excavación				■	■										
	Limpieza General				■	■										
Señalización				■	■											
Preparación del sitio LDD Mata Violín-4DEL	Trazo y replantamiento topografico				■	■										
Construcción de LDD Mata Violín-4DEL	Excavacion de zanja en terreno tipo B				■	■										
	Tendido, alineado y soldadura de juntas de tubería de 3"				■	■										
	Pruebas no destructivas a línea				■	■										
	Instalación de tubería dentro de zanja				■	■										
	Relleno y compactación de zanja con material producto de banco y excavación				■	■										
	Limpieza General				■	■										
Señalización				■	■											
Operación y Mantenimiento Líneas de Descarga de los pozos	Inspección y celaje												■	■	■	■
	Integridad mecánica												■	■	■	■

Actividad	Sub actividad	Semanas					Años						
		1	2	3	4	5	6	10	15	20	25	30	
Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL	Inyección de inhibidores de corrosión												
	Mantenimiento correctivo												
Abandono de Líneas de Descarga de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL	Reconocimiento de línea de descarga												
	Desfogue de línea de descarga												
	Inertización												
	Corte de extremos												
	Limpieza y abandono de sitio												

*Nota: El proyecto pretende iniciar en el año 6 (2023) con respecto al contrato CNH-R02-L02-VC-03/2017*

## **I.2 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE**

Jaguar Exploración y Producción 2.3 S.A.P.I. de C.V.

En el **Anexo A** se incluye el Acta Constitutiva Número Ciento Veintidós Mil Setecientos Dieciocho (122,718), inscrito en el libro Número Dos Mil Ochocientos Treinta y Dos (2832), con fecha del Seis de septiembre de Dos Mil Diecisiete (6 de septiembre 2017) ante la constancia del Notario Francisco Javier Arce Gargollo Notario 74 de la Ciudad de México.

### **I.2.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE**

RFC: JEP1709042B1

En el **Anexo B** se incluye el RFC de la empresa Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V.

### **I.2.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL**

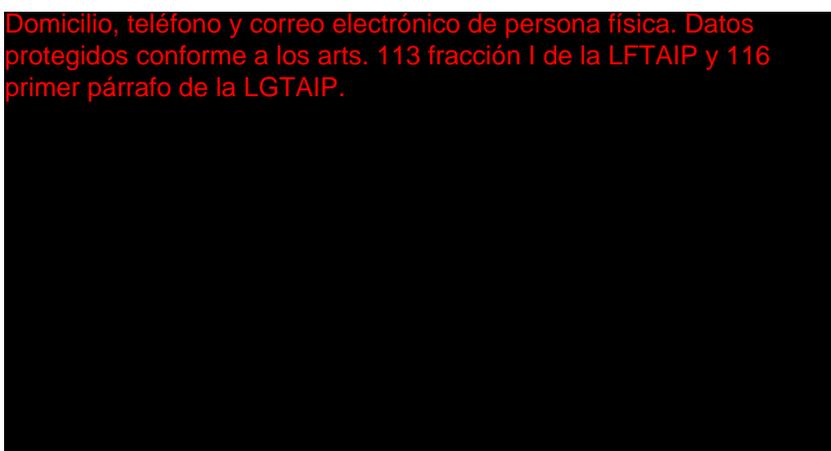
**Nombre:** Ing. Ernesto Montoya Rodriguez

**Cargo:** Representante legal.

En el **Anexo C** se incluye la escritura pública número 335,091, otorgada ante la fe de la Licenciada Georgina Schila Olivera González, notario numero 207 asociada a Don Tomas Lozano Molina, notario número 10 de la Ciudad de México, y en términos del artículo 2551 del Código Civil para el Distrito Federal, en el cual se confiere Poder Legal para representar a Pantera Exploración y Producción 2.2, S.A.P.I. de C.V.

### **I.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL**

Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



---

### **I.3 RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO**

#### **I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

M. C. Rodolfo Tazabia Montejo

Cedula Profesional (Maestría): 7177084

Cedula Profesional: 4252895

Se incluye en el **Anexo D** copia de la cédula Profesional.

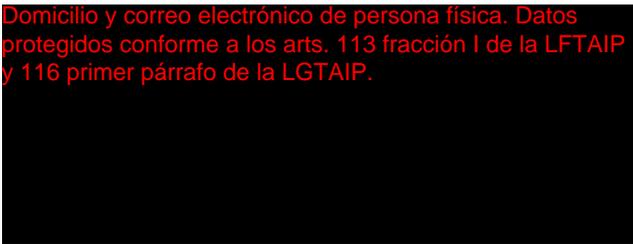
#### **I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP**

Registro Federal de Contribuyentes ■ **RFC y CURP de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.**

Clave Única de Registro de Población ■

#### **I.3.3 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

**Domicilio y correo electrónico de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.**



---

## **CAPÍTULO II REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

---

Las actividades del proyecto no implican la afectación de terrenos forestales, ni áreas naturales protegidas, siendo de observancia el cumplimiento específico con el **ARTICULO 31** de La **Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEPA)**, en el cual se establece:

*La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un **informe preventivo** y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:*

*I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y*

*en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;*

*II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o*

*III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.*

Asimismo, se observa el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA); **Artículo 5**, Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

**C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS:**  
*Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción, distribución o transporte por ductos de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.*

**D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:**

*I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, excepto:*

*a) las que se realizan en zonas agrícola, ganadera o eriales, siempre que estas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, y*

*b) las actividades de limpieza de sitios contaminados que se lleve a cabo con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente:*

Y el **artículo 29** del mismo Reglamento que establece: “La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:

---

*I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;*

Entendiendo que el proyecto refiere actividades de exploración, extracción de hidrocarburos y dada su ubicación del proyecto fuera de terrenos forestales y Áreas Naturales Protegidas, con uso actual para el sector hidrocarburos, se encuentra en los supuestos de las normas oficiales mexicanas **NOM-115-SEMARNAT-2003** y **NOM-117-SEMARNAT-2006** con ello se requiere de un informe preventivo en los términos establecidos en el REIA en su Artículo 30. Fracción II inciso “a”, donde se enumeran las características que debe contener un informe preventivo.

**Artículo 30.** *El informe preventivo deberá contener:*

*I. Datos de Identificación, en los que se mencione:*

- a) El nombre y la ubicación del proyecto;*
- b) Los datos generales del promovente y,*
- c) Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;*

*II. Referencia, según corresponda:*

- a) A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.*

Respetando lo estipulado en el Artículo 30° del Reglamento, la Promovente presenta toda la información solicitada en el capítulo I titulado Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del responsable del Estudio presente en este mismo Informe Preventivo.

Las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad son descritas en el siguiente apartado.

## **II.1 NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULE LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS Y EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE SE PUEDAN PRODUCIR O ACTIVIDAD**

En el desarrollo de las obras y actividades relacionadas a la perforación, operación y mantenimiento del pozo Mata Violín-3DEL y pozo Mata Violín-4DEL se aplicará y vigilará el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana **NOM-115-SEMARNAT-2003** que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

Mientras que para las actividades de construcción, operación, mantenimiento y abandono de la Línea de Descarga de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL se dará cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana **NOM-117-SEMARNAT-2006**, que establece las especificaciones de protección ambiental

durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción y en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan ocasionar sus actividades.

Se vigilan normas ambientales para protección a la Atmósfera: **NOM-041-SEMARNAT-2015**, **NOM-044-SEMARNAT-2017**, **NOM-045-SEMARNAT-2017** y **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

En lo referente a la protección de Vida Silvestre se prevé el cumplimiento de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con restricciones estrictas hacia la protección de poblaciones y especies silvestres de la región. Se tiene estrictamente prohibido capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar cualquier organismo de vida silvestre que pudieran incidir en el área del proyecto y fuera de esta, evitando cualquier tipo de afectación, con especial atención a especies que se encuentran en categoría especial de conservación establecido en la citada norma de este párrafo.

Para la clasificación y tratamiento de aguas residuales se aplicarán los criterios establecidos en las normas **NOM-001-SEMARNAT-1996** y **NOM-002-SEMARNAT-1996**, durante todas las etapas del proyecto, se utilizarán sanitarios portátiles para atender las necesidades fisiológicas del personal, procurando que los servicios de limpieza, recolección, transporte, descarga, tratamiento (en su caso) y disposición sean realizados con autorizaciones y permisos vigentes. Durante las labores de mantenimiento se respetarán las obras de drenaje pluvial previamente instaladas para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo y maquinaria.

En tema de Residuos Sólidos, se observan la **NOM-052-SEMARNAT-2005** que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, y la **NOM-001-ASEA-2019** para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos. Los residuos que se generen serán clasificados y separados en contenedores con tapa identificados ya sea de forma gráfica o por color, para su posterior manejo, transporte y disposición final en los sitios autorizados, siendo prioritario la valorización y reciclaje de residuos y material sobrante por empresas autorizadas, y en sitios autorizados.

En el caso de que se llegasen a presentar derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias al suelo, se establecerán las acciones necesarias de contención, manejo y disposición de residuos atendiendo lo señalado en la **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012** y la **NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004**. En caso de que exista algún derrame de hidrocarburos por aguas congénitas durante la etapa de operación o mantenimiento, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo, siendo de observancia la **NOM-143-SEMARNAT-2003**. La Promovente almacenará y resguardará maquinaria, equipo y materiales en áreas específicas dentro de la macroperera del proyecto.

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades del Proyecto y su vinculación con las actividades propuestas por el mismo.

**NOM-115-SEMARNAT-2003.** Referente a las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

**NOM-117-SEMARNAT-2006.** Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y

petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

En concordancia con las actividades del Proyecto se utilizan para los fines de este Informe Preventivo las siguientes definiciones descritas dentro de las Normas en sus actividades:

**Localización o pera:** Área para la instalación y trabajo del equipo de perforación o mantenimiento de pozos, el cuadro de manobras, plataformas de localización o pera, así como el área para vehículos de servicio y campamento y demás complementos que requiera la actividad.

**Contrapozo:** estructura que se constituye en el subsuelo para ubicar por medio de coordenadas geográficas, el sitio donde se hará el agujero del pozo. Tiene como funciones principales facilitar el hincado del tubo conductor y alojar los preventores para el control del pozo durante la perforación.

**Equipos de perforación:** Conjunto de estructuras y maquinarias diseñadas para perforar o dar mantenimiento a pozos de exploración y producción de hidrocarburos.

**Pozos de perforación:** Conjunto de actividades necesarias para construir un agujero adomado en un lugar específico, para la obtención de información geológica y extracción de hidrocarburo.

**Fluidos de perforación:** Mezcla de productos químicos con propiedades físico-químicos controlables que, entre otras funciones tiene la de acarrear los recortes de perforación lubricar la barrena de perforación, limpiar y acondicionar el agujero del pozo y contrarrestar la presión del yacimiento.

**Impacto ambiental:** Modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Instalación:** Son las actividades y obras a realizar para la construcción de nuevos sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido o gaseoso, en derechos de vía existentes.

**Medidas preventivas:** Conjunto de acciones que debe ejecutar el responsable para evitar efectos previsibles de deterioro del medio ambiente.

**Mantenimiento mayor:** Actividades de reparación o modificación del sistema para la conducción de hidrocarburos y petroquímicos, en estado líquido o gaseoso, o parte de éste, que ameriten la suspensión temporal del servicio.

**Sistema para la conducción de hidrocarburos y petroquímicos, en estado líquido o gaseoso:** Son todos los componentes o dispositivos a través de los cuales el hidrocarburo o el petroquímico en estado líquido o gaseoso fluye de un punto a otro y que incluye entre otros, tubería, válvulas, accesorios unidos al tubo, estaciones de compresión, bombeo, medición y regulación, trampas de envío y recibo de diablo.

Para el proyecto no se contempla afectaciones hacia la vegetación arbustiva o arbórea, debido a que todas las actividades que implica el proyecto de pozos y líneas de descarga se realizarán dentro de la macropera existente del pozo Mata Violín 1, actualmente esta macropera se encuentra con desarrollo de cobertura vegetal aislada con ejemplares de especies herbáceas, el acceso se realizará por caminos de acceso existentes, solamente en caso de requerirse el mantenimiento de limpieza, el personal tiene terminantemente prohibido utilizar agroquímicos y/o fuego, además de que la materia vegetal residual será triturada y dispersa para facilitar su integración al suelo.

En referencia al entorno perceptual, las actividades de perforación de pozo son subterráneas por lo que no represente efectos visuales, a excepción de las señalizaciones y árbol de válvulas, sin embargo, su impacto al paisaje es de baja magnitud dada su ocupación menor en extensión.

Con respecto al tratamiento y manejo de residuos, durante las diferentes etapas del proyecto, se generarán diversos tipos de residuos (sólidos urbanos, manejo especial, residuos peligrosos, aguas sanitarias, etc.) los cuales serán almacenados y dispuestos conforme a la normatividad vigente aplicable depositándolos en contenedores con tapa, fosas sépticas, sanitarios portátiles, los cuales serán colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores y trasladados al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna silvestre de tal manera que finalizadas las actividades de perforación las áreas deberán quedar libres de residuos.

En el **Cuadro 11** se presentan las especificaciones de la NOM-115-SEMARNAT-2003, su descripción y la manera en que se vinculan al Proyecto.

**Cuadro 11 Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAR-2003**

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>4.1 Disposiciones generales</b>	
Durante todas las etapas del proyecto, el personal que interviene en estas actividades no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona. El responsable debe evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal a su cargo sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, especialmente sobre aquellas que se encuentran en categoría especial de conservación, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y otras disposiciones aplicables en la materia.	<p>El proyecto se realizará dentro de la macropera existente del pozo Mata Violín 1, actualmente con vegetación herbácea y arbustos aislados (13 ejemplares de las especies de <i>Vachellia farnesiana</i> y <i>V. cornigera</i>), siendo necesario el desmonte y deshierbe de forma manual y/o mecánica. Se prevén las siguientes medidas, tomando en cuenta la incidencia de organismos de fauna silvestre de forma traseunte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo a cualquier actuación, el personal que intervendrá en las actividades de Perforación, operación y mantenimiento de los pozos <b>Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL</b> serán capacitados, atendiendo a la prohibición de captura, colecta, traslado venta compra, persecución y en general cualquier acción que pueda representar daño o perjuicio de especímenes de flora y fauna silvestre; entendiéndose la responsabilidad legal en que incurre la persona con estas violaciones.</li> <li>• El personal que incurra en este tipo de actividades será retirado de la obra y remitido a la autoridad competente.</li> <li>• Previo al inicio de jornadas se realizarán recorridos en las áreas de trabajo para descartar la presencia de individuos de fauna silvestre, en su caso, se realizarán acciones de rescate, basándose principalmente en el ahuyentamiento (<b>Anexo K Programa de Manejo de Fauna Silvestre</b>)</li> </ul>
<b>4.2 Preparación del sitio y construcción</b>	

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>4.2.1</b> Las medidas preventivas que deben aplicarse consisten en la colocación de señalamientos visibles, que contengan el nombre del campo petrolero, el nombre del pozo petrolero y su localización.	Se instalarán señalamientos a orilla del camino de acceso en el inicio, las intersecciones y a la entrada del pozo. Los datos contenidos en la señalética son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área Contractual</li> <li>• Campo Petrolero</li> <li>• Nombre del Pozo</li> <li>• Localización</li> </ul>
<b>4.2.2</b> Durante la apertura de caminos y preparación del sitio no se debe quemar la vegetación ni usar agroquímicos para las actividades de desmonte y deshierbe. El producto de estas actividades debe ser dispuesto en el sitio que indique la autoridad local competente o ser triturado para su reincorporación al suelo.	El proyecto no contempla la apertura de caminos, el acceso a sitio se realizará por caminos existentes. Para la preparación de sitio las actividades de desmonte y deshierbe se realizarán de forma manual o mecánica, al igual que para actividades de mantenimiento, se evitará el uso de fuego y/o agroquímicos.
<b>4.2.3</b> Para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores se deben utilizar sanitarios portátiles.	Se instalarán en el sitio durante la perforación del pozo, sanitarios portátiles, considerando 1 unidad por cada 15 trabajadores. La instalación, mantenimiento y disposición de las aguas residuales se realizará con proveedores autorizado con servicio de limpieza por lo menos cada 3 <sup>er</sup> día.
<b>4.2.4</b> En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones y rellenos necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.	El proyecto se realizará dentro de la macropera existente del pozo Mata Violín 1; por lo tanto, únicamente para la construcción de contrapozos se realizará excavación en el terreno; cabe mencionar que la macropera cuenta con las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua.
<b>4.2.5</b> El material generado por los trabajos de nivelación del terreno y excavación se debe almacenar de manera temporal en los sitios especificados en el proyecto, evitando con ello la creación de barreras físicas, que impidan el libre desplazamiento de la fauna a los sitios aledaños a éste, y bordos que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos inundables, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto para su posterior reutilización en la etapa de restauración de la zona.	El material producto de excavación para construcción de contrapozo se retirará de inmediato del sitio, el volumen extraído se dispondrá en sitios autorizados.
<b>4.2.6</b> Sólo pueden construirse nuevos caminos de acceso, en aquellos casos en donde no existan caminos previos que lleguen a la localización del pozo petrolero.	No se construirán caminos, el sitio del proyecto cuenta con la infraestructura vial para su acceso.
<b>4.2.7</b> La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento.	Se realizarán pruebas de compactación, en caso de que no cumpla con el 90% proctor, se procederá a realizar la compactación hasta alcanzar el % indicado.  Por su parte todos los equipos que puedan presentar derrame de materiales o residuos que produzcan contaminación al suelo o a los cuerpos de agua, se colocarán sobre geomembranas o liners.
<b>4.2.8</b> En caso de que no se logre el 90% de compactación, en zonas con grandes precipitaciones pluviales mayores a 2,400 mm anuales, se debe impermeabilizar con productos de	Se realizarán pruebas de compactación, en caso de que no cumpla con el 90% proctor, se procederá a realizar la compactación hasta alcanzar el % indicado.

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
material sintético u otra tecnología disponible. En estos casos, se debe contar con los resultados de las pruebas que así lo demuestren.	
<b>4.2.9</b> El área de operación del pozo se debe delimitar con las protecciones perimetrales a base de malla ciclónica o alambrado de púas con una altura mínima de 1.2 mts, que impida el libre acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas ganaderas, agrícolas y eriales.	La macropera cuenta con cercado perimetral de alambre de púas, teniendo como función restringir el acceso de personas ajenas a las actividades, y limitar el paso de fauna presente en la zona.
<b>4.3 Perforación y mantenimiento</b>	
<b>4.3.1</b> El responsable del pozo petrolero debe cuidar que los caminos de acceso se encuentren en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto.	Se establecerá un programa de mantenimiento al camino de acceso y la macropera (ambos existentes), adicionalmente si durante la vida útil del proyecto se presentan eventos que dañen o afecten dicha infraestructura se realizarán las reparaciones correspondientes para mantener operativa dicha infraestructura.
<b>4.3.2</b> La colocación de señalamientos y letreros a que se refiere el numeral 4.2.1 de la sección anterior de esta Norma Oficial Mexicana, se deben conservar durante la etapa de perforación y mantenimiento.	El programa de mantenimiento mencionado en el punto anterior incluirá el mantenimiento a la señalética instalada sobre el camino de acceso, las intersecciones y a la entrada de macropera y pozos.
<b>4.3.3</b> La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.	La construcción del contrapozo tendrá por objeto evitar los derrames de fluidos provocados por la perforación del pozo, al exterior de la torre de perforación. las dimensiones del contrapozo serán de 4.5 m x 3.5 m x 2 m, con muros de 25 cm de espesor de concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , y reforzada con varilla de ½ pulgada.
<b>4.3.4</b> Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales, se debe destinar un sitio específico en el proyecto con el fin de garantizar la aplicación de medidas de prevención y evitar impactos ambientales.	No se requerirán construcciones adicionales, para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y /o materiales, toda vez que la macropera existente cuenta con el área suficiente para dicho almacenamiento.
<b>4.3.5</b> Todos los residuos sólidos, líquidos y domésticos se deben almacenar temporalmente en contenedores con tapa para su posterior disposición final.	Se instalarán tambos de 200 L con tapa identificados (código de colores) en el área del proyecto durante el desarrollo de las actividades, de forma periodica se realizará la recolección y traslado temporal a contenedores de 6 m3 que se ubicarán dentro de la macropera, para finalmente ser recolectados y transportados para disposición final mediante empresas autorizadas para tal fin, debiendo llevar la bitácora correspondiente con la entrada y salidas de dichos residuos
<b>4.3.6</b> No se debe dar disposición final en el sitio del proyecto a los residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros.	Los residuos que se generen durante los procesos de perforación y mantenimiento del pozo serán dispuestos en centros autorizados para tal fin (acopio, centro de disposición, cooprocesamiento, tratamiento, reciclaje o reutilización).
<b>4.3.7</b> Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite deben manejarse conforme a la normatividad aplicable en la materia.	Los recortes de perforación se manejarán de conformidad con sus características CRIT, pudiendo ser manejados como residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
<b>4.3.8</b> Sin perjuicio de lo que establece el numeral anterior, los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite,	El manejo del recorte de perforación dentro de la localización se hará mediante presas metálicas, los líquidos recuperados

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deben colectarse en góndolas o presas metálicas para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.	podrán ser reutilizados en el proceso de perforación cumpliendo con las características, finalmente los recortes y los fluidos de perforación se transportarán en góndolas cerradas que eviten su escurrimiento durante el traslado hacia el centro de disposición final, mediante empresas autorizadas.
<b>4.3.9</b> Todos aquellos envases, latas, tambos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades deben ser manejados de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.	Se almacenarán de forma temporal en contenedores de 6 m <sup>3</sup> o en tambos metálicos de 200 L y almacenados de forma temporal, para posteriormente ser transportados y enviados a los centros de disposición autorizados para tal fin.
<b>4.3.10</b> El manejo y la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, zonas aledañas y cuerpos de agua debe realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.	Las aguas residuales producto de los sanitarios portátiles serán manejadas por una compañía especializada y autorizada, para lo cual se verificará que cuente con los permisos vigentes en materia de manejo y disposición de aguas residuales, para darle cumplimiento a este punto. Además, se contará con una bitácora para llevar el registro de las cantidades generadas.
<b>4.3.11</b> En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo, conforme a la normatividad vigente en la materia.	De presentarse algún derrame que pueda afectar al suelo se procederá primeramente a contener la fuga y/o el derrame, recuperar el material derramado, sanear y limpiar el área afectada, finalmente a restaurar a sus condiciones originales.
<b>4.4 Terminación de actividades o abandono del sitio</b>	
<b>4.4.1</b> Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe proceder al desmantelamiento y al retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, de los campamentos que alojan al personal técnico y de los sanitarios portátiles, a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana.	Finalizada la perforación se procederá a realizar el desmantelamiento del equipo de perforación para su movilización y proceder con las pruebas de producción.
<b>4.4.2</b> Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe realizar la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado afectadas, para tener las condiciones de operación y evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente.	La localización deberá quedar libre de material, equipo, residuos y libre de áreas contaminadas por derrame de residuos o materiales contaminantes. En caso de existir áreas contaminadas se deberá proceder a la limpieza o saneamiento de dichas áreas afectadas.
<b>4.4.3</b> En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, se debe taponar conforme a las disposiciones técnicas que establece la normatividad vigente.	De ser el caso en que se tenga que taponar el pozo por improductivo o por haber cumplido con su etapa productiva y halla declinado su producción, se avisará a la CNA presentando un informe con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización (coordenadas referidas a planos INEGI).</li> <li>• Profundidad.</li> <li>• Diámetro</li> <li>• Litología cortada</li> <li>• Diseño del abandono</li> </ul> El pozo se sellará con cemento en la zona del acuífero, de acuerdo con los lineamientos para Abandono, publicados en

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
Disposiciones	Cumplimiento
	el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 2016. Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2017 o con los lineamientos vigentes a la fecha. Como mínimo se colocará un tapón mecánico y por encima 30 m de cemento, o como segunda opción la colocación únicamente de un tapón de 60 m de espesor, de modo que su base quede posicionada a 20 m de la cima del intervalo disparado, de tal manera se pueda asegure que en caso de ruptura del revestimiento no se introducirán contaminantes al acuífero. Se instalará en la boca del pozo una plancha de concreto de 1 m x 1 m por lado y 10 cm de espesor, y finalmente un monumento que consiste en tubo con su manómetro y la placa con el nombre el pozo, fecha de perforación y taponamiento
<b>4.4.4</b> Las zonas en donde a consecuencia de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros se haya alterado la vegetación y que no se requieran durante el ciclo de vida del pozo petrolero o no las soliciten en esas condiciones los propietarios en la etapa de abandono del pozo, deben restaurarse una vez terminadas dichas actividades. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.	Si las áreas ocupadas por el camino de acceso y macropera no son requeridas y previo consenso con él o los propietarios, se podrá proceder al retiro del material de revestimiento, escafrificando el terreno compactado para su restauración a las condiciones originales con especies nativas de la zona.
<b>4.4.5</b> En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, el área del proyecto y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, deben ser restauradas a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración.	Una vez terminadas las labores de abandono el terreno se escafrificará para favorecer su revegetación, en caso de que esta sea lenta o difícil en forma natural, se apoyara mediante la siembra directa de especies nativas de la zona, zacates y aplicando riegos de auxilio.

**Cuadro 12 Vinculación del proyecto con la NOM-117-SEMARNAT-2006**

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
Disposiciones	Cumplimiento
<b>5.1 Instalación</b>	
<b>5.1.1.</b> Las actividades de despalme y deshierbe quedan restringidas a la zona que ocupe la amplitud del derecho de vía y en caso necesario, del camino de acceso. En estas actividades no se podrán utilizar agroquímicos y/o fuego.	Las actividades que implica el proyecto se realizarán dentro del cuadro de maniobras existente del pozo Mata Violín 1, actualmente con presencia de vegetación herbácea y arbustos aislados (13 ejemplares de las especies de <i>Vachellia farnesiana</i> y <i>V. cornigera</i> ), siendo necesario el desmonte y deshierbe de forma manual y/o mecánica.
<b>5.1.2</b> Deberán utilizarse los caminos de acceso ya existentes. En el caso excepcional de que sea imprescindible la apertura	El proyecto no contempla la apertura de caminos, el acceso a sitio se realizará por caminos existentes.

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006</b>	
<p>El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<p>de nuevos caminos de acceso para llegar a las instalaciones, se debe cumplir con lo establecido en la legislación local aplicable.</p>	
<p><b>5.1.3</b> Los residuos vegetales generados durante el despalme y deshierbe se deben triturar y dispersar dentro del derecho de vía, para facilitar su integración al suelo.</p>	<p>Durante las actividades de desmonte y deshierbe, los residuos vegetales se deben triturar y dispersar dentro del derecho de vía, para facilitar su integración al suelo.</p>
<p><b>5.1.4</b> Quienes, durante la realización de los trabajos de mantenimiento mayor e instalación de tuberías de conducción de hidrocarburos y petroquímicos, realicen actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona, serán sancionados conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.</p>	<p>Durante las actividades de mantenimiento mayor, es posible la presencia de fauna silvestre en sitios específicos de las actividades, por lo que se prevén las medidas necesarias para evitar la afectación hacia este componente ambiental, dentro de estas, la restricción hacia el personal que labore en las actividades de cada una de las etapas del proyecto, atendiendo a la prohibición de captura, colecta, traslado venta compra, persecución y en general cualquier acción que pueda representar daño o perjuicio de especímenes de flora y fauna silvestre; entendiendo la responsabilidad legal en que incurre la persona con estas violaciones.</p> <p>De lo anterior, se contará con personal capacitado en el manejo de fauna silvestre con distribución potencial en la región, con la finalidad de prevenir la afectación a individuos que pudieran incidir en el sitio.</p>
<p><b>5.1.5</b> Se deben tomar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos provenientes de la construcción, cuando los trabajos se realicen a menos de un kilómetro de los centros de población.</p>	<p>No se identifican centros de población en distancias menores a un kilómetro.</p>
<p><b>5.1.6</b> Se deben instalar en las etapas de preparación y construcción del proyecto, sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar servicios especializados de mantenimiento. Jueves 29 de octubre de 2009 DIARIO OFICIAL (Primera Sección) 31</p>	<p>Se instalarán en el sitio durante la construcción de las Líneas de Descarga, sanitarios portátiles, considerando 1 unidad por cada 15 trabajadores. La instalación, mantenimiento y disposición de las aguas residuales se realizará con proveedores autorizado con servicio de limpieza por lo menos cada 3er día.</p>
<p><b>5.1.7</b> En caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas.</p>	<p>No se requerirán construcciones adicionales.</p>
<p><b>5.1.8</b> En ningún caso se deberán realizar trabajos de mantenimiento preventivo de los vehículos utilizados, en las mismas áreas en donde se lleven a cabo obras de instalación o mantenimiento mayor de ductos.</p>	<p>Todos los vehículos automotores que se utilicen durante la ejecución del presente Proyecto serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento comprobable mediante el asentamiento en bitácoras. Quedará prohibido realizar mantenimiento preventivo de los vehículos en el área de las LDD.</p> <p>En los trabajos de mantenimiento mayor, para prevenir la contaminación del suelo y subsuelo por derrames, se deben tomar las siguientes medidas preventivas:</p>

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006</b>	
<p>El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilitación de sitio mediante el uso de impermeabilización temporal y señalización</li> <li>• Uso de Kit antiderrame</li> <li>• Recuperación del fluido derramado</li> <li>• Disposición adecuada de residuos generados, en cumplimiento con la normatividad aplicable.</li> </ul>
<p><b>5.1.9</b> En los casos en que la tubería cruce abrevaderos, jagüeyes, canales de riego o corrientes de agua, se deben emplear técnicas y/o procedimientos constructivos que eviten la afectación de su funcionalidad y en el caso de corrientes de agua, el cambio de la dinámica hidrológica natural.</p>	<p>El proyecto será desarrollado en cuadro de maniobras existente, no se identifican cuerpos de agua con afectación directa por el proyecto.</p>
<p><b>5.1.10</b> En caso de que, durante las diferentes etapas de la instalación y mantenimiento de la red de ductos para la conducción de hidrocarburos, se generen:</p> <p><b>a)</b> Residuos que por sus características se consideren como peligrosos, éstos deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.</p> <p><b>b)</b> Residuos sólidos urbanos y de manejo especial, éstos se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores y trasladarse al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva, conforme a la normatividad vigente.</p> <p><b>c)</b> Aguas residuales, se debe cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.</p>	<p>El manejo de los residuos generados se realizará de conformidad con la normatividad aplicable:</p> <p><b>a) RP.-</b> Se habilitará en los cuadros de maniobras del pozo de origen un almacén temporal para el manejo de residuos peligrosos, el cual contará con recubrimiento impermeable del suelo con geomembrana y bordo contenedor que evite la dispersión; el material será almacenado en contenedores de cierre hermético y retirados periódicamente por empresa certificada en su manejo.</p> <p><b>b) RSU-RME.-</b> En la macropera se contará con contenedores con códigos de colores y cierre hermético para el manejo y disposición temporal de los residuos sólidos urbanos, promoviendo la reducción en origen y recuperabilidad de residuos valorizables. La recolección, transporte y disposición se realizará por empresas autorizadas.</p> <p><b>c) Aguas residuales.-</b> Se contará con compañía especializada y que cuente con los permisos requeridos para el manejo y disposición de aguas residuales, para darle cumplimiento a este punto. Además, se contará con una bitácora para llevar el registro de las cantidades generadas.</p>
<b>5.2 Mantenimiento Mayor</b>	
<p><b>5.2.1</b> Las descargas de aguas residuales, generadas en cualquier parte del sistema de conducción, deben cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.</p>	<p>Se dará el manejo correspondiente a las descargas de aguas residuales de acuerdo con su clasificación como residuo peligroso o de manejo especial según sea el caso.</p>
<p><b>5.2.2</b> Queda prohibido el uso de agua potable para la realización de las obras o actividades en cualquiera de las etapas del proyecto.</p>	<p>El proyecto no contempla el uso de agua potable en ninguna etapa del proceso. Como actividad inicial se contempla una prueba hidrostática, para verificar la integridad de la línea, para lo cual se usará agua cruda, la cual al final de la prueba, se dispondrá de acuerdo a sus características.</p>
<b>5.3 Conclusión de las actividades de instalación y mantenimiento</b>	
<p><b>5.3.1</b> Al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, el derecho de vía debe quedar libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p>	<p>Se implementará un plan de orden, limpieza y manejo integral de residuos a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación del medio ambiente y provocar daños a la salud</p>

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006</b>	
<p>El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
	<p>humana, tales como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.</p> <p>Se contará con contenedores con cierre hermético, identificados con código de colores para la correcta segregación de residuos sólidos.</p> <p>Se retirará todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.</p>
<p><b>5.3.2</b> En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, éste debe ser manejado y dispuesto en los sitios que indique la autoridad local competente.</p>	<p>En previo acuerdo con el propietario del predio, el material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, se dispondrá donde este indique para su aprovechamiento como material para reforzar presas de abrevadero, brechas comunales o cualquier otro uso que este pretenda darle, o de no tener algún uso para este material, será dispersado en una capa(s) no mayor a 10 cm, en sitios donde el propietario del predio indique y no se afecte la vegetación del área.</p>
<b>5.4 Abandono del sitio al término de la vida útil del proyecto</b>	
<p><b>5.4.1</b> Al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, el área afectada deberá ser restaurada a las condiciones similares a las existentes en las áreas adyacentes.</p>	<p>Una vez terminadas las labores de abandono el terreno se escarificará para favorecer su revegetación, en caso de que esta sea lenta o difícil en forma natural, se apoyará mediante la siembra directa de especies nativas de la zona, zacates y aplicando riegos de auxilio.</p>
<p><b>5.4.2</b> Al término de la vida útil del sistema de conducción o de parte de éste, los ductos podrán dejarse en el sitio, para lo que se deberá desalojar el producto que contenga el ducto, aislarse de cualquier servicio o suministro, limpiarse, taponarse en sus extremos haciendo un sello efectivo e inertizarse.</p>	<p>Al término de la vida útil del sistema de conducción se ejecutará el Procedimientos de Abandono de Ductos Pantera 2.2, el cual se describe a continuación.</p> <p>1.1 <u>Reconocimiento de línea de descarga/ducto.</u></p> <p>Se deberá de realizar un celaje superficial de la línea/ducto, así como del derecho de vía del mismo. Para esto, se tiene que realizar la detección del tubo por medio de un equipo de radio frecuencia, detector de metales, varillas de sondeo, etc .De presentarse el caso que no se pueda realizar la detección de esta manera, se puede optar por el uso de un sistema gps con ayuda del plano o trazo de esta. Identificando de manera segura los extremos del ducto.</p> <p>1.2 <u>Desfogue de ducto/línea de descarga.</u></p> <p>Es importante desenergizar el sistema por medio de desfogue del ducto o línea, para esto se debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cerrar la válvula contra-maestra del árbol de producción del pozo, verificando el número de vueltas del volante.</li> <li>2. Verificar que las válvulas cierren herméticamente.</li> </ol>

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006</b>	
<p>El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Si se tiene Válvula de Seguridad, instalar tapón capucha, para dejarla fuera de operación.</li> <li>4. Así mismo, poner el seguro al actuador de la caja de pilotos.</li> <li>5. Cerrar las válvulas laterales de las líneas de descarga.</li> <li>6. Trasládarse a la estación o al punto donde la línea de descarga se interconecte y cerrar la válvula macho de descarga al colector</li> <li>7. Si el pozo tiene medición individual, cerrar las válvulas de aguja del tubo de medición, para evitar dañar o descalibrar el registrador de flujo al efectuar el depresionamiento de la línea de descarga.</li> <li>8. Alinear la llegada del pozo al colector de atmosfera para depresionar o desempacar la línea de descarga.</li> <li>9. Una vez depresionada la línea de descarga a la presión atmosfera, notificar a personal de Mantenimiento de pozos para efectos de trabajo a realizar.</li> </ol> <p>Nota: En algunas ocasiones puede ocurrir que las válvulas no cierren herméticamente, por lo que será necesario, instalar comales para aislar totalmente la línea y así evitar flujo de fluidos.</p> <p><b>6.4 Inertización.</b></p> <p>Posterior a los trabajos de desfogue se deberá Vaciar, limpiar e inertizar el ducto utilizando un diablo de limpieza impulsado por un gas inerte, realizando los movimientos operativos necesarios. Cuando sea requerido, el diablo de limpieza se habilitará con un dispositivo para la ubicación de la trayectoria del ducto (diablo con dispositivo de radiolocalización, cápsula radioactiva, etc.).</p> <p><b>6.5 Corte y taponamiento de extremos</b></p> <p>Antes de proceder con el abandono de la línea/ducto se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los cortes en los extremos del ducto mediante equipo de corte manual o hidráulico, llevando a cabo las actividades correspondientes para la correcta identificación de la línea, en caso de duda realizar un hot tapping.</li> <li>• Realizar las maniobras o cortar carretes en los extremos para poder soldar los tapones cachucha o placa.</li> <li>• Soldar los tapones cachucha o placa en los extremos desconectados.</li> </ul>

Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
Disposiciones	Cumplimiento
	Una vez desalojado los remanentes gaseosos y/o líquidos; y sellado los extremos del sistema de conducción se abandona el ducto.
<b>5.4.3</b> En el caso de que se retiren los ductos, se deberá cumplir con la legislación ambiental vigente para su manejo.	No se tiene contemplado el retiro del ducto al término de su vida útil.

---

## II.2 VINCULACIÓN CON OTRAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS

### Protección a la Vida Silvestre

**NOM-059-SEMARNAT-2010.** Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

El objetivo de dicha norma es compatible con las actividades a realizar en el presente proyecto ya que se vigilan que en la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto no se afecten especies de flora y fauna silvestre y en especial aquellas bajo algún estatus de riesgo de acuerdo con esta Norma.

### Control de Emisiones a la Atmósfera

**NOM-041-SEMARNAT-2015.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

**NOM-044-SEMARNAT-2017.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

**NOM-045-SEMARNAT-2017.** Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**NOM-080-SEMARNAT-1994.** Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Estas Normas Oficiales Mexicanas serán aplicadas sobre todo en equipos con funcionamiento de motores de combustión interna con uso combustibles fósiles, dando mantenimiento en tiempo y forma, con base en las especificaciones del distribuidor. Los vehículos automotores que se utilicen durante la ejecución del presente Proyecto serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento para evitar que la generación de ruido y la emisión de gases contaminantes no exceda los límites máximos permisibles establecidos en estas normas.

### Control de Descarga de Aguas Residuales

**NOM-001-SEMARNAT-1996,** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

**NOM-002-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

---

Sobre este respecto cabe mencionar que las áreas donde se llevará a cabo el proyecto no cuentan con servicios de drenaje por lo que se solicitará el servicio de sanitarios portátiles por parte de compañías que darán mantenimiento periódico, las aguas sanitarias serán recolectadas por empresas autorizadas para la recolección y transporte hacia sitios autorizados para el manejo de aguas residuales de conformidad con la normatividad. Para el caso de las aguas residuales producto de las pruebas hidrostáticas, se harán los análisis correspondientes para verificar que estos se encuentren dentro de los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

### Remediación de Suelos Contaminados

**NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.** Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

**NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.** Establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

**NOM-143-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos (**Cuadro 15**)

En caso de que exista algún derrame de hidrocarburos por aguas congénitas durante la etapa de operación o mantenimiento, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo. La Promovente almacenará y resguardará maquinaria, equipo y materiales en áreas específicas dentro de la macropera del proyecto. Las actividades de remediación de suelos se realizarán de conformidad con la normatividad.

### Manejo de Residuos Sólidos

**NOM-052-SEMARNAT-2005.** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

**NOM-001-ASEA-2019.** Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.

Los residuos que se generen serán clasificados y separados en contenedores con tapa identificados ya sea de forma gráfica o por color, para su posterior manejo, transporte y disposición final en los sitios autorizados, para el caso de residuos sólidos no peligrosos es prioritario la valorización y reciclaje de residuos y material sobrante por empresas autorizadas, y en sitios autorizados.

**Cuadro 13 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas**

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Para el caso de las aguas residuales producto de las pruebas hidrostáticas, se harán los análisis correspondientes para comparar contra los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, si los resultados de dichos análisis de laboratorio no rebasan los límites señalados en esta norma se podrá

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		utilizar para el riego de camino o la conformación de terracerías.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Se contratará a compañía especializada en renta de sanitarios portátiles, el manejo y recolección de aguas residuales se realizará por empezas autorizadas y con permisos vigentes para las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible.	
NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.	Los vehículos automotores que se utilicen deberán contar con su verificación vehicular, serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento, conforme a la regulación local aplicable.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los vehículos automotores que utilicen diésel como combustible deberán contar con mantenimiento preventivo que consiste en cambios de filtros, aceite, bandas y mangueras.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección Ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna -Categorías de riesgo y especificaciones Para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	<p>El proyecto implica la remoción de vegetación herbacea y arbustos aislados en los que no se identifican especies de flora dentro del esta Norma Oficial Mexicana.</p> <p>Se preveen las siguientes medidas, tomando en cuenta la incidencia de organismos de fauna silvestre de forma traseunte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo a cualquier actuación, el personal que intervendrá en las actividades del proyecto serán capacitados, atendiendo a la prohibición de captura, colecta, traslado venta compra, persecución y en general cualquier acción que pueda representar daño o perjuicio de especímenes de flora y fauna silvestre; entendiendo la responsabilidad legal en que incurre la persona con estas violaciones.</li> <li>• El personal que incurra en este tipo de actividades será retirado de la obra y remitido a la autoridad competente.</li> <li>• Previo al inicio de jornadas se realizarán recorridos en las áreas de trabajo para descartar la presencia de individuos de fauna silvestre, en su caso, se realizarán acciones de rescate, basándose principalmente en el ahuyentamiento</li> </ul>

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		<b>(Anexo K Programa de Manejo de Fauna Silvestre)</b>
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Los vehículos automotores que se utilicen durante la ejecución del presente Proyecto serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento para evitar la generación de ruido.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Se aplicarán los controles operacionales establecidos en los procedimientos operativos, así como las recomendaciones establecidas en los AST (Análisis de Seguridad en el Trabajo), para evitar la ocurrencia de los eventos no deseados. En caso de presentarse derrames accidentales de hidrocarburos se observará lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. En el caso de que se llegasen a presentar derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias al suelo, se establecerán las acciones necesarias de contención, manejo y disposición de residuos. De ser necesario se realizarán los trabajos de Evaluación de Daños Ambientales y de ser el caso se procederá a la Remediación del sitio afectado.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos que pudieran generarse serán clasificados y segregados de conformidad con esta normatividad, los RP segregados serán almacenados de forma temporal en contenedores debidamente etiquetados, para evitar la incorporación de residuos peligrosos incompatibles o bien residuos no peligrosos.
NOM-001-ASEA-2019	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Derivado de las diferentes etapas del proyecto, y con especial atención la etapa constructiva se realizará la clasificación de los RME generados. Los RME serán almacenados de forma temporal en sitio (sin rebasar los 6 meses desde su generación) de acuerdo a la clasificación de esta normatividad.

*Fuente: Diario Oficial de la Federación.*

**Cuadro 14 Vinculación del proyecto con la NOM-143-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.**

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>5.1 Manejo de agua congénita</b>	
El agua congénita asociada a los hidrocarburos debe ser dispuesta en cuerpos receptores o en formaciones receptoras en el subsuelo.	El agua congénita generada será transportada a la Batería de separación Matapioche para su disposición en un pozo inyector (formaciones receptoras en el subsuelo).
En caso de presentarse derrames o infiltraciones al suelo durante el manejo del agua congénita debe atenderse a lo dispuesto en la normatividad vigente en materia de restauración de suelos y saneamiento de acuíferos.	Se dará cumplimiento a esta disposición en caso de algún evento de derrame o infiltración se llevará a cabo el programa de remediación en conformidad con lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la LGPGIR y su Reglamento, adicionalmente como medida de seguridad para evitar derrames o infiltraciones, el área de separación y las presas metálicas (área completa de manejo de agua congénita), todo lugar donde se puedan presentar derrame de materiales o residuos que produzcan contaminación al suelo o a los cuerpos de agua, se colocarán geomembranas o liners de polietileno de alta densidad, soldada por termofusión, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, cuya altura de los bordes y/o paredes garantizarán la contención del volumen total del material contenido en el recipiente.
<b>5.1.1 Separación</b>	
<b>5.1.1.1</b> Durante los procesos de separación de hidrocarburos y agua congénita se deben evitar derrames o infiltraciones al suelo.	Como medida de seguridad para evitar derrames o infiltraciones, el área de separación y las presas metálicas (área completa de manejo de agua congénita), todo lugar donde se puedan presentar derrame de materiales o residuos que produzcan contaminación al suelo o a los cuerpos de agua, se colocarán geomembranas o liners de polietileno de alta densidad, soldada por termofusión, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, cuya altura de los bordes y/o paredes garantizarán la contención del volumen total del material contenido en el recipiente.
<b>5.1.2 Almacenamiento temporal</b>	
<b>5.1.2.1</b> Las presas para almacenamiento temporal del agua congénita deben evitar filtraciones al suelo; para ello, deben construirse sobre una capa de arcilla, con un espesor, grado de compactación y humedad del material para obtener un coeficiente de permeabilidad $1 \times 10^{-7}$ cm/seg, o bien sobre un material sintético equivalente en su permeabilidad.	El área del proyecto es un cuadro de maniobras existente, por lo anterior sólo se realizarán pruebas para verificar la compactación del mismo, en caso de que no cumpla con el 90% proctor, se procederá a realizar la compactación hasta alcanzar el % indicado, adicional a lo anterior como medida de seguridad para evitar derrames o infiltraciones, en el área las presas metálicas se colocarán geomembranas o liners de polietileno de alta densidad, soldada por termofusión, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, cuya altura de los bordes y/o paredes garantizarán la contención del volumen total del material contenido en el recipiente.
<b>5.1.2.2</b> Los contenedores para almacenamiento temporal de agua congénita deben contar con diques para la contención de derrames o fugas, con capacidad igual o superior al volumen del contenedor.	Como medida de seguridad para evitar derrames o infiltraciones, en el área las presas metálicas se colocarán geomembranas o liners de polietileno de alta densidad, soldada por termofusión, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, cuya altura de los

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
	bordes y/o paredes garantizarán la contención del volumen total del material contenido en el recipiente.
<b>5.1.3 Almacenamiento temporal</b>	
<b>5.1.3.1</b> El transporte de agua congénita que contenga 15% o más condensados se hará en contenedores cisterna.	El transporte de agua congénita se llevará a cabo por medio de tanques UPV (contenedores cisterna).
<b>5.1.3.2</b> El porcentaje de condensados en el agua congénita se determinará mediante medidores de fases y de volúmenes.	En la etapa de medición, el fluido de los pozos pasará a una etapa de separación física a través de un separador trifásico de alta eficiencia, en el cual las fracciones de gas, agua congénita y condensado son separadas, los flujos resultantes (separados) de agua congénita y condensado pasan individualmente a presas metálicas para su medición y almacenamiento temporal (una presa para condensados y otra para agua congénita) con lo anterior se asegura un porcentaje mínimo (menos de 1%) de condensado en el agua congénita y la medición de cada fase individualmente.
<b>5.1.3.3</b> Para el transporte de agua congénita en contenedores cisterna se debe llevar una bitácora o registros que permitan dar seguimiento a los volúmenes transferidos entre instalaciones.	Se llevará una bitácora que permita dar seguimiento a los volúmenes transportados de agua congénita por tanques UPV a disposición.
<b>5.1.4 Caracterización</b>	
<b>5.1.4.1</b> La caracterización del agua congénita se realizará con los métodos establecidos en el Anexo 1, a efecto de determinar la concentración de hidrocarburos para fines del punto 5.1.5.1 de la presente Norma; con los establecidos en el Anexo 2, para la determinación de sólidos y sales disueltas para fines de los puntos 5.1.5.2 y 5.1.5.3; y con los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, para caracterizar los contaminantes básicos y metales pesados referenciados en la misma, cuando se descargue el agua congénita en cuerpos receptores.	No aplica / el agua congénita no será descargada en cuerpos receptores.
<b>5.1.5 Límites máximos permisibles de parámetros para la descarga del agua congénita a un cuerpo receptor.</b>	
<b>5.1.5.1</b> El límite máximo permisible de hidrocarburos para la descarga de agua congénita en cuerpos receptores de agua dulce es de 15 mg/l, y en aguas costeras y zonas marinas es de 40 mg/l.	No aplica / el agua congénita no será descargada en cuerpos receptores.
<b>5.1.5.2</b> El límite máximo permisible de sólidos disueltos totales (SDT) para la descarga de agua congénita en cuerpos receptores de agua dulce es de 500 mg/l.	No aplica / el agua congénita no será descargada en cuerpos receptores.
<b>5.1.5.3</b> El límite máximo permisible de sólidos disueltos totales (SDT) para la descarga de agua congénita en aguas costeras es de 32,000 mg/l, y su descarga debe ser a una distancia que sobrepase los 2 km mar adentro. Cuando las concentraciones de sólidos disueltos totales sobrepasen las del cuerpo al que se descarga, su	No aplica / el agua congénita no será descargada en cuerpos receptores.

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
descarga se tiene que efectuar través de difusores que permitan la dispersión y asimilación inmediata.	
<b>5.1.6 Características de los pozos para la inyección de agua congénita</b>	
<b>5.1.6.1</b> Los pozos petroleros agotados que se utilicen para la inyección de agua congénita deben cumplir con lo especificado en los numerales 5.1.6.2 al 5.1.6.4 de esta Norma Oficial Mexicana.	No aplica / no es parte de este proyecto de Jaguar 2.3. El agua congénita será transportada a la Batería de separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería Monterrey será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, ya que tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.
<b>5.1.6.2</b> No debe existir comunicación entre los acuíferos y los pozos; para ello, la tubería de revestimiento debe ir cementada desde la superficie del suelo hasta la formación receptora.	No aplica / no es parte de este proyecto de Jaguar 2.3. El agua congénita será transportada a la Batería de separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería Monterrey será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, ya que tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.
<b>5.1.6.3</b> Se debe contar con equipos que permitan medir la hermeticidad de los pozos mediante el registro diario de la presión y el flujo de inyección. En caso de pérdida de hermeticidad se debe suspender de inmediato la inyección.	No aplica / no es parte de este proyecto de Jaguar 2.3. El agua congénita será transportada a la Batería de separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería Monterrey será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, ya que tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.
<b>5.1.6.1</b> La formación receptora se debe localizar debajo de un estrato impermeable.	No aplica / no es parte de este proyecto de Jaguar 2.3. El agua congénita será transportada a la Batería de separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería Monterrey será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, ya que tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.
<b>5.1.7 Especificaciones para la inyección</b>	
<b>5.1.7.1</b> La inyección de agua congénita sólo podrá realizarse toda vez que en su manejo no se incorporen sustancias diferentes a los desincrustantes, inhibidores de corrosión y secuestrantes de oxígeno, desemulsificantes, biocidas y en general, las sustancias necesarias para proteger el pozo y realizar un manejo seguro de dicha agua congénita. Cuando se le añadan sustancias adicionales al agua congénita a inyectar, ésta debe tratarse para restaurarle sus características previas a la adición de dichas sustancias.	El agua congénita no traerá ninguna sustancia diferente a los desincrustantes, inhibidores de corrosión y secuestrantes de oxígeno, desemulsificantes, biocidas y en general, las sustancias necesarias para proteger el pozo y realizar un manejo seguro de dicha agua congénita.
<b>5.1.8 Especificaciones sobre la separación de agua congénita en el interior del pozo en producción.</b>	
<b>5.1.8.1</b> Cuando el proceso de separación de agua congénita se lleve a cabo en el interior del pozo, se observará lo dispuesto en los numerales 5.1.6.2 al 5.1.6.4.	No aplica / la separación del agua congénita se llevará a cabo en la superficie a través de una separación física dentro de un separador trifásico.

<b>Norma Oficial Mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>5.2 Abandono del sitio</b>	
<b>5.2.1</b> Los pozos de inyección de agua congénita que ya no se vayan a utilizar para ese u otro fin, deben taponarse como lo establece la NOM-004-CNA-1996.	No aplica / no es parte de este proyecto de Jaguar 2.3. El agua congénita será transportada a la Batería de separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería Monterrey será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, ya que tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.
<b>5.2.2</b> El abandono del sitio de los pozos de inyección de agua congénita, debe hacerse conforme a la NOM-115-SEMARNAT-2003 o la regulación aplicable para el lugar donde se encuentre el pozo.	No aplica / no es parte de este proyecto de Jaguar 2.3. El agua congénita será transportada a la Batería de separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería Monterrey será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, ya que tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.
<b>5.3 Disposición de sólidos separados del agua congénita</b>	
<b>5.3.1</b> Los lodos resultantes del tratamiento del agua congénita deben manejarse conforme a la normatividad aplicable.	No aplica / no es parte de este proyecto de Jaguar 2.3. El agua congénita será transportada a la Batería de separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería Monterrey será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, ya que tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.
<b>5.4 Monitoreo</b>	
<b>5.4.1</b> Cuando el agua congénita sea inyectada, se debe contar con bitácoras o registros de presiones y volúmenes inyectados.	No aplica / no es parte de este proyecto de Jaguar 2.3. El agua congénita será transportada a la Batería de separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería Monterrey será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, ya que tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.
<b>5.4.2</b> Cuando el agua congénita se descargue a cuerpos receptores, se deben llevar a cabo monitoreos semestrales de las descargas.	No aplica / el agua congénita no será descargada en cuerpos receptores.

**Cuadro 15 Vinculación del proyecto con la DACG gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.**

<b>DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.</b>	
El responsable del cumplimiento de Disposiciones Administrativas de Carácter General deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>Capítulo II REGISTRO DE GENERADOR</b>	
<b>Artículo 6.</b> Los Regulados que busquen desarrollar un proyecto del Sector Hidrocarburos en el que se generen RME, deberán registrarse 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, ante la Agencia como Microgenerador, Pequeño Generador o Gran Generador de RME, para lo cual solicitarán su Registro como Generador a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello.	La empresa Jaguar Exploración y Producción cuenta con el registro de generador de RME 27-ASEA-GRME-4226-2021.
<b>Capítulo IV AUTORIZACIONES</b>	
<b>Artículo 14.</b> Todos los generadores que pretendan realizar las actividades de reciclaje o tratamiento de los RME dentro del mismo predio en el que se generaron, no requieren autorización de la Agencia para el desarrollo de estas. Lo anterior, no es aplicable si se trata de procesos que liberen contaminantes al Ambiente y que constituyan un riesgo para la salud (co-procesamiento y disposición final), en cuyo caso requerirán la autorización previa de la Agencia, conforme a lo establecido en los artículos 20 y 22 de los presentes lineamientos.	La empresa Jaguar Exploración y Producción no llevará a cabo actividades de reciclaje o tratamiento de los RME dentro del mismo predio en el que se generaron.
<b>Artículo 15.</b> Los Regulados que pretendan realizar una actividad de manejo de RME que no hayan sido generados dentro de sus instalaciones, así como las personas físicas o morales que busquen ser Prestadores de Servicios del Sector Hidrocarburos para el manejo integral de RME y exista una relación contractual con los Regulados, deberán contar con la autorización de la Agencia para el manejo de RME, motivo por el cual, previo al desarrollo de cualquier actividad de manejo de RME del Sector Hidrocarburos, deberán solicitar la autorización prevista dentro de los artículos 17, 18, 19, 20, 21 y 22, de conformidad con lo establecido dentro de los presentes lineamientos.	La empresa Jaguar Exploración y Producción no llevará a cabo ninguna actividad de manejo de RME que no hayan sido generados dentro de sus instalaciones.
<b>Artículo 16.</b> Para obtener la autorización a que hacen referencia los artículos 17, 18, 19, 20, 21 y 22, los Regulados y los Prestadores de Servicios deberán presentar su solicitud ante la Agencia, a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, la cual contendrá la información y documentación listada (fracciones I al II).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 17.</b> - Para el desarrollo de las actividades de recolección y transporte de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se tendrá que presentar la información y documentación listada (fracciones I al IXI).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 18.</b> - Para el desarrollo de actividades en los centros de acopio de RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se tendrá que presentar la información y documentación listada (fracciones I al IXI).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.

<b>DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.</b>	
El responsable del cumplimiento de Disposiciones Administrativas de Carácter General deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>Artículo 19.</b> -Para la reutilización de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la información y documentación listada (fracciones I al VII).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 20.</b> -Para el reciclaje o co-procesamiento de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la información y documentación listada (fracciones I al XI).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 21.</b> -Para la prestación de servicios de tratamiento de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la información y documentación listada (fracciones I al XI).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 22.</b> -Para las actividades de disposición final de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la información y documentación listada, además de las especificaciones de protección ambiental establecidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes (fracciones I al XX).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 30.</b> -Los Regulados y Prestadores de Servicios no podrán almacenar por más de 6 meses los RME dentro de sus instalaciones; en caso de que requieran prórroga para almacenarlos por un tiempo adicional, presentarán por escrito ante la Agencia, con 20 días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo de 6 meses para el almacenamiento, una solicitud de prórroga para su almacenamiento temporal, la cual debe contener los aspectos listados (fracciones I al XX).	La empresa Jaguar Exploración y Producción no almacenará por más de 6 meses los RME dentro de sus instalaciones y en caso de que requieran prórroga para almacenarlos por un tiempo adicional, presentarán por escrito ante la Agencia.
<b>Capítulo V DISPOSICIONES COMUNES A LOS GENERADORES Y PRESTADORES DE SERVICIOS DE MANEJO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS</b>	
<b>Artículo 33.</b> Las áreas de almacenamiento temporal de RME de los Regulados, además de las que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas para algún tipo de residuo en particular, deberán cumplir con las siguientes condiciones listadas (fracciones I al XIV).	En cumplimiento a este Artículo durante la duración del proyecto, el área de almacenamiento cumplirá con las condiciones listadas en las fracciones I al XIV, complementariamente se contará con un programa de vigilancia en cuestiones de capacidad de almacenamiento del almacén y un programa de recolección, transporte y disposición con empresas autorizadas para dichos servicios.
<b>Artículo 34.</b> - Los Microgeneradores, Pequeños Generadores y Grandes Generadores, deberán llevar y resguardar la bitácora correspondiente de los RME generados, considerando los elementos listado (fracciones I al VII).	En cumplimiento a este Artículo durante la duración del proyecto, se llevará la bitácora correspondiente, exclusiva para el registro del manejo de RME.
<b>Artículo 35.</b> Los Regulados y Prestadores de Servicios, deberán presentar, en formato electrónico, un informe anual ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, sobre la generación, el manejo y los movimientos que se hubieren efectuado en el año inmediato anterior de los RME, mismo que deberá presentarse en los meses de abril o mayo, incluyendo los aspectos listados (fracciones I).	En cumplimiento a este Artículo durante la duración del proyecto, se entregará anualmente el informe correspondiente sobre la generación, el manejo y los movimientos que se hubieren efectuado en el año inmediato anterior de los RME.

**DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.**

El responsable del cumplimiento de Disposiciones Administrativas de Carácter General deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
----------------------	---------------------

**Cumplimiento**

Para dar cumplimiento a estas disposiciones se elaborará un PPCIEM (el cual contemple la Identificación y Clasificación de Emisiones, las Acciones de Prevención y Control Integral de Emisiones, Cuantificación de Emisiones; y Programa de Detección y Reparación de Fugas) para el proyecto como instalación asociada por considerarse una instalación nueva, con su correspondiente anexo al Reporte Anual de Cumplimiento.

---

## **II.3 VINCULACIÓN CON LEYES APLICABLES**

### **II.3.1 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto entre otros, el de garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para valorizar y establecer la responsabilidad compartida en el manejo integral de residuos; estableciendo criterios que deberán ser considerados durante la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana; formular una clasificación básica y general de los residuos; promover la participación corresponsable de todos los sectores involucrados; desarrollar sistemas de información relativa a los residuos, así como de sitios contaminados y el establecimiento de medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de la Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

El Proyecto se ajustará durante todas sus etapas a los preceptos aplicables de esta Ley y su Reglamento, mediante el manejo integral de los residuos que se lleguen a generar y su reporte correspondiente en bitácoras y en su caso, la disposición final de los mismos, en cumplimiento a los principios de minimización, valorización y responsabilidad compartida.

### **II.3.2 LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.**

**Artículo 5o.-** *La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:*

*XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7° de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables.*

**Artículo 7°.-** *Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:*

*I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbono ductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.*

---

### **II.3.3 REGLAMENTO INTERIOR DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN L MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS**

*Artículo 12. La Unidad de Gestión Industrial, será competente en las siguientes actividades del Sector: el reconocimiento y exploración superficial y la exploración y extracción de hidrocarburos; el tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; el procesamiento, transporte, almacenamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación de gas natural; el transporte y almacenamiento de gas licuado de petróleo; el transporte y almacenamiento de petrolíferos y el transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.*

*Al efecto, implementará en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo, para:*

*I. Expedir, modificar, suspender, revocar o anular, total o parcialmente, los permisos, licencias y autorizaciones en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección ambiental, en las siguientes materias:*

*a. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la ejecución de obras en las materias competencia de la Agencia, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables;*

*b. Integración en el Registro Forestal Nacional que opera la Secretaría la información relativa a las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que otorgue para las obras e instalaciones que se ejecuten en las materias competencia de la Agencia;*

*c. Evaluación del impacto ambiental para las obras y actividades del Sector previstos en el artículo 7o., fracción I de la Ley, así como los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas, incluyendo la evaluación y resultado de los procesos de consulta pública realizados por los Regulados;*

*d. Actividades del Sector que se identifiquen como altamente riesgosas en instalaciones que se encuentren en operación;*

El presente decreto entro en vigor el día 2 de marzo de 2015, como se puede observar, en el reglamento se da a la Agencia las atribuciones de emitir las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del sector hidrocarburos, razón por la cual se ingresa ante esta dependencia el presente IP.

### **II.3.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**

Este ordenamiento fue publicado el 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación (DOF) y actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública.

El ordenamiento ecológico se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de ordenamiento ecológico se

generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

El proceso de ordenamiento ecológico da inicio con la firma de un convenio de coordinación en el que se establecen los siguientes compromisos.

- Integrar el comité de ordenamiento ecológico, asegurándose la representación de los sectores público, privado y social.
- Generar el modelo de ordenamiento y las estrategias ecológicas que formarán parte del programa de ordenamiento ecológico.
- Establecer la bitácora ambiental.

Con el ordenamiento ecológico, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca impulsar un esquema de planeación ambiental encaminado hacia el desarrollo sustentable. Dentro de este esquema se promueve la vinculación y la integralidad de la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno sobre los temas que afectan el patrón de ocupación del territorio, así como la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La Región Ecológica que corresponde al territorio donde se pretende desarrollar el proyecto es la 18.17 compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica 75, denominada “Llanuras Costera Veracruzana Norte”.

**Cuadro 16 Vinculación del proyecto con las Estrategias para la UAB 75**

UAB	Rectores de desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
75	Forestal	Agricultura-Ganadería-Turismo	Minería-Poblacional	PEMEX	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
<b>Estrategias. UAB 109</b>					
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					<b>Vinculación</b>
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.				No se aprovecharán los ecosistemas de la zona.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.				El Proyecto corresponde al Sector Energético
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.				El Proyecto corresponde al Sector Energético

	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se aprovecharán recursos forestales de la zona
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El Proyecto no contempla la afectación de sitios con potencial para servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Se contará con las Políticas de Seguridad y Medio Ambiente
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El Proyecto no contempla el uso de agroquímicos ni biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto no afectará ecosistemas forestales, no incluye la restauración de este tipo de ecosistemas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	Durante el proyecto se realizará la supervisión e inspección de seguridad del personal y sus procedimientos, se realizará una Evaluación del desempeño en seguridad mediante, el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No se afectarán cuerpos de agua, el proyecto considera las medidas preventivas para evitar la afectación en la calidad del agua.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El Proyecto no incluye la explotación de recursos hídricos.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El Proyecto corresponde al Sector Energético

	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		<b>Vinculación</b>
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El Proyecto corresponde al Sector Energético
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El Proyecto corresponde al Sector Energético

### II.3.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMyRGMMyMC)

El 24 de noviembre de 2012 fue expedida la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

El POEMyRGMMyMC, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. El POEMyRGMMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio. En el cuadro siguiente se muestran las acciones específicas de la UGA 45 del POEMyRGMMyMC.

**Cuadro 17. Acciones específicas UGA 45**

Clave	Descripción	Vinculación
G001	G001.- Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	No aplica
G002	G002.- Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica

Clave	Descripción	Vinculación
G003	G003.- Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica
G004	G004.- Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Aplica El proyecto contempla medidas preventivas referente a la extracción ilícita de especies protegidas que pudieran ubicarse dentro del área del proyecto
G005	G005.- Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica
G006	G006.- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Aplica Regulación normativa en el uso de equipos y vehículos automotores
G007	G007.- Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica
G008	G008.- El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica
G009	G009.- Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica
G010	G010.- Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Np aplica
G011	G011.- Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	No aplica
G012	G012.- Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica
G013	G013.- Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica
G014	G014.- Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica
G015	G015.- Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica
G016	G016.- Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica
G017	G017.- Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica
G018	G018.- Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica
G019	G019.- Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica
G020	G020.- Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica
G021	G021.- Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica
G022	G022.- Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica
G023	G023.- Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica
G024	G024.- Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	No aplica

Clave	Descripción	Vinculación
G025	G025.- Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica
G026	G026.- Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica
G027	G027.- Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica
G028	G028.- Promover el uso de energías renovables.	No aplica
G029	G029.- Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	No aplica
G030	G030.- Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Aplica Durante el uso de equipos y maquinaria se fomentará el uso eficiente de los equipos para reducir el consumo energético.
G031	G031.- Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Aplica
G032	G032.- Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica
G033	G033.- Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica
G034	G034.- Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	No aplica
G035	G035.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica
G036	G036.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica
G037	G037.- Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica
G038	G038.- Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica
G039	G039.- Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica
G040	G040.- Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica
G041	G041.- Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica
G042	G042.- Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica
G043	G043.- La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica
G044	G044.- Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica
G045	G045.- Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica
G046	G046.- Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica
G047	G047.- Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica
G048	G048.- Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica
G049	G049.- Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica

Clave	Descripción	Vinculación
G050	G050.- Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica
G051	G051.- Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Aplica El manejo de RSU se realizará de conformidad con las disposiciones aplicables.
G052	G052.- Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica
G053	G053.- Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Aplica Las aguas residuales de pruebas hidrostáticas, en caso de encontrarse dentro de los límites permisibles establecidas en la normatividad, serán reutilizadas para el riego de caminos
G054	G054.- Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica
G055	G055.- La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica
G056	G056.- Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Aplica El manejo integral de residuos generados por el proyecto será realizado únicamente por empresas con autorización y permisos vigentes de conformidad con las disposiciones aplicables.
G057	G057.- Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica
G058	G058.- La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Aplica El manejo integral de residuos generados por el proyecto será realizado únicamente por empresas con autorización y permisos vigentes de conformidad con las disposiciones aplicables.
G059	G059.- El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica
G060	G060.- Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica
G061	G061.- La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica
G062	G062.- Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica
G063	G063.- Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica

Clave	Descripción	Vinculación
G064	G064.- La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica
G065	G065.- La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica
A004	A004.- Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	No aplica
A005	A005.- Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica
A006	A006.- Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica
A007	A007.- Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica
A011	A011.- Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica
A014	A014.- Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica
A016	A016.- Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica
A017	A017.- Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica
A018	A018.- Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Aplica El proyecto contempla medidas preventivas referente a la protección de especies protegidas que pudieran ubicarse dentro del área del proyecto
A019	A019.- Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	No aplica
A021	A021.- Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica
A022	A022.- Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica
A023	A023.- Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Aplica En caso de generar la contaminación de suelos, las acciones de remediación se realizarán de conformidad con la normatividad aplicable.
A024	A024.- Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	No aplica
A025	A025.- Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	Aplica El manejo integral de residuos generados por el proyecto será realizado únicamente por empresas con autorización y permisos vigentes de

Clave	Descripción	Vinculación
		conformidad con las disposiciones aplicables.
A026	A026.- Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica
A033	A033.- Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica
A037	A037.- Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica
A038	A038.- Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica
A050	A050.- Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica
A051	A051.- Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica
A052	A052.- Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica
A053	A053.- Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica
A054	A054.- Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica
A055	A055.- Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica
A057	A057.- Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	No aplica
A058	A058.- Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica
A059	A059.- Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica
A060	A060.- Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	No aplica
A061	A061.- Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica
A062	A062.- Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Aplica El manejo integral de residuos generados por el proyecto será realizado únicamente por empresas con autorización y permisos vigentes de conformidad con las disposiciones aplicables.
A063	A063.- Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica
A064	A064.- Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica
A065	A065.- Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica

Clave	Descripción	Vinculación
A068	A068.- Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Aplica El manejo integral de residuos generados por el proyecto será realizado únicamente por empresas con autorización y permisos vigentes de conformidad con las disposiciones aplicables.
A069	A069.- Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Aplica El manejo integral de residuos generados por el proyecto será realizado únicamente por empresas con autorización y permisos vigentes de conformidad con las disposiciones aplicables.
A071	A071.- Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica
A072	A072.- Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica
A075	A075.- La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica

## CAPÍTULO III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

### III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

El proyecto consiste en la rehabilitación de cuadro de maniobras existente del pozo Mata Violín 1, para la Perforación, Operación, Mantenimiento y Abandono de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL; y la Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono de las Líneas de Descarga Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL en interconexión a la LDD Mata Violín 1, en el municipio de Tlaxiucoyan, Veracruz; dentro del Área Contractual VC-03.

#### III.1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El pozo Mata Violín-3DEL se ubica en la porción Sureste del área contractual VC-03, a 32.59 m al Sureste del Pozo Mata Violin-1, a 20.72 m al Sureste del Pozo Mata Violin-2, a 13 km del poblado Cotaxtla, Veracruz.

El pozo Mata Violín-4DEL se ubica en la porción Sureste del área contractual VC-03, a 35 m al Sureste del Pozo Mata Violin-1, a 42 m al Sureste del Pozo Mata Violin-2, a 13 km del poblado Cotaxtla, Veracruz.

Las actividades de perforación, operación, mantenimiento y abandono del pozo, así como la construcción, operación, mantenimiento y abandono de las líneas de descarga serán realizadas dentro de la macropera del pozo existente Mata Violín 1, delimitada por el siguiente cuadro de construcción:

**Cuadro 18 Coordenadas UTM Datum WGS84 de macropera Mata Violín**

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

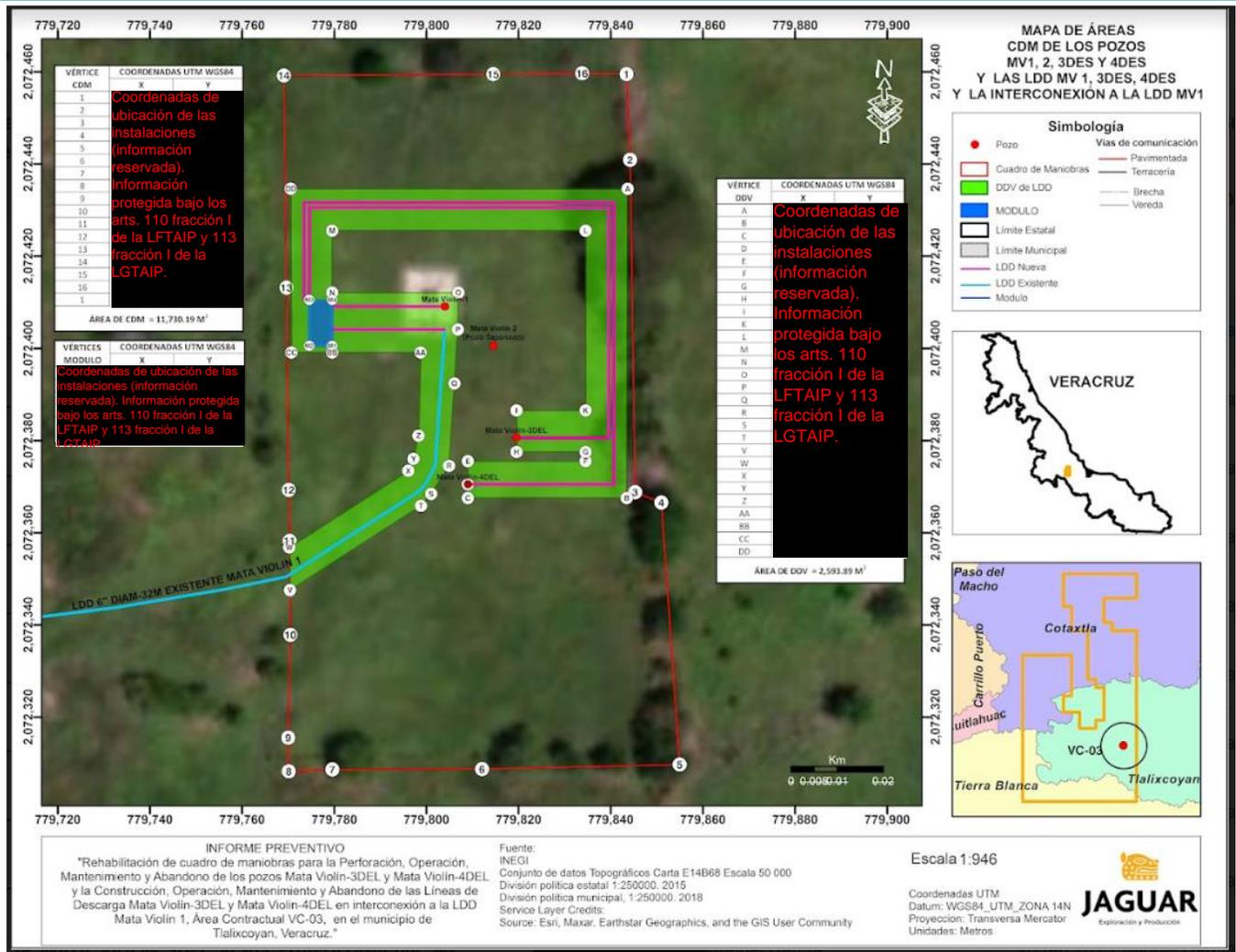
Las coordenadas de ubicación del pozo Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

WGS84), ubicadas dentro de la macropera existente (**Cuadro 18**).

Las líneas de descarga se localizarán de acuerdo con las coordenads presentadas en el **Cuadro 19**, ambas líneas de descargas con llegada a Modulo de Distribución de 6 x 4 pulgadas, las LDD y Modulo de Distribución se localizarán dentro de la Macropera existente (**Cuadro 18**).

**Cuadro 19 Coordenadas UTM Datum WGS84 de ubicación de Líneas de Descarga de pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL**

Línea	Vertice	X	Y
Línea de Descarga Mata Violín-3DEL	1	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.	
	2		
	3		
	4		
	5		
Línea de Descarga Mata Violín-4DEL	1		
	2		
	3		
	4		
	5		



**Figura 2 Ubicación geográfica del proyecto**

**Cuadro 20 Resumen de información de Pozo Mata Violín-3DEL**

Pozo Terrestre	
<b>Elevación del terreno</b>	68 m
<b>Altura de la mesa rotaria sobre el terreno</b>	8 m
<b>Elevación de la mesa rotaria</b>	76 m
<b>Trayectoria</b>	Direccional
<b>Coordenadas UTM superficie (WGS84)</b>	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
<b>Coordenadas UTM Superficie (UTM14N_ITRF08)</b>	
<b>Coordenadas Geográficas Superficie</b>	
<b>Coordenadas a Profundidad Total (WGS84):</b>	
<b>Coordenadas UTM Profundidad Total (UTM14N_ITRF08)</b>	
<b>Coordenadas Geográficas Profundidad</b>	
<b>Profundidad total programada vertical</b>	

<b>Profundidad total programada mdbmr</b>	3,610 mdbmr
---	-------------

**Cuadro 21 Resumen de información de Pozo Mata Violín-4DEL**

<b>Pozo Terrestre</b>	
<b>Elevación del terreno</b>	68 m
<b>Altura de la mesa rotaria sobre el terreno</b>	8 m
<b>Elevación de la mesa rotaria</b>	76 m
<b>Trayectoria</b>	Direccional
<b>Coordenadas UTM superficie (WGS84)</b>	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
<b>Coordenadas UTM Superficie (UTM14N_ITRF08)</b>	
<b>Coordenadas Geográficas Superficie</b>	
<b>Coordenadas a Profundidad Total (WGS84):</b>	
<b>Coordenadas UTM Profundidad Total (UTM14N_ITRF08)</b>	
<b>Coordenadas Geográficas Profundidad</b>	
<b>Profundidad total programada vertical</b>	
<b>Profundidad total programada mdbmr</b>	

### III.1.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto a desarrollar se ubicará en la macropera existente del pozo Mata Violín 1, la cual cuenta con una superficie de 11,730.19 m<sup>2</sup>, actualmente la macropera se encuentra habilitada, por lo que no se realizará la afectación de áreas adicionales.

**Cuadro 22 Dimensiones de macropera en donde se ubicará el Pozo Mata Violín-3DEL**

<b>Área del proyecto</b>	<b>Superficie</b>		
	<b>Longitud (m)</b>	<b>Ancho (m)*</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Macropera existente del pozo Mata Violín 1	150	77-80	11,730.19
<b>Total</b>			<b>11,730.19</b>

*\* Las dimensiones del ancho de la macropera son variables con valores de 77 a 80 m, debido a que la superficie del terreno es irregular, la superficie presentada corresponde a lo delimitado por el cuadro de construcción presentado en el Cuadro 2 y 18 de este Informe Preventivo.*

### III.1.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo probar e incorporar recursos de 0.36 – 3.3 MMbbls de aceite (P90 y P10 respectivamente) calculados en la Formación Orizaba. El pozo se perforará direccionalmente y se estima cortar 154 metros verticales de espesor bruto de la formación Orizaba.

Profundidad total: 3,610 mdbmr para el pozo Mata Violín-3DEL, y 3,551 mdbmr para el pozo Mata Violín-4DEL.

Estratégicamente los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL tienen como objetivos con su perforación:

1. Evaluar el potencial productivo de la formación Orizaba.
  - a. Para el pozo se estima recuperar un volumen de 0.03 a 0.17 MMBls de aceite.
2. Confirmar la distribución de la roca almacén en los intervalos de interés
3. Adquirir la información pertinente que permita actualizar el modelo geológico y petrofísico.
4. Continuar con la delimitación del campo Mata Violín.

**Cuadro 23 Datos generales de pozos**

Datos generales del Pozo		
Nombre	Mata Violín-3DEL	Mata Violín-4DEL
Campo	Mata Violín	Mata Violín
Número	3	4
Clasificación	Pozo de Evaluación	Pozo Delimitador
Trayectoria	Direccional	Direccional
Tipo de pozo	Terrestre	Terrestre
Formación (es) Objetivo (s)	Orizaba	Orizaba
Nombre del Área Contractual	VC-03	VC-03
Área (km <sup>2</sup> )	136.398	136.398
Estado	Veracruz	Veracruz
Municipio	Tlalixcoyan	Tlalixcoyan

El potencial identificado para el objetivo definido en la localización Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL está mostrada en el **Cuadro 24**. La reserva 1P y 3P total estimada para el intervalos de interés es de 0.03 – 0.17 MMBls de aceite.

**Cuadro 24 Reservas identificadas por objetivo del proyecto**

Edad	Formación objetivo	Reservas 1P de Aceite [MMBls]	Reservas 2P de Aceite [MMBls]	Reservas 3P de Aceite [MMBls]
Cretácico	Orizaba	0.03	0.10	0.17
<b>TOTAL</b>		0.03	0.10	0.17

**Cuadro 25 Información de Objetivos Primarios Geológicos del Pozo Mata Violín-3DEL**

Profundidad y coordenadas del objetivo 1	
Objetivo	Orizaba
Profundidad vertical	-3,130 mvbnm / 3,206 mvbmr
Profundidad desarrollada**	3,290 mdbmr
Coordenadas UTM (WGS84)	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM14N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	

*Nota: El radio de tolerancia para atravesar los objetivos propuestos es: 40 mts.*

**Cuadro 26 Información de Objetivos Primarios Geológicos del Pozo Mata Violín-4DEL**

Profundidad y coordenadas del objetivo 1	
Objetivo	Orizaba
Profundidad vertical	-3,177mvbnm / 3,253mvbmr
Profundidad desarrollada**	3,295mdbmr
Coordenadas UTM (WGS84)	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM14N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	

*Nota: El radio de tolerancia para atravesar los objetivos propuestos es: 40 mts.*

**A) Prognosis de Profundidad**

**Profundidad Total Esperada**

**Cuadro 27 Profundidad total esperada**

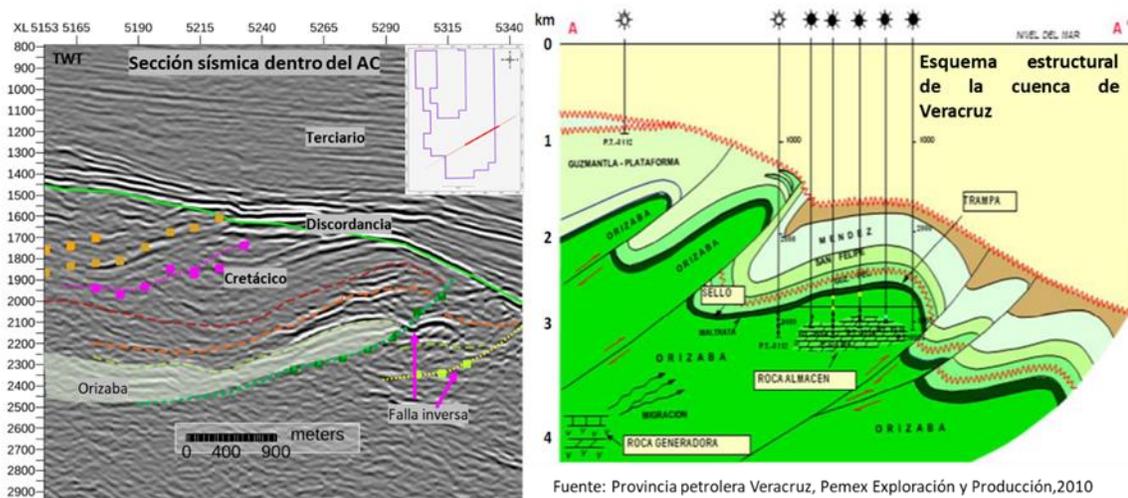
Pozo	Profundidad Vertical (mvbnm)	Profundidad Vertical (mvbmr)	Profundidad Desarrollada (mdbmr)	Azimut (°)	Desplazamiento (m)
MV-3DEL	-3,433	3,509	3610	341.21	602.89
MV-4DEL	-3,425	3,501	3,551	125.09	411

**B) Información Geológica-Estructural**

**Descripción estructural**

El régimen estructural de la provincia de Veracruz está conformado por una porción sepultada del Cinturón Plegado de la Sierra Madre Oriental conocido como Frente Tectónico Sepultado y la Cuenca Terciaria de Veracruz. Como parte de un sistema compresivo el FTS está conformado por bloques de calizas cabalgantes sobre sedimentos terrígenos terciarios, formando anticlinales cuyo eje principal está orientado NW-SE con cierre en ambas direcciones y limitados por fallas inversas sub-paralelas.

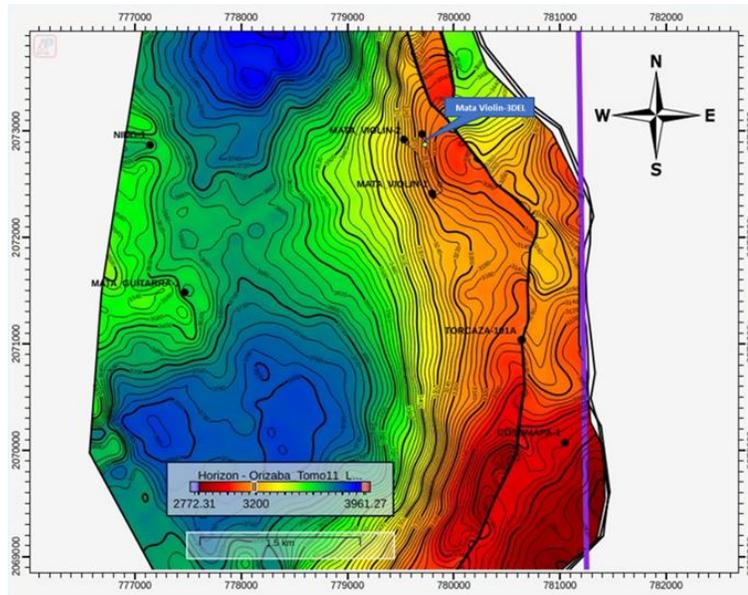
El campo se ubica en un anticlinal con cierre en tres direcciones y a contra falla al Este, formando un claro cierre estructural. En la **Figura 3** se observa una sección sísmica del AC donde se observa la estructura antes mencionada, así como un esquema estructural de la cuenca de Veracruz, en estas se detalla el tipo de trampa de tipo estructural causado por los bloques afectados por fallas inversas causando cabalgamientos en la cuenca en el nivel de Orizaba en el cretácico medio, además se observa la discordancia Cretácico-Terciario.



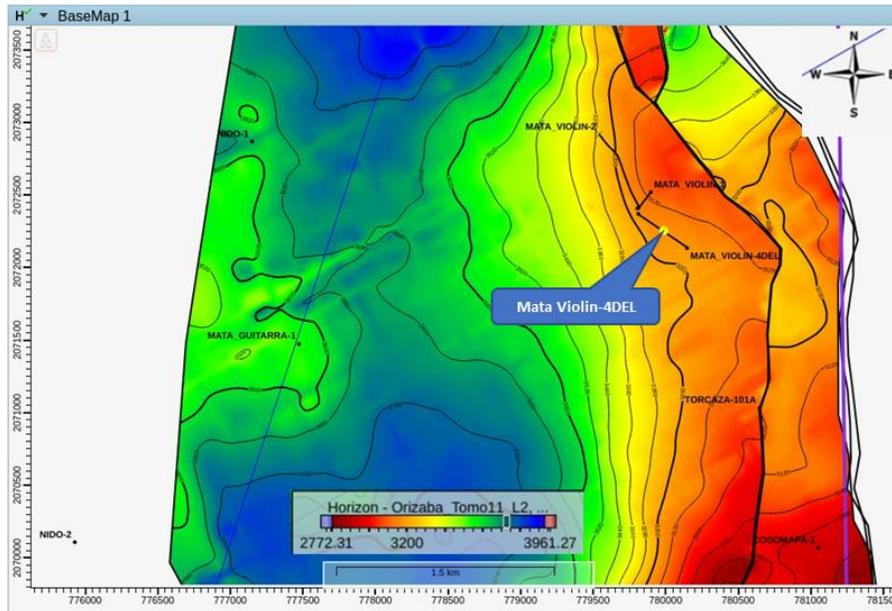
**Figura 3 Sección sísmica a través del área contractual y esquema estructural de la cuenca de Veracruz.**

**Mapas estructurales**

La interpretación y el mapeo fue realizado usando el cubo Cosomapa 3D en profundidad. En los mapas estructurales se observan los pozos en el campo y la localización de Mata Violin-3DEL ubicado al noreste del pozo Mata Violin-1 (**Figura 4**); y la localización Mata Violin-4DEL ubicado al sureste del pozo Mata Violin-1 (**Figura 5**).

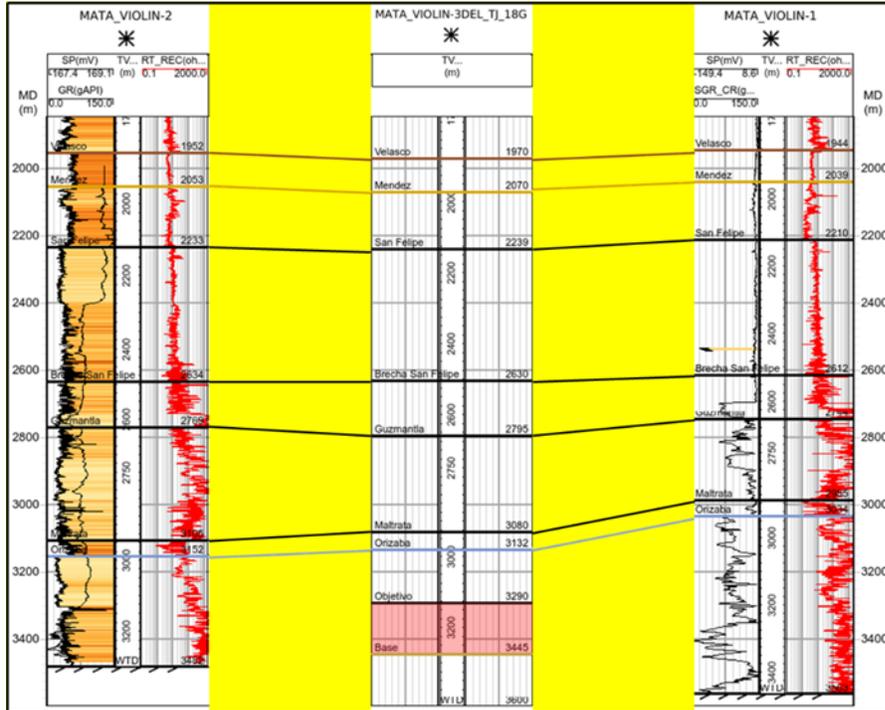


**Figura 4** Mapa estructural en profundidad del objetivo del prospecto Mata Violín-3DEL. En el círculo amarillo corresponden a la posición donde la trayectoria del pozo corta el objetivo. Línea gruesa morada indica el área contractual.

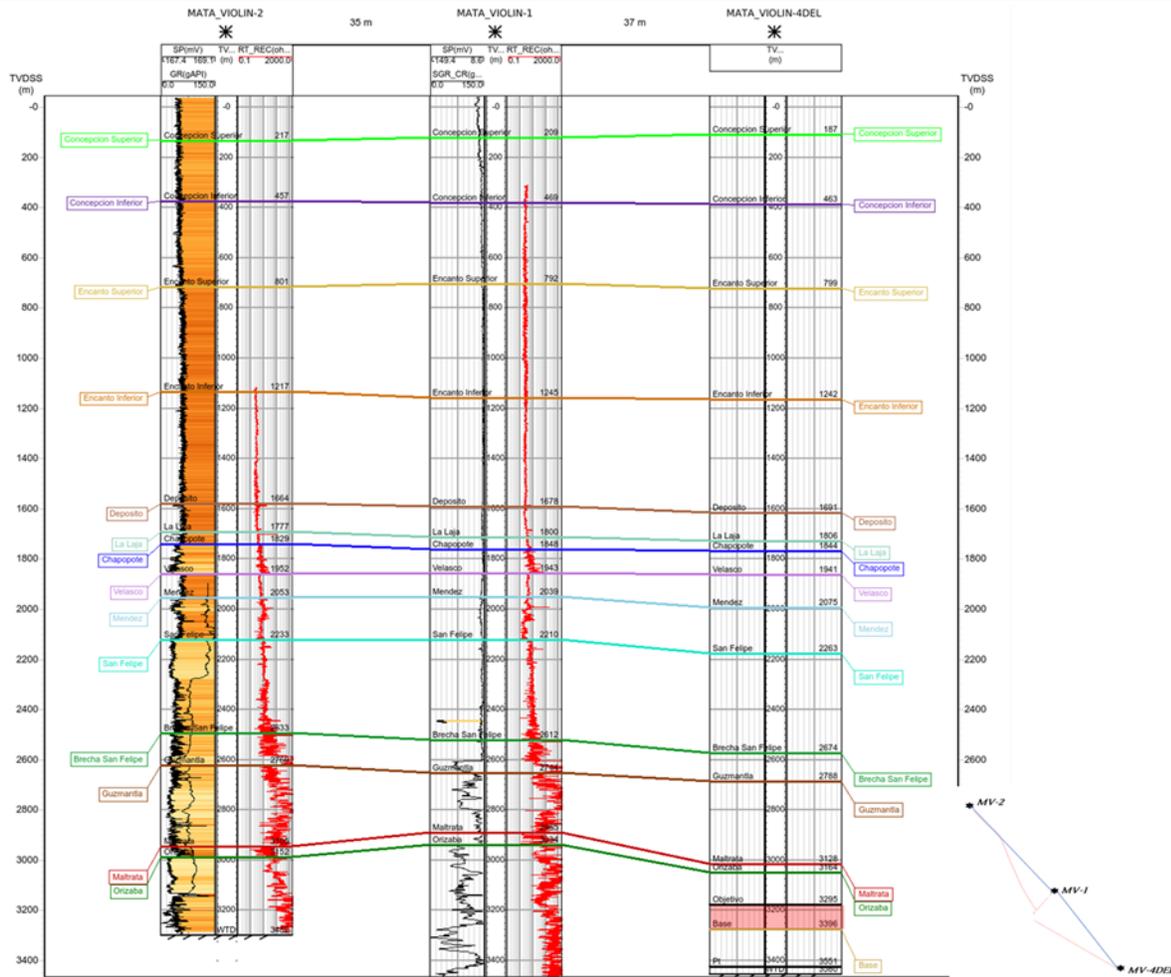


**Figura 5 Mapa estructural en profundidad del objetivo del prospecto Mata Violín-4DEL. En el círculo amarillo corresponden a la posición donde la trayectoria del pozo corta el objetivo. Línea gruesa morada indica el área contractual.**

**Secciones de correlación estratigráfica**



**Figura 6 Correlación estructural a nivel de Oligoceno Vicksburg, en la cual se observa la continuidad de las principales arenas de interés entre la localización Mata Violín-3DEL y los pozos vecinos. Línea negra indica el área contractual.**

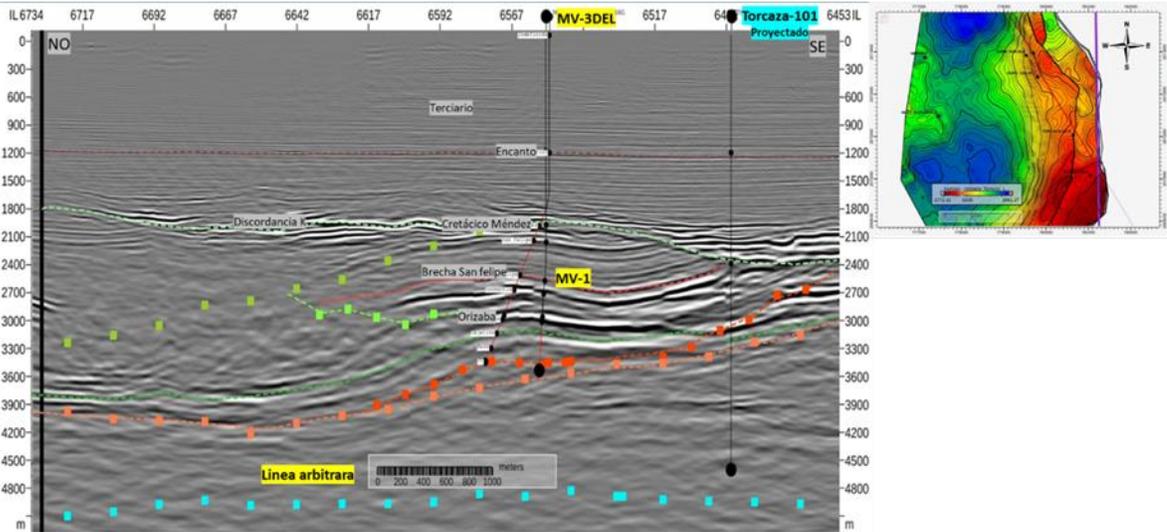


**Figura 7 Correlación estructural a nivel de Oligoceno Vicksburg, en la cual se observa la continuidad de las principales arenas de interés entre la localización Mata Violín-4DEL y los pozos vecinos. Línea negra indica el área contractual.**

**Secciones sísmicas**

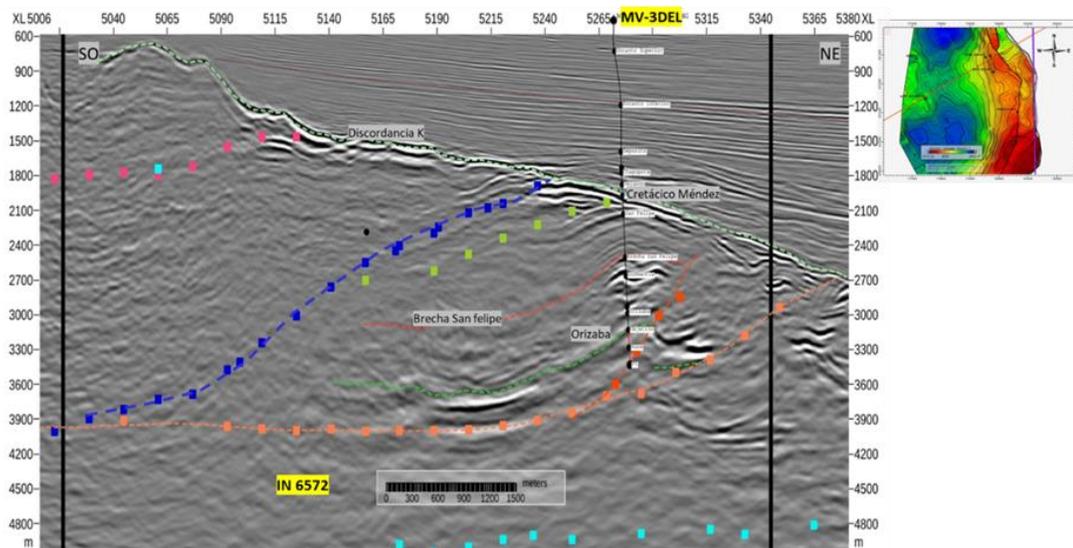
***Mata Violin-3DEL***

La **Figura 8** es una línea arbitraria del cubo 3D en la dirección del pozo donde se pueden apreciar los rasgos estructurales regionales principales indicándose el objetivo de interés. El pozo se muestra su trayectoria desviada para investigar los objetivos al este de la falla inversa causante del bloque cabalgado del campo Mata violín. En esta línea arbitraria se puede observar la estructura geológica del campo, el pozo Mata violín- 3DEL se ubica al noreste del pozo productor Mata Violin-1, buscando un espesor similar a este, ya que debido a la falla inversa presente en el campo mas cercano a esta el espesor de la formación productora se reduce. El pozo Torcaza-101/101<sup>a</sup>, no fue productor este vio la formación Orizaba en el bloque caído del sistema de cabalgamiento, sin mucha prospectividad sin embargo con reserva en la calidad de los registros geofísicos.



**Figura 8** Sección sísmica en dirección de la trayectoria del pozo en profundidad. Se observa la desviación del pozo y pozos cercanos de Torcaza-101/101<sup>a</sup> y Mata Violin-1.

En la **Figura 9** se muestra una línea transversal a la estructura del campo Mata violín, en esta se puede ver el sistema de fallas inversas presentes en la zona. Sobre todo, la falla inversa que forma la estructura cabalgada causando una trampa pura estructural.

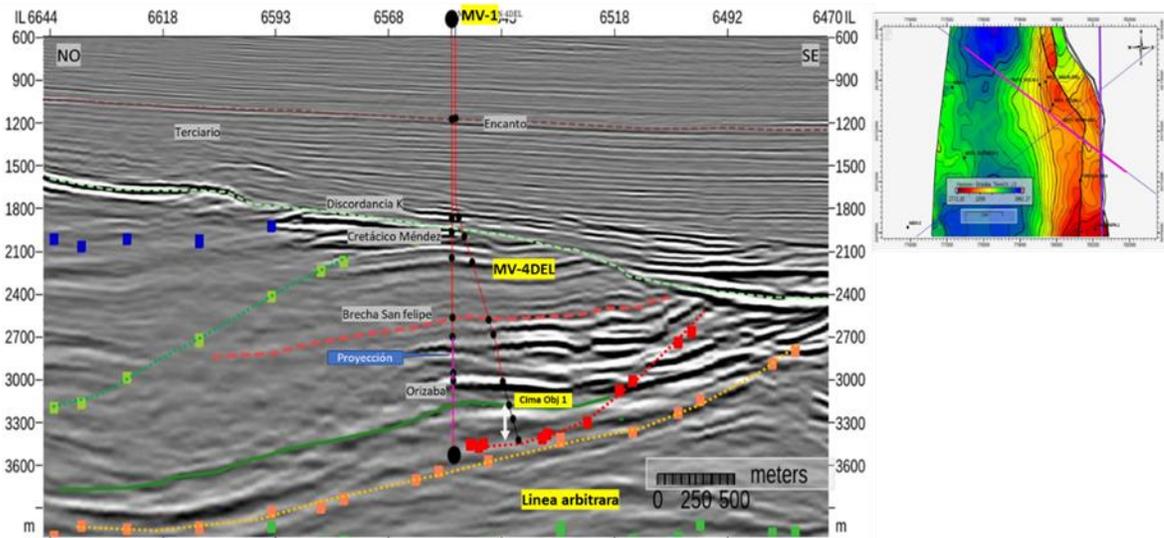


**Figura 9** Sección sísmica línea 6572 en profundidad a travessando el objetivo del pozo Mata Violín-3DEL a nivel del objetivo.

### **Mata Violin-4DEL**

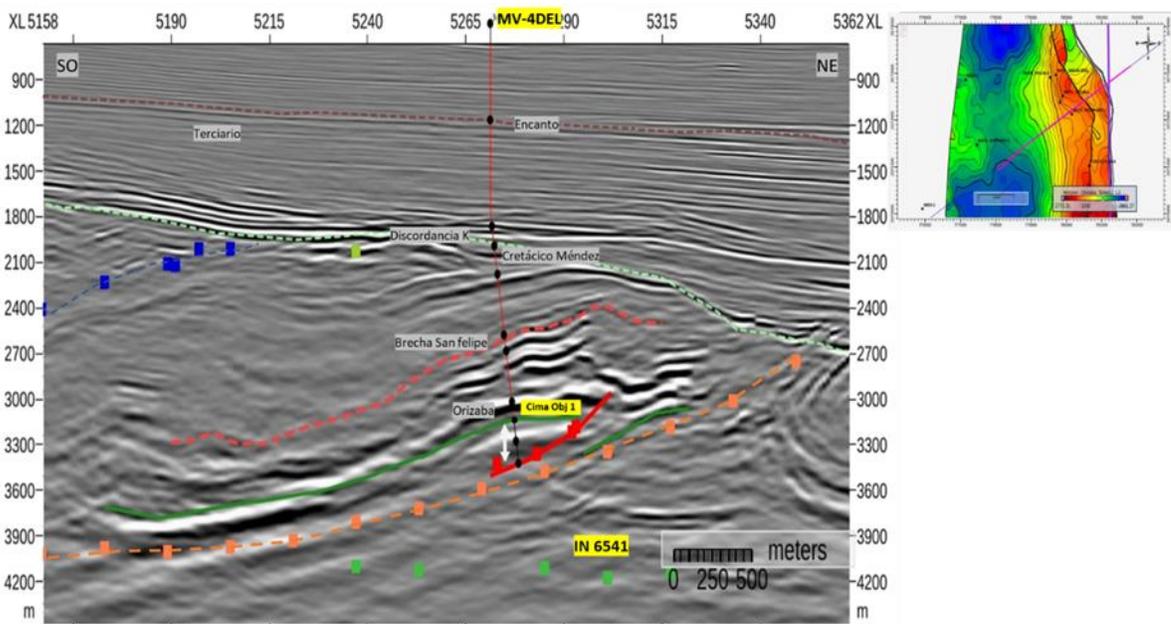
La **Figura 10** es una línea arbitraria del cubo 3D en la dirección del pozo donde se pueden apreciar los rasgos estructurales regionales principales indicándose el objetivo de interés. El pozo se muestra su trayectoria desviada para investigar los objetivos al este de la falla inversa causante del bloque

cabalgado del campo Mata violín. En esta línea arbitraria se puede observar la estructura geológica del campo, el pozo Mata violín- 4DEL se ubica al sureste del pozo productor Mata Violin-1, buscando un espesor similar a este, ya que debido a la falla inversa presente en el campo más cercano a esta el espesor de la formación productora se reduce.



**Figura 10** Sección sísmica en dirección de la trayectoria del pozo en profundidad. Se observa la desviación del pozo y Mata Violin-1(proyectado en el fondo).

En la **Figura 11** se muestra una línea transversal a la estructura del campo Mata violín, en esta se puede ver el sistema de fallas inversas presentes en la zona. Sobre todo, la falla inversa que forma la estructura cabalgada causando una trampa pura estructural.



**Figura 11 Sección sísmica línea 6541 en profundidad a travessando el objetivo del pozo Mata Violín-4DEL a nivel del objetivo.**

**C) Columna geológica**

**Columna Geológica: Prognosis**

**Cuadro 28 Columna Geológica probable para el proyecto pozo Mata Violín-3DEL. El margen de incertidumbre para la prognosis es de +/- 43 metros**

Mata Violin-3DEL Direccional Elevación del terreno: 68m Elevación de la Mesa Rotaria: 76m						
Época	Formación	Profundidad Vertical (m v b n m)	Profundidad Vertical (m v b m r)	Profundidad Desarrollada (m d b m r)	Espesor Vertical (m v)	Litología Estimada
Reciente	Indefinida	68	8.00	8.00	182	Gravas y gravillas constituidas por fragmentos de roca ígnea gris claro a gris oscuro, toba café rojizo y rosado material arcilloso, gris verdoso, arenisca de grano fino arcillo-calcárea y arcilla verdosa.
Plioceno	Concepción Superior	-114	190	190	269	Lutita gris verdoso, bentonítica ligeramente calcárea. Arenisca gris claro de grano fino en matriz arcillo-calcárea con abundantes fragmentos de conchas de moluscos.
Plioceno	Concepción Inferior	-383	460	460	344	Lutita gris verdoso, bentonítica ligeramente calcárea. Arenisca gris claro de grano fino en matriz arcillo-calcárea con abundantes fragmentos de conchas de moluscos.
Mioceno Superior	Encanto Superior	-727	803	804	464	Lutita gris claro a gris verdoso, arenosa ligeramente calcárea, con aisladas intercalaciones de arenisca gris de grano fino mal cementada y trazas de conglomerados ígneos gris oscuro
Mioceno Medio	Encanto Inferior	-1,191	1,267	1,275	404	Lutita gris claro a gris verdoso, arenosa ligeramente calcárea, con aisladas intercalaciones de arenisca gris de grano fino mal cementada y trazas de conglomerados ígneos gris oscuro
Mioceno Inferior	Deposito	-1,595	1,671	1,680	135	Lutita gris verdosa bentonítica con aisladas intercalaciones de arenisca gris oscuro de grano medio y trazas de mudstone.
Mioceno Inferior	La Laja	-1,730	1,806	1,815	45	Lutita gris verdoso con aisladas intercalaciones de arenisca gris de grano medio y conglomerados constituidos por fragmentos de mudstone café grisáceo, wackestone café claro.
Eoceno	Chapopote	-1,775	1,852	1,862	104	Lutita arenosa gris claro a gris oscuro, en partes bentonítica, ligeramente calcárea, semi-plástica, con trazas de mudstone crema claro.
Paleoceno	Velasco	-1,879	1,955	1,970	94	Lutita arenosa gris claro a gris oscuro, en partes bentonítica, ligeramente calcárea, semi-plástica, con trazas de mudstone crema claro.
Cretácico Superior	Méndez	-1,973	2,050	2,070	161	Marga gris verdoso y verde con trazas de mudstone Café claro y ligeras inrcalaciones de Lutita gris y calcarea
Cretácico Superior	San Felipe	-2,134	2,210	2,239	370	Mudstone gris claro ligeramente arcilloso, café claro, con intercalaciones de bentonita gris verdoso y vere olivo
Cretácico Superior	Brecha San Felipe	-2,504	2,581	2,630	157	Brecha constituida por fragmentos de wackestone a packstone café claro y café grisáceo de microfósiles y calciesferúlidos, wackestone gris claro de microfósiles con aisladas fracturas selladas por calcita, packstone blanco de pellets y microfósiles, pedernal gris humo y ámbar

Mata Violin-3DEL Direccional						
Elevación del terreno: 68m Elevación de la Mesa Rotaria: 76m						
Época	Formación	Profundidad Vertical (mvbnm)	Profundidad Vertical (mvbmr)	Profundidad Desarrollada (mdbmr)	Espesor Vertical (mv)	Litología Estimada
Cretácico Superior	Guzmantla	-2,661	2,737	2,795	270	Brecha constituida por fragmentos de Packstone-wackstone gris claro, en ocasiones Mudstone Café grisáceo, ligeramente arcilloso, con intercalaciones de Wackstone-packstone color crema de bioclastos e intraclastos
Cretácico Medio	Maltrata	-2,931	3,007	3,080	49	Mudstone café grisáceo, aciloso con fracturas
Cretácico Medio	Orizaba	-2,980	3,056	3,132	150	Packstone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackstone gris y café, Dolomia Café microcristalina, parcialmente porosa
Cretácico Medio	Objetivo	-3,130	3,206	3,290	153	Packstone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackstone gris y café, Dolomia Café microcristalina, parcialmente porosa
Cretácico Medio	Base	-3,283	3,360	3,452	150	Packstone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackstone gris y café, Dolomia Café microcristalina, parcialmente porosa
<b>PT</b>		-3,433	3,509	3,610		

**Cuadro 29 Columna Geológica probable para el proyecto pozo Mata Violín-4DEL. El margen de incertidumbre para la prognosis es de +/-35metros.**

Mata Violin-4DEL Direccional						
Elevación del terreno: 68m Elevación de la Mesa Rotaria: 76m						
Época	Formación	Profundidad Vertical (mvbnm)	Profundidad Vertical (mvbmr)	Profundidad Desarrollada (mdbmr)	Espesor Vertical (mv)	Litología Estimada
Reciente	Indefinida	68	8.00	8.00	179	Gravas y gravillas constituidas por fragmentos de roca ígnea gris claro a gris oscuro, toba café rojizo y rosado material arcilloso, gris verdoso, arenisca de grano fino arcillo-calcárea y arcilla verdosa.
Plioceno	Concepción Superior	-111	187	187	276	Lutita gris verdoso, bentonítica ligeramente calcárea. Arenisca gris claro de grano fino en matriz arcillo-calcárea con abundantes fragmentos de conchas de moluscos.
Plioceno	Concepción Inferior	-387	463	463	336	Lutita gris verdoso, bentonítica ligeramente calcárea. Arenisca gris claro de grano fino en matriz arcillo-calcárea con abundantes fragmentos de conchas de moluscos.
Mioceno Superior	Encanto Superior	-723	799	799	443	Lutita gris claro a gris verdoso, arenosa ligeramente calcárea, con aisladas intercalaciones de arenisca gris de grano fino mal cementada y trazas de conglomerados ígneos gris oscuro
Mioceno Medio	Encanto Inferior	-1,166	1,242	1,242	449	Lutita gris claro a gris verdoso, arenosa ligeramente calcárea, con aisladas intercalaciones de arenisca gris de grano fino mal cementada y trazas de conglomerados ígneos gris oscuro
Mioceno Inferior	Deposito	-1,615	1,691	1,691	115	Lutita gris verdosa bentonítica con aisladas intercalaciones de arenisca gris oscuro de grano medio y trazas de mudstone.
Mioceno Inferior	La Laja	-1,730	1,806	1,806	38	Lutita gris verdoso con aisladas intercalaciones de arenisca gris de grano medio y conglomerados constituidos por fragmentos de mudstone café grisáceo, wackstone café claro.
Eoceno	Chapopote	-1,768	1,844	1,844	95	Lutita arenosa gris claro a gris oscuro, en partes bentonítica, ligeramente calcárea, semi-plástica, con trazas de mudstone crema claro.
Paleoceno	Velasco	-1,863	1,939	1,941	130	Lutita arenosa gris claro a gris oscuro, en partes bentonítica, ligeramente calcárea, semi-plástica, con trazas de mudstone crema claro.

Mata Violin-4DEL Direccional						
Elevación del terreno: 68m Elevación de la Mesa Rotaria: 76m						
Época	Formación	Profundidad Vertical (mvbnm)	Profundidad Vertical (mvbmr)	Profundidad Desarrollada (mdbmr)	Espesor Vertical (mv)	Litología Estimada
Cretácico Superior	Méndez	-1,993	2,069	2,075	183	Marga gris verdoso y verde con trazas de mudstone Café claro y ligeras intercalaciones de Lutita gris y calcárea
Cretácico Superior	San Felipe	-2,176	2,252	2,263	398	Mudstone gris claro ligeramente arcilloso, café claro, con intercalaciones de bentonita gris verdoso y vere olivo
Cretácico Superior	Brecha San Felipe	-2,574	2,650	2,674	111	Brecha constituida por fragmentos de wackestone a packstone café claro y café grisáceo de microfósiles y calciesferúlidos, wackestone gris claro de microfósiles con aisladas fracturas selladas por calcita, packstone blanco de pellets y microfósiles, pedernal gris humo y ámbar
Cretácico Superior	Guzmantla	-2,685	2,761	2,788	330	Brecha constituida por fragmentos de Packstone-wackestone gris claro, en ocasiones Mudstone Café grisáceo, ligeramente arcilloso, con intercalaciones de Wackestone-packstone color crema de bioclastos e intraclastos
Cretácico Medio	Maltrata	-3,015	3,091	3,128	35	Mudstone café grisáceo, acilloso con fracturas
Cretácico Medio	Orizaba	-3,050	3,126	3,164	127	Packestone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackestone gris y café, Dolomia Café microcristalina, parcialmente porosa
Cretácico Medio	Objetivo	-3,177	3,253	3,295	98	Packestone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackestone gris y café, Dolomia Café microcristalina, parcialmente porosa
Cretácico Medio	Base	-3,275	3,351	3,396	150	Packestone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackestone gris y café, Dolomia Café microcristalina, parcialmente porosa
<b>PT</b>		-3,425	3,501	3,551		

Con base en información, paleontológicos, estados mecánicos, muestras de canal y correlación estratigráfica y sísmica de los pozos de correlación, se definió la columna geológica probable para los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL. Siendo para el objetivo, la siguiente:

#### Cretacio Medio

- Formación Orizaba: Packestone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackestone gris y café, Dolomia Café microcristalina, parcialmente porosa

#### **Eventos geológicos esperados**

Con base en la información sísmica para el **Pozo Mata Violín-3DEL**, así como rasgo estructural relacionado a fallas y discontinuidades se observó la presencia de 2 eventos:

- Falla inversa a la base del pozo aproximadamente en la profundidad 2610 mdbmr /3509 mvbmr /3433 mvbnm, si es que se cruzara la falla esto sería en la en la zona de bajo angula de la falla. Esta misma falla fue cruzada por el pozo Mata Violin-1 sin presentar algún problema.
- A través de la perforación de este pozo se cruzará una discordancia geológica que marca la entrada a la edad del Cretácico. En la zona es un cambio de rocas tipo clásticas a carbonatos aproximadamente a la profundidad de 2030 mdbmr /2012 mvbmr /1936 mvbnm.

Con base en la información sísmica para el **Pozo Mata Violín-4DEL**, así como rasgo estructural relacionado a fallas y discontinuidades se observó la presencia de 2 eventos:

- Falla inversa a la base del pozo aproximadamente en la profundidad 3,551 mdbmr /3,501 mvbmr /-3,425 mvbnm, si es que se cruzara la falla esto sería en la en la zona de bajo angula de la falla. Esta misma falla fue cruzada por el pozo Mata Violin-1 sin presentar algún problema.
- A través de la perforación de este pozo se cruzará una discordancia geológica que marca la entrada a la edad del Cretácico. En la zona es un cambio de rocas tipo clásticas a carbonatos aproximadamente a la profundidad de 1,980 mdbmr /1,977 mvbmr /-1,901 mvbnm.

### Análisis petrofísico

Para la estimación de las propiedades del yacimiento se tomaron ciertas consideraciones geológicas, estudios en la zona y analogías, se esperan facies de Packstone-Grainstone. Las propiedades petrofísicas estimadas de manera preliminar para porosidad, saturación de fluidos y permeabilidad para la localización Mata Violín-3DEL son las presentadas en el **Cuadro 30**, y para la localización Mata Violín-4DEL las presentadas en el **Cuadro 31**.

**Cuadro 30 Propiedades petrofísicas de la localización Mata Violín-3DEL**

Objetivo	E. Bruto (mv)	E. Neto (mv)	NTG (Pay)	PHIE (dec)	SW (dec)	PERM (mD)
Obj	154	18.7	0.12	0.09	0.35	1.38

**Cuadro 31 Propiedades petrofísicas de la localización Mata Violín-4DEL**

Objetivo	E. Bruto (mv)	E. Neto (mv)	NTG (Pay)	PHIE (dec)	SW (dec)	PERM (mD)
Obj-1 (Orizaba)	98	13	0.13	0.09	0.35	1.38

Tener en consideración que los valores descritos arriba son una estimación y que los valores reales pueden variar dependiendo de las facies encontradas para cada uno de los objetivos, para lo cual también se plantearon algunos rangos estadísticos; PHIE min 4%/máx 12%, PERM min 0.5 mD/máx 9 mD.

### Condiciones esperadas de Presion y Temperatura

Los datos de presión de los pozos de correlación que se obtuvieron fueron partir de registros de presión de fondo cerrado del pozo Mata Violin-1 y del MDT proveniente del pozo Mata Violin-2

A continuación, se presenta tablas resumen de las presiones y temperaturas que se estiman para cada formación. Las temperaturas fueron calculadas utilizando el gradiente de temperatura de los mismos Pozos.

**Cuadro 32 Presión de los objetivos para la localización Mata Violín-3DEL**

Formación	Profundidad TVD [mvbmr]	Gradiente [Kg/cm2/m]	Presión [kg/cm2]
Cima Orizaba	3,056	0.0946	334
Objetivo Orizaba	3,206	0.0946	348
PT	3,509	0.0946	377

**Cuadro 33 Temperatura esperada al objetivo y profundidad total para la localización Mata Violín-3DEL**

Formación	Profundidad TVD [mvbmr]	Temperatura [°C]
Cima Orizaba	3,056	94

Objetivo Orizaba	3,206	98
PT	3,509	106

**Cuadro 34 Presión de los objetivos para la localización Mata Violín-4DEL**

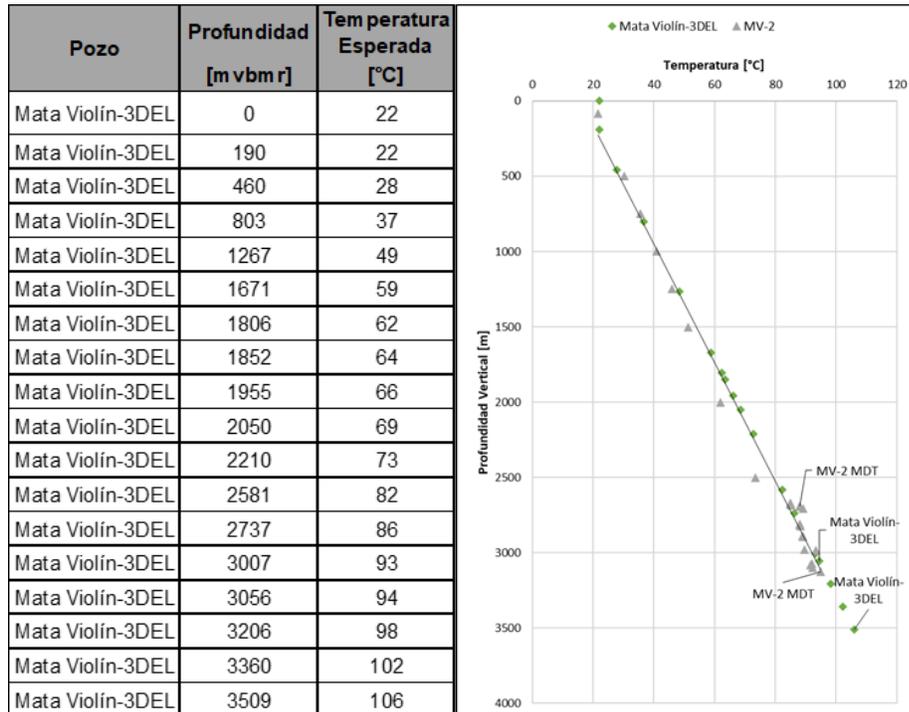
Formación	Profundidad TVD [m v b m r]	Gradiente [Kg/cm2/m]	Presión [kg/cm2]
Cima Orizaba	3,126	0.0946	336
Objetivo Orizaba	3,253	0.0946	350
PT	3,501	0.0946	376

**Cuadro 35 Temperatura esperada al objetivo y profundidad total para la localización Mata Violín-4DEL**

Formación	Profundidad TVD [m v b m r]	Temperatura [°C]
Cima Orizaba	3,126	96
Objetivo Orizaba	3,253	98
PT	3,501	106

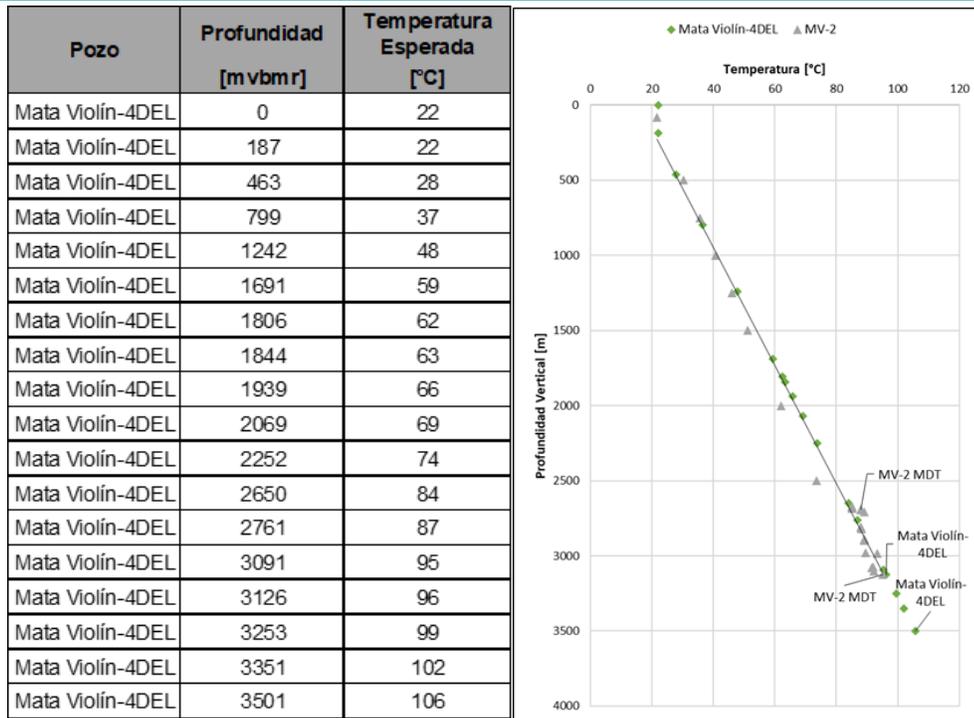
**Gradiente geotérmico**

La tabla que se muestra a continuación muestra el perfil de temperatura esperado para el pozo Mata Violín-3DEL.



**Figura 12 Estimación del gradiente geotérmico de la localización Mata Violín-3DEL.**

La tabla que se muestra a continuación muestra el perfil de temperatura esperado para el pozo Mata Violín-4DEL.

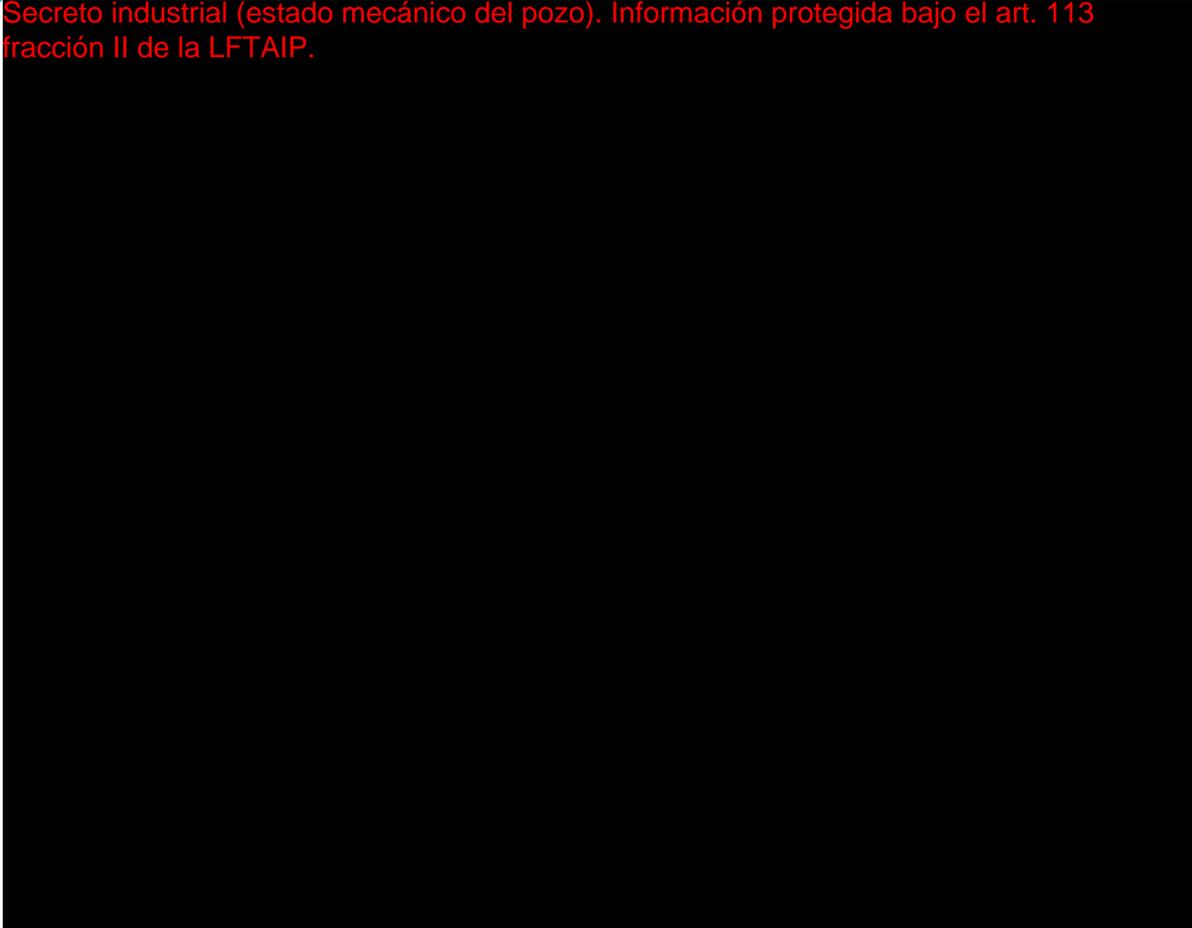


**Figura 13 Estimación del gradiente geotérmico de la localización Mata Violín-4DEL.**

**D) Estado mecánico**

A continuación, se muestra el estado mecánico programado para la opción seleccionada del Proyecto Pozo Mata Violín-3DEL.

Secreto industrial (estado mecánico del pozo). Información protegida bajo el art. 113 fracción II de la LFTAIP.

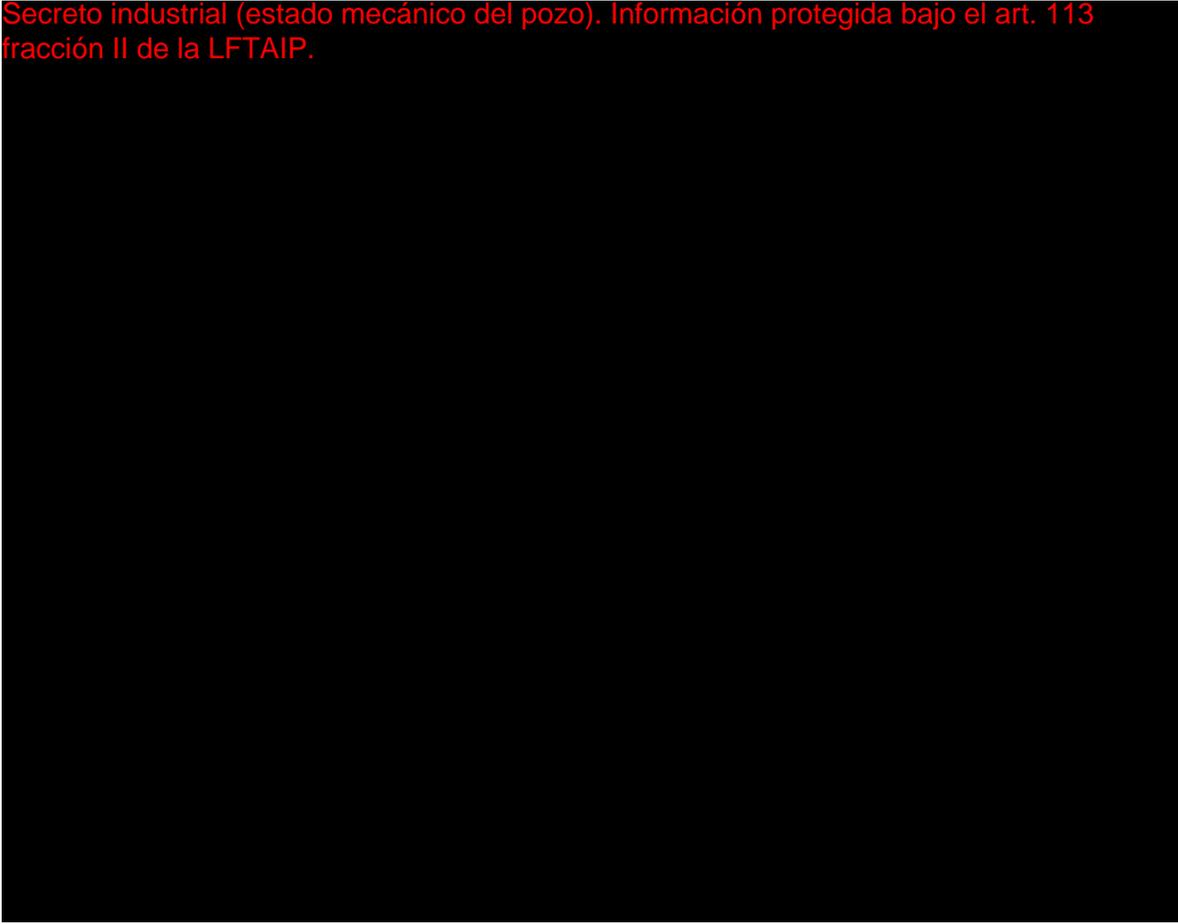


**Figura 14 Estado Mecánico Propuesto para Mata Violín-3DEL**

Como diámetro de contingencia en caso de ocurrir algún evento no planificado se dispone del diámetro de tubería de 5 ½”. Debido al carácter de evaluación del prospecto es apropiado manejar tuberías de contingencia, en nuestro caso particular es de 5 ½”- la cual se utilizaría en caso de ocurrir algún evento geológico inesperado como: altas intercalaciones de lutitas con conglomerados, invasión de algún fluido no deseado y/o pérdidas debido a un cambio en el gradiente de presión entre los objetivos planificados los cuales no sean manejables operativamente por lo que se procederá con el asentamiento de la TR corta de 7 5/8” y terminar el pozo con un liner de contingencia de 5 ½”. Estas premisas tanto de diseño como operativas garantizan el alcance de los objetivos geológicos y la toma de información planteada en la prognosis inicial del pozo para cumplir con el análisis del previsto.

A continuación, se muestra el estado mecánico programado para la opción seleccionada del Proyecto Pozo Mata Violín-4DEL.

Secreto industrial (estado mecánico del pozo). Información protegida bajo el art. 113 fracción II de la LFTAIP.



**Figura 15 Estado Mecánico Propuesto para Mata Violín-4DEL**

Como diámetro de contingencia en caso de ocurrir algún evento no planificado se dispone del diámetro de tubería de 3 ½”. Debido al carácter de evaluación del prospecto es apropiado manejar tuberías de contingencia, en nuestro caso particular es de 3 ½”- la cual se utilizaría en caso de ocurrir algún evento geológico inesperado como: altas intercalaciones de lutitas con conglomerados, invasión de algún fluido no deseado y/o pérdidas debido a un cambio en el gradiente de presión entre los objetivos planificados los cuales no sean manejables operativamente por lo que se procederá con el asentamiento de la TR corta de 5 ½” y terminar el pozo con un liner de contingencia de 3 ½”. Estas premisas tanto de diseño como operativas garantizan el alcance de los objetivos geológicos y la toma de información planteada en la prognosis inicial del pozo para cumplir con el análisis del previsto.

### **Consideraciones Tecnicas Generales de Diseño**

#### ***Pozo Mata Violín-3DEL***

1. El diseño de este proyecto está considerado 4 etapas de perforación, incluyendo el conductor, (TR's 20" 13 3/8", 9 5/8" y 7 5/8") esto es de acuerdo con la información, disponible de las geopresiones, para garantizar la integridad mecánica.
2. El tubo Conductor de 20" se asentará a 50 md, tiene el objetivo principal de aislar acuíferos superficiales e instalar el sistema desviador de flujo "Diverter".

3. La TR Superficial de 13 3/8” se asentará a 500 md, tiene el objetivo principal de cubrir las zonas permeables (intercalaciones de areniscas y lutitas) con bajo Shmin y con ello garantizar la integridad suficiente para evitar pérdidas durante el inicio de la rampa de incremento de presión de poro.
4. La TR Intermedia de 9 5/8” se asentará a +/-2100 md, tiene el objetivo de cubrir la zona de mayor presión en las formaciones del terciario, así como una posible zona de inestabilidad de agujero en el mesozoico por lo cual se asentará en la base de la formación Méndez. Dicho asentamiento permitirá evitar eventos de perforación no deseados como inlfujos, gasificación, resistencias, fricciones y/o atrapamientos que se pudiesen presentar en la siguiente etapa.
5. La TR de Producción de 7 5/8” se asentará a 3610 md, tiene el objetivo de cubrir los intervalos de interés, para lo cual es necesario usar la densidad adecuada que nos evite tener algún evento de inestabilidad, gasificación severa o pérdida de circulación y con ello alcanzar la profundidad total con éxito. La densidad recomendada para esta sección es de 1.15 a 1.18 g/cc con lo cual se garantizará el óptimo asentamiento de la tubería de revestimiento.
6. El diseño del programa de fluidos de perforación y la ventana operativa fueron planificados de acuerdo con el análisis de Geopresiones.

#### **Pozo Mata Violín-4DEL**

1. El diseño de este proyecto está considerado 4 etapas de perforación, incluyendo el conductor, (TR's 13 3/8”, 9 5/8”, 7 5/8” y 5 1/2”) esto es de acuerdo con la información, disponible de las geopresiones, para garantizar la integridad mecánica.
2. El tubo Conductor de 13 3/8” se asentará a 50 md, tiene el objetivo principal de aislar acuíferos superficiales e instalar el sistema desviador de flujo “Diverter”.
3. La TR Superficial de 9 5/8” se asentará a 500 md, tiene el objetivo principal de cubrir las zonas permeables (intercalaciones de areniscas y lutitas) con bajo Shmin y con ello garantizar la integridad suficiente para evitar pérdidas durante el inicio de la rampa de incremento de presión de poro.
4. La TR Intermedia de 7 5/8” se asentará a +/-2300 md, tiene el objetivo de cubrir la zona de mayor presión en las formaciones del terciario, así como una posible zona de inestabilidad de agujero en el mesozoico por lo cual se asentará en la base de la formación Méndez. Dicho asentamiento permitirá evitar eventos de perforación no deseados como inlfujos, gasificación, resistencias, fricciones y/o atrapamientos que se pudiesen presentar en la siguiente etapa.
5. La TR de Producción de 5 1/2” se asentará a 3551 md, tiene el objetivo de cubrir los intervalos de interés, para lo cual es necesario usar la densidad adecuada que nos evite tener algún evento de inestabilidad, gasificación severa o pérdida de circulación y con ello alcanzar la profundidad total con éxito. La densidad recomendada para esta sección es de 1.15 a 1.18 g/cc con lo cual se garantizará el óptimo asentamiento de la tubería de revestimiento.
6. El diseño del programa de fluidos de perforación y la ventana operativa fueron planificados de acuerdo con el análisis de Geopresiones.

**Posibles problemas por encontrar durante la perforación**

**Cuadro 36 Matriz de riesgos de perforación de pozo Mata Violín-3DEL**

Etapas	Peligro  Descripción de Riesgo / Causa / Consecuencia	Pérdida	Nivel de Riesgo			Medidas de Prevención y Mitigación Reales y Planificadas para reducir la probabilidad	Medidas de Corrección Reales y Planificadas para reducir la Severidad	Nivel de Riesgo		
			Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo			Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo
20"	<b>Riesgos:</b> Embolamiento de la barrena al perforar el agujero de 26". <b>Causa:</b> Gasto insuficiente / Fluido de perforación fuera de parámetros <b>Consecuencias:</b> Pobre avance / tiempo y costos adicionales.	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	2	2	4	- Mantener una buena hidráulica (gasto y TFA de la barrena) acorde al diámetro. - Repasar agujero. - Aplicar parámetros de perforación de acuerdo con el programa. - Inhibición adecuada del fluido de perforación.	- Tener Barrena de contingencia - Bombeo de tren de baches de limpieza	1	2	2
20"	<b>Riesgos:</b> Resistencia durante la introducción del conductor de 20". <b>Causa:</b> Limpieza inadecuada, agujero con cavernas, densidad inadecuada. <b>Consecuencias:</b> Atrapamiento de tubo conductor, tiempo no productivo.	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	2	3	6	- Durante la perforación, repasar agujero y asegurar la limpieza adecuada. - Evitar circular durante mucho tiempo en un mismo intervalo.	- Circular a máximo gasto y presión disponible.	1	3	3
20"	<b>Riesgos:</b> Cemento excesivo en superficie. <b>Causa:</b> Bombeo excesivo de cemento, sobre desplazar el cemento. <b>Consecuencias:</b> Riesgo de cemento en contrapozo, trabajos de limpieza fuera de programa.	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	2	3	6	- Verificar los cálculos de volumen de cemento necesario de acuerdo con el agujero. - Supervisión del bombeo y desplazamiento durante la cementación	- Al momento de observar salir cemento en superficie, derivar hacia góndolas. - Tener preparadas mínimo 2 góndolas en localización y sacos de azúcar para retardar el fraguado del cemento.	1	3	3
13 3/8"	<b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas, densidad inadecuada. <b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para conformar agujero, repaso de intervalos.	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados para garantizar la limpieza del agujero. - Realizar los repasos necesarios y conformar el agujero ante la tendencia a incrementar los valores de arrastres. - Supervisión del bombeo y desplazamiento durante la cementación - Realizar viaje corto de calibración y	- En caso de presentarse un atrapamiento, se debe trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del movimiento de la TP y al momento de liberar, buscar rotar y circular de inmediato. Repasar y conformar agujero.	2	3	6
13 3/8"	<b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación <b>Causa:</b> Sobrepasar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida (densidad inadecuada), formaciones no consolidadas y permeables <b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido y daño en las arenas productoras	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	- Estimar ventana operativa con registros de pozos vecinos. - Mantener la densidad del fluido de perforación conforme al plan. - Evitar una DEC excesiva en el anular. - Bombeo de baches con obturante para reforzamiento de la formación. - Programar la velocidad de viaje de tubería para evitar efecto pistón. - Seguimiento puntual a la hidráulica de perforación para evitar la carga de recortes en el anular.	- Bombear baches obturantes con mayor concentración. - Ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación, siempre y cuando se tenga una limpieza adecuada en el agujero.	2	3	6
13 3/8"	<b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación de la TR de 13 3/8" <b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación. <b>Consecuencias:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata, tiempos adicionales para cementación correctiva	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	- Circular el tiempo adecuado previo a la introducción de la TR para bajar la reología del lodo.	-Tener disponibilidad de equipos, materiales y servicios para efectuar anillo de cemento en caso necesario.	2	3	6
13 3/8"	<b>Riesgos:</b> Contaminación de acuíferos superficiales	Tiempo Perdido y	2	5	10	- Utilizar fluido base agua compatible para estos ambientes	-Remediar formación con cemento	1	5	5

Etapas	Peligro		Pérdida	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Prevención y Mitigación Reales y Planificadas para reducir la probabilidad	Medidas de Corrección Reales y Planificadas para reducir la Severidad	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo
	Descripción de Riesgo / Causa / Consecuencia										
	<b>Causa:</b> Posible presencia de hidrocarburos migrando de la formación. <b>Consecuencias:</b> Impacto ambiental		Costos Adicionales				donde hay presencia de acuíferos.				
13 3/8"	<b>Riesgos:</b> Resistencia durante la Introducción de la TR. <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas/Reacción de las lutitas por malas condiciones del fluido de control / Geometría del pozo. <b>Consecuencias:</b> Conformar agujero y bajar nuevamente la TR.		Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de lodos inhibidos.</li> <li>- Mantener en óptimas condiciones las propiedades del F.C</li> <li>- Repasar cada lingada perforada.</li> <li>- Realizar el viaje de calibración con una sarta simulada para identificar posibles puntos cerrados.</li> <li>- Seguimiento direccional.</li> <li>- Evitar tiempos perdidos para minimizar exposición de agujero.</li> <li>- Agujero estático (densidad homogeneizada a la última ECD).</li> <li>- Toma de Registro de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de tramos extras de TR.</li> <li>- Disponibilidad de las herramientas para realizar un viaje y conformar el agujero.</li> <li>- Uso de zapata rimadora y casing running de ser necesario</li> </ul>	2	3	6
9 5/8"	<b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas, densidad inadecuada. <b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para conformar agujero, repaso de intervalos.		Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados para garantizar la limpieza del agujero.</li> <li>- Realizar los repasos necesarios y conformar el agujero ante la tendencia a incrementar los valores de arrastres.</li> <li>- Supervisión del bombeo y desplazamiento durante la cementación</li> <li>- Realizar viaje corto de calibración y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de presentarse un atrapamiento, se debe trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del movimiento de la TP y al momento de liberar, buscar rotar y circular de inmediato. Repasar y conformar agujero.</li> </ul>	2	3	6
9 5/8"	<b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación <b>Causa:</b> Sobreparar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida (densidad inadecuada), formaciones no consolidadas y permeables <b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido y daño en las arenas productoras		Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar ventana operativa con registros de pozos vecinos.</li> <li>- Mantener la densidad del fluido de perforación conforme al plan.</li> <li>- Evitar una DEC excesiva en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturante para reforzamiento de la formación.</li> <li>- Programar la velocidad de viaje de tubería para evitar efecto pistón.</li> <li>- Seguimiento puntual a la hidráulica de perforación para evitar la carga de recortes en el anular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombear baches obturantes con mayor concentración.</li> <li>- Ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación, siempre y cuando se tenga una limpieza adecuada en el agujero.</li> </ul>	2	3	6
9 5/8"	<b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación de la TR de 13 3/8" <b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación. <b>Consecuencias:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata, tiempos adicionales para cementación correctiva		Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circular el tiempo adecuado previo a la introducción de la TR para bajar la reología del lodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener disponibilidad de equipos, materiales y servicios para efectuar anillo de cemento en caso necesario.</li> </ul>	2	3	6
9 5/8"	<b>Riesgos:</b> Resistencia durante la Introducción de la TR. <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas/Reacción de las lutitas por malas condiciones del fluido de control / Geometría del pozo. <b>Consecuencias:</b> Conformar agujero y bajar nuevamente la TR.		Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de base aceite.</li> <li>- Mantener en óptimas condiciones las propiedades del F.C</li> <li>- Repasar cada lingada perforada.</li> <li>- Realizar el viaje de calibración con una sarta simulada para identificar posibles puntos cerrados.</li> <li>- Seguimiento direccional.</li> <li>- Evitar tiempos perdidos para minimizar exposición de agujero.</li> <li>- Agujero estático (densidad homogeneizada a la última ECD).</li> <li>- Toma de Registro de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de tramos extras de TR.</li> <li>- Disponibilidad de las herramientas para realizar un viaje y conformar el agujero.</li> <li>- Uso de zapata rimadora y casing running de ser necesario</li> </ul>	2	3	6

Etapas	Peligro  Descripción de Riesgo / Causa / Consecuencia	Pérdida	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Prevención y Mitigación Reales y Planificadas para reducir la probabilidad	Medidas de Corrección Reales y Planificadas para reducir la Severidad	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo
7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias</p> <p><b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas, dogled severos.</p> <p><b>Consecuencias:</b> Fricciones y resistencias observadas en los pozos de correlación o debido a tortuosidades severas en la construcción del pozo, que puede traer como consecuencia: Tiempos adicionales para conformar agujero y/o pega de tubería</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforar con fluido emulsión inversa monitoreando las propiedades reológicas.</li> <li>- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados, limpieza del agujero.</li> <li>- Monitoreo de torque &amp; arrastre.</li> <li>- Realizar los repasos necesarios y conformar el agujero ante la tendencia a incrementar los valores de arrastres.</li> <li>- Realizar viaje corto de calibración y monitoreo antes de proceder a sacar la barrena para cambiarla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de presentarse un atrapamiento, se debe trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del movimiento de la TP y al momento de liberar, buscar rotar y circular de inmediato. Repasar y conformar agujero.</li> </ul>	2	3	6
7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación (punto de asentamiento en la zona de regresión)</p> <p><b>Causa:</b> Sobrepasar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida, formaciones permeables. Inducir pérdidas al momento de deslizar con MF. Se estima atravesar falla normal en esta etapa.</p> <p><b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar ventana operativa &amp; Mantener el peso de F.C. en los valores recomendados.</li> <li>- Durante las conexiones restablecer circulación gradualmente para romper geles y evitar sobrepresión en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturante al inicio de la perforación para reforzamiento de la formación.</li> <li>- Programa de velocidad de viaje de tubería para evitar efecto pistón.</li> <li>- Evitar una DEC excesiva en el anular.</li> <li>- Optimizar deslizamientos en el agujero de acuerdo con la trayectoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombear baches obturantes con mayor concentración.</li> <li>- Si la limpieza del pozo lo permite ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación.</li> <li>- Optimizar deslizamientos a lo largo de la sección</li> </ul>	3	3	9
7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Atrapamiento de sarta.</p> <p><b>Causa:</b> Inestabilidad de agujero, geometría de agujero, falta de limpieza, diferencial de presión.</p> <p><b>Consecuencias:</b> Tiempo perdido, posible pérdida de herramientas (pez), posibilidad de sidetrack.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repasar cada lingada perforada verificando sarta libre.</li> <li>- Verificar apriete e inspección a la tubería y operación del Top Drive.</li> <li>- Evitar dejar la sarta sin rotación o circulación en el mismo punto. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar condiciones y densidad de fluido.</li> </ul> </li> <li>- Minimizar el tiempo durante las conexiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con material suficiente para bombeo de baches despegadores.</li> <li>- Tener disponible la información de cuellos de pesca de las tuberías y proveedor de herramientas de pesca.</li> <li>- Realizar Side Track</li> <li>- TR de contingencia 5 1/2"</li> </ul>	2	4	8
7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación del liner de 7 5/8"</p> <p><b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación.</p> <p><b>Consecuencias:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata, Tiempos adicionales para cementación correctiva.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño con liner para generar menor ECD.</li> <li>- Introducir la TR a una velocidad que minimice el efecto pistón</li> <li>- Utilizar accesorios diferenciales. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajar reología del lodo.</li> </ul> </li> <li>- Diseñar el bombeo de los baches obturantes de acuerdo con la información de los registros eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar la cima teórica de cemento</li> <li>- Realizar la prueba positiva para verificar la hermeticidad de la TR y prueba negativa a la BL</li> <li>- Disponibilidad de servicios para realizar la remediación</li> </ul>	2	4	8
7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Fuga en Boca de TR corta de 7 5/8"</p> <p><b>Causa:</b> No tener cemento entre la TR 9 5/8" y 7 5/8" y Falla de colgador</p> <p><b>Consecuencias:</b> Remediar boca del liner 7 5/8". Tiempos adicionales para cementación correctiva.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimizar cima de cemento.</li> <li>- Incorporar control de gas en el diseño. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar certificaciones, inspecciones, operación, personal a ejecutar para asegurar el buen funcionamiento del conjunto colgador.</li> </ul> </li> <li>- Verificar hermeticidad de la boca del liner con una prueba positiva y negativa posterior a la operación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de empacador de prueba para determinar punto de fuga y corregir misma</li> </ul>	2	4	8

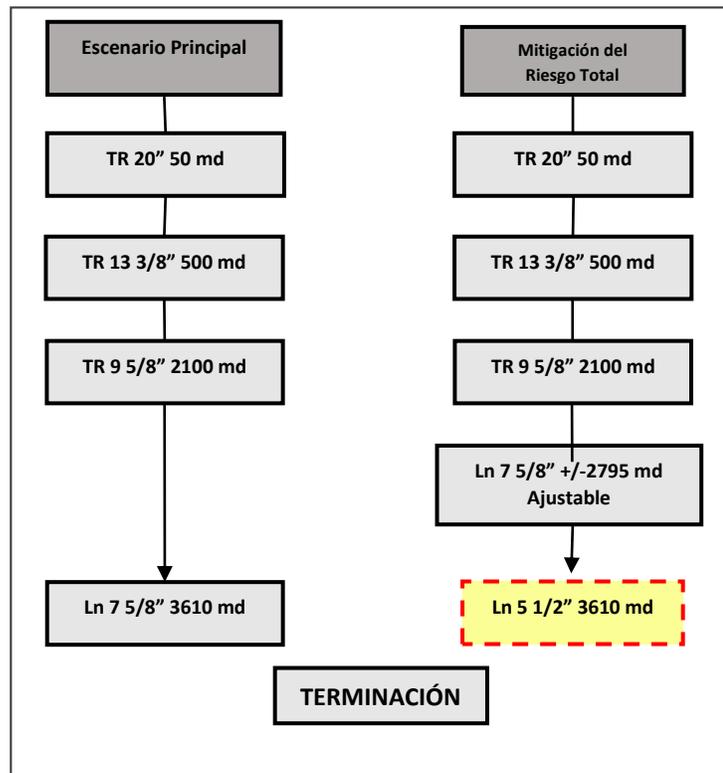
**Cuadro 37 Matriz de riesgos de perforación de pozo Mata Violín-4DEL**

Etapas	Peligro  Descripción de Riesgo / Causa / Consecuencia	Pérdida	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Prevención y Mitigación Reales y Planificadas para reducir la probabilidad	Medidas de Corrección Reales y Planificadas para reducir la Severidad	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo
13 3/8"	<p><b>Riesgos:</b> Resistencia durante la introducción del conductor de 13 3/8".</p> <p><b>Causa:</b> Limpieza inadecuada, agujero con cavernas, densidad inadecuada.</p> <p><b>Consecuencias:</b> Atrapamiento de tubo conductor, tiempo no productivo.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	2	3	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la perforación, repasar agujero y asegurar la limpieza adecuada.</li> <li>- Evitar circular durante mucho tiempo en un mismo intervalo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circular a máximo gasto y presión disponible.</li> </ul>	1	3	3
13 3/8"	<p><b>Riesgos:</b> Cemento excesivo en superficie.</p> <p><b>Causa:</b> Bombeo excesivo de cemento, sobre desplazar el cemento.</p> <p><b>Consecuencias:</b> Riesgo de cemento en contrapozo, trabajos de limpieza fuera de programa.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	2	3	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar los cálculos de volumen de cemento necesario de acuerdo con el agujero.</li> <li>- Supervisión del bombeo y desplazamiento durante la cementación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al momento de observar salir cemento en superficie, derivar hacia góndolas.</li> <li>- Tener preparadas mínimo 2 góndolas en localización y sacos de azúcar para retardar el fraguado del cemento.</li> </ul>	1	3	3
9 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias</p> <p><b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas, densidad inadecuada.</p> <p><b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para conformar agujero, repaso de intervalos.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados para garantizar la limpieza del agujero.</li> <li>- Realizar los repasos necesarios y conformar el agujero ante la tendencia a incrementar los valores de arrastres.</li> <li>- Supervisión del bombeo y desplazamiento durante la cementación</li> <li>- Realizar viaje corto de calibración y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de presentarse un atrapamiento, se debe trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del movimiento de la TP y al momento de liberar, buscar rotar y circular de inmediato. Repasar y conformar agujero.</li> </ul>	2	3	6
9 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación</p> <p><b>Causa:</b> Sobrepasar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida (densidad inadecuada), formaciones no consolidadas y permeables</p> <p><b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido y daño en las arenas productoras</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar ventana operativa con registros de pozos vecinos.</li> <li>- Mantener la densidad del fluido de perforación conforme al plan.</li> <li>- Evitar una DEC excesiva en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturante para reforzamiento de la formación.</li> <li>- Programar la velocidad de viaje de tubería para evitar efecto pistón.</li> <li>- Seguimiento puntual a la hidráulica de perforación para evitar la carga de recortes en el anular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombear baches obturantes con mayor concentración.</li> <li>- Ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación, siempre y cuando se tenga una limpieza adecuada en el agujero.</li> </ul>	2	3	6
9 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación de la TR de 9 5/8"</p> <p><b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación.</p> <p><b>Consecuencias:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata, tiempos adicionales para cementación correctiva</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circular el tiempo adecuado previo a la introducción de la TR para bajar la reología del lodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener disponibilidad de equipos, materiales y servicios para efectuar anillo de cemento en caso necesario.</li> </ul>	2	3	6
9 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Contaminación de acuíferos superficiales</p> <p><b>Causa:</b> Posible presencia de hidrocarburos migrando de la</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	2	5	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar fluido base agua compatible para estos ambientes donde hay presencia de acuíferos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remediar formación con cemento</li> </ul>	1	5	5

Etapas	Peligro  Descripción de Riesgo / Causa / Consecuencia	Pérdida	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Prevención y Mitigación Reales y Planificadas para reducir la probabilidad	Medidas de Corrección Reales y Planificadas para reducir la Severidad	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo
	formación. <b>Consecuencias:</b> Impacto ambiental									
9 5/8"	<b>Riesgos:</b> Resistencia durante la Introducción de la TR. <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas/Reacción de las lutitas por malas condiciones del fluido de control / Geometría del pozo. <b>Consecuencias:</b> Conformar agujero y bajar nuevamente la TR.	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de lodos inhibidos.</li> <li>- Mantener en óptimas condiciones las propiedades del F.C</li> <li>- Repasar cada lingada perforada.</li> <li>- Realizar el viaje de calibración con una sarta simulada para identificar posibles puntos cerrados.</li> <li>- Seguimiento direccional.</li> <li>- Evitar tiempos perdidos para minimizar exposición de agujero.</li> <li>- Agujero estático (densidad homogeneizada a la última ECD).</li> <li>- Toma de Registro de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de tramos extras de TR.</li> <li>- Disponibilidad de las herramientas para realizar un viaje y conformar el agujero.</li> <li>- Uso de zapata rimadora y casing running de ser necesario</li> </ul>	2	3	6
7 5/8"	<b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas, densidad inadecuada. <b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para conformar agujero, repaso de intervalos.	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados para garantizar la limpieza del agujero.</li> <li>- Realizar los repasos necesarios y conformar el agujero ante la tendencia a incrementar los valores de arrastres.</li> <li>- Supervisión del bombeo y desplazamiento durante la cementación</li> <li>- Realizar viaje corto de calibración y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de presentarse un atrapamiento, se debe trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del movimiento de la TP y al momento de liberar, buscar rotar y circular de inmediato. Repasar y conformar agujero.</li> </ul>	2	3	6
7 5/8"	<b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación <b>Causa:</b> Sobreparar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida (densidad inadecuada), formaciones no consolidadas y permeables <b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido y daño en las arenas productoras	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar ventana operativa con registros de pozos vecinos.</li> <li>- Mantener la densidad del fluido de perforación conforme al plan.</li> <li>- Evitar una DEC excesiva en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturante para reforzamiento de la formación.</li> <li>- Programar la velocidad de viaje de tubería para evitar efecto pistón.</li> <li>- Seguimiento puntual a la hidráulica de perforación para evitar la carga de recortes en el anular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombear baches obturantes con mayor concentración.</li> <li>- Ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación, siempre y cuando se tenga una limpieza adecuada en el agujero.</li> </ul>	2	3	6
7 5/8"	<b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación de la TR de 7 5/8" <b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación. <b>Consecuencias:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata, tiempos adicionales para cementación correctiva	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circular el tiempo adecuado previo a la introducción de la TR para bajar la reología del lodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tener disponibilidad de equipos, materiales y servicios para efectuar anillo de cemento en caso necesario.</li> </ul>	2	3	6
7 5/8"	<b>Riesgos:</b> Resistencia durante la Introducción de la TR. <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas/Reacción de las lutitas por malas condiciones del fluido de control / Geometría del pozo. <b>Consecuencias:</b> Conformar agujero y bajar nuevamente la TR.	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de base aceite.</li> <li>- Mantener en óptimas condiciones las propiedades del F.C</li> <li>- Repasar cada lingada perforada.</li> <li>- Realizar el viaje de calibración con una sarta simulada para identificar posibles puntos cerrados.</li> <li>- Seguimiento direccional.</li> <li>- Evitar tiempos perdidos para minimizar exposición de agujero.</li> <li>- Agujero estático (densidad homogeneizada a la última ECD).</li> <li>- Toma de Registro de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de tramos extras de TR.</li> <li>- Disponibilidad de las herramientas para realizar un viaje y conformar el agujero.</li> <li>- Uso de zapata rimadora y casing running de ser necesario</li> </ul>	2	3	6

Etapas	Peligro			Pérdida	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Prevención y Mitigación Reales y Planificadas para reducir la probabilidad	Medidas de Corrección Reales y Planificadas para reducir la Severidad	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo
	Descripción de Riesgo / Causa / Consecuencia											
5 1/2"	<p><b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias  <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas, dogdled severos.  <b>Consecuencias:</b> Fricciones y resistencias observadas en los pozos de correlación o debido a tortuosidades severas en la construcción del pozo, que puede traer como consecuencia: Tiempos adicionales para conformar agujero y/o pega de tubería</p>			Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforar con fluido emulsión inversa monitoreando las propiedades reológicas.</li> <li>- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados, limpieza del agujero.</li> <li>- Monitoreo de torque &amp; arrastre.</li> <li>- Realizar los repasos necesarios y conformar el agujero ante la tendencia a incrementar los valores de arrastres.</li> <li>- Realizar viaje corto de calibración y monitoreo antes de proceder a sacar la barrena para cambiarla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de presentarse un atrapamiento, se debe trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del movimiento de la TP y al momento de liberar, buscar rotar y circular de inmediato. Repasar y conformar agujero.</li> </ul>	2	3	6
5 1/2"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación (punto de asentamiento en la zona de regresión)  <b>Causa:</b> Sobrepasar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida, formaciones permeables. Inducir pérdidas al momento de deslizar con MF. Se estima atravesar falla normal en esta etapa.  <b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido</p>			Tiempo Perdido y Costos Adicionales	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar ventana operativa &amp; Mantener el peso de F.C. en los valores recomendados.</li> <li>- Durante las conexiones restablecer circulación gradualmente para romper geles y evitar sobrepresión en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturante al inicio de la perforación para reforzamiento de la formación.</li> <li>- Programa de velocidad de viaje de tubería para evitar efecto pistón.</li> <li>- Evitar una DEC excesiva en el anular.</li> <li>- Optimizar deslizamientos en el agujero de acuerdo con la trayectoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombear baches obturantes con mayor concentración.</li> <li>- Si la limpieza del pozo lo permite ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación.</li> <li>- Optimizar deslizamientos a lo largo de la sección</li> </ul>	3	3	9
5 1/2"	<p><b>Riesgos:</b> Atrapamiento de sarta.  <b>Causa:</b> Inestabilidad de agujero, geometría de agujero, falta de limpieza, diferencial de presión.  <b>Consecuencias:</b> Tiempo perdido, posible pérdida de herramientas (pez), posibilidad de sidetrack.</p>			Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repasar cada lingada perforada verificando sarta libre.</li> <li>- Verificar apriete e inspección a la tubería y operación del Top Drive.</li> <li>- Evitar dejar la sarta sin rotación o circulación en el mismo punto. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar condiciones y densidad de fluido.</li> </ul> </li> <li>- Minimizar el tiempo durante las conexiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con material suficiente para bombeo de baches despegadores.</li> <li>- Tener disponible la información de cuellos de pesca de las tuberías y proveedor de herramientas de pesca.</li> <li>- Realizar Side Track</li> <li>- TR de contingencia 3 1/2"</li> </ul>	2	4	8
5 1/2"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación del liner de 5 1/2"</p> <p><b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación.  <b>Consecuencias:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata, Tiempos adicionales para cementación correctiva.</p>			Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño con liner para generar menor ECD.</li> <li>- Introducir la TR a una velocidad que minimice el efecto pistón</li> <li>- Utilizar accesorios diferenciales. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajar reología del lodo.</li> </ul> </li> <li>- Diseñar el bombeo de los baches obturantes de acuerdo con la información de los registros eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar la cima teórica de cemento</li> <li>- Realizar la prueba positiva para verificar la hermeticidad de la TR y prueba negativa a la BL</li> <li>- Disponibilidad de servicios para realizar la remediación</li> </ul>	2	4	8
5 1/2"	<p><b>Riesgos:</b> Fuga en Boca de TR corta de 5 1/2"</p> <p><b>Causa:</b> No tener cemento entre la TR 7 5/8" y 5 1/2" y Falla de colgador  <b>Consecuencias:</b> Remediar boca del liner 5 1/2". Tiempos adicionales para cementación correctiva.</p>			Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimizar cima de cemento.</li> <li>- Incorporar control de gas en el diseño. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar certificaciones, inspecciones, operación, personal a ejecutar para asegurar el buen funcionamiento del conjunto colgador.</li> </ul> </li> <li>- Verificar hermeticidad de la boca del liner con una prueba positiva y negativa posterior a la operación</li> </ul>	<p>Disponibilidad de empacador de prueba para determinar punto de fuga y corregir misma</p>	2	4	8

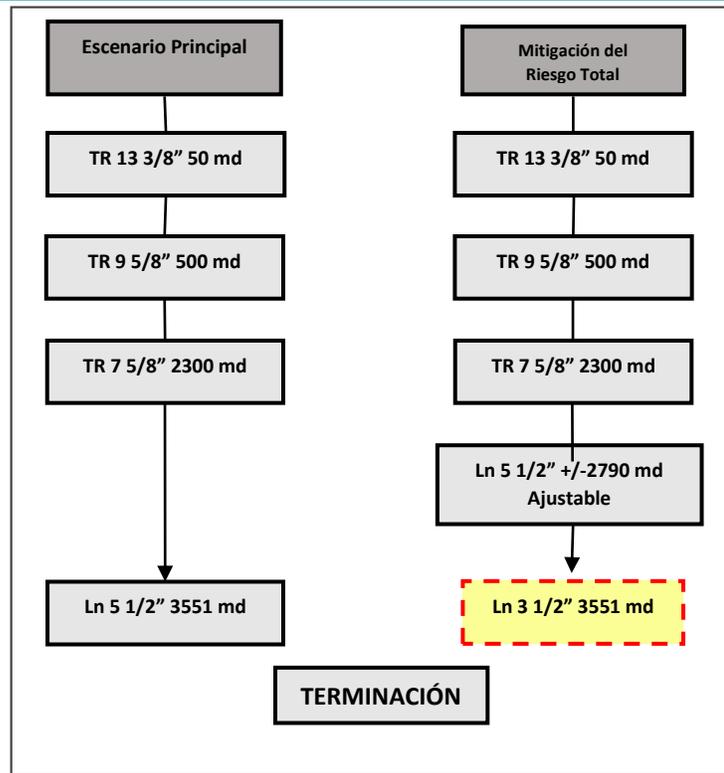
**Estados mecánicos par la mitigación de riesgos**



**Figura 16 Escenarios de Mitigación de Riesgos para el proyecto pozo Mata Violín-3DEL**

**Consideraciones generales para la mitigación al riesgo (Mata Violín-3DEL):**

- a) TR de 9 5/8" movable o ajustable en su profundidad de asentamiento con base en los resultados de la evaluación de formación (muestras de canal y registros eléctricos) y dependiendo de la zona de transición detectada con LWD en tiempo real.
- b) Liner de contingencia de 5 1/2" en caso de ser necesario, de acuerdo con la realización de una evaluación previa del comportamiento de las presiones de formación de las zonas objetivo.



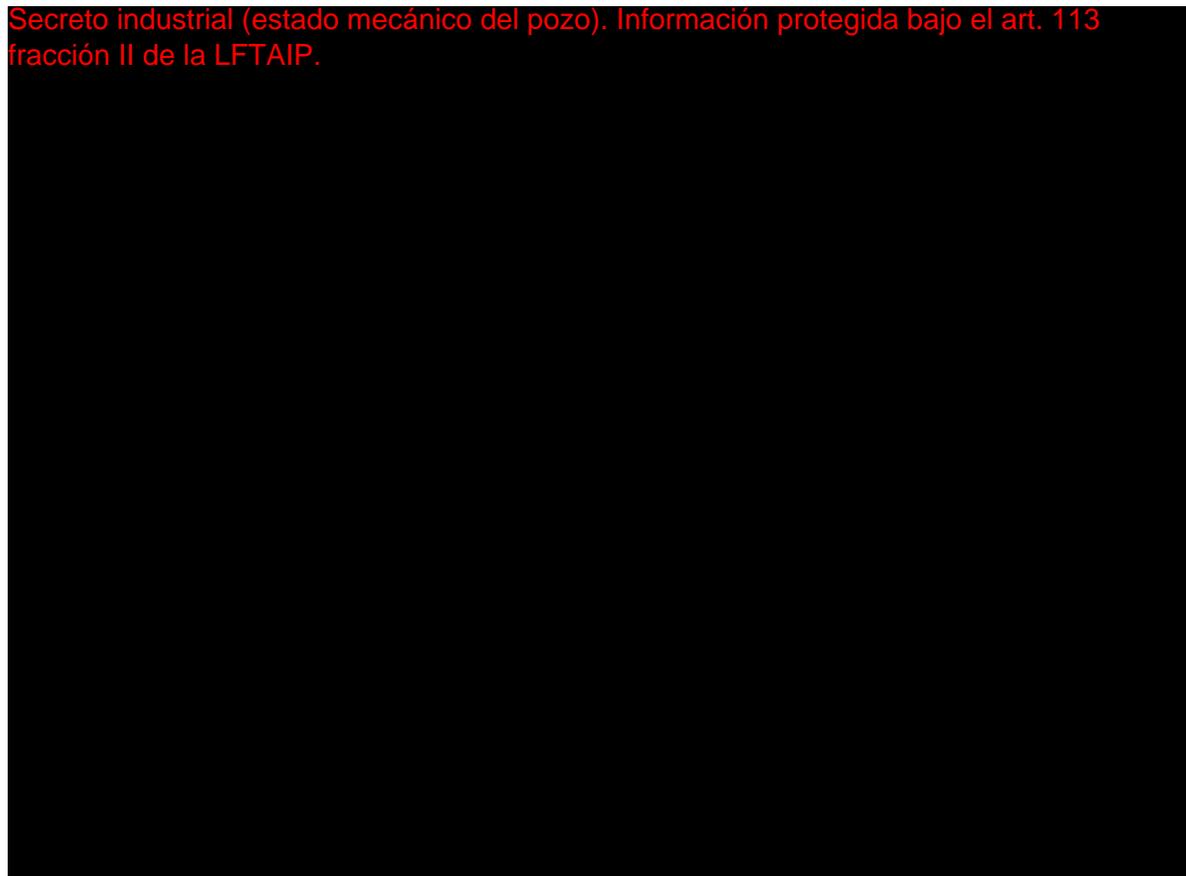
**Figura 17 Escenarios de Mitigación de Riesgos para el proyecto pozo Mata Violín-4DEL**

**Consideraciones generales para la mitigación al riesgo (Mata Violín-4DEL):**

- a) TR de 7 5/8" movable o ajustable en su profundidad de asentamiento con base en los resultados de la evaluación de formación (muestras de canal y registros eléctricos) y dependiendo de la zona de transición detectada con LWD en tiempo real.
- b) Liner de contingencia de 3 1/2" en caso de ser necesario, de acuerdo con la realización de una evaluación previa del comportamiento de las presiones de formación de las zonas objetivo.

**Estado mecánico propuesto para la mitigación de riesgos**

Secreto industrial (estado mecánico del pozo). Información protegida bajo el art. 113 fracción II de la LFTAIP.



**Figura 18 Estado Mecánico de Mitigación de Riesgo de la Localización Mata Violín-3DEL**



Actividad	Sub actividad	Semanas												Años		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 6 a 29	30	
	Armado del equipo															
	Perforación del pozo															
	Desarmado y movilización del equipo															
	Medición y pruebas de Producción															
Operación y Mantenimiento	Operación															
	Mantenimiento															
Abandono	Programa de abandono															

*Nota: El proyecto pretende iniciar en el año 6 (2023) con respecto al contrato CNH-R02-L02-VC-03/2017*

**Cuadro 39 Programa de Actividades del pozo Mata Violín-4DEL**

Actividad	Sub actividad	Semanas												Años		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 6 a 29	30	
Preparación del sitio	Levantamiento topográfico															
	Trazo del contrapozo															
Construcción	Construcción de Contrapozo															
	Movilización del equipo															
	Armado del equipo															
	Perforación del pozo															
	Desarmado y movilización del equipo															
	Medición y pruebas de Producción															
Operación y Mantenimiento	Operación															
	Mantenimiento															
Abandono	Programa de abandono															

**Cuadro 40 Programa de Actividades de las Líneas de Descarga de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL**

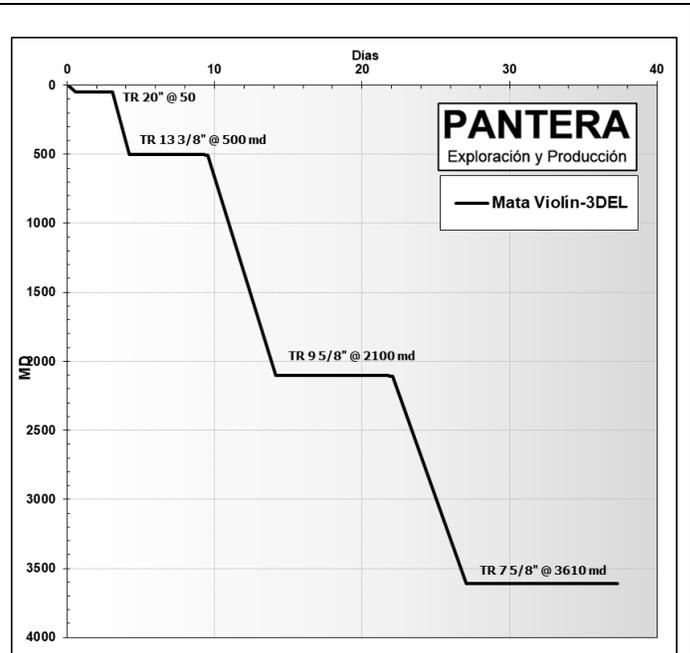
Actividad	Sub actividad	Semanas					Años								
		1	2	3	4	5	6	10	15	20	25	30			
Preliminares	Elaboración de planos de detalle														
	Procura de materiales														
Preparación del sitio LDD Mata Violín-3DEL	Trazo y replantamiento topografico														
Construcción de LDD Mata Violín-3DEL	Excavacion de zanja en terreno tipo B														
	Tendido, alineado y soldadura de juntas de tubería de 3"														
	Construcción de Modulo de distribución 6" x 4" de diametro para 4 pozos														
	Pruebas no destructivas a línea														
	Instalacion de tubería dentro de zanja														
	Relleno y compactacion de zanja con material producto de banco y excavacion														
Preparación del sitio LDD Mata Violín-4DEL	Limpieza General														
	Señalización														
Construcción de LDD Mata Violín-4DEL	Trazo y replantamiento topografico														
	Excavacion de zanja en terreno tipo B														
	Tendido, alineado y soldadura de juntas de tubería de 3"														
	Pruebas no destructivas a línea														
	Instalacion de tubería dentro de zanja														
	Relleno y compactacion de zanja con material producto de banco y excavacion														
Operación y Mantenimiento Líneas de Descarga de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL	Limpieza General														
	Señalización														
	Inspección y celaje														
	Integridad mecánica														
Abandono de Líneas de Descarga de los pozos Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL	Inyección de inhibidores de corrosión														
	Mantenimiento correctivo														
	Reconocimiento de línea de descarga														
	Desfogue de línea de descarga														
	Inertización														
	Corte de extremos														
	Limpieza y abandono de sitio														

*Nota: El proyecto pretende iniciar en el año 6 (2023) con respecto al contrato CNH-R02-L02-VC-03/2017*

**Distribución de tiempos óptimos para Perforación Mata Violín-3DEL**

Casing/Ln	PROGRAMA			
20"	Profundidad (m)	50.00	md	m/día
	Perfora (días)	0.56	3.06	16.33
	Cambio Etapa (días)	2.50		
13 3/8"	Profundidad (m)	500.00	md	m/día
	Perfora (días)	1.25	6.27	71.76
	Cambio Etapa (días)	5.02		
9 5/8"	Profundidad (m)	2100.00	md	m/día
	Perfora (días)	4.88	12.46	128.43
	Cambio Etapa (días)	7.58		
7 5/8"	Profundidad (m)	3610.00	md	m/día
	Perfora (días)	5.67	15.54	97.16
	Cambio Etapa (días)	9.88		
Indicador total (m/día)			96.70	
Total perforando (días)			12.35	
Total Cambio de Etapa (días)			24.98	
Total Perforación (días)			37.33	

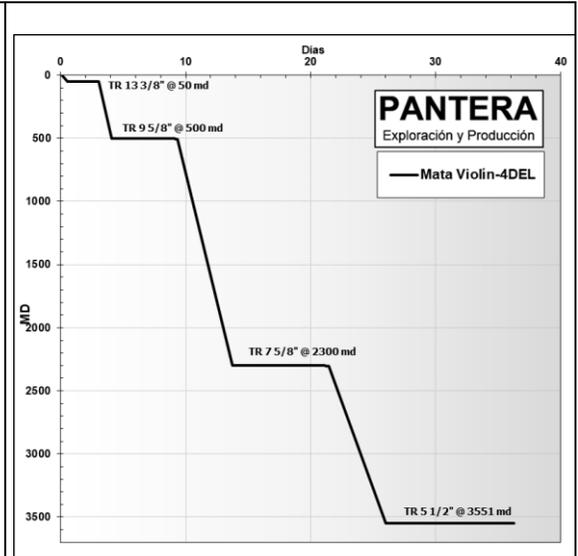
**Cuadro 41 Distribución de tiempos óptimos por etapas Mata Violín-3DEL**



**Figura 20 Gráfica de tiempo Vs. Profundidad Mata Violín-3DEL**

**Distribución de tiempos óptimos para Perforación Mata Violín-4DEL**

Casing/Ln	PROGRAMA			
13 3/8"	Profundidad (m)	50.00	md	m/día
	Perfora (días)	0.54	3.04	16.44
	Cambio Etapa (días)	2.50		
9 5/8"	Profundidad (m)	500.00	md	m/día
	Perfora (días)	1.13	6.10	73.72
	Cambio Etapa (días)	4.98		
7 5/8"	Profundidad (m)	2300.00	md	m/día
	Perfora (días)	4.67	12.00	150.00
	Cambio Etapa (días)	7.33		
5 1/2"	Profundidad (m)	3551.00	md	m/día
	Perfora (días)	5.25	15.13	82.71
	Cambio Etapa (días)	9.88		
Indicador total (m/día)			97.90	
Total perforando (días)			11.58	
Total Cambio de Etapa (días)			24.69	
Total Perforación (días)			36.27	



**Figura 21 Gráfica de tiempo Vs. Profundidad**

**Cuadro 42 Distribución de tiempos óptimos por etapas**

Una vez finalizada la vida útil del Proyecto se requiere de 1 año para los trabajos de abandono.

**A) Preparación de sitio**

**Rehabilitación de cuadro de maniobras**

La actividad consiste en el deshierve, desmalezado y derribo de 13 ejemplares arbustivos, las actividades se realizarán de forma manual y/o mecánica, evitando el uso de herbicidas y fuego, en el apartado de vegetación se incluyen las características de los ejemplares arbustivos a remover.

**Levantamiento topográfico**

El levantamiento topográfico es la primera de las actividades a realizar, permite ubicar y marcar en el terreno el trazo del pozo a perforar mediante estacas y levantamiento de coordenadas con instrumentos topográficos de precisión (estación total o GPS).

Este levantamiento permite determinar el trazo preciso y elevaciones del terreno.

**Trazo de contrapozo**

Esta actividad permitirá marcar y delimitar con precisión el área que ocupará el contrapozo, para lo cual se empleará cal para el marcaje y posteriormente realizar la excavación del contrapozo.

**Localización y trazo del eje y derecho de vía de línea de descarga**

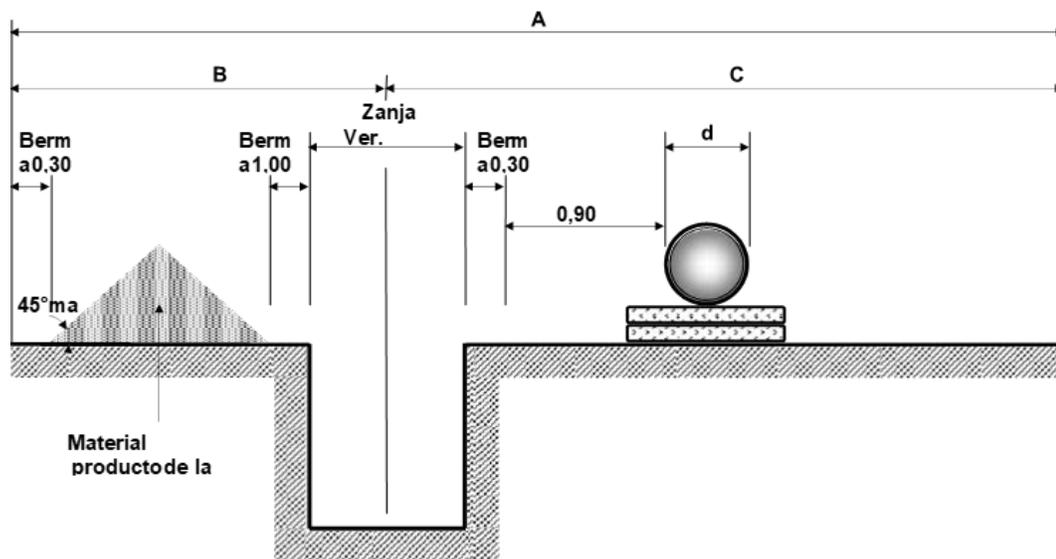
Esta actividad se realiza en el sitio del proyecto, en donde se ubican los límites del derecho de vía del trazo de la línea de descarga, quedando señaladas con estacas.

El ancho mínimo del derecho de vía debe ser de 10 a 25 m, de acuerdo a la **Figura 22**.

El material producto de la excavación, en ningún caso debe estar a menos de 1 m de distancia de la orilla de la zanja, y la inclinación del material de la excavación no debe ser mayor a 45 grados con respecto a la superficie horizontal.

La separación entre ductos dentro de la misma zanja debe ser de 1 m como mínimo y la separación entre ductos en diferente zanja debe ser de 2 m como mínimo de paño a paño. La separación entre ductos que se cruzan debe ser de 1 m como mínimo a paño inferior del ducto existente, tanto para excavación a cielo abierto como para perforación direccional.

La separación mínima entre la pata de la torre o sistema de tierras de la estructura de una línea de transmisión eléctrica y el ducto debe ser mayor de 15 m para líneas de transmisión eléctrica de 400 kilovolts, y mayor de 10 m para líneas de transmisión eléctrica de 230 kilovolts y menores. Cuando no sea posible lograr las distancias mínimas recomendadas, se debe realizar un estudio del casoparticular para reforzar el recubrimiento dieléctrico de la tubería donde sea necesario y, por ningún motivo, la distancia debe ser menor a 3 m respecto de la pata de la línea de transmisión eléctrica



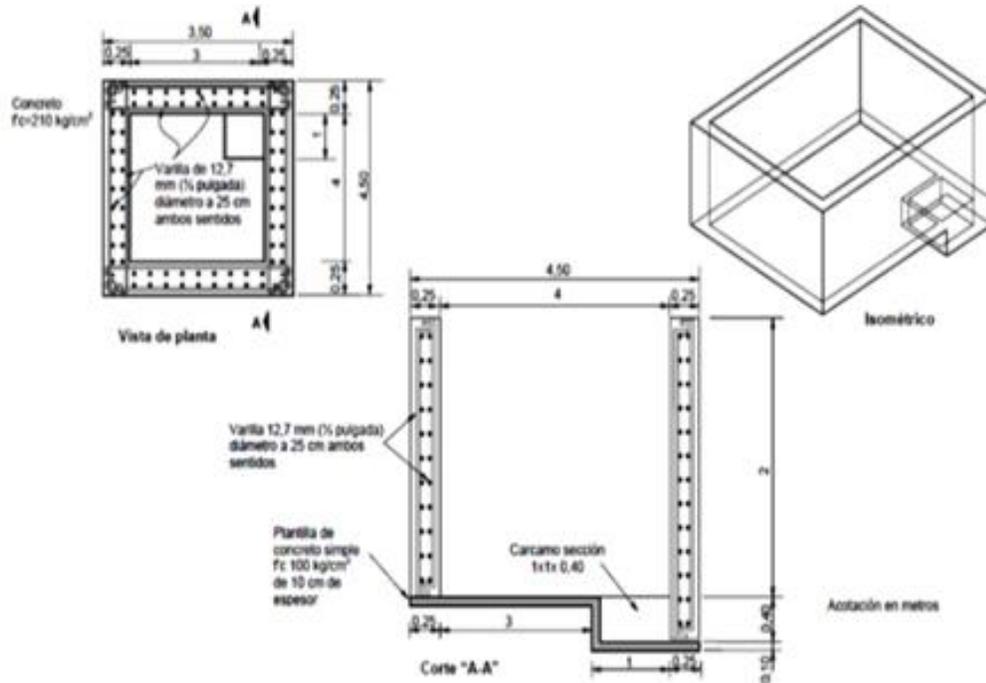
**Figura 22 Amplitud del derecho de vía para ductos nuevos**

## **B) Construcción de pozos**

### **Construcción de contrapozo**

Consiste en la construcción de un contrapozo donde su principal función y objetivo es evitar los derrames de fluidos provocados por las perforaciones, al exterior de la torre de perforación. La primera actividad que se desarrollará para la construcción del contrapozo será la excavación con retroexcavadora del área

donde se perforará el pozo. Las dimensiones de este serán de 4.5 m x 3.5 m x 2 m, con muros de 25 cm de espesor de concreto, para mayor comprensión se presenta el diseño del contrapozo.



**Figura 23 Diseño de contrapozo**

### **Movilización del equipo**

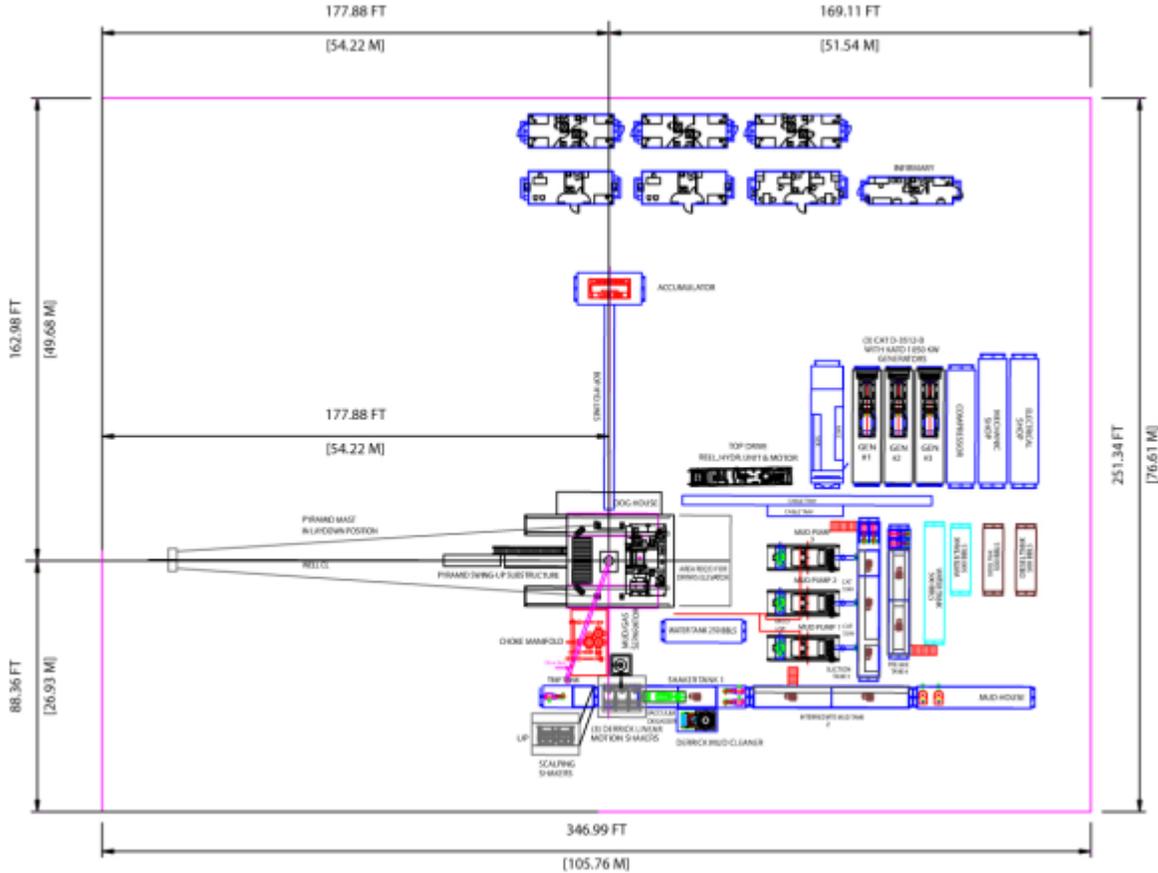
Los equipos serán movilizados mediante transporte pesado y personal altamente calificado para realizar las maniobras del equipo, las vías de acceso o los caminos deben estar en buen estado y libres de cualquier obstáculo, ya que estos pueden dañar los equipos o medios de transporte resultando en daños que pueden retrasar el programa de movilización del Taladro de Perforación. Con un adecuado programa de movilización los trabajadores pueden guiarse y a su vez mejorar las operaciones tomando en cuenta que en toda actividad la seguridad del personal es lo primero ya que el capital humano constituye el eje principal de cualquier trabajo.

La movilización e instalación de equipos deberá cumplir con los mecanismos establecidos en el Sistema de Administración autorizado por la Agencia. El plan de traslado del equipo de Perforación contendrá, por lo menos, lo siguiente:

- I. Un análisis de ruta donde considere las posibles afectaciones a los equipos y las dificultades en el transporte sin importar que sean físicas o naturales de acuerdo con el entorno donde se realice la operación;
- II. Evitar los traslados bajo condiciones climatológicas adversas y cuando la visibilidad se reduzca a menos de 100 m, y

III. Administrar el movimiento de unidades en las áreas donde desarrollarán las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, para reducir a un límite técnico los Impactos ambientales tales como el ruido, la vibración, generación de polvo y/o movimiento vehicular.

**Armado del equipo**



**Figura 24 Diseño de arreglo de un equipo de perforación de 2.000HO**

Las características generales del equipo de perforación, dimensiones y capacidades son descritas a continuación.

**Cuadro 43 Principales componentes del equipo de perforación**

Maquinaria o Equipo	Capacidad	Tipo y potencia del motor	Otras Especificaciones
Malacate	1500 HP	1941 kW	(2) GE-752 DC traction motors, each rated 1,000 HP (746 kW), JC50D, D106017 1 3/8" Drill Line
Mástil	750,000 lb	NOV	Altura 141 ft
Subestructura	Set Back de 500,000 lb	NOV	Altura de MR, 19.68 ft
Corona	500 ton	NOV	12 líneas de cable 1 3/8"
Unión Giratoria	500 ton.	NOV	N/A
Top Drive	500 ton	NOV, TDS-11-SA, 26S756	N/A
2 bombas para inyección de	1600 HP	12-P-160 Triplex Mud Pump	Capacidad de camisas: 7", 6"

fluido			y 5 ½”
Mesa rotaria	37 1/2"- 750,000 lb	NOV-ZP-375	2 velocidades
3 motores de combustión interna	1830 hp; 135 kW @ 1200 rpm c/u	Caterpillar 3512C Diesel engines	Diesel
Sistema de BOP	1 Preventor anular 13 5/8" 5000 psi 1 Preventor Anular 13 5/8" 10000psi Ram simple 13 5/8" 10000 psi Ram doble 13 5/8" 10000 psi	Marca Cameron	Tubería 5" y 4"
Equipo de control de sólidos	2 zarandas p/1200 GPM 1 Derrick High "G"	(2) King Cobra Brandt 1,200-gpm total One (1) Derrick High-"G" dryer	Degasser Swaco vacuum-typ

**Cuadro 44 Dimensiones y capacidad del equipo de perforación**

Máxima Profundidad de Perforación	4,500 m
Potencia del Equipo	1,500 hp
Capacidades	750,000 lb
Tanques de lodo Activo	1,300 bbls
Altura mesa rotaria	8 m (Estimada)

### ***Subida de la torre de perforación***

Esta operación se debe realizar en el día y cuando existan las condiciones climáticas óptimas sin presencia de lluvias ya que pueden parar la operación.

La Torre de perforación debe estar sin ningún equipo en su alrededor y se debe revisar el estado de la soldadura con el fin de determinar el daño que pueda tener la Torre de Perforación; este trabajo debe ser supervisado por los Técnicos del Taladro y el Departamento de Seguridad. El conjunto de poleas debe estar correctamente lubricado para que puedan girar sin ningún problema, palancas de seguro fijas y el espacio entre las poleas debe ser adecuado.

Se procede a levantar suavemente y tensionar el cable de izaje de la Torre de Perforación revisando los cables periódicamente para evitar cualquier problema de formación de cruz entre estos, el cable debe estar en el carrete y la línea muerta no debe colgar de la subestructura.

Se tensiona el bloque viajero, levanta la Torre de Perforación y se pone a una altura de 20 cm por un tiempo de 5 a 15 minutos, en el cual se checan cables y poleas de la subestructura. El Rig Manager da la orden de accionar el Malacate; el maquinista activa la alarma y comienza la subida de la Torre de Perforación, esta operación no debe detenerse hasta que la Torre esta levantada completamente y se culmina la operación recogiendo y guardando las herramientas utilizadas en bodega.

### ***Deslizamiento de la torre de perforación***

Se debe deslizar la Torre de una manera segura y con los estándares de seguridad necesarios, un Coordinador es el encargado de vigilar las operaciones críticas. Revisar funcionamiento de gatos hidráulicos, grúa y montacargas; también se requiere realizar una correcta limpieza del sistema de rieles. El área de trabajo debe contar con buena iluminación, personal capacitado y rutas de evacuación claramente establecidas señaladas y libres de obstáculos.

El Tool Pusher da la orden de inicio de operaciones cuando todos los equipos y planes de acción están previamente aprobados; se procede a empujar la palanca de la casa de control, los gatos hidráulicos empujan la Torre por delante hasta que salten todas las prensas, se pone la palanca de caja de control en posición media para continuar con el deslizamiento hasta llegar al punto definido.

Cuando la Torre ha llegado al punto definido el Tool Pusher confirma que el centro del contrapozo quede exactamente bajo la mesa rotaria; terminada esta operación se procede a instalar escaleras, líneas de presión, colocar las mangueras de aceite, agua y aire y rampa de escape.

### **Montaje del BOP**

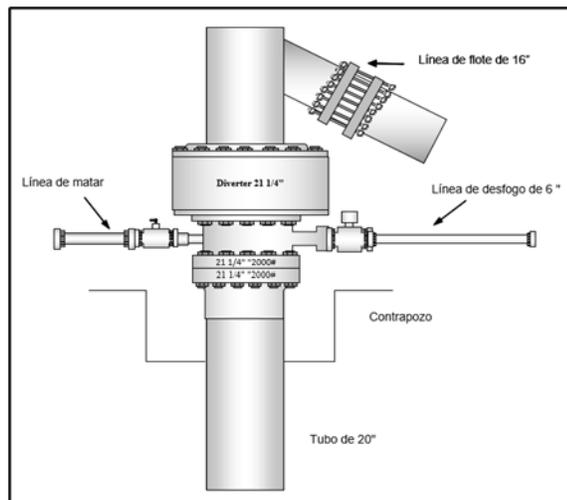
Para proceder a instalar el preventor de reventones se debe esperar que fragüe el cemento según el programa de cementación previamente establecido; tener una óptima limpieza de la mesa y debajo de la misma. El contrapozo debe tener la suficiente profundidad para que el BOP (Blowout prevention) sea colocado bajo la Mesa Rotaria.

Sólo una persona se debe encargar del izaje del conjunto BOP para evitar confundir al operdor de la grúa, ya que si la carga se mueve por perturbaciones puede golpear al personal. El conjunto BOP debe ser guiado con vientos nunca con la mano ya que podría causar graves daños a las extremidades superiores del trabajador. Se debe verificar el buen estado de los cables y guayas con el fin de que estos elementos no se rompan y puedan herir al trabajador. No se deberán realizar trabajos en la mesa rotaria ya que si algún objeto cae puede causar accidentes a los trabajadores que están montando el BOP.

A continuación, se muestra la descripción y el arreglo de preventores considerado para cada etapa de la perforación del proyecto **Pozo Mata Violín-3DEL**.

- Esquemática etapa de 17 1/2”, TR de 13 3/8”.

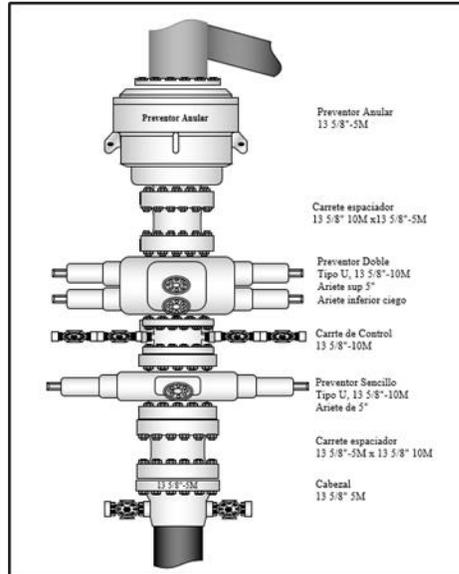
Posterior a perforar y cementar la TR conductora de 20” a 50 md, para perforar el agujero de 17 1/2” desde 50 metros hasta 500 metros se instalará un sistema de desviación de flujo el cual se muestra en la figura siguiente:



**Figura 25 Arreglo del carrete de control y desviador de flujo 21 1/4” x 2M psi para Etapa 17 1/2”**

- Esquemática etapa de 12 1/4”, TR de 9 5/8”

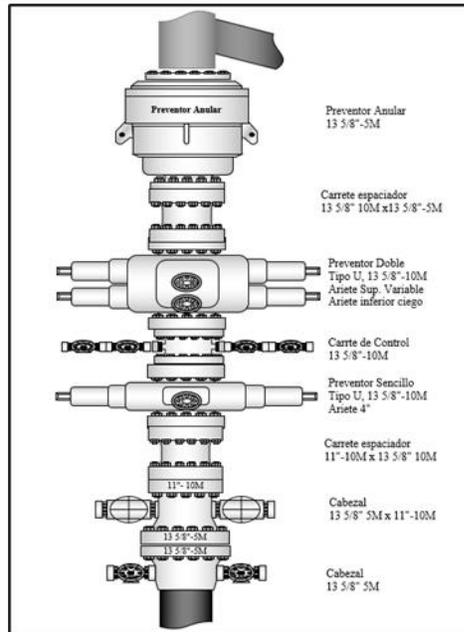
Se coloca después de cementar la TR de 13 3/8” a 500 md para perforar la etapa de 12 1/4” hasta 2,100 md y posteriormente cementar la TR de 9 5/8”.



**Figura 26 Arreglo 13 5/8” 10M y preventor anular 13 5/8” 5M, para la etapa 12 1/4”.**

- Esquemática etapa de 8 1/2”, TR de 7 5/8”

Se coloca después de cementar la TR de 9 5/8” a 2,100 md, para perforar la etapa de 8 1/2” desde 2,100 hasta 3,610 md para posteriormente cementar Ln de 7 5/8”.

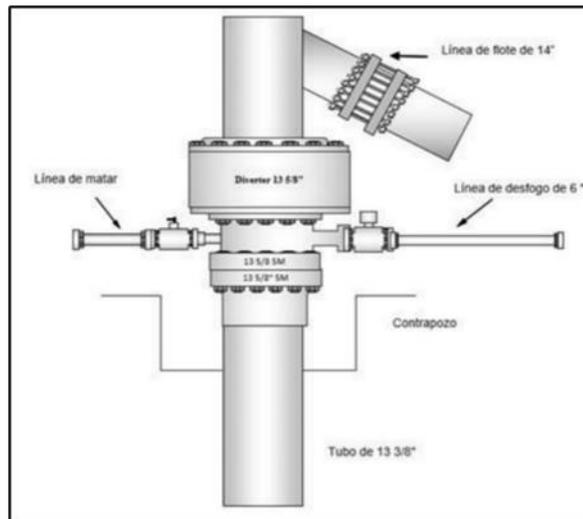


**Figura 27 Arreglo de Preventor Esférico de 13 5/8" 5M con Ariete Superior Variable y Ariete Inferior Ciego, Carrete de Control de 13 5/8" 10M con Salidas Laterales de 3 1/16" 10M y Válvula Mecánica de 3 1/8", Brida de 3 1/16", Preventor Sencillo de 13 5/8" 10M y Cabezal 11" 10M para la Etapa 8 1/2".**

A continuación, se muestra la descripción y el arreglo de preventores considerado para cada etapa de la perforación del proyecto **Pozo Mata Violín-4DEL**.

- Esquemática etapa de 12 1/4", TR de 9 5/8"

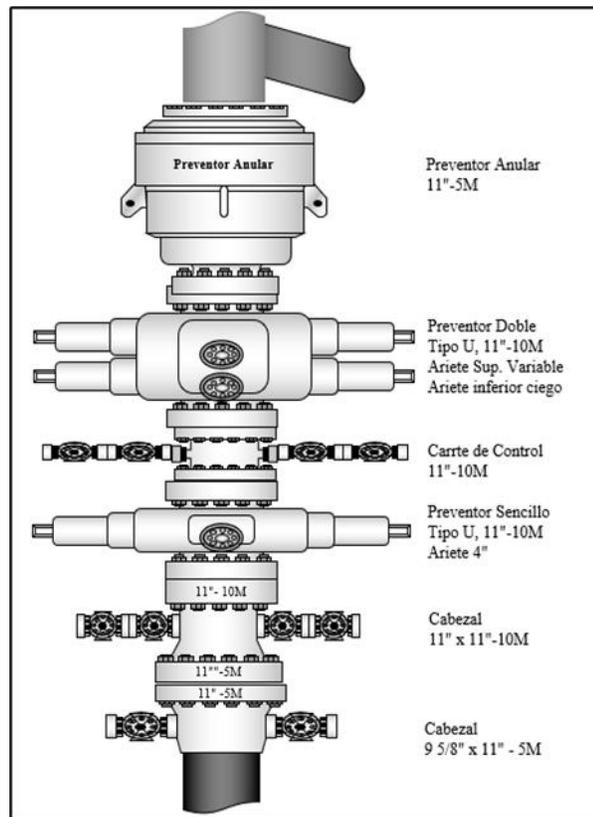
Posterior a perforar y cementar la TR conductora de 13 3/8" a 50 md, para perforar el agujero de 12 1/4" desde 50 metros hasta 500 metros se instalará un sistema de desviación de flujo el cual se muestra en la figura siguiente:



**Figura 28 Arreglo de desviador de flujo 13 5/8 para la etapa de 12 ¼”**

- Esquemática etapa de 8 ½” (TR de 7 5/8”) y Etapa 6 ½” (TL 4 ½”).

Se coloca después de cementar la TR de 9 5/8” a 500 MD para perforar la etapa de 8 ½” a 2300 MD y la etapa de 6 ½” a 3551 MD para bajar y cementar la TR de 7 5/8” y el TL de 5 ½” respectivamente; ya que se tiene contemplando un cabezal compacto, se utilizará el siguiente arreglo:



**Figura 29 Arreglo 11” 10M y Preventor Anular 11” 5M, para las etapas 8 ½” y 6 ½”.**

### **Montaje del Malacate**

Deberán existir buenas condiciones climáticas, la mesa rotaria deberá estar completamente instalada; el equipo de trabajo debe disponer de dos grúas para realizar esta operación y el malacate se debe encontrar en el área del taladro de Perforación. El malacate se debe izar a una velocidad constante evitando perturbaciones y acatando las indicaciones del trabajador encargado para la operación.

Disponer de las grúas previamente informadas sobre el peso del Malacate; estacionar las grúas a cada lado de la subestructura, colocar los tableros y guayas para izar el malacate. Ubicar las guayas en el malacate y el operador da la orden de comenzar a izar el malacate, al llegar a una altura adecuada se procede a ubicar el malacate en el lugar previamente establecido. Al ubicar el malacate en su posición final, está prohibido revisar los pernos con la mano ya que un leve movimiento del malacate puede ocasionar un accidente. Una vez asentado el malacate se ajusta los pernos y se saca las guayas del malacate, luego se recogen las herramientas utilizadas y se las guarda en bodega para finalizar la operación. Durante toda esta operación se mantendrá la supervisión en materia de seguridad laboral.

### Montaje del Top Drive

Verificar que la Torre de Perforación esté vertical y que el bloque viajero se ubique sobre el centro de la mesa rotaria, la bandeja del cable movable del Top Drive debe estar instalada. Instalar la caseta del Top Drive y retirar herramientas manuales de la mesa rotaria.

Ubicar las secciones que conforman el riel, ubicar la canasta de herramientas junto a la planchada y levantar la canasta de riel con el bloque viajero; cuando se van levantando las secciones se debe engrasar los hoyos para que entren suavemente los rieles. Alinear la superficie de la guía del riel superior; asegurar el top por medio de guayas; levantar el top drive hasta la mesa y dejarlo allí, luego se conecta el gancho del bloque viajero con el gancho del Top Drive mediante el uso de guayas de 1 pulgada. Se procede a bajar el bloque suavemente, mientras que dos trabajadores suben a la parte superior del top drive con el fin de quitar la guayas y verificar la conexión del top Drive con el bloque viajero. Instalar placas de conexión desde la parte superior hacia la inferior y centralizar el Top Drive asegurando todos los componentes del mismo; se procede a conectar todos los cables de este equipo. Verificar la rotación del motor, se instalan los brazos y elevadores; se recogen las herramientas utilizadas.

### Materiales y Equipos Pozo Mata Violín-3DEL

- Etapa: TR 20"

**Cuadro 45 Materiales y Equipos, TR 20”.**

	U.M.	Descripción	Responsable	Observaciones
<b>Etapa: TR 20" @ 50 m</b>				
1.1 Herramientas de perforación y combinaciones				
3.06	días	Equipo de perforación 1,500 HP	Parker Drilling.	
1	Pieza	Barrena tricónica 26"	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	8" Doble Caja	Parker Drilling.	
1	Pieza	8" Válvula Contrapresión	Parker Drilling.	
84	mts	8" Drill Collar (x9)	Parker Drilling.	
126	mts	5" HWD (x12)	Parker Drilling.	
50	mts	5" 19.50 DPS, Premium (x5)	Parker Drilling.	
1.2 Herramienta servicios auxiliares				
2	Pieza	Elevador de TP 5"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para TP de 5"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Juego	Llave de fuerza tipo "B" con juego de mordazas de 3 1/2" hasta 13 3/8"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para herramienta de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Pieza	Collarín de seguridad de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Pieza	Válvula de seguridad (de pie) 5" NC-50	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Unidad	Llaves de cadena de 5"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
1.3 Materiales químicos				
150	m <sup>3</sup>	Agua de perforación	Parker Drilling.	
180	Saco	Alcalinizante pH	SLB	5 tarimas
496	Saco	Reductor de Filtrado	SLB	11 tarimas
355	Caneca	Controlador de Filtrado	SLB	7 tarimas
65	Tambor	Inhibidor de Arcilla	SLB	13 tarimas
9	Tottem	Estabilizador de Arcilla	SLB	9 tarimas
59	Caneca	Secuestrante de Oxígeno	SLB	2 tarimas
3	Tottem	Viscosificante	SLB	3 tarimas
59	Caneca	Desfloculante	SLB	2 tarimas
200	Ton	Densificante	SLB	Granel
1.4 Equipo para introducir TR 20"				
1	Equipo	Equipo de corrida de TR 20", llaves y computadora	MATYEP	Considerar respaldo
1	pieza	Botella para circular	Parker Drilling.	
1.5 Equipo para cementar TR 13 3/8"				
60	Metros	TR de 20", 94 lb/ft, K-55, BTC	Tamsa	
1	Pieza	Zapata flotadora 20"	SLB	
1	Servicio	Unidad y equipos para servicio de cementación de tR 20"		
19	ton	Cemento y aditivos	SLB	Considera el anillo entre tuberías
1.6 Instalaciones de superficie				
1	Pieza	Brida adaptadora 21 1/4" 2M para instalación del diverter	Pantera	Incluir anillos necesarios y servicio de instalación
1	Pieza	Diverter 21 1/4" y bridas necesarias	Parker Drilling.	

1	Servicio	Servicio de Instalación del diverter	Parker Drilling.	
---	----------	--------------------------------------	------------------	--

- Etapa: TR 13 3/8"

**Cuadro 46 Materiales y Equipos, TR 13 3/8"**

	U.M.	Descripción	Responsable	Observaciones
<b>Etapa: TR 13 3/8" @ 500 md</b>				
<b>1.1 Herramientas de perforación y combinaciones</b>				
6.27	días	Equipo de perforación 1,500 HP	Parker Drilling	
500	m	5" Tubería de perforación 19.50 ppf S-135 NC-50	Parker Drilling	
122	m	5" Tubería pesada 49.70 ppf (x12)	Parker Drilling	
10	Pieza	Drill collar 8" conex 6 5/8" REG	Parker Drilling	
2	Pieza	Filtro de fondo de 9 1/2"	SLB	
1	Pieza	Doble caja liso 8" conex. 6 5/8" REG	Parker Drilling	
2	Pieza	Combinación 6 5/8" Reg (P) x NC-50 (B)	Parker Drilling	
2	Pieza	Filtro de fondo de 8"	SLB	Considerar respaldo
3	Pieza	Estabilizadores 17 3/8" x 8" conex. 6 5/8" REG	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Doble caja liso 8" conex. 6 5/8" REG	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Válvula contrapresión 8" conex. 6 5/8" REG	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Barrena PDC 17 1/2"	SLB	Considerar respaldo
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>				
2	Pieza	Elevador de TP 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para TP de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Juego	Llave de fuerza tipo "B" con juego de mordazas de 3 1/2" hasta 13 3/8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para herramienta de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Collarín de seguridad de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Válvula de seguridad (de pie) 5" NC-50	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Unidad	Llaves de cadena de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>				
180	m3	Agua de perforación	Parker Drilling	
10	Saco	Soda ash	SLB	1 tarima
20	Saco	Sosa Caustica	SLB	1 tarima
75	Saco	PoliPac UL	SLB	4 tarimas
40	Saco	PoliPac R	SLB	1 tarima
30	Saco	Duo-vis	SLB	1 tarima
500	Saco	KCl	SLB	13 tarimas
30	Saco	Cascara de nuez fina	SLB	1 tarima
30	Saco	Cascara de nuez media	SLB	1 tarima
220	Ton	Densificante	SLB	Granel
<b>1.6 Registros Eléctricos</b>				
1	Unidad	Unidad de registros	SLB	Incluye personal necesario para las operaciones
1	HTA	Geometría de pozos / GR (cable)	SLB	Considerar respaldo
<b>1.4 Equipo para introducir TR 13 3/8"</b>				
1	Equipo	Equipo de corrida de TR 13 3/8", llaves y computadora	MATYEP	Considerar respaldo
1	Pieza	Botella para circular	Parker Drilling	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 13 3/8"</b>				
400	Metros	TR de 13 3/8", 54.5 lb/ft, J-55, BTC	TAMSA	
250	Metros	TR de 13 3/8", 68 lb/ft, P-110, BTC		
1	Pieza	Zapata guía 13 3/8", 68 lb/ft, P-110, BTC	SLB	
1	Pieza	Cople flotador 13 3/8", 68 lb/ft, P-110, BTC	SLB	
1	Pieza	Cabeza de Cementación de 13 3/8"	SLB	
1	Set	Tapones de limpieza y desplazamiento para TR 13 3/8"	SLB	
7	Pieza	Centraedores de fleje TR de 13 3/8" x 17 1/2"	SLB	
52	ton	Cemento y aditivos	SLB	Considera el anillo entre tuberías
<b>1.6 Cabezal y BOP</b>				
1	Pieza	Cabezal Soldable 13 5/8" 5M	Cía. de cabezales	Incluir anillos necesarios y servicio de instalación
1	Servicio	Corte y biselado de TR 13 3/8"	Parker Drilling	
1	Servicio	Soldadura de cabezal 13 5/8" 10 M	Parker Drilling	
1	Pieza	Carrete espaciador 13 5/8" 5M x 10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Sencillo Tipo U, 13 5/8"-10M Ariete de 5"	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Carrete de Control 13 5/8"-10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Doble Tipo U, 13 5/8"-10M Ariete sup 5" Ariete inferior ciego	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Carrete espaciador 13 5/8" 10M x13 5/8"-5M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Anular 13 5/8"-5M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios

- Etapa: TR 9 5/8"

**Cuadro 47 Materiales y Equipos, TR 9 5/8”.**

Etapa: TR 9 5/8" @ 2100 md				
12.46	días	Equipo de perforación 1,500 HP	Parker Drilling	
2100	m	5" Tubería de perforación 19.50 ppf S-135 NC-50	Parker Drilling	
190	m	5" Tubería pesada 49.70 ppf (x20)	Parker Drilling	
1	Pieza	Martillos 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo
3	Pieza	Drill collar 8" conex 6 5/8" REG	Parker Drilling	
1	Pieza	Doble caja liso 8" conex. 6 5/8" Reg	Parker Drilling	
1	Pieza	DC Monel 8" 6 5/8" Reg	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	MWD 8" 6 5/8" Reg	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	LWD 8" 6 5/8" Reg	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Motor de fondo 8" Relación 6/7 - 5.0 stg BH 1.5° Estab. 12 1/8"	SLB	Considerar respaldo
2	Pieza	Filtro de fondo de 8"	SLB	
1	Pieza	Combinación 6 5/8" Reg (P) x NC-46 (B)	Parker Drilling	Considerar respaldo
6	Pieza	Drill collar 6 1/2" conex NC-50	Parker Drilling	
1	Pieza	Combinación NC-46 (P) x NC-50(B)	Parker Drilling	
1	Pieza	Combinación NC-46 (P) x NC-50(B)	SLB	
1	Pieza	Estabilizadores 12 1/8" x 8" conex. 6 5/8" Reg	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Combinación NC-50 (P) x NC-46 (B)	SLB	
1	Pieza	Válvulas contrapresión 8" conex. 6 5/8" Reg	SLB	
1	Pieza	Barrena PDC 12 1/4"	SLB	Considerar respaldo
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>				
2	Pieza	Elevador de TP 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para TP de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Juego	Llave de fuerza tipo "B" con juego de mordazas de 3 1/2" hasta 13 3/8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para herramienta de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Collarín de seguridad de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Válvula de seguridad (de pie) 5" NC-50	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Unidad	Llaves de cadena de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>				
260	m3	Agua de perforación (fase discontinua)	Parker Drilling	
60	Saco	VG-Plus	SLB	2 tarimas
4	Tambor	Versamul	SLB	
4	Tambor	Versacoat	SLB	
180	Saco	Lime	SLB	5 tarimas
40	Saco	CaCl	SLB	1 tarima
35	Saco	Versatrol	SLB	1 tarima
90	Saco	Optiseal IV	SLB	
850	m3	Diesel - Fase Continua	SLB	
350	Ton	Densificante	SLB	Granel
<b>1.6 Registros Eléctricos</b>				
1	Unidad	Unidad de registros	SLB	Medidas de presión
1	HTA	Rayos gamma (lwd)	SLB	Núcleos de pared (contingencia a éxito del pozo)
1	HTA	Resistividad (lwd)	SLB	Medidas de presión (contingencia a éxito del pozo)
1	HTA	Sonico Monopolar (cable)	SLB	
1	HTA	Geometría / GR (cable)	SLB	
<b>1.4 Equipo para introducir TR 9 5/8"</b>				
1	Equipo	Equipo de corrida de TR 9 5/8", llaves y computadora	MATYEP	Considerar respaldo
1	Pieza	Botella para circular	Parker Drilling	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 9 5/8"</b>				
1800	m	TR de 9 5/8", 47 lb/ft, P-110, BTC	TAMSA	
300	m	TR de 9 5/8", 53.5 lb/ft, P-110, BTC	TAMSA	
1	Pieza	Zapata guía 9 5/8", 53.5 lb/ft, P-110, BTC	SLB	
1	Pieza	Cople flotador 9 5/8", 53.5 lb/ft, P-110, BTC	SLB	
1	Pieza	Cabeza de Cementación de 9 5/8"	SLB	
1	Set	Tapones de limpieza y desplazamiento para TR 9 5/8"	SLB	
55	Pieza	Centradores de fleje TR de 9 5/8" x 12 1/4"	SLB	
71	ton	Cemento para lechadas de amarre y llenado y aditivos	SLB	Considerar el anillo entre tuberías
<b>1.6 Cabezal y BOP</b>				
1	Pieza	Cabezal Sección "B" 13 5/8" 5M x 11" 10M	Cía. de cabezales	Incluir anillos necesarios y servicio de instalación
1	Servicio	Corte y biselado de TR 9 5/8"	Parker Drilling	
1	Pieza	Carrete espaciador 11" 10M x 13 5/8" 10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Sencillo Tipo U, 13 5/8"-10M Ariete de 5"/4"	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Carrete de Control 13 5/8"-10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Doble Tipo U, 13 5/8"-10M Ariete sup 5" Ariete inferior ciego	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Carrete espaciador 13 5/8" 10M x13 5/8"-5M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Anular 13 5/8"-5M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios

- Etapa: Liner 7 5/8"

**Cuadro 48 Materiales y Equipos, TR corta 7 5/8”.**

Etapa: Liner 7 5/8" @ 3,610 md				
<b>1.1 Herramientas de perforación y combinaciones</b>				
15.54	días	Equipo de perforación 1,500 HP	Parker Drilling	
2100	m	5" Tubería de perforación 19.50 ppf S-135 NC-50	Parker Drilling	
190	m	5" Tubería pesada 49.70 ppf (x20)	Parker Drilling	
1700	m	4" Tubería de perforación 14 ppf S-135 NC-46	SLB	
1	Pieza	Martillos 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo
9	Pieza	Drill collar 6 1/2" conex NC-50	Parker Drilling	
1	Pieza	Doble caja liso 6 1/2"	Parker Drilling	
1	Pieza	DC Monel 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	MWD 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	LWD 6 1/2" (Triple combo)	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Motor de fondo 6 3/4" Relación 6/7 - 5.0 stg BH 1.5° Estab. 8 3/8"	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Filtro de fondo de 6 3/4"	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Combinación NC-50 (P) x 4" FH (B)	Parker Drilling	
1	Pieza	Combinación NC-46 (P) x NC-50 (B)	Parker Drilling	
1	Pieza	Combinación NC-46 (P) x NC-50 (B)	SLB	
2	Pieza	Combinación NC-50 (P) x NC-46 (B)	SLB	
1	Pieza	Combinación 4" FH (P) x NC-50 (B)	Parker Drilling	
1	Pieza	Estabilizador 8 3/8" x 6 3/4"	SLB	Considerar respaldo
2	Pieza	Válvulas contrapresión 6 1/2"	SLB	
1	Pieza	Barrena PDC 8 1/2"	SLB	Considerar respaldo
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>				
2	Pieza	Elevador de TP 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para TP de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Elevador de TP 4"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para TP de 4"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Juego	Llave de fuerza tipo "B" con juego de mordazas de 3 1/2" hasta 13 3/8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para herramienta de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Collarín de seguridad de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Válvula de seguridad (de pie) 5" NC-50 / 4" NC-46	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Unidad	Llaves de cadena de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Unidad	Llaves de cadena de 4"	Parker Drilling	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>				
160	m3	Agua de perforación (fase discontinua)	Parker Drilling	
40	Saco	VG-Plus	SLB	1 tarima
2	Tambor	Versamul	SLB	
2	Tambor	Versacoat	SLB	
180	Saco	Lime	SLB	5 tarimas
45	Saco	CaCl	SLB	2 tarimas
35	Saco	Versatrol	SLB	1 tarima
90	Saco	Optiseal IV	SLB	3 tarimas
500	m3	Diesel - Fase Continua	SLB	
420	Ton	Densificante	SLB	Granel
<b>1.4 Equipo para introducir TR 7 5/8"</b>				
1510	m	TR de 7 5/8", 39 lb/ft, P-110, HYD 523	TAMSA	
1	Set	Colgador hidráulico rotatorio 7 5/8" x 9 5/8" y herramientas	TIW	
1	Set	Equipo de apriete para TR corta 7 5/8"	MATYEP	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 7 5/8"</b>				
1	Pieza	Zapata Rimadora 7 5/8", 39 lb/ft, P-110, HYD 523	TIW	
1	Pieza	Cople Diferencial 7 5/8" 39 lb/ft, P-110, HYD 523	TIW	
1	Pieza	Cople Retención 7 5/8", 39 lb/ft, P-110, HYD 523	TIW	
1	Pieza	Cabeza de Cementación para liner 7 5/8"	TIW	
1	Set	Tapones de Limpieza para TR de 7 5/8" y Dardos de Desplazamiento para tubería de perforación	TIW	
44	Pieza	Centradores de fleje de 7 5/8" x 8 1/2"	SLB	Incluir collarines
12	ton	Cemento y aditivos	SLB	
<b>1.6 Registros Eléctricos</b>				
1	Unidad	Unidad de registros	SLB	Incluye personal necesario para las operaciones
1	HTA	Rayos gamma (lwd)	SLB	Núcleos de pared (contingencia a éxito del pozo)
1	HTA	Resistividad (lwd)	SLB	Medidas de presión (contingencia a éxito del pozo)
1	HTA	Sónico dipolar (cable)	SLB	
1	HTA	Geometría / GR (cable)	SLB	
1	HTA	Resistividad (cable)	SLB	
1	HTA	Neutrón/Densidad (cable)	SLB	
1	HTA	Gpit-Sónico dipolar (cable)	SLB	

Etapa: Liner 7 5/8" @ 3,610 md				
1	HTA	Gamma Espectral (cable)	SLB	

### Materiales y Equipos Pozo Mata Violín-4DEL

- Etapa: TR 13 3/8"

**Cuadro 49 Materiales y Equipos TR 13-3/8"**

U.M.	Descripción	Responsable	Observaciones
<b>Etapa: TR 13 3/8" @ 50 m</b>			
<b>1.1 Herramientas de perforación y combinaciones</b>			
3.04 días	Equipo de perforación 1,500 HP	Parker Drilling.	
1 Pieza	Barrena PDC 17 1/2"	SLB	Considerar respaldo
1 Pieza	8" Doble Caja	Parker Drilling.	
1 Pieza	8" Válvula Contrapresión	Parker Drilling.	
84 mts	8" Drill Collar (x9)	Parker Drilling.	
126 mts	5" HWDP (x12)	Parker Drilling.	
50 mts	5" 19.50 DPS, Premium (x5)	Parker Drilling.	
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>			
2 Pieza	Elevador de TP 5"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2 Pieza	Cuñas para TP de 5"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2 Juego	Llave de fuerza tipo "B" con juego de mordazas de 3 1/2" hasta 13 3/8"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2 Pieza	Cuñas para herramienta de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2 Pieza	Collarín de seguridad de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2 Pieza	Válvula de seguridad (de pie) 5" NC-50	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2 Unidad	Llaves de cadena de 5"	Parker Drilling.	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>			
150 m <sup>3</sup>	Agua de perforación	Parker Drilling.	
180 Saco	Alcalinizante pH	SLB	5 tarimas
496 Saco	Reductor de Filtrado	SLB	11 tarimas
355 Caneca	Controlador de Filtrado	SLB	7 tarimas
65 Tambor	Inhibidor de Arcilla	SLB	13 tarimas
9 Tottem	Estabilizador de Arcilla	SLB	9 tarimas
59 Caneca	Secuestrante de Oxígeno	SLB	2 tarimas
3 Tottem	Viscosificante	SLB	3 tarimas
59 Caneca	Desfloculante	SLB	2 tarimas
200 Ton	Densificante	SLB	Granel
<b>1.4 Equipo para introducir TR 13 3/8"</b>			
1 Equipo	Equipo de corrida de TR 13 3/8", llaves y computadora	MATYEP	Considerar respaldo
1 pieza	Botella para circular	Parker Drilling.	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 13 3/8"</b>			
60 Metros	TR de 13 3/8", 54.5 lb/ft, J-55, BTC	Tamsa	
1 Pieza	Zapata flotadora 13 3/8"	SLB	
1 Servicio	Unidad y equipos para servicio de cementación de TR 13 3/8"		
19 ton	Cemento y aditivos	SLB	Considera el anillo entre tuberías
<b>1.6 Instalaciones de superficie</b>			
1 Pieza	Brida adaptadora 13 5/8 5M para instalación del diverter	Pantera	Incluir anillos necesarios y servicio de instalación
1 Pieza	Diverter 13 5/8" y bridas necesarias	Parker Drilling.	
1 Servicio	Servicio de instalación del diverter	Parker Drilling.	

- Etapa: TR 9 5/8"

**Cuadro 50 Materiales y Equipos, TR 9 5/8"**

U.M.	Descripción	Responsable	Observaciones
<b>Etapa: TR 9 5/8" @ 500 md</b>			
<b>1.1 Herramientas de perforación y combinaciones</b>			
6.10 días	Equipo de perforación 1,500 HP	Parker Drilling	
500 m	5" Tubería de perforación 19.50 ppf S-135 NC-50	Parker Drilling	
122 m	5" Tubería pesada 49.70 ppf (x12)	Parker Drilling	
10 Pieza	Drill collar 8" conex 6 5/8" REG	Parker Drilling	
2 Pieza	Filtro de fondo de 9 1/2"	SLB	
1 Pieza	Doble caja liso 8" conex. 6 5/8" REG	Parker Drilling	
2 Pieza	Combinación 6 5/8" Reg (P) x NC-50 (B)	Parker Drilling	
2 Pieza	Filtro de fondo de 8"	SLB	Considerar respaldo
3 Pieza	Estabilizadores 12 1/8" x 8" conex. 6 5/8" Reg	SLB	Considerar respaldo
1 Pieza	Doble caja liso 8" conex. 6 5/8" REG	SLB	Considerar respaldo
1 Pieza	Válvula contrapresión 8" conex. 6 5/8" REG	SLB	Considerar respaldo

	U.M.	Descripción	Responsable	Observaciones
<b>Etapa: TR 9 5/8" @ 500 md</b>				
1	Pieza	Barrena PDC 12 1/4"	SLB	Considerar respaldo
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>				
2	Pieza	Elevador de TP 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para TP de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Juego	Llave de fuerza tipo "B" con juego de mordazas de 3 1/2" hasta 13 3/8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para herramienta de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Collarín de seguridad de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Válvula de seguridad (de pie) 5" NC-50	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Unidad	Llaves de cadena de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>				
180	m3	Agua de perforación	Parker Drilling	
10	Saco	Soda ash	SLB	1 tarima
20	Saco	Sosa Caustica	SLB	1 tarima
75	Saco	PoliPac UL	SLB	4 tarimas
40	Saco	PoliPac R	SLB	1 tarima
30	Saco	Duo-vis	SLB	1 tarima
500	Saco	KCl	SLB	13 tarimas
30	Saco	Cascara de nuez fina	SLB	1 tarima
30	Saco	Cascara de nuez media	SLB	1 tarima
220	Ton	Densificante	SLB	Granel
<b>1.6 Registros Eléctricos</b>				
1	Unidad	Unidad de registros	SLB	Incluye personal necesario para las operaciones
1	HTA	Geometría de pozos / GR (cable)	SLB	Considerar respaldo
<b>1.4 Equipo para introducir TR 9 5/8"</b>				
1	Equipo	Equipo de corrida de TR 9 5/8", llaves y computadora	MATYEP	Considerar respaldo
1	Pieza	Botella para circular	Parker Drilling	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 9 5/8"</b>				
500	Metros	TR de 9 5/8", 47 lb/ft, P-110, BTC	TAMSA	
1	Pieza	Zapata flotadora 9 5/8", 47 lb/ft, P-110, BTC	SLB	
1	Pieza	Cople flotador 9 5/8", 47 lb/ft, P-110, BTC	SLB	
1	Pieza	Cabeza de Cementación de 9 5/8"	SLB	
1	Set	Tapones de limpieza y desplazamiento para TR 9 5/8"	SLB	
7	Pieza	Centradores de fleje TR de 9 5/8" x 12 1/4"	SLB	
52	ton	Cemento y aditivos	SLB	Considera el anillo entre tuberías
<b>1.6 Cabezal y BOP</b>				
1	Pieza	Cabezal Soldable 11" 5M x 11 10M	Cía. de cabezales	Incluir anillos necesarios y servicio de instalación
1	Servicio	Corte y biselado de TR 9 5/8"	Parker Drilling	
1	Servicio	Soldadura de cabezal 9 5/8" 10 M	Parker Drilling	
1	Pieza	Carrete espaciador 9 5/8" 5M x 10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Sencillo Tipo U, 11"-10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Carrete de Control 11"-10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Doble Tipo U, 11"-10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Anular 11"-5M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios

- Etapa: TR 7 5/8"

**Cuadro 51 Materiales y Equipos, TR 7 5/8"**

<b>Etapa: TR 7 5/8" @ 2300 md</b>				
12.00	días	Equipo de perforación 1,500 HP	Parker Drilling	
2300	m	5" Tubería de perforación 19.50 ppf S-135 NC-50	Parker Drilling	
190	m	5" Tubería pesada 49.70 ppf (x20)	Parker Drilling	
1	Pieza	Martillos 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo
3	Pieza	Drill collar 6 1/2" conex NC-50	Parker Drilling	
1	Pieza	Doble caja liso 6 1/2"	Parker Drilling	
1	Pieza	DC Monel 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	MWD 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	LWD 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Motor de fondo 6 3/4" Relación 6/7 - 5.0 stg BH 1.5° Estab. 8 3/8"	SLB	Considerar respaldo
2	Pieza	Filtro de fondo de 6 3/4"	SLB	
1	Pieza	Combinación NC-50 (P) x 4" FH (B)	Parker Drilling	Considerar respaldo
6	Pieza	Combinación NC-46 (P) x NC-50 (B)	Parker Drilling	
1	Pieza	Combinación NC-46 (P) x NC-50 (B)	Parker Drilling	
1	Pieza	Combinación NC-50 (P) x NC-46 (B)	SLB	
1	Pieza	Combinación 4" FH (P) x NC-50 (B)	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Estabilizador 8 3/8" x 6 3/4"	SLB	
1	Pieza	Válvulas contrapresión 6 1/2"	SLB	
1	Pieza	Barrena PDC 6 1/2"	SLB	Considerar respaldo

Etapa: TR 7 5/8" @ 2300 md				
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>				
2	Pieza	Elevador de TP 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para TP de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Juego	Llave de fuerza tipo "B" con juego de mordazas de 3 1/2" hasta 13 3/8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Cuñas para herramienta de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Collarín de seguridad de 6 1/2" hasta 8"	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Válvula de seguridad (de pie) 5" NC-50	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Unidad	Llaves de cadena de 5"	Parker Drilling	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>				
260	m3	Agua de perforación (fase discontinua)	Parker Drilling	
60	Saco	VG-Plus	SLB	2 tarimas
4	Tambor	Versamul	SLB	
4	Tambor	Versacoat	SLB	
180	Saco	Lime	SLB	5 tarimas
40	Saco	CaCl	SLB	1 tarima
35	Saco	Versatrol	SLB	1 tarima
90	Saco	Optiseal IV	SLB	
850	m3	Diesel - Fase Continua	SLB	
350	Ton	Densificante	SLB	Granel
<b>1.6 Registros Eléctricos</b>				
1	Unidad	Unidad de registros	SLB	Medidas de presión
1	HTA	Rayos gamma (lwd)	SLB	Núcleos de pared (contingencia a éxito del pozo)
1	HTA	Resistividad (lwd)	SLB	Medidas de presión (contingencia a éxito del pozo)
1	HTA	Sonico Monopolar (cable)	SLB	
1	HTA	Geometría / GR (cable)	SLB	
<b>1.4 Equipo para introducir TR 7 5/8"</b>				
1	Equipo	Equipo de corrida de TR 7 5/8", llaves y computadora	MATYEP	Considerar respaldo
1	Pieza	Botella para circular	Parker Drilling	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 7 5/8"</b>				
1800	m	TR de 7 5/8", 39 lb/ft, TRC-110, HYD 523	TAMSA	
500	m	TR de 7 5/8", 39 lb/ft, P-110, HYD 523	TAMSA	
1	Pieza	Zapata guía 7 5/8", 39 lb/ft, P-110, HYD 523	SLB	
1	Pieza	Cople flotador 7 5/8", 39 lb/ft, P-110, HYD 523	SLB	
1	Pieza	Cabeza de Cementación de 7 5/8"	SLB	
1	Set	Tapones de limpieza y desplazamiento para TR 7 5/8"	SLB	
55	Pieza	Centradores de fleje TR de 7 5/8" x 8 1/2"	SLB	
71	ton	Cemento para lechadas de amarre y llenado y aditivos	SLB	Considerar el anillo entre tuberías
<b>1.6 Cabezal y BOP</b>				
1	Pieza	Cuñas de emergencia para TR de 7 5/8"	Cía. de cabezales	Incluir anillos necesarios y servicio de instalación
1	Servicio	Preventor Sencillo Tipo U, 11"-10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Carrete de Control 11"-10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Doble Tipo U, 11"-10M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Preventor Anular 11"-5M	Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios

## Perforación del Pozo Mata Violín-3DEL

La perforación se basa en la realización de un orificio mediante un taladro, este taladro dirigido se denomina “perforación piloto”, por su carácter de ser conducido y constituye el trazado y camino base, para su posterior ensanchado mediante sucesivos repasos interiores con herramientas tipo fresas, de diámetros progresivamente crecientes. En el cuadro de abajo se presentan algunos datos de interés del Pozo.

**Cuadro 52 Datos Geodésicos para el Pozo Mata Violín-3DEL**

Pozo Terrestre	
<b>Elevación del terreno</b>	68 m
<b>Altura de la mesa rotaria sobre el terreno</b>	8 m
<b>Elevación de la mesa rotaria</b>	76 m
<b>Traectoria</b>	Direccional
<b>Coordenadas UTM superficie (WGS84)</b>	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
<b>Coordenadas UTM Superficie</b>	

(UTM14N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas Superficie	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
Coordenadas a Profundidad Total (WGS84):	
Coordenadas UTM Profundidad Total (UTM14N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas Profundidad	
Profundidad total programada vertical	
Profundidad total programada mdbmr	

- Objetivos

**Cuadro 53 Objetivo operativo de cada Etapa**

TR (in)	Barrena (in)	Intervalo (mdbmr)		Objetivo
20	26	0	50	Aislar formaciones deleznales a la erosión causada por el bombeo de fluidos de perforación, proveer una guía a la sarta de perforación al interior del agujero perforado e instalar desviador de flujo.
13 3/8	17 1/2"	50	500	Aislar acuíferos superficiales cubriendo las zonas de baja consolidación y alta permeabilidad, proveer integridad a la formación e instalar equipos superficiales de control.
9 5/8	12 1/4"	500	2,100	Aislar zonas de presión normal para disponer integridad en las zonas de transición / zonas de explotación. Incrementar la integridad mecánica del pozo para uso de fluidos de mayor densidad en caso de requerirse. Aislamiento previo a la etapa productora.
7 5/8	8 1/2"	2,100	3,610	Perforar e introducir Liner de producción para cubrir los intervalos de interés.

**Cuadro 54 Sarta de perforación de cada Etapa.**

Sartas Propuestas				
Etapa	No. Sarta	Descripción de la Sarta	Observaciones	Tiempo Real
26"	1	Sarta Lisa	Sarta lisa para perforar de forma vertical hasta la profundidad de 50mv.	N/A
17 1/2"	2	Sarta Pendular	Para la etapa de perforación de 17 1/2" se tiene diseñado un ensamble fondo tipo péndulo para mantener la verticalidad hasta los 500 mv (minimizar cambios en azimut/dirección).	N/A
12 1/4"	3	Direccional Navegable con MF + MWD + LWD	Sarta navegable para perforar hasta 2,100md siguiendo plan direccional del pozo.	LWD Convencional
8 1/2"	4	Direccional Navegable con MF + MWD + LWD	Perforar con sarta navegable hasta 3,610 md siguiendo el plan direccional.	LWD Convencional

- Hidrocarburos esperados

Considerando los resultados de los análisis de fluidos del pozo de correlación, Mata Violín-1, ubicado a +-500 m de la propuesta de localización, el fluido esperado para el pozo Mata Violín-3DEL es aceite de 12° API. En la tabla siguiente se mencionan las propiedades del objetivo y las condiciones de presión y temperatura esperadas.

**Cuadro 55 Característica de los fluidos estimados en la localización Mata Violín-3DEL**

Intervalo #	Profundidad [md]	Espesor del intervalo [m]	Edad	Formación	Litología	Porosidad [%]	Saturación de agua [%]	Permeabilidad [mD]	Tipo de Hidrocarburo esperado	Temperatura [°C]	Presión [kg/cm <sup>2</sup> ]	%Mol H <sub>2</sub> S   CO <sub>2</sub>	
1	3290-3300	10	Cretácico	Orizaba	Packestone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackestone gris	9	35	1.38	Aceite	87	348	4.4	8.7

**Perforación del Pozo Mata Violín-4DEL**

La perforación se basa en la realización de un orificio mediante un taladro, este taladro dirigido se denomina “perforación piloto”, por su carácter de ser conducido y constituye el trazado y camino base, para su posterior ensanchado mediante sucesivos repasos interiores con herramientas tipo fresas, de diámetros progresivamente crecientes. En el cuadro de abajo se presentan algunos datos de interés del Pozo.

**Cuadro 56 Datos Geodésicos para el Pozo Mata Violín-4DEL**

Pozo Terrestre	
<b>Elevación del terreno</b>	68 m
<b>Altura de la mesa rotaria sobre el terreno</b>	8 m
<b>Elevación de la mesa rotaria</b>	76 m
<b>Trayectoria</b>	Direccional
<b>Coordenadas UTM superficie (WGS84)</b>	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los arts. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
<b>Coordenadas UTM Superficie (UTM14N_ITRF08)</b>	
<b>Coordenadas Geográficas Superficie</b>	
<b>Coordenadas a Profundidad Total (WGS84):</b>	
<b>Coordenadas UTM Profundidad Total (UTM14N_ITRF08)</b>	
<b>Coordenadas Geográficas Profundidad</b>	
<b>Profundidad total programada vertical</b>	
<b>Profundidad total programada mdbmr</b>	3,551 mdbmr

- Objetivos

**Cuadro 57 Objetivo operativo de cada Etapa**

TR (in)	Barrena (in)	Intervalo (mdbmr)		Objetivo
13 3/8	17 ½"	0	50	Aislar formaciones deleznable a la erosión causada por el bombeo de fluidos de perforación, proveer una guía a la sarta de perforación al interior del agujero perforado e instalar desviador de flujo.
9 5/8	12 ¼	50	500	Aislar acuíferos superficiales cubriendo las zonas de baja consolidación y alta permeabilidad, proveer integridad a la formación e instalar equipos superficiales de control.
7 5/8	8 ½	500	2,300	Aislar zonas de presión normal para disponer integridad en las zonas de transición / zonas de explotación. Incrementar la integridad mecánica del pozo para uso de fluidos de mayor densidad en caso de requerirse. Aislamiento previo a la etapa productora.
5 1/2	6 ½	2,300	3,551	Perforar e introducir Liner de producción para cubrir los intervalos de interés.

**Cuadro 58 Sarta de perforación de cada Etapa.**

<b>Sartas Propuestas</b>				
<b>Etapa</b>	<b>No. Sarta</b>	<b>Descripción de la Sarta</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Tiempo Real</b>
17 ½"	1	Sarta Lisa	Sarta lisa para perforar de forma vertical hasta la profundidad de 50mv.	N/A
12 ¼	2	Sarta Pendular	Para la etapa de perforación de 12 1/4" se tiene diseñado un ensamble fondo tipo péndulo para mantener la verticalidad hasta los 500 mv (minimizar cambios en azimut/dirección).	N/A
8 ½	3	Direccional Navegable con MF + MWD + LWD	Sarta navegable para perforar hasta 2,300md siguiendo plan direccional del pozo.	LWD Convencional
6 ½	4	Direccional Navegable con MF + MWD + LWD	Perforar con sarta navegable hasta 3,551 md siguiendo el plan direccional.	LWD Convencional

- Hidrocarburos esperados

Considerando los resultados de los análisis de fluidos del pozo de correlación, Mata Violín-1, ubicado a +-500 m de la propuesta de localización, el fluido esperado para el pozo Mata Violín-4DEL es aceite de 12° API. En la tabla siguiente se mencionan las propiedades del objetivo y las condiciones de presión y temperatura esperadas.

**Cuadro 59 Característica de los fluidos estimados en la localización Mata Violín-4DEL**

Intervalo #	Profundidad [md]	Espesor del intervalo [m]	Edad	Formación	Litología	Porosidad [%]	Saturación de agua [%]	Permeabilidad [mD]	Tipo de Hidrocarburo esperado	Temperatura [°C]	Presión [kg/cm <sup>2</sup> ]	%Mol H <sub>2</sub> S   CO <sub>2</sub>	
1	3300-3310	10	Cretácico	Orizaba	Packestone-grainstone de miliolidos, Mudstone-wackestone gris	9	35	1.38	Aceite	87	348	4.4	8.7

## **Medición y pruebas de producción**

Cumplido el proceso de perforación de los pozos, se plantea de inmediato la necesidad de probar los mismos para lograr los siguientes objetivos:

- Establecer la productividad/inyectabilidad de los pozos al comienzo de la vida productiva comercial.
- Pronosticar la productividad/inyectabilidad de los pozos a largo plazo.

Las pruebas de pozos se pueden clasificar como simples pruebas de producción o como pruebas más completas de presión/producción.

Las pruebas simples de producción incluyen solamente la medición cuidadosa y controlada de los fluidos producidos durante un periodo de tiempo determinado. En estos casos, el pozo en cuestión fluye a través de sistemas de separadores o trenes de prueba que garanticen que se pueda aislar la producción del pozo, de otros que normalmente pudieran fluir con él a un múltiple común. En este tipo de pruebas, el volumen producido de cualquier fase (gas, petróleo y/o agua) se convierte a tasa por la simple división de los volúmenes producidos entre el lapso de tiempo al cual corresponde la medición. En estos casos, la única presión que generalmente se registra en el pozo es la presión de flujo en el cabezal. No se obtiene información de otro tipo de presiones, ya que generalmente no se han tomado previsiones para hacerlo.

El segundo tipo de pruebas es mucho más completo. Corresponde a pruebas de presión/producción y se registran al mismo tiempo los dos parámetros de la vida de un pozo, así:

Las pruebas de presión/producción se pueden realizar en distintos momentos

- Prueba con tubería en hoyo desnudo previo a la inserción del revestidor.
- Prueba con tubería de perforación en hoyo revestido.
- Prueba después de la terminación definitiva de la perforación del pozo, una vez retirado el taladro de la localización.

El último tipo de prueba de presión/producción corresponde al periodo post-terminación. En estos casos, la medición de volúmenes de producción es físicamente separada, aunque concurrente con la medición de presión. Es decir, mientras el pozo está produciendo a un sistema segregado en la superficie, concurrentemente se registran las presiones por diferentes procedimientos: uno de ellos es simplemente con equipo de guaya y registradores mecánicos de presión (tipo Amerada), guaya/cable conductor y equipos de presión de fondo, y/o registradores de fondo recuperables del tipo manómetro con memoria.

En todo caso, el objetivo fundamental es medir volúmenes de petróleo, gas y agua para calcular  $Q_o$ ,  $Q_g$  y  $Q_w$ , simultáneamente a las mediciones de  $P_{\text{cabeza}}$  y  $P_{\text{fondo}}$ , bien sea estáticas ( $P_e$ ) o de flujo ( $P_{wf}$ ).

Las pruebas de producción se agrupan de la siguiente manera:

Reparación Menor (RME)

Reparación Mayor (RMA)

Pruebas de Producción (Aforo). (RME)

1. Desmantelamiento de Líneas de Superficie.
2. Desmantelamiento de la Línea Bajante del Pozo.
3. Montaje de Línea en el Pozo.
4. Prueba de Línea con Presión Requerida de acuerdo al Programa.
5. Apertura de Pozo a Estrangulador en Tanque o Batería.
6. Monitoreo de Pozo Fluyendo por Separador de Prueba.
1. Bajada de Placa de Orificio o Apertura de Medidor Multifásico a profundidad media.
2. Monitoreo de Mediciones de Gasto de Aceite y Gas en el Separador.
3. Toma de Información, Densidad de Aceite y Gas.
4. Cambio de Estranguladores de acuerdo a Programa.
5. Bajada de Placa de Orificio o Apertura de Medidor Multifásico a mayor profundidad.
6. Toma de información, Mecánica y Eléctrica de acuerdo a Programa.
7. Toma de Información, Densidad de Aceite y Gas.
8. Fin de las Mediciones con Estranguladores.
9. Montaje de Línea Bajante de Pozo y Líneas de Superficie.
10. Activación de Pozo a Líneas Normales.

Pruebas de Producción (Prueba de Incremento- Decremento de Presión. (RME)

1. Apertura de Pozo a Producción.
2. Calibración de Tuberías de Producción y Camisas.
3. Bajada de Reloj de Medición de Presión (Sonda) con Tiempos de acuerdo al Programa.
4. Registro de Presiones por Mediciones de acuerdo al Programa.
5. Cerrar pozo.
6. Toma de información, Presión y Temperatura de Fondo Cerrado con tiempos de acuerdo al Programa.
7. Recuperación de Primer Reloj de Medición de Presión.
8. Bajada de Segundo Reloj de Medición de Presión (Sonda) con Tiempos de acuerdo al Programa.
9. Recuperación de Segundo Reloj de Medición de Presión.
10. Bajada de Tercer Reloj de Medición de Presión (Sonda) con Tiempos de acuerdo al Programa.
11. Recuperación de Tercer Reloj de Medición de Presión.
12. Bajada de Cuarto Reloj de Medición de Presión (Sonda) con Tiempos de acuerdo al Programa.
13. Recuperación de Cuarto Reloj de Medición de Presión.
14. Monitorio de curva de decremento.
15. Medición de presión en superficie y aforo de volumen producido.
16. Toma muestra de gas para análisis cromatográfico.
17. Toma muestra de aceite para análisis PVT.
18. Recuperación de Relojes de Medición de Presión (Sondas).
19. Terminación de Prueba de Incremento-Decremento.
20. Activación de Pozo a Fluir

### C) Construcción de líneas de descarga de 3”

Las especificaciones de las líneas corresponden a tubería de acero al carbón de 3" de diámetro nominal (con 3.5" de diámetro exterior y 2.9" de diámetro interior), sin costura tipo line pipe API 5L Grado X52, PLS1, L360, Cédula 80 (Sch 80) espesor de pared 0.30" (7.62 mm), con biselados normal (30°), en tramos de 12.00 mts. de largo aprox. Además, incluye recubrimiento con protección mecánica tricapa 3LPP y protectores plásticos. Incluye flete del almacén de la cia. al sitio indicado por la coordinación de infraestructura.

#### Parametros generales de tubería

- Diámetro Nominal: ¼” hasta 30” (el diámetro más común en Jaguar E&P es de 3 ")
- Cedula 10 hasta 160, STD (estándar), XH (extrapesado), XXH (extra extrapesado)
- Cedula 20 hasta XXH (extra extrapesado)
- Espesor de la pared más allá de XXH, que incluye: - hasta 4” en diámetro externo en la pared de la tubería de 20” a 24”, hasta 3” de diámetro externo en la pared de 10” a 18” y hasta 2” en diámetro externo en la pared de 4” a 8”.

**Cuadro 60 Análisis químico base API 5L X52**

ANÁLISIS QUÍMICO								
Especificación	WT	C	Mn	P Max	S Max	Si	Cr	Mo
API 5L GR. “B”	AW	0.28 Max	1.20	-	0.030	-	0.50 Max	0.50 Max

**Cuadro 61 Propiedades mecánicas generales de API 5L X52**

PROPIEDADES MECÁNICAS		
Fuerza Tensil	Limite Elástico	Elongación
Mpa	Mpa	%
415 MIN	240 MIN	23%

A continuación, se mencionan las actividades a desarrollar dentro de esta etapa, mismas que estarán regidos por normas, certificaciones, códigos de construcción y seguridad vigentes, emitidos por diversas dependencias gubernamentales y otros organismos internacionales.

#### **Excavacion de zanja en terreno**

- a) Trazo del eje de la zanja con estacas de madera
- b) La excavación se realizará con retroexcavadora y/o manualmente.
- c) Ruptura y aflojo de material.
- d) Remoción y extracción a un lado de la zanja.
- e) Colocación del material producto de la excavación a un lado de la zanja, formando un camellón paralelo del lado opuesto en el que se distribuya la tubería con acarreo libre horizontal de la orilla de la capa, dejando libre por lo menos 100 cm del borde para que el material no se derrumbe sobre la zanja.

- f) Remoción y extracción de raíces o materias que invadan el interior de la zanja, retirando los pedazos que salgan con el material excavado, de manera que, al rellenar la zanja no se introduzcan en ella.
- g) Afine de paredes y fondo de la zanja para evitar daños a la protección anticorrosiva y a la tubería por salientes.

### **Tendido, alineado y soldadura de juntas de tubería de 3"**

#### ***Tendido***

El tendido de la tubería debe efectuarse acomodando la tubería a lo largo del derecho de vía una tras otra, pero traslapadas entre 5 y 10 cm, paralelos a la zanja del lado del tránsito del equipo a una distancia fija desde la zanja, sin provocar derrumbes. Esta operación debe realizarse sin que las tuberías sufran ningún daño siguiendo el procedimiento correspondiente.

#### ***Doblado, soldado y lanzado de tubería***

El doblado de la tubería se debe hacer en frío, evitando que ésta se deforme o se formen arrugas en el doblado, debiendo conservar sus dimensiones de sección después de ser doblada. Los dobleces deben ser distribuidos hasta donde sea posible en la mayor longitud del ducto, y en ningún caso debe ser el radio del doblado tan corto que no cumpla las especificaciones de doblado. doblar la tubería.

Los dobleces de tuberías deben hacerse sin alterar las dimensiones de la sección transversal de la tubería recta y deben quedar libre de arrugas, grietas u otras evidencias de daño mecánico.

Los dobleces de tuberías deben hacerse por medio de máquinas dobladoras especiales apropiadas para el diámetro de la tubería. No se permite el calentamiento de las tuberías para ser dobladas.

Los cambios de dirección requeridos para apegarse al contorno de la zanja pueden realizarse doblando el ducto de acuerdo con los radios mínimos indicados en el **Cuadro 62**. No se permite el doblado de tuberías con costura helicoidal.

**Cuadro 62 Radio mínimo**

<b>Diámetro mm (pulg)</b>	<b>Radio mínimo</b>
323,9 (12,75 ) y menores	18 D
355,6 (14)	21 D
406,4 (16)	24 D
457,0 (18)	27 D
Mayores de 457,0 (18)	30 D

*D = Diámetro exterior nominal de la tubería.*

#### ***Alineado***

Esta operación debe efectuarse, juntando las tuberías extremo a extremo para preparar el ducto que se debe colocar paralelo a la zanja, dejando constituida la junta con la separación y alineamiento entre

tuberías indicado en los procedimientos de soldadura, y manteniendo fijas las tuberías mientras se deposita el primer cordón de soldadura.

El ducto que se va construyendo debe ser colocado sobre apoyos, generalmente sobre polines de madera, dejando un claro de 40 cm mínimo entre la parte inferior del ducto y el terreno con el propósito de tener espacio para finalizar la soldadura, así como para ejecutar después las fases de prueba y las operaciones de protección mecánica.

Se debe verificar que al ir alineando las costuras longitudinales (tuberías SAWL y ERW), se traslapen dentro del espacio superior de un ángulo de 25° a 30° a cada lado del eje vertical. El espacio entre biseles debe ser conforme al procedimiento de soldadura.

### ***Procedimiento de soldadura***

El personal debe ser especializado en aplicación de soldadura con conocimientos de soldadura y calificación de soldador, siendo responsable de realizar lo especificado en el procedimiento, cumpliendo con todos los requisitos de seguridad y reportar todas las observaciones convenientes que ameriten la revisión. Las soldaduras deben ser realizadas mediante un procedimiento aprobado, supervisado por personal calificado, y que tenga conocimiento de los riesgos al estar expuesto utilizando equipos y materiales apropiados para la construcción.

El procedimiento de la soldadura, así como los soldadores que ejecuten estas labores en el campo deben de ser calificados de acuerdo con lo que especifica el estándar API-1104 (Standard for Welding Pipeline and Related Facilities). Los soldadores deben realizar las pruebas sujetos a los procedimientos establecidos, el contratista deberá presentar el certificado de calificación del soldador de acuerdo al código ASME sección IX (tipo ranura y filete), actualizado (vigente) el cual deberá haber sido emitido por una compañía certificada. El procedimiento de soldadura que se aplicará en la realización de estos trabajos será el del arco eléctrico manual.

Las características eléctricas polaridad, tensión y corriente para cada electrodo estará sujeto a su especificación, así como el metal de aporte y número de cordones, tamaño y número de clasificación del metal de aporte, número mínimo, secuencia de cordones y la dirección de la soldadura.

La Contratista deberá presentar certificado de calidad de origen del fabricante de todos los materiales que proporcione, certificado de calibración de los equipos que utilice para realizar los trabajos el cual debe estar actualizado (vigente).

El personal que realice inspecciones, debe estar calificado conforme a los requisitos de la NMX-B-482 ó la práctica recomendada ASNT-TC-1<sup>a</sup> ó su equivalente. El contratista responsable de las inspecciones, debe emitir un certificado de la calificación del personal para el método requerido, como se indica en ASNT-TC-1<sup>a</sup> ó su equivalente. El personal que evalúe los resultados de la inspección, debe ser al menos nivel II.

### **Bajado y tapado**

Se debe tener cuidado de no dañar el recubrimiento anticorrosivo durante el bajado y relleno de la zanja. El material producto de la excavación debe ser devuelto a la zanja eliminando todo aquello que pueda dañar el recubrimiento, de manera que después del asentamiento la superficie del terreno no tenga

depresiones y salientes en el área de la zanja o que el montón de tierra lateral interfiera con cualquier tráfico eventual o normal en el lugar.

Después del relleno de la zanja debe despejarse el derecho de vía y otras áreas circundantes, si es el caso, y debe disponerse de todos los materiales de desperdicio, escombros y desechos resultantes. Debe emparejarse el terreno llenando hoyos, surcos y reparando cualquier daño, debiendo restaurarse el terreno para una condición estable y de uso y pueda razonablemente tomar la consistencia que tenía el terreno anterior a la construcción.

### **Prueba hidrostática**

Todos los ductos nuevos deben someterse a una prueba hidrostática para comprobar su hermeticidad. El equipo mínimo necesario para la realización de la prueba hidrostática debe incluir: bomba de gran volumen, filtro para asegurar una prueba limpia, bomba de inyección de inhibidores de corrosión, instrumentos de medición, válvula de alivio y bomba para presurizar el ducto a niveles mayores a los indicados en el procedimiento de prueba.

La duración de la prueba será de 8 horas mínimo y 4 horas en tubería (tramo corto) o secciones prefabricadas que sean parte y se integren al sistema del ducto sin prueba posterior. El valor de la presión para la prueba hidrostática debe ser de 1,25 la presión de diseño.

La prueba hidrostática se debe efectuar al sistema completo, en caso de que por las características y complejidad del sistema no fuera posible, se puede efectuar por secciones previo conocimiento y análisis del sistema de prueba respectivo.

Todos los dispositivos de seguridad como limitadores de presión, válvulas de relevo, reguladores de presión y equipo de control, deben ser calibrados para corroborar que están en buenas condiciones mecánicas, capacidad adecuada, efectividad, confiabilidad de operación para el servicio a que se destinan, funcionamiento a la presión correcta. En caso de que algún dispositivo no cumpla, se debe reemplazar por otro que satisfaga todos estos requerimientos.

Antes de realizar la prueba hidrostática, se deben llevar a cabo las siguientes actividades previas.

- a) Elaborar programa de prueba hidrostática.
- b) Reconocer las áreas donde se va a realizar la prueba Hidrostática.
- c) Informar a las dependencias involucradas y realizar reunión previa a la prueba hidrostática.
- d) Obtener permiso para ejecución de trabajos con riesgo ante el departamento de Seguridad.
- e) Contar con materiales y equipo requeridos para la prueba hidrostática.
- f) Establecer una buena comunicación con equipos móviles, en caso de que se requiera.
- g) Designar al personal responsable de cada área, quién deberá dar instrucciones claras y precisas al personal involucrado.
- h) Asegurar la disponibilidad, cantidad y calidad del agua requerida.
- i) Contar con la hoja de características técnicas del fabricante de la tubería a probar.
- j) Realizar un muestreo de la medición de espesores de la tubería a probar, según se determine y en caso de requerirse.

- k) Determinar la presión de la prueba hidrostática y el tiempo de duración de esta.
- l) Tender y unir los tramos de tubería a probar con soldadura a tope, utilizando el equipo necesario, en caso de que se requiera.
- m) Hay que asegurar que la tubería o segmento este limpio interiormente, antes de iniciar la prueba hidrostática.
- n) Asegurar la hermeticidad en los extremos de la tubería que va a probarse hidrostáticamente, mediante la instalación de bridas ciegas, tapones o juntas ciegas.
- o) Calibrar e instalar manómetros, manógrafos y termógrafos en los sitios que se requieran.
- p) Instalar desfuegos en las partes altas para purgar el aire, en caso de que se requiera.

### ***Durante la Prueba hidrostática***

- a) Inyectar el agua en la tubería hasta empaclarla eliminando totalmente el aire (purgar) a través de la(s) válvula(s) de venteo, colocada(s) en la(s) parte(s) más alta(s) del sistema. En caso de requerirse, podrá utilizarse un diablo de limpieza y/o empaque para el llenado del ducto.
- b) Probar e instalar los registradores de presión y temperatura.
- c) Probar e instalar la bomba de presión con capacidad suficiente para alcanzar la presión especificada.
- d) Iniciar la presurización de la tubería, inyectando agua para incrementar la presión hasta alcanzar la presión especificada de prueba.
- e) Iniciar el registro en la gráfica, cuando se obtenga la presión de prueba, la cual deberá llevar como mínimo, la firma del personal de mantenimiento, operación, al inicio de la prueba.
- f) Mantener la presión de prueba hidrostática durante 1 (una) hora sin que se presenten variaciones sensibles de presión.
- g) Abatir la presión de prueba hidrostática al 50%.
- h) Incrementar nuevamente la presión de prueba hidrostática al 100%.
- i) Mantener la presión de prueba hidrostática al 100% durante el tiempo especificado.
- j) En caso de presentarse pérdidas de presión por fuga en la tubería, accesorios o conexiones, el personal de operación y/o mantenimiento deberá corregir y repetir la prueba hasta su aceptación, no así en el caso de variaciones por temperatura bien comprobadas.

### ***Al término de la Prueba hidrostática***

- a) Se retirará la gráfica firmándose como mínimo por personal de mantenimiento.
- b) Depresionar lentamente la tubería probada hasta llegar a 0 (cero) presión.
- c) Vaciar completamente la tubería probada por los medios apropiados (diablo, maniobras, etc.) y deben confinar el agua en lugares apropiados que no afecten el medio ambiente.
- d) Retirar todos los equipos, herramientas, materiales y accesorios utilizados en el desarrollo de la prueba hidrostática (bridas ciegas, tapones o juntas ciegas, manómetros, manógrafos, termógrafos, niples, coples, etc.). Dejando con orden y limpieza el área de trabajo.

### **Limpieza general**

Se debe recolectar todo el material utilizable que haya quedado a lo largo del derecho de vía y transportarlo a los lugares adecuados para su almacenamiento. Se debe hacer una limpieza general del derecho de vía, despejándolo de toda clase de desperdicios que hayan quedado en él.

Todo el material de relleno debe ser devuelto a la zanja, de manera que después del asentamiento, la superficie del terreno no tenga depresiones y salientes en el área de la zanja o que el montón de tierra lateral interfiera con cualquier tráfico eventual o normal en el lugar.

La operación de relleno debe hacerse manualmente con la herramienta adecuada, cuando se expongan edificios u otras estructuras a posibles daños por el equipo mecánico.

Los residuos de material de la construcción tales como: leña, terrones u otras concentraciones de materia orgánica que forman compuestos ácidos por putrefacción, deben ser removidos, incluso como protección de las piezas de acero de los equipos expuestos.

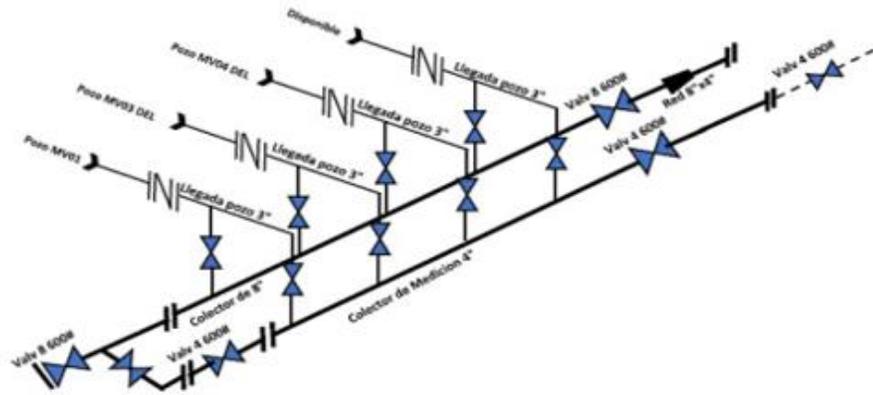
### **Señalización**

Se deben colocar los señalamientos necesarios para la localización e identificación de las instalaciones (señalamientos informativos), así como para limitar actividades que pongan en riesgo la seguridad de las personas y las instalaciones (señalamientos restrictivos) y aquellos para alertar al público acerca de las condiciones de riesgo en la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento (señalamientos preventivos).

#### **D) Construcción de Modulo de Distribución de 6” x 4”**

La obra comprende en la fabricación e instalación del cabezal de distribución de líneas de producción de pozos terrestres con tubería de llegada al cabezal en acero al carbón de 3" Ø, según el pozo que así lo requiera e interconectadas al árbol de cada pozo. Se compone de un cabezal de Producción con tubería de 8"Ø y una línea de medición con tubería de 4" Ø, interconectadas y seccionadas con válvulas de compuertas y válvulas check.

---



Válvulas de seccionamiento

Válvulas check o de no retorno

**Figura 30 Diagrama de cabezal de distribución de líneas**

**Selección, carga, acarreo y estiba de tubería de acero, accesorios de bajante y estructuras.**

- A) Selección del material y carga del mismo con malacate acoplado alcamión.
- B) Acomodo a la plataforma debiéndose hacer una buena distribución de la carga y pérdida en el espacio.
- C) Limpieza y preparación del sitio de descarga.
- D) Estiba del material en el sitio de descarga.
- E) Regreso del acarreo y sobre acarreo.

**Doblado, alineado y soldado de tuberías**

- A) Doblado.
- B) Elevar el tubo con tractor pluma, manejo e inserción a la máquina dobladora.
- C) Doblado, incluyendo el número de “piquetes” necesarios hasta dar el doblado requerido.
- D) Verificación y colocación del tramo doblado sobre costales rellenos de arena o tierra.
- E) Biselado y limpieza de biseles.
- F) Revisión de biseles y corrección de daños ocasionados por golpes pequeños.
- G) Manejo de tubería de los biseles que sean necesarios reponer.
- H) Limpieza y ajuste de biseles, quitando toda materia extraña como aceite, tierra, rebabas, óxido, etc., utilizando solventes, lija y/o esmeril; colocando finalmente el tramo sobre polines o costales de tierra o arena.
- I) Alineado y soldado.
- J) Fijación del alineador en el exterior de la lingada.

- K) Alineado de cada tubo con la lingada a la que se va a soldar.
- L) Alineado del tubo de manera que no sea visible ninguna desviación angular entre tubo y tubo.
- M) Con el alineador debidamente colocado y abierto, el equipo debe mantener el tubo perfectamente alineado a una altura mínima de 0.40 m. sobre el terreno y se aplica el primer cordón de soldadura (fondeo).
- N) Remoción de escoria del cordón de soldadura empleando las herramientas adecuadas (rasquetas, punzón, lima o esmeril).
- O) Retirar el equipo de alineado y el alineador pasará a fijarse al nuevo extremo de la lingada.
- P) Colocación de un segundo cordón de soldadura (paso caliente).
- Q) Remoción de escoria.

**Protección mecánica a tubería consistente en limpieza con chorro de arena a metal blanco y recubrimiento de tubería desnuda de acero en planta con maquinaria.**

- A) Transporte de los materiales para protección mecánica de la estiba al patio de utilización.
- B) Limpieza con chorro de arena a metal blanco.
- C) Aplicación de pintura primaria con equipo de aspersion.
- D) Inspección eléctrica del recubrimiento, pasando a lo largo de la tubería un detector eléctrico de tensión mayor a 12,100 volts.
- E) Corrección de los defectos encontrados mediante la aplicación manual de los mismos materiales del recubrimiento (parchado).
- F) Carga de la tubería, de las guías, transporte y estiba en patios destinados para tal efecto, apoyando la tubería en costales rellenos de material suave para prevenir daños al recubrimiento.

**Parcheo de juntas y bajado de tubería de acero al carbón.**

- A) Transporte de los materiales anticorrosivos del almacén de campo al sitio de utilización.
- B) Parcheo de la junta que es la protección anticorrosiva de los extremos de la tubería que no se protegen en planta (aproximadamente 50 cm. decada lado del tubo) que se efectúa de la siguiente manera:
  - Aplicación de los materiales para protección mecánica que soporte hasta 60°C.
  - Corrección de los defectos encontrados mediante la aplicación manual de los mismos materiales del recubrimiento.
  - Levantar la tubería de los apoyos y colocarla dentro de la zanja, utilizando bandas de nylon con un ancho que sea igual a una vez el diámetro del tubo, con objeto de no dañar el recubrimiento.

**Manejo y erección de válvulas**

- A) Carga, acarreo, descarga y estiba desde el almacén de la Compañía Contratista hasta el sitio de colocación, utilizando camión Hiab con capacidad de 6 a 8 toneladas.
- B) Selección de válvulas.
- C) Revisión de la operación correcta del mecanismo de las válvulas y sus sellos.
- D) Erección de las válvulas al sitio de instalación con equipo.

E) Soporte provisional para poder alinear.

**Manejo y erección de codos, bridas o reducciones.**

- A) Carga, acarreo, descarga y estiba desde el almacén de la Compañía Contratista hasta el lugar de la obra, utilizando camión Hiab con capacidad de 8 a 10 toneladas.
- B) Selección de pieza.
- C) Erección al sitio de instalación en forma manual.
- D) Soporte provisional para poder alinear y nivelar.
- E) Alineación y nivelación respecto a la tubería de donde va a ser parte o donde se instalará de acuerdo a especificaciones.

**Manejo y erección de tee de acero al carbón.**

- A) Carga, acarreo, descarga y estiba desde el almacén de la Compañía Contratista hasta el lugar de la obra, utilizando camión Hiab con capacidad de 8 a 10 toneladas.
- B) Selección de la pieza.
- C) Erección al sitio de instalación.
- D) Soporte provisional para poder alinear y nivelar.
- E) Alineación y nivelación respecto a la tubería de donde va a ser parte o donde se instalará de acuerdo a especificaciones.

**Instalación de espárragos y empaques.**

- A) Carga, acarreo, descarga y estiba en forma manual desde el almacén de la Compañía Contratista hasta el lugar de la obra.
- B) Desempaque y revisión de los espárragos o empaques para comprobación de estado.
- C) Colocación de empaques en forma manual.
- D) Colocación de tornillos a las bridas en forma manual.
- E) Ajuste inicial con herramienta manual.
- F) Apriete final.

**Corte y biselado en tubería de acero al carbón con biselador y cortador oxiacetileno de cédula 10 a 80.**

- A) Carga, transporte y descarga del equipo necesario para el corte, desde el almacén de la Compañía Contratista hasta el sitio de la obra.
- B) Preparación del equipo de corte (equipo oxiacetileno y biselador).
- C) Trazo de la tubería a cortar.
- D) Cortar, biselar la tubería.
- E) Limpieza del corte, utilizando pulidora o discos abrasivos con desgastea metal.

**Soldadura y uniones de igual diámetro de las líneas que formen parte.**

- A) Sacar el equipo de soldar, máquina de combustión interna a Diesel de 400 amperes de capacidad,

montado sobre chasis con llantas y equipo oxiacetileno con tanque sobre diablo, mangueras, manómetros, maneralcon boquillas para transportarlo al sitio donde se ejecutará la soldadura.

- B) Limpieza de biseles de la junta que ya está alineada.
- C) Precalentamiento de la junta con la finalidad de llevarla a la temperaturamínima para soldar.
- D) Aplicación de los diferentes cordones de la soldadura de la junta, fondeopaso caliente, relleno y soldadura de vista, limpiando en cada caso la soldadura con rasqueta y cepillo o con polaridad.
- E) Reparación de las juntas que no pasen satisfactoriamente la prueba de inspección radiográfica.

### **Prueba hidrostática y limpieza interior en tubería.**

- A) Manejo del tramo de tubería que se utilizará para fabricar el tapón.
- B) Corte del tramo para formar el tapón.
- C) Colocación y soldadura de dos coples sobre la parte recta del tapón (para instalar bomba de llenado, manómetro y/o manógrafo).

### **Llenado y levantamiento de presión en tubería.**

- A) Conectar la tubería de descarga de la bomba al cople instalado en el tapón para llenado de tubería.
- B) Llenado de la tubería mediante el bombeo de agua.
- C) Cambio de bomba de llenado a bomba de alta presión.
- D) Bombeo de agua con la bomba de alta presión hasta alcanzar la presiónde prueba de la tubería que deberá ser 1.5 veces la presión de trabajo (esta presión deberá mantenerse invariablemente durante 24 horas sin que sea necesario bombear más agua).
- E) En caso de que la presión de prueba disminuya, deberá localizarse la fuga y volver a llenar la tubería y levantar la presión.
- F) Abatir la presión hasta 50%, volver a subir al 100% y mantener herméticamente la tubería y conexiones durante 24 horas.
- G) El agua producto de la prueba hidrostática será recuperada y depositada en el lugar que indique el residente de obra de Jaguar Exploración y Producción.

### **Limpieza final del sitio.**

- A) Retiro del equipo de trabajo de la Compañía Contratista.
- B) Depósito del material sobrante de las soldaduras (tramos de tubería) alAlmacén de la Compañía Contratista.
- C) Transporte de la basura al sitio de disposición final autorizado máscercano, la cual quedará a cargo de la Compañía Contratista.
- D) La empresa encargada de la ejecución del proyecto, deberá dejar librede desperdicios y materiales el área de trabajo.

## **E) Operación y Mantenimiento**

### **Operación**

Al ser pozos nuevos a perforar se le considera como pozos fluentes, por lo que su operación inicial consistirá en recorridos diarios verificando presión en cabeza y presión en línea para evaluar el comportamiento del mismo, además de mantenimientos generales a Válvulas. Una vez que inicie el proceso de declinación la presión de yacimiento y su gasto, se procede a analizar el sistema artificial de producción óptimo para el pozo, ya sea barras espumantes, sarta de velocidad, tubería capilar, ventury, etc. Y dependiendo de este sistema se programa la operación para suministro de químicos y/o monitoreo de variables.

### **Mantenimiento**

Consiste en la realización de actividades que permitan conservar la infraestructura vial en óptimas condiciones, lo cual implica la ejecución de trabajos de limpieza para retirar la basura que se acumule y el material vegetal que haya crecido o que pueda invadir y deteriorar el área del camino de acceso existente. Asimismo, se procederá a rehabilitar aquellos sitios donde se formen depresiones o hundimientos de la sección construida, debido al desplazamiento horizontal de los materiales, comúnmente generado por el peso y la circulación de vehículos durante la época de lluvias, para lo cual se colocará material nuevo que será compactado con el rodillo. Vinculado a lo anterior, será efectuado el chapeo de visibilidad del camino de acceso existente, referente a eliminar ramas, zacates, arbustos y herbáceas altas que obstruyan la perspectiva visual del derecho de vía.

Para el caso de la macropera las actividades consistirán en la limpieza del área para eliminar el material vegetal que se desarrolle dentro del área, el reacondicionamiento del terreno donde se formen depresiones o hundimientos. Sustitución de postes y alambre e púas en caso de ser necesario. Retiro de líquidos del contrapozo para evitar el rebosamiento de este.

### ***Inspección y Celaje***

Aplicable a las obras LDD. Este tipo de inspección se debe realizar mediante el uso de vehículo y en su caso recorridos a pie para acceder a las instalaciones que serán inspeccionadas. Este recorrido debe hacerse a todo lo largo del ducto, donde se incluyen: trampas de diablos y válvulas de seccionamiento. La frecuencia de los recorridos se realizará una vez al mes.

Los aspectos por considerar según corresponda son los siguientes:

- a) Verificar la protección catódica.
- b) Golpes y abolladuras en los tramos de ducto aéreo.
- c) Estabilidad del ducto y del derecho de vía.
- d) Condición mecánica de los anclajes o soportes.
- e) Condición de cruces.
- f) Corrosión de apoyos y anclajes o soportes.
- g) Condición de los señalamientos existentes e identificación de los faltantes.
- h) Asentamientos humanos y actividades de construcción sobre el derecho de vía.
- i) Limpieza y vegetación que pueda dañar el ducto.
- j) Tomas clandestinas.

- k) Desprendimiento de lastre de concreto.
- l) Colchón de enterrado en sitios sujetos a erosión.
- m) Tramos semienterrados.

### ***Integridad mecánica***

Aplicable a las obras LDD. Medición de espesores de pared. Se debe realizar con el propósito de conocer la condición en que se encuentra el ducto en cuanto al espesor de pared remanente que tiene la tubería y de esta manera determinar si puede o no seguir operando bajo las condiciones actuales. Se debe efectuar la medición de espesores de la tubería en instalaciones superficiales y enterradas. La medición de espesores se debe efectuar mediante la técnica de ultrasonido, tanto en puntos de la línea regular como en sitios donde el desgaste de pared puede ser importante, tal es el caso de:

1. Puntos de inyección de inhibidores de corrosión
2. Pasos aéreos
3. Interfases aire-tierra
4. Accesorios y conexiones
5. Tramos de cambio de dirección
6. Puntos de apoyo de la tubería
7. Sitios requeridos de acuerdo con el criterio del diseñador

### ***Inyección de inhibidores de corrosión***

Aplicable a las obras LDD. De acuerdo con el programa de mantenimiento, se debe realizar la inyección de inhibidores conforme a los criterios indicados en los procedimientos y/o el fabricante del producto.

### ***Mantenimiento correctivo***

Aplicable a las obras LDD. Se debe contar con una base de datos que registre cada defecto o fuga, en donde se indiquen: localización, causa, tipo de reparación, entre otros. Esta información debe servir de base para tomar las medidas correctivas necesarias.

Las reparaciones deben realizarse mediante un procedimiento calificado y aprobado, las cuales deben ser efectuadas por personal calificado en el trabajo de mantenimiento y con conocimientos de los riesgos a que se puede estar expuesto, utilizando maquinaria, equipos y materiales específicos para cada trabajo o actividad de reparación.

Todos los soldadores que lleven a cabo trabajos de reparación deben tener certificado vigente, además deben estar familiarizados con los requisitos de seguridad y con los problemas asociados con el corte y la soldadura de ductos que contengan o hayan contenido hidrocarburos.

## **F) Programa de Abandono**

Al concluir la vida útil de 30 años (tiempo de acuerdo con Contrato CNH-R02-L02-VC-03/2017) y en caso de que no se contemple la continuación de los trabajos, se optará por el abandono del sitio. En el caso específico del pozo perforado.

Posteriormente se realizará la limpieza del sitio y áreas aledañas al concluir la operación y mantenimiento, considerando para el caso, el equipo, materiales y maquinaria utilizada, así como la infraestructura de apoyo, restaurando las áreas afectadas a las condiciones topográficas originales, disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad local competente y conforme a la normatividad ambiental vigente.

### ***Reconocimiento de línea de descarga/ducto.***

Se deberá de realizar un celaje superficial de la línea/ducto, así como del derecho de vía de este. Para esto, se tiene que realizar la detección del tubo por medio de un equipo de radio frecuencia, detector de metales, varillas de sondeo, etc. De presentarse el caso que no se pueda realizar la detección de esta manera, se puede optar por el uso de un sistema gps con ayuda del plano o trazo de esta. Identificando de manera segura los extremos del ducto.

### ***Desfogue de ducto/línea de descarga.***

Es importante desenergizar el sistema por medio de desfogue del ducto o línea, para esto se debe:

1. Cerrar la válvula contra-maestra del árbol de producción del pozo, verificando el número de vueltas del volante.
2. Verificar que las válvulas cierren herméticamente.
3. Si se tiene Válvula de Seguridad, instalar tapón capucha, para dejarla fuera de operación.
4. Así mismo, poner el seguro al actuador de la caja de pilotos.
5. Cerrar las válvulas laterales de las líneas de descarga.
6. Trasládarse a la estación o al punto donde la línea de descarga se interconecte y cerrar la válvula macho de descarga al colector
7. Si el pozo tiene medición individual, cerrar las válvulas de aguja del tubo de medición, para evitar dañar o descalibrar el registrador de flujo al efectuar el depresionamiento de la línea de descarga.
8. Alinear la llegada del pozo al colector de atmosfera para depresionar o desempacar la línea de descarga.
9. Una vez depresionada la línea de descarga a la presión atmosfera, notificar a personal de Mantenimiento de pozos para efectos de trabajo a realizar.

Nota: En algunas ocasiones puede ocurrir que las válvulas no cierren herméticamente, por lo que será necesario, instalar comales para aislar totalmente la línea y así evitar flujo de fluidos.

### ***Inertización***

Posterior a los trabajos de desfogue se deberá Vaciar, limpiar e inertizar el ducto utilizando un diablo de limpieza impulsado por un gas inerte, realizando los movimientos operativos necesarios. Cuando sea requerido, el diablo de limpieza se habilitará con un dispositivo para la ubicación de la trayectoria del ducto (diablo con dispositivo de radiolocalización, cápsula radioactiva, etc.).

### ***Corte de extremos.***

Antes de proceder con el abandono de la línea/ducto se debe:

- a) Realizar los cortes en los extremos del ducto mediante equipo de corte manual o hidráulico, llevando a cabo las actividades correspondientes para la correcta identificación de la línea, en caso de duda realizar un hot tapping.
- b) Realizar las maniobras o cortar carretes en los extremos para poder soldar los tapones cachucha o placa.
- c) Soldar los tapones cachucha o placa en los extremos desconectados.

Una vez desalojado los remanentes gaseosos y/o líquidos; y sellado los extremos del sistema de conducción se abandona el ducto.

---

### III.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VANA EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Durante su almacenamiento temporal en sitio, el manejo y uso de sustancias, se asegurará que cada una se encuentre debidamente identificada. El almacenamiento temporal de las sustancias en sitio se realizará en consideración de su compatibilidad, sobre áreas que cuenten con geomembranas o liners con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, para evitar cualquier tipo de afectación al suelo y subsuelo.

**Cuadro 63 Sustancias para utilizar en el proyecto**

No.	Nombre comercial	Nombre técnico	CAS1	Estado físico	Tipo de envase	Cantidad de uso mensual
1	Bentonita	M-I GELMontmorillonita sódica	1302-78-914808-60-714464-16-115468-32-313397-24-5	Sólido	Sacos de Papel	A Granel
2	Sosa cáustica	Hidróxido de sodio	1310-73-2	Sólido	Sacos de papel	A Granel
3	Aceite Lubricante		64742-65-0	Líquido	Envase plástico	Litros
4	Grasa Lubricante			Sólido	Envase plástico	Litros
5	Anticongelante			Líquido	Envase plástico	Litros
6	Diésel			Líquido	Tambo metálico	Litros
7	Gasolina		86290-81-5	Líquido	N/A	Litros

### **III.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO**

#### **A) Residuos sólidos urbanos**

Residuos generados por el personal, principalmente producto de la alimentación de ellos, los cuales consisten en envases de PET, bolsas de plástico, bolsas de papel, servilletas, papel aluminio, restos de alimentos, etc.

Para el manejo de este tipo de residuos se instalarán tambos de 200 L con tapa identificados (código de colores), en el área del proyecto durante el desarrollo de las actividades, debiendo ser recolectados periódicamente y enviados a contenedores de 6 m<sup>3</sup> que se ubicarán dentro del cuadro de maniobras, para finalmente ser recolectados y transportados periódicamente para su disposición final con empresa autorizada, para todos los contenedores descritos como medida de seguridad para evitar derrames por lixiviados, se colocaran sobre geomembranas o liners, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada.

Este tipo de residuos se generarán durante todas las etapas, especialmente preparación de sitio, construcción, mantenimiento y abandono.

#### **B) Residuos de manejo especial**

Residuos producto actividades de preparación de sitio, construcción, y evento no deseado en instalaciones en etapa de operación y mantenimiento en donde se reemplaza el tramo de tubería correspondiente, cotidianamente se reemplaza un tramo de 6m de longitud.

- Metales, madera, empaques, embalajes, etc. Para el manejo de este tipo de residuos se instalarán contenedores de 6 m<sup>3</sup> que se ubican dentro del cuadro de maniobras, los residuos serán separados según su origen, para posteriormente ser recolectados y transportados periódicamente para su disposición final con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos, como para todos los contenedores, la medida de seguridad para evitar derrames (aunque este tipo de residuos no generan lixiviados), se colocarán sobre geomembranas o liners, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada.

- Fluidos o lodos (base agua o aceite; sin características CRET). Para el manejo de este tipo de residuos se instalarán presas metálicas de 30 m<sup>3</sup> que se ubican dentro del cuadro de maniobras, para finalmente ser recolectados y transportados periódicamente para su disposición final con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos, como medida de seguridad para evitar derrames, se colocará dicho equipo sobre geomembranas o liners, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, cuya altura de los bordes y/o paredes deberán garantizar la contención del volumen total del material contenido en el recipiente. Se aclara que debido a la alta tasa de generación que podría tener este tipo de residuos su recolección, transporte y disposición se hace de manera casi inmediata a su generación (menos de 24 horas) al no tener gran capacidad de almacenamiento en sitio, por lo que, al reducir el tiempo de almacenamiento en sitio, se reduce el riesgo de accidentes que involucren estos residuos.

Este tipo de residuos se generarán durante la etapas de construcción y abandono.

### **C) Residuos peligrosos**

Residuos producto del manejo de sustancias peligrosas, mantenimiento general y operaciones diarias, consistente en engrasado de componentes y válvulas, cambio de empaques componentes o válvulas, sustitución de componentes o válvulas por malfuncionamiento, etc. y los residuos principales son textiles impregnados con grasas, condensado o pintura; guantes impregnados con grasas, condensado o pintura; envases de grasas, aditivos o pinturas; overoles impregnados con grasas, condensado o pintura; etc.

Residuos producto de un evento no deseado por fuga o derrame, en donde se impregna el suelo aledaño con condensado y agua congénita.

- Sólidos (estopas, guantes, trapos, impregnados con aceite o hidrocarburos). Para el manejo de este tipo de residuos se instalarán tambos de 200 L con tapa identificados (código de colores), en el área del proyecto durante el desarrollo de las actividades, debiendo ser recolectados periódicamente y enviados a los contenedores de 6 m<sup>3</sup> que se ubican dentro del cuadro de maniobras, para finalmente ser recolectados y transportados periódicamente para su disposición final con empresa autorizada para el sector hidrocarburos, para todos los contenedores descritos como medida de seguridad para evitar derrames por lixiviados, se colocaran sobre geomembranas o liners, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada.
- Fluidos o lodos (base aceite o impregnados con hidrocarburos, con características CRETl). Para el manejo de este tipo de residuos se instalarán presas metálicas de 30 m<sup>3</sup> que se ubican dentro del cuadro de maniobras, para finalmente ser recolectados y transportados periódicamente para su disposición final con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos, como medida de seguridad para evitar derrames, se colocará dicho equipo sobre geomembranas o liners, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, cuya altura de los bordes y/o paredes deberán garantizar la contención del volumen total del material contenido en el recipiente. Se aclara que debido a la alta tasa de generación que podría tener este tipo de residuos su recolección, transporte y disposición se hace de manera casi inmediata a su generación (menos de 24 horas) al no tener gran capacidad de almacenamiento en sitio, por lo que, al reducir el tiempo de almacenamiento en sitio, se reduce el riesgo de accidentes que involucren estos residuos.

Este tipo de residuos sólo se generarán en las actividades de Perforación, Medición y Pruebas de Producción y Mantenimiento a Pozo (Reparación).

### **D) Aguas residuales domésticas**

Para el manejo de este tipo de residuos se instalarán baños y letrinas portátiles (para el área de campers), las cuales presentarán limpieza periódica por empresas autorizadas para recolectar, transportar y descargar aguas residuales a sitios autorizados, al igual que los contenedores y con el objetivo de evitar derrames, las letrinas y baños serán colocados sobre geomembranas o liners, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada. El manejo considerado, como se menciona en los párrafos anteriores, será con empresas autorizadas (municipales) para el transporte y disposición de aguas

residuales con destino a un sistema de captación de alcantarillado municipal o planta de tratamiento municipal, monitoreando el cumplimiento de la NOM-002-SEMARNAT-1996.

Este tipo de residuos sólo se generarán en las actividades de Perforación, Medición y Pruebas de Producción y Mantenimiento a Pozo (Reparación).

### **E) Agua congénita**

Para el caso del agua congénita, se estima un volumen de generación de 1.5bls/día (por pozo durante las pruebas de producción). El manejo y disposición se realizará de conformidad con la NOM-143-SEMARNAT-2003.

En caso de algún evento de derrame o infiltración se llevará a cabo el programa de remediación en conformidad con lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la LGPGIR y su Reglamento, adicionalmente como medida de seguridad para evitar derrames o infiltraciones, el área de separación y las presas metálicas (área completa de manejo de agua congénita), todo lugar donde se puedan presentar derrame de materiales o residuos que produzcan contaminación al suelo o a los cuerpos de agua, se colocarán geomembranas o liners de polietileno de alta densidad, soldada por termofusión, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, cuya altura de los bordes y/o paredes garantizarán la contención del volumen total del material contenido en el recipiente.

El transporte de agua congénita se llevará a cabo por medio de tanques UPV (contenedores cisterna). En la etapa de medición, el fluido del pozo (mezcla de gas natural, agua congénita y condensado) pasará a una etapa de separación física a través de un separador trifásico de alta eficiencia, en el cual las fracciones de gas, agua congénita y condensado son separadas, los flujos resultantes (separados) de agua congénita y condensado pasan individualmente a presas metálicas para su medición y almacenamiento temporal (una presa para condensados y otra para agua congénita) con lo anterior se asegura un porcentaje mínimo (menos de 1%) de condensado en el agua congénita y la medición de cada fase individualmente.

El agua congénita será transportada a la Batería de Separación Matapioche y de ahí será enviada a un pozo inyector, el manejo de agua congénita a partir de la entrega en la Batería será por parte del Activo Veracruz de PEMEX Exploración y Producción, tanto la batería como el pozo inyector son parte de su inventario.

### **F) Acciones generales**

Todos los contenedores, equipos y materiales descritos con anterioridad son inspeccionados meticulosamente antes de entrar en operación y durante las mismas (de manera periódica), para verificar su integridad física y reducir riesgos de pérdida de contención. De presentarse algún derrame que pueda afectar al suelo se procederá primeramente a contener la fuga y/o el derrame, recuperar el material derramado, sanear y limpiar el área afectada, finalmente a restaurar a sus condiciones originales, en cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

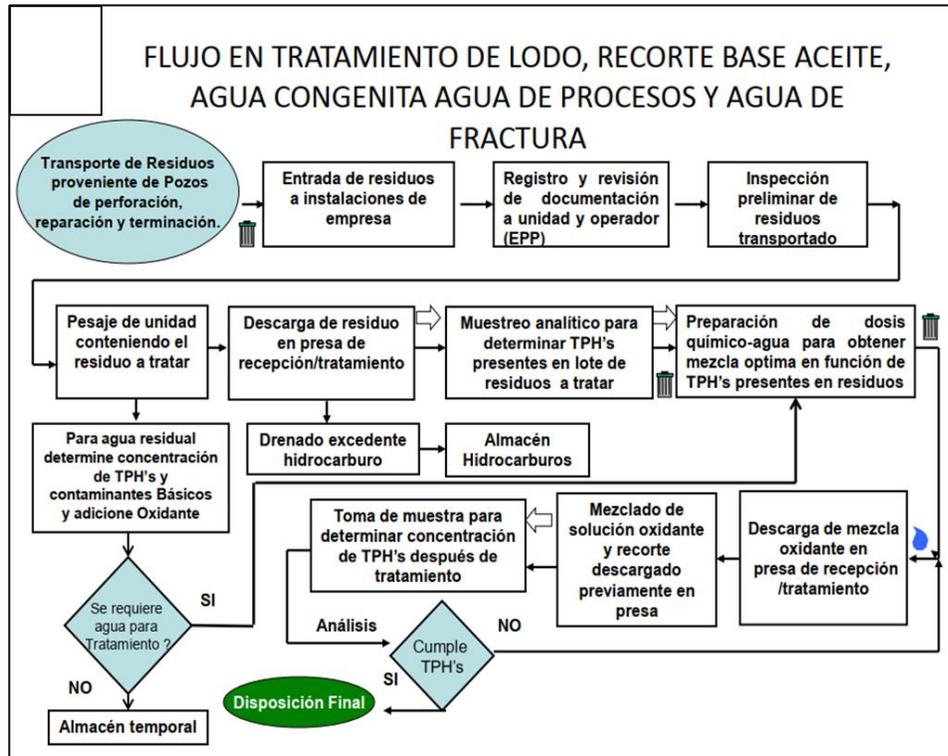
Se cumplirá con los Lineamientos de Perforación de Pozos emitidos por la Comisión Nacional de Hidrocarburo (CNH) en octubre de 2016 y los requerimientos de la Agencia de Seguridad, Energía y

Ambiente (ASEA), descritos en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, de diciembre de 2016.

- Fluido Base Agua: Este lodo se utiliza en la perforación de las etapas iniciales de los pozos, cuando terminan estas fases el volumen de lodo es desechado, y enviado en pipas de presión y vacío a la planta para su tratamiento y disposición final.
- Recortes de Perforación Base Agua y Aceite: este residuo se genera en las primeras etapas. Al perforar este hueco los recortes cortados por la barrena de perforación son eliminados del lodo por las descargas sólidas (Charolas) de los equipos de control de sólidos. Estos recortes son recolectados y transportados por un tornillo transportador de 18” pulg hacia las góndolas para ser enviados a la planta de tratamiento y disposición final. También se puede utilizar una presa de recortes para recolectar los recortes de perforación procedentes de las charolas de descarga de los equipos de control de sólidos, y de allí estos residuos son cargados con una retroexcavadora a una góndola para ser transportados a la planta de tratamiento y disposición final.

**G) Procedimiento tratamiento químico (oxidación) a recortes de lodo, agua congénita, agua de procesos y agua de fractura.**

1. Después de la descarga se procede a muestrear el residuo para conocer la concentración inicial de hidrocarburos totales a tratar y ver la dosis a preparar de agua-producto.
2. Descargar agua a presa de mezclado y acondicionarla con el producto oxidante en forma óptima. Si el agua a tratar no será usada como diluyente para el recorte, esta será almacenada temporalmente previo tratamiento químico.
3. Proceder a recircular la mezcla agua-oxidante para homogenizar la solución. Tome muestra para determinar concentración óptima de producto.
4. Descargue el residuo a tratar en la presa de mezclado y proceda a mezclar adecuadamente
5. Repita la actividad del volumen de lodos a tratar hasta que la solución líquido-sólido se lo permita procure que el líquido cubra en su totalidad el residuo sólido
6. Deje reaccionar por espacio de 8 horas y realice las pruebas químicas que le permitan saber si la concentración de hidrocarburos es la adecuada para su almacenamiento final.



**Figura 31 Diagrama de flujo del proceso de manejo de recortes**

Las etapas finales de la gestión de residuos son la recolección o transporte externo y la disposición final, aunque también pueden verse involucrados tratamientos realizados a los residuos antes de ser confinados. Con respecto al transporte la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial menciona en su artículo 26 que el transporte de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos, cuando este sea a través del territorio del Estado, se realizará con previa autorización de las autoridades estatales y municipales correspondientes y tomando en cuenta las condiciones necesarias para el transporte, las medidas de seguridad en el transporte y las mejores rutas de transporte, dependiendo de los lugares de salida y destino de los residuos.

**Cuadro 64 Volumen estimado de generación de emisiones, descargas y residuos, Mata Violín-3DEL**

Etapa	Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen generado por etapa	Sitio de almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Preparación del sitio	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	10 kg	N/A	Disposición en relleno sanitario municipal
Construcción pozo Mata Violín-3DEL	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	100 kg	Almacén temporal de residuos no peligrosos (6 m <sup>3</sup> )	Disposición en relleno sanitario municipal
	Residuos sólidos urbanos	Restos de empaque y embalaje de materiales de la tubería y equipo.	N/A	150 kg	Almacén temporal de residuos no peligrosos (6 m <sup>3</sup> )	Disposición en relleno sanitario municipal
	Residuos Orgánicos	Residuos vegetales producto del desmonte	N/A	100 kg durante la etapa del desmonte	Sin almacenamiento, se triturará el material vegetal	Se reincorporará al suelo
	Residuos de Manejo especial	Metales	N/A	150 kg la construcción del contrapozo	Contenedor de 6 m <sup>3</sup>	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
	Residuos de Manejo especial	Tierra producto de la excavación del contrapozo	N/A	30 m <sup>3</sup> durante la excavación del contrapozo	almacenamiento temporal en el cuadro de maniobras	En previo acuerdo con el propietario del predio, el material excedente producto de la nivelación y excavación se dispondrá donde este indique para su aprovechamiento como

Etapa	Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen generado por etapa	Sitio de almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
						material para reforzar presas de abrevadero, brechas comunales o cualquier otro uso que este pretenda darle, o de no tener algún uso para este material, será dispersado en una capa(s) no mayor a 10 cm, en sitios donde el propietario del predio indique y no se afecte la vegetación del área.
	Residuos de Manejo especial	Recortes de perforación	N/A	1,450 m <sup>3</sup> durante la etapa de perforación del pozo	Sin almacenamiento, los recortes se disponen al momento de su generación en presas metálicas de 30 m <sup>3</sup> y enviadas a disposición una vez que se alcance el nivel de llenado de la presa.	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
	Agua congénita	Agua congénita producto de las pruebas de producción	N/A	1500 L durante la duración de las pruebas de producción	Almacenamiento, en presas metálicas de 30 m <sup>3</sup> y una vez que se alcance el nivel de llenado de la presa, será transportada para su posterior inyección.	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
Construcción LDD Mata Violín-3DEL e interconexión	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	4 kg	N/A	Disposición en relleno sanitario municipal

Etapa	Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen generado por etapa	Sitio de almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
	Residuos sólidos urbanos	Restos de empaque y embalaje de materiales de la tubería y equipo.	N/A	10 kg	Almacén temporal de residuos no peligrosos (6 m <sup>3</sup> )	Disposición en relleno sanitario municipal
	Residuos de Manejo especial	Metales	N/A	10 kg	Contenedor de 6 m <sup>3</sup>	Empresas autorizadas
	Agua	Agua de prueba hidrostática	N/A	12 m <sup>3</sup>	Pipa de 15m <sup>3</sup> (conexión directa)	Riego de caminos
Operación y mantenimiento del pozo Mata Violín-3DEL y su LDD	Residuos Peligrosos	Sólidos de mantenimiento (trapos, envases, guantes, etc.)	T, I	10 kg/mes	Contenedor de 200 l en las oficinas regionales	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
	Residuos Peligrosos	Tierra contaminada con hidrocarburos	T, I	Variable ya que es por evento no programado. 4 ton/evento (promedio)	Sin almacenamiento en locación, se retira el material inmediatamente	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	10 kg/mes	Contenedor de 6 m <sup>3</sup> en las oficinas regionales	Disposición en relleno sanitario municipal
Abandono	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	20 kg/mes	Contenedor de 6 m <sup>3</sup> en las oficinas regionales	Disposición en relleno sanitario municipal
	Residuos de Manejo especial	Chatarra (tubería, soldadura, etc.)	N/A	Variable ya que es por evento no programado. 150 kg/evento (promedio)	N/A (sin almacenamiento, retiro inmediato)	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos

**Cuadro 65 Volumen estimado de generación de emisiones, descargas y residuos, Mata Violín-4DEL**

Etapa	Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen generado por etapa	Sitio de almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Preparación del sitio	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	10 kg	N/A	Disposición en relleno sanitario municipal
Construcción pozo Mata Violín-4DEL	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	100 kg	Almacén temporal de residuos no peligrosos (6 m <sup>3</sup> )	Disposición en relleno sanitario municipal
	Residuos sólidos urbanos	Restos de empaque y embalaje de materiales de la tubería y equipo.	N/A	150 kg	Almacén temporal de residuos no peligrosos (6 m <sup>3</sup> )	Disposición en relleno sanitario municipal
	Residuos Orgánicos	Residuos vegetales producto del desmonte	N/A	100 kg durante la etapa del desmonte	Sin almacenamiento, se triturará el material vegetal	Se reincorporará al suelo
	Residuos de Manejo especial	Metales	N/A	150 kg la construcción del contrapozo	Contenedor de 6 m <sup>3</sup>	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
	Residuos de Manejo especial	Tierra producto de la excavación del contrapozo	N/A	30 m <sup>3</sup> durante la excavación del contrapozo	almacenamiento temporal en el cuadro de maniobras	En previo acuerdo con el propietario del predio, el material excedente producto de la nivelación y excavación se dispondrá donde este indique para su aprovechamiento como material para reforzar presas de abrevadero, brechas comunales o cualquier otro uso que este pretenda darle, o de no tener algún uso para este material, será dispersado en una capa(s) no mayor a 10 cm, en sitios donde el propietario del predio

Etapa	Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen generado por etapa	Sitio de almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
						indique y no se afecte la vegetación del área.
	Residuos de Manejo especial	Recortes de perforación	N/A	1,450 m <sup>3</sup> durante la etapa de perforación del pozo	Sin almacenamiento, los recortes se disponen al momento de su generación en presas metálicas de 30 m <sup>3</sup> y enviadas a disposición una vez que se alcance el nivel de llenado de la presa.	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
	Agua congénita	Agua congénita producto de las pruebas de producción	N/A	1500 L durante la duración de las pruebas de producción	Almacenamiento, en presas metálicas de 30 m <sup>3</sup> y una vez que se alcance el nivel de llenado de la presa, será transportada para su posterior inyección.	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
Construcción LDD Mata Violín-4DEL e interconexión	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	4 kg	N/A	Disposición en relleno sanitario municipal
	Residuos sólidos urbanos	Restos de empaque y embalaje de materiales de la tubería y equipo.	N/A	10 kg	Almacén temporal de residuos no peligrosos (6 m <sup>3</sup> )	Disposición en relleno sanitario municipal

Etapa	Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen generado por etapa	Sitio de almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
	Residuos de Manejo especial	Metales	N/A	10 kg	Contenedor de 6 m <sup>3</sup>	Empresas autorizadas
	Agua	Agua de prueba hidrostática	N/A	12 m <sup>3</sup>	Pipa de 15m <sup>3</sup> (conexión directa)	Riego de caminos
Operación y mantenimiento del pozo Mata Violín-4DEL y su LDD	Residuos Peligrosos	Sólidos de mantenimiento (trapos, envases, guantes, etc.)	T, I	10 kg/mes	Contenedor de 200 l en las oficinas regionales	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
	Residuos Peligrosos	Tierra contaminada con hidrocarburos	T, I	Variable ya que es por evento no programado. 4 ton/evento (promedio)	Sin almacenamiento en locación, se retira el material inmediatamente	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos
	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	10 kg/mes	Contenedor de 6 m <sup>3</sup> en las oficinas regionales	Disposición en relleno sanitario municipal
Abandono	Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	N/A	20 kg/mes	Contenedor de 6 m <sup>3</sup> en las oficinas regionales	Disposición en relleno sanitario municipal
	Residuos de Manejo especial	Chatarra (tubería, soldadura, etc.)	N/A	Variable ya que es por evento no programado. 150 kg/evento (promedio)	N/A (sin almacenamiento, retiro inmediato)	Empresas autorizadas de transporte y manejo de residuos del sector hidrocarburos

### **III.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

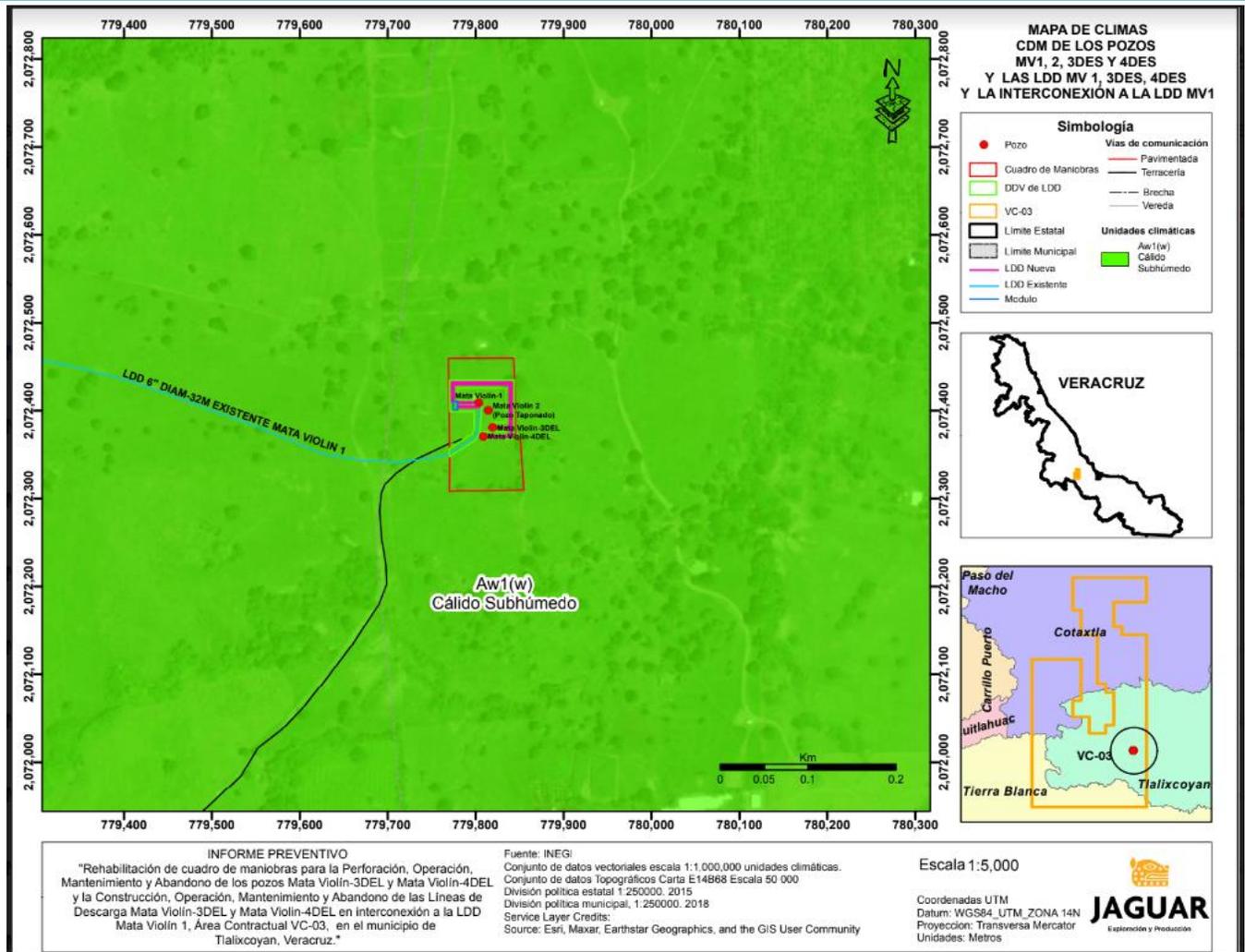
Las actividades de perforación del pozo implican la afectación superficial del punto de entrada y salida. En esta etapa los principales efectos son en relación a las emisiones por combustión y ruido de algunos vehículos, maquinaria para excavación y perforación, así como la generación de residuos. Visualmente se tendrán efectos por corto tiempo, de todo lo anterior se puede decir de efectos puntuales y de corta duración.

Basado en las características del proyecto, sus dimensiones y las características físicas y bióticas del medio, los efectos esperados y aun aquellos que pueda ocasionar el proyecto en forme incidental se limita prácticamente al mismo dentro de la macropera existente, solo los efectos por el ruido ocasionado por maquinaria pesada y en menor medida los visuales. En consideración que no se consideran actividades de movimiento de tierras, y que la macropera existente se encuentra desprovista de vegetación, hace que la suspensión de partículas sea difícil y existan cantidades menores de polvos fugitivos y a corta distancia.

La descripción del ambiente en donde se ubica el proyecto toma como principal fuente lo observado en campo durante la visita a sitio, así como la consulta al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) para descripción general, además de otras fuentes para rasgos y detalles particulares del sitio y del aspecto ambiental (INEGI, CONAGUA, SIH, SIALT, entre otras).

#### **III.4.1 CLIMA**

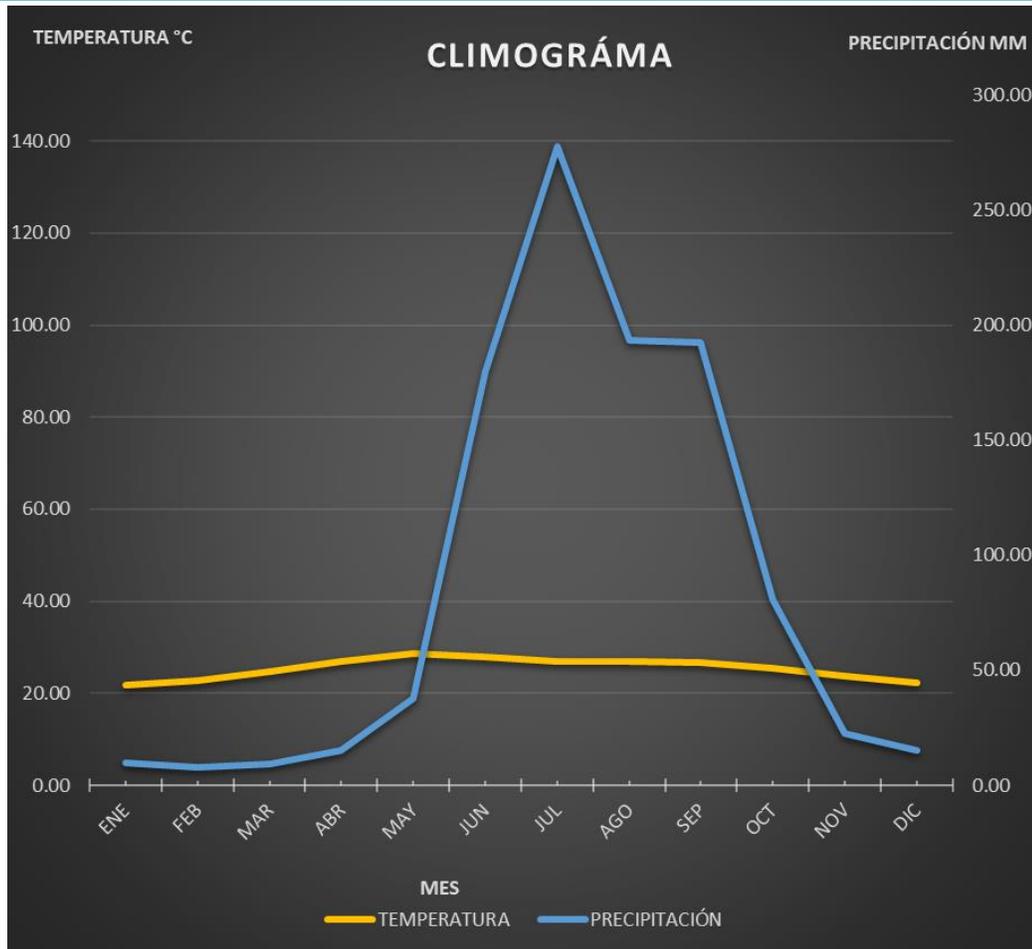
El clima característico del área del proyecto es descrito de acuerdo con la clave Aw1, que se define como cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



**Figura 32 Tipo de clima**

En consulta del Sistema de Información Hidrológica (<https://sih.conagua.gob.mx/>), se obtuvieron registros para la estación meteorológica denominada Los Capulines con clave 30094, para un periodo de 1957 al 2007 (sin registros posterior al 2007), con la finalidad de obtener datos para las normales meteorológicas.

Las normales meteorológicas para temperatura media mensual (°C) y precipitación acumulada mensual (mm) se representan de manera gráfica en el climograma de la **Figura 33**, se observa un clima humedo siendo mayor a partir del mes de junio y hasta el mes de octubre. La temperatura media anual es de 25.4°C con una precipitación total anual de 1,042.4 mm.

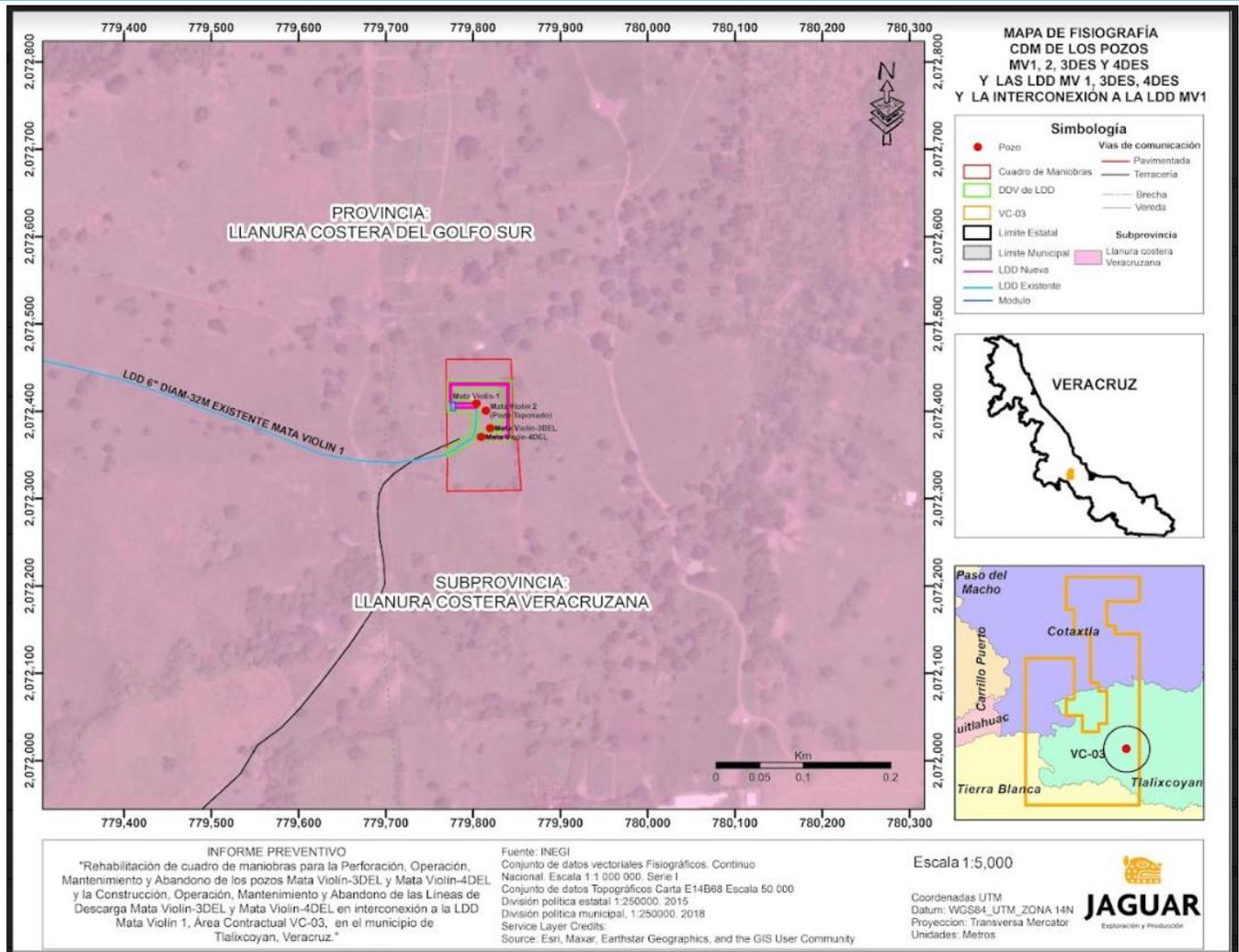


**Figura 33 Climograma tipo**

### III.4.2 FISOGRAFÍA Y RELIEVE

El proyecto se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica Llanuras Costeras del Golfo de México, y a su vez dentro de la subprovincia Llanura Costera Veracruzana, se distingue por la presencia de lomeríos suaves, y en una mayor extensión se identifican llanuras con sistemas lagunares permanentes que ocupan extensas superficies.

Los rasgos fisiográficos se caracterizan por una topografía plana con una elevación entre los 70 metros sobre el nivel del mar.

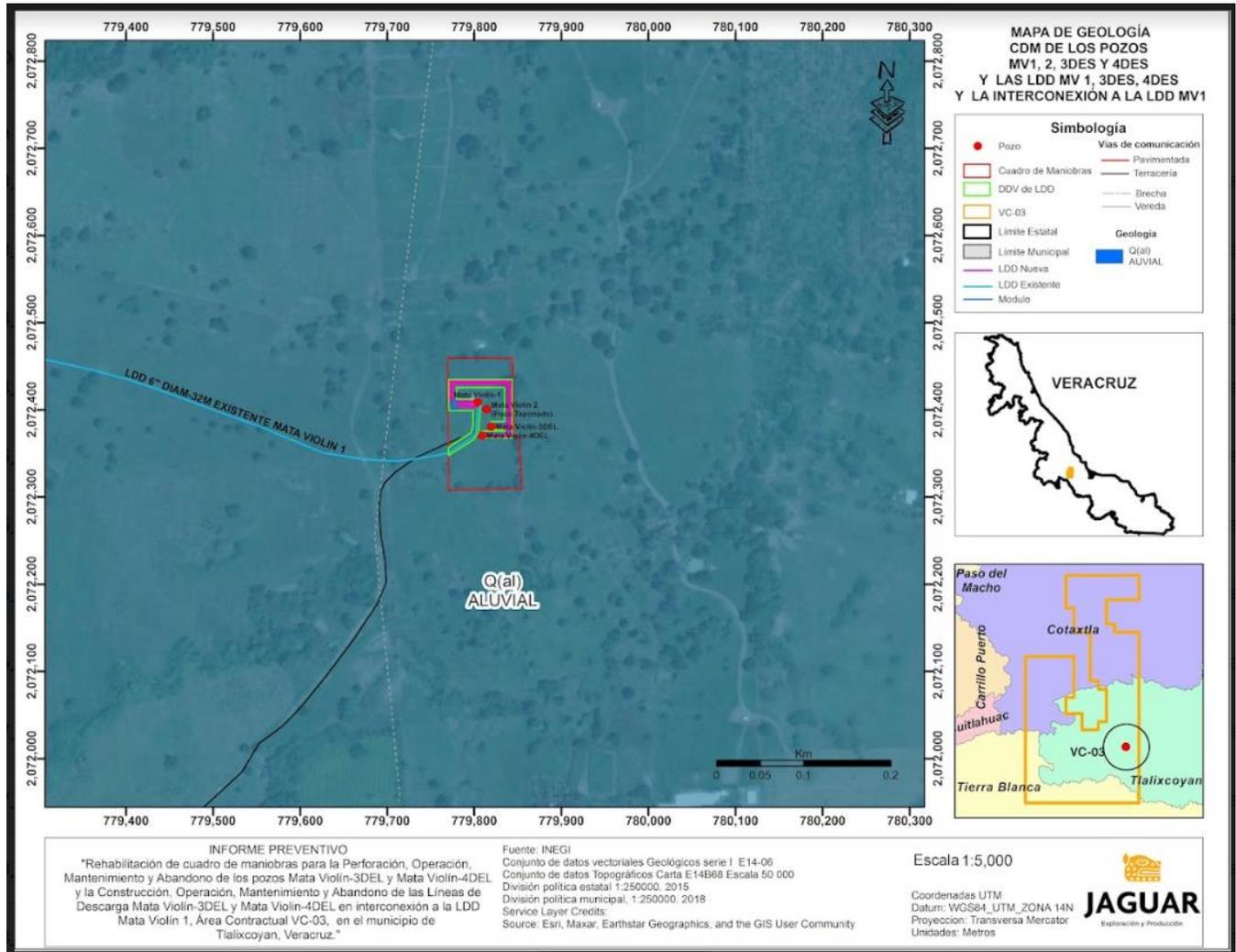


**Figura 34 Uniades fisiográficas**

### III.4.3 GEOLOGÍA

El área se encuentra en la provincia geológica de la cuenca Terciaria de Veracruz, caracterizada por estar constituida por lutitas y areniscas del Paleoceno al Oligoceno, además de material volcánico, los que en su conjunto forman una amplia planicie.

En consulta con la carta geológico minera con clave E14-6 del Servicio Geológico Mexicano, el proyecto es unicado en una extensión litológica de lahar-arenisca (QptLh-ar) que corresponden a depositos sedimentarios del pleistoceno.

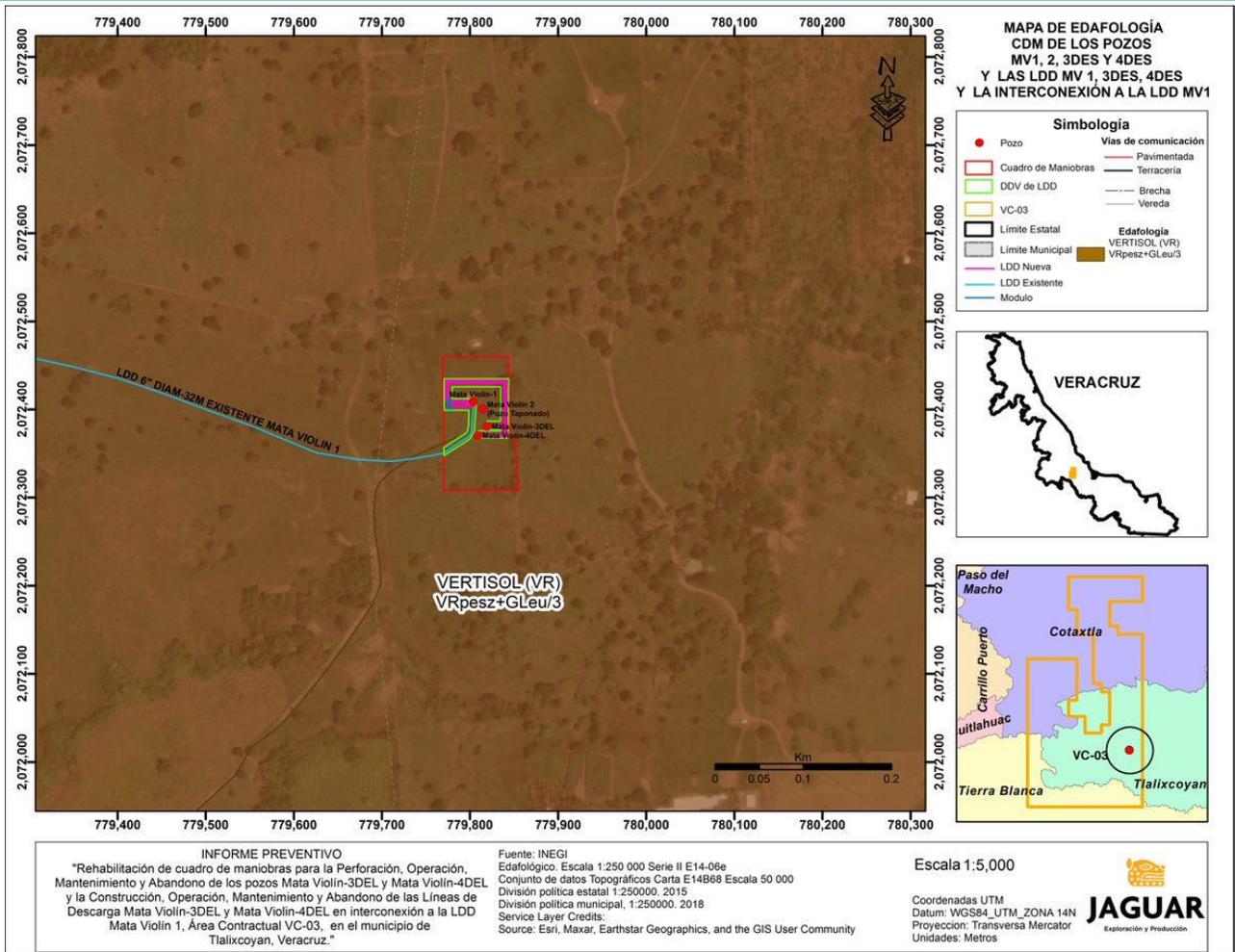


**Figura 35 Unidades litológicas superficiales**

### III.4.4 EDAFOLOGÍA

La macropera es ubicada en suelos vertisol y gleysol con textura gruesa, los suelos vertisol corresponden a suelos pesados arcillosos, que se mezclan, con un alto contenido de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan.

Los Gleysoles son suelos de humedales que, a menos que sean drenados, están saturados con agua freática por períodos suficientemente largos para desarrollar un característico patrón de color gléyico. Este patrón está esencialmente hecho de colores rojizos, parduzcos o amarillentos en la cara de los agregados y/o en la capa o capas superficiales del suelo, en combinación con colores grisáceos/azulados en el interior de agregados y/o más profundo en el suelo

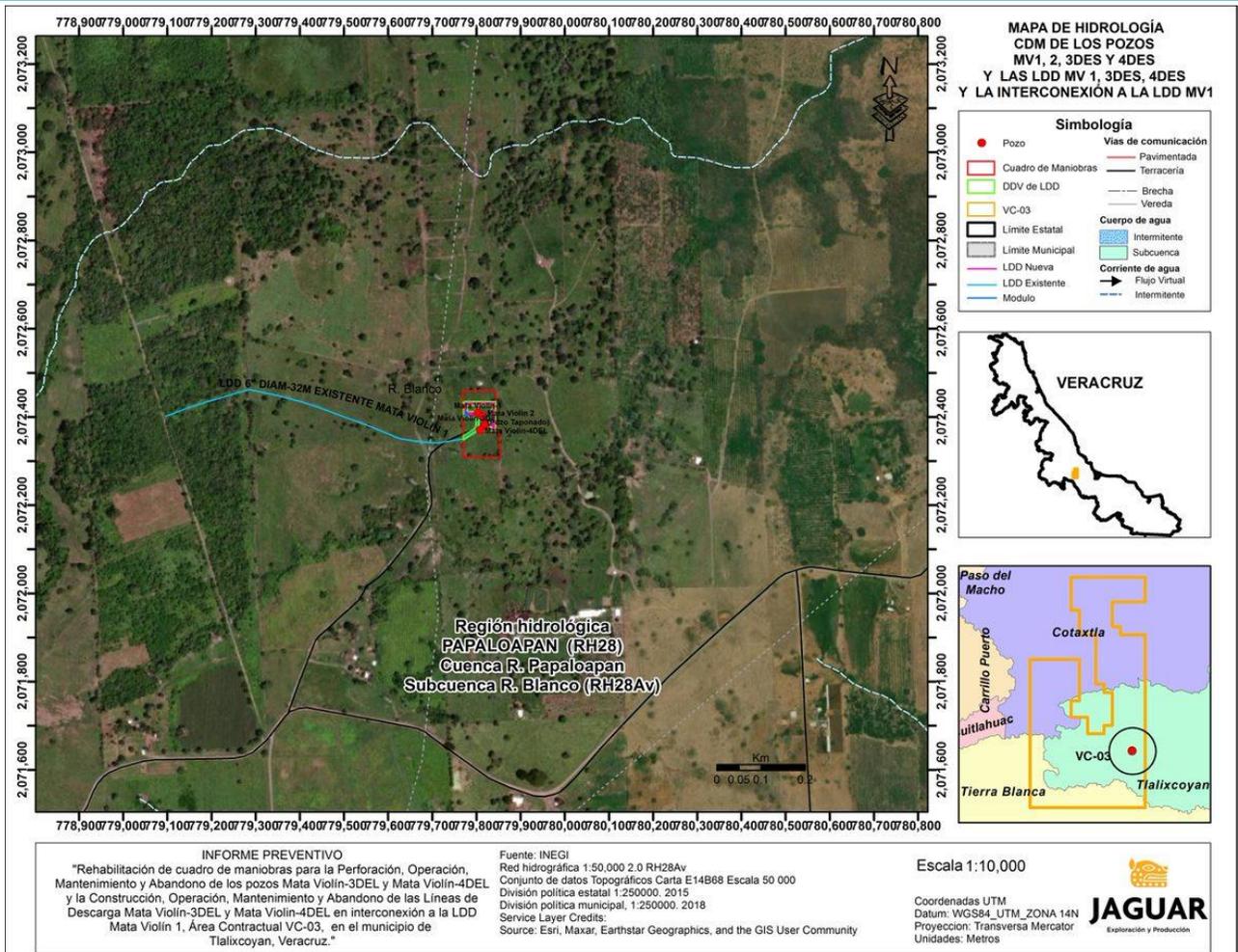


**Figura 36 Grupo de suelo**

### III.4.5 HIDROGRAFÍA

El proyecto es ubicado dentro de la Región hidrológica Papaloapan, Cuenca Rio Papaloapan, y específicamente la subcuenca R. Blanco, que en conjunto recibe la clave RH28Av; se describe como una subcuenca del tipo oexorréica con dren principal hacia la subcuenca L. de Alvarado (RH28Au)

Es importante destacar que el área donde se desarrollará la obra no se localizan cuerpos de agua, en los alrededores se observan algunos escurrimientos tributarios al Rio Blanco, los cuales no se verán afectados por el proyecto.



**Figura 37 Hidrología superficial**

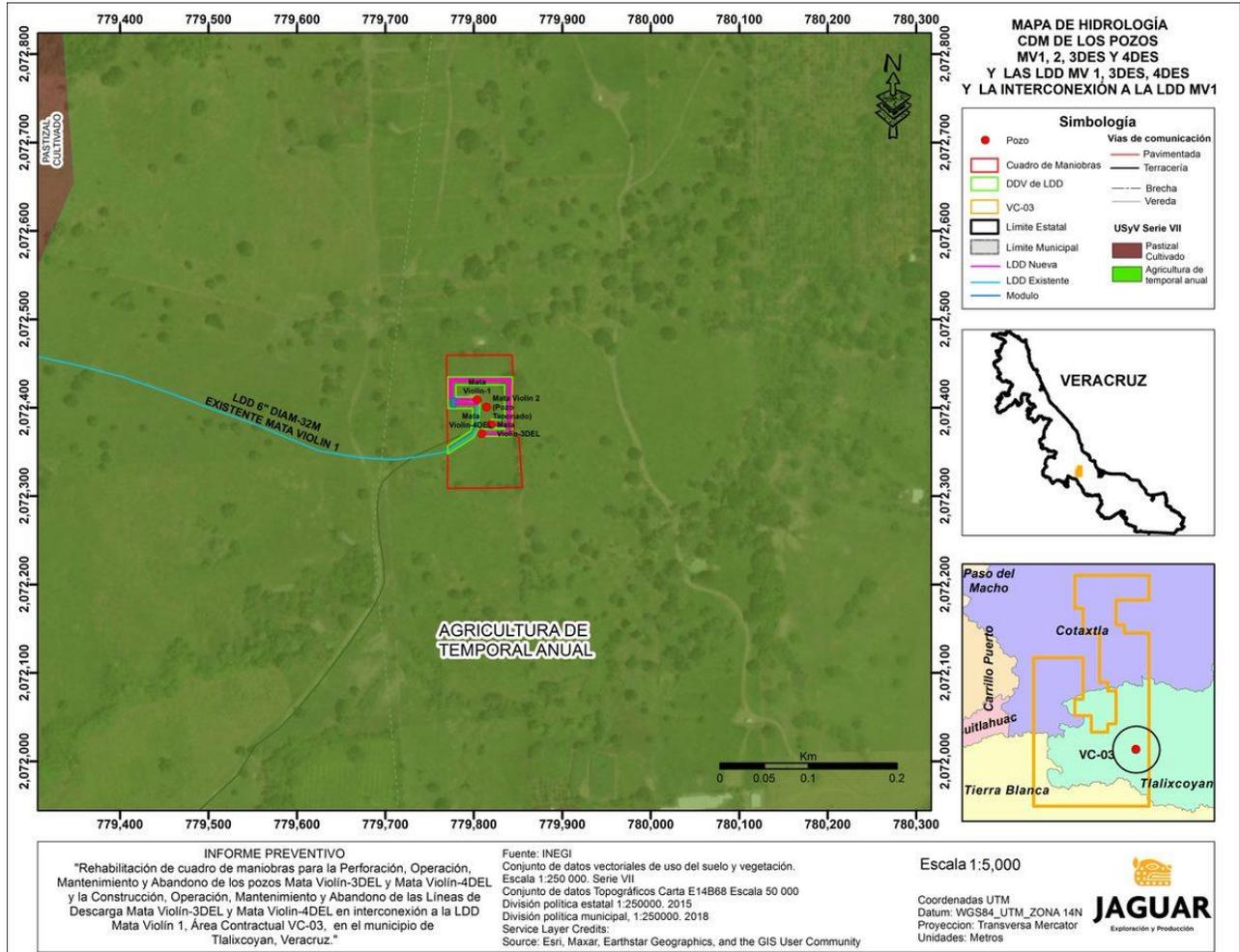
En cuanto a la hidrología subterránea, el proyecto se ubica dentro del Acuífero 3010 Los Naranjos, las unidades definidas como Aluvión y la de Materiales Volcánicos, tienen un funcionamiento acuífero de importancia, ya que estas dos son las que actualmente se explotan, por tener un espesor máximo de 120 m, aunque por debajo de estas, se encuentran unidades arenosas del Plioceno, las que dan origen a un acuífero mas profundo y el que no está lo suficientemente explorado y explotado.

El acuífero presenta un comportamiento hidráulico del tipo libre, el que localmente puede funcionar como semiconfinado, mientras que el constituido por arenas del Plioceno, tiene un comportamiento semiconfinado.

Por límites geohidrológicos, se puede establecer que en la porción norte del acuífero, presenta una frontera permeable y que se constituye por rocas volcánicas sedimentarias, y en la porción oeste, parece indicar que se trata de una frontera de carga constante, favoreciendo el flujo horizontal subterráneo, mientras que hacia el sur, y el este, se tiene una comunicación e interdependencia con las corrientes superficiales como el río Papaloapan y otras zonas acuíferas de la región.

### III.4.6 FLORA

Las obras y actividades que implica el proyecto son ubicadas en su totalidad en la macropera existente del pozo Mata Violín-1, la cual de acuerdo con la cobertura de uso de suelo y vegetación se localiza en áreas agrícolas de temporal.



**Figura 38 Uso de suelo y vegetación**

Las condiciones actuales del proyecto incluyen la presencia de cobertura vegetal del tipo herbáceo con desarrollo de **13 individuos arbustivos** aislados con las siguientes características:

**Cuadro 66 Listado de especies florísticas dentro del cuadro de maniobras del pozo Mata Violín-1**

Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuos	Diámetro cm	Altura máxima cm	Observación
Espinillo blanco	<i>Vachellia farnesiana</i>	8	2	120	Se encuentra en área de plataforma.
Cornezuelo	<i>Vachellia cornigera</i>	5	2	100	Se encuentra en área de plataforma.



**Figura 39** Izq. Imagen que muestra 2 ejemplares de espinillo blanco (*Vachellia farnesiana*) en la zona media de la plataforma Der: Imagen que muestra ejemplar de cornezuelo (*Vachellia cornigera*) en la zona media de la plataforma.

Los 13 individuos de flora mencionados en la tabla anterior serán removidas para la rehabilitación de la macropera del pozo Mata Violín-1 para desarrollar las actividades necesarias del proyecto en el **Anexo G** se incluyen la memoria fotográfica.

Las actividades y cada una de las obras por contruir se desarrollarán dentro de la macropera existente del pozo Mata Violín 1, la macropera existente cuenta con **oficio resolutivo: ASEA/UGI/DGGEERC/0978/2021.**

### III.4.7 FAUNA SILVESTRE

El proyecto es ubicado fuera de sitios de refugio, reproducción, anidación y/o alimentación de poblaciones de fauna silvestre, sin embargo, la presencia de arbustos y vegetación herbácea en la macropera genera micronichos de uso específico por individuos de fauna silvestre, así mismo, los escurrimientos de agua presentes en las inmediaciones del proyecto propician la actividad de fauna silvestre en la zona. Entre los organismos de vida silvestre que pueden observarse en el sitio del proyecto son aquellos que han logrado adaptarse a las actividades del hombre, entre las que se identifican la agricultura.

La macropera cuenta con cerco perimetral que impide el acceso a fauna silvestre de talla mediana y grande, para el resto de la fauna se cuentan con las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de afectación directa e indirecta hacia los organismos que pudieran incidir dentro del sitio del proyecto.

**Cuadro 67 Listado de especies de fauna silvestre con distribución en el área del proyecto**

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Amphibia	<i>Hypopachus ustus</i>	Sapo boca angosta huasteco	Pr
	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	
	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de bigotes	
	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	
	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Trachycephalus vermiculatus</i>	Rana Arborícola Vermiculada	
Aves	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	
	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical	
	<i>Columba livia domestica</i>	Paloma doméstica	
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	
	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	
	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	
	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	
	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	
	<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo Canelo	
	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	
	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	
	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgrís	
	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	
	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabeza Negra	
	<i>Saltator grandis</i>	Saltador gris mesoamericano	
	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de collar	
	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas	
	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	
	<i>Tyrannus savana</i>	Tirano Tijereta Gris	
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	
Mammalia	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	
	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Reptilia	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	
	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	

Para fines de este proyecto y con la finalidad de prevenir la afectación de cualquier especie de fauna silvestre, además de cualquier otra que no es encuentre registrada en el listado faunístico de las clases de Aves, Mamíferos, Reptiles y Anfibios, se contemplan las medidas necesarias para evitar afectación directa e indirecta hacia los organismos que pudieran incidir dentro del sitio del proyecto.

Como medida preventiva se incluyen acciones de rescate de fauna silvestre basadas en técnicas de ahuyentamiento (aves y mamíferos de talla mediana y grande) y captura directa de ejemplares (pequeños mamíferos, reptiles y anfibios), dichas acciones se detallan en **Anexo K Programa de Manejo de Fauna Silvestre**.

---

### III.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El área en la que se ubicará el proyecto muestra un panorama con actividades agrícolas y pastizales en las que se realizan actividades pecuarias, dichas actividades se ven favorecidas por su ubicación respecto a las características fisiográficas e hidrológicas, además de que el clima permite la presencia de humedad para el desarrollo de los cultivos (agricultura de temporal).

El estado de la biodiversidad es limitado hacia organismos de vida silvestre que logran adaptarse a las actividades humanas, siendo menor para el caso de la vegetación. De acuerdo con lo observado en los recorridos de campo en el área del proyecto se presenta deterioro de los tipos de vegetación en el área, lo cual está relacionado al uso pecuario que se le da. Sin embargo para el presente proyecto no se afectará la vegetación del área.

Debido a la presencia de actividades humanas, así como asentamientos humanos e infraestructura, se provoca el ahuyentamiento de la fauna existente, aunque en el sitio este impacto es moderado, debido a la presencia de escorrentías y manchones de vegetación arbustiva y arbórea en las inmediaciones del proyecto. Gran parte de los vertebrados cuentan con actividad crepuscular y con hábitos nocturnos, debido a que dedican la búsqueda de alimento o desplazamiento a diversas zonas, con poca iluminación (solar-lunar) y así, la probabilidad de ser percibidos por algún depredador natural disminuye, al igual que del hombre, ya que la fauna silvestre es susceptible ante la presencia humana; sin embargo, estas no se ponen en riesgo ya que no se presentaron indicios de afectación de fauna.

Durante los recorridos en campo, no se identificaron evidencias de contaminación al suelo por residuos sólidos originados por actividades agrícolas, pecuarias, petroleras o domésticas. De igual manera, no se detectaron descargas de aguas residuales provenientes de la infraestructura petrolera existente, (pozos, peras, macroperas, ductos, tanques), tales como:

- Agua congénita
  - Fluidos, recortes y químicos del tratamiento de pozos.
  - Aguas de proceso, lavado y drenaje.
  - Alcantarillados, aguas sanitarias y domésticas provenientes de los pozos y macroperas.
  - Aguas de enfriamiento.
-

## **III.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

### **III.6.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La identificación de impactos es fase inicial para el procedimiento de valoración del impacto ambiental de un proyecto, una vez descrito el proyecto y las condiciones ambientales en las que se encuentra el Sitio en donde pretende desarrollarse el proyecto, se facilita el proceso de identificación de las interacciones (relaciones recíprocas) entre proyecto y entorno ambiental.

La matriz de Leopold es un método que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales que pudieran ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Para esta matriz se contemplan las actividades por etapa del proyecto descritas previamente en este Informe Preventivo, así como los componentes y factores ambientales con los que se prevé una interacción.

El **Cuadro 68** corresponde a los resultados de la identificación de impactos mediante la técnica de Matriz de Leopold, en la que resulta un total de 114 interacciones, a lo que denominamos impactos o efectos de una acción sobre un factor ambiental. Las etapas de construcción (Pozo, LDD y Módulo) representan un total de 75 impactos, mientras que, a nivel de factor, se muestra con mayor interacción la exposición del personal a peligros, generando riesgos laborales. En el entorno físico – natural, el uso de la maquinaria genera la mayor cantidad de efectos, por las emisiones hacia la atmósfera, posibles eventos de derrames, y derivado de las actividades el manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos repercute directamente al suelo y paisaje. Las actividades se realizarán en la macropera existente del pozo Violín Mata-1, en la cual actualmente se presentan las siguientes instalaciones:

- Pozo Mata Violín-1
- Línea de Descarga Mata Violín-1

En la cual se pretende la instalación de las siguientes obras:

- Pozo Mata Violín-3DEL
- Pozo Mata Violín-4DEL
- Línea de Descarga de 3” Mata Violín-3DEL
- Línea de Descarga de 4” Mata Violín-3DEL
- Módulo de Distribución de 6” x 4”
- Interconexión Línea de Descarga Mata Violín-1

Lo anterior, genera sinergia durante acciones constructivas, operativas y de abandono, la prevención de riesgos no solo es dependiente de la correcta ejecución de este proyecto si no también de las instalaciones existentes, aún y cuando exista compatibilidad en las sustancias manejadas, el incremento en cantidad a manejar, así como la distribución de las obras nuevas y existentes son factores de relevancia. En caso de presentarse un evento de fuga de sustancias y alcanzar calor, representa efectos directos hacia la atmósfera (fuga y derrames) y social (posible riesgo laboral).



Identificación de impactos ambientales		Componente	Aire		Suelo	Hidrología		Flora	Fauna	Paisaje		Economía	Social		Impactos por actividad	Impactos por etapa
		Factor ambiental	Calidad del aire	Contaminación sonora	Contaminación del suelo	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterránea	Distribución y abundancia	Distribución y abundancia	Calidad visual	Fondo escénico	Generación de empleos	Bienestar social	Riesgo laboral		
Etapa	Actividades	ID	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O		
	Instalación de espárragos y empaques	19	X	X	X									X	4	19
	Corte, biselado y soldaduras	20	X	X	X									X	4	
	Prueba hidrostática	21				X									1	
	Limpieza final del sitio	22								X					1	
Operación y mantenimiento	Operación	23	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	10	
	Mantenimiento	24	X	X	X	X				X	X	X	X	X	9	
Abandono	Programa de abandono	25	X	X	X	X				X		X	X	X	8	8
Impactos por factor ambiental			16	16	16	12	2	1	1	14	4	8	8	16	114	
Impactos por componente ambiental				32	16		14	1	1	18		8	24			

### III.6.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS

Son muchas las variables que se involucran en una evaluación de impacto ambiental, definidas de forma vaga y cargadas de incertidumbre dado que se refieren a previsiones sobre los valores que podrían adoptar; adicionalmente, los métodos convencionales (crisp) involucran variables de tipo numérico (cuantitativo) junto con variables de tipo lingüístico (cualitativo) a las que se asigna una etiqueta asociada a un valor para luego realizar adiciones y sustracciones que arrojen una calificación o valoración de impacto, esto nos lleva a que el modelo matemático que se requiere para efectuar el estudio debe ser capaz de combinar ambos tipos de variables de forma coherente.

#### A) Caracterización cuantitativa

Los criterios pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o su actuación sobre el medio ambiente y determinar su importancia.

La importancia del impacto está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

**Cuadro 69 Criterios de valoración cuantitativa**

Parámetro	Clave	Valor	Tipología de efecto
Magnitud	MAG	1	Efecto de baja o leve magnitud
		2	Efecto de moderada magnitud
		3	Efecto de alta o severa magnitud
		4	Efecto de muy alta o crítica magnitud
Incidencia	INC	1	Efecto directo sobre un único elemento
		2	Efecto directo sobre más de un elemento
Actividad	ACT	1	Efecto simple
		2	Efecto acumulativo o sinérgico
Momento de aparición	MOM	1	Efecto de aparición improbable o extraño
		2	Efecto de aparición a largo plazo
		3	Efecto de aparición a medio plazo
		4	Efecto de aparición a corto plazo o de manera inmediata
Persistencia	PER	1	Efecto de recuperación inmediata
		2	Efecto temporal de recuperación a medio plazo
		3	Efecto temporal de recuperación a largo plazo
		4	Efecto permanente
Reversibilidad y recuperabilidad	REV	1	Efecto reversible
		2	Efecto recuperable
		3	Efecto irreversible
Duración	DUR	1	Efecto fugaz
		2	Efecto temporal o periódico
		3	Efecto permanente o persistente
Extensión	EXT	1	Efecto puntual o localizado
		2	Efecto disperso

Parámetro	Clave	Valor	Tipología de efecto
		3	Efecto total
Probabilidad	PRO	1	Efecto raro o esporádico
		2	Efecto poco probable
		3	Efecto muy probable
		4	Efecto seguro

La valoración de la importancia del impacto, entendiendo como tal el valor global del impacto, se obtiene mediante la suma de los valores asignados a cada parámetro ambiental según la expresión propuesta por Duarte (2000) y Martín-Ramos (2003) en metodologías basadas en técnicas difusas:

$$Importancia=(2MAG)+INC+ACT+MOM+PER+REV+DUR+EXT+PRO$$

Donde I es la importancia del impacto.

**Cuadro 70 Valoración de importancia de impactos (valor cuantitativo)**

Etapa	Acción	C.A.	F.A.	Clave	Signo	MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO	I	
Preparación de sitio	Rehabilitación de cuadro de maniobras	Atmósfera	Calidad del aire	D4	-1	3	1	1	4	1	1	1	1	3	-19	
		Atmósfera	Contaminación sonora	E4	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	-16
		Suelo	Contaminación del suelo	F4	-1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	-13
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G4	-1	1	1	1	3	2	2	2	1	2	2	-16
		Flora	Distribución y abundancia	I4	-1	1	1	1	4	2	1	2	1	1	4	-18
		Fauna	Distribución y abundancia	J4	-1	1	2	2	3	1	2	2	2	1	3	-18
		Paisaje	Calidad visual	K4	-1	2	1	2	3	1	2	2	2	1	3	-19
		Economía	Generación de empleos	M4	1	1	1	1	4	1	3	2	2	1	4	19
	Social	Bienestar social	N4	1	2	1	1	4	2	2	2	2	1	3	20	
	Levantamiento topográfico y trazo de ejes de LDD y contrapozos	Paisaje	Calidad visual	K5	-1	1	1	2	3	1	2	2	2	1	3	-17
Economía		Generación de empleos	M5	1	1	1	1	4	1	3	2	2	1	4	19	
Construcción de pozos	Construcción de contrapozos	Social	Bienestar social	N5	1	2	1	1	4	2	2	2	1	3	20	
		Atmósfera	Calidad del aire	D6	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-14
		Atmósfera	Contaminación sonora	E6	-1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	4	-18
		Suelo	Contaminación del suelo	F6	-1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	-13
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G6	-1	1	1	1	3	2	2	2	2	1	2	-16
		Paisaje	Calidad visual	K6	-1	1	1	2	3	1	2	2	2	1	3	-17
		Economía	Generación de empleos	M6	1	3	1	1	4	1	3	2	2	1	4	23
		Social	Bienestar social	N6	1	3	1	1	4	2	2	2	2	1	3	22
	Movilización y armado del equipo	Social	Riesgo laboral	O6	-1	1	1	1	1	3	2	2	2	1	1	-14
		Atmósfera	Calidad del aire	D7	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-14
		Atmósfera	Contaminación sonora	E7	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	-16
		Suelo	Contaminación del suelo	F7	-1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	-15
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G7	-1	1	1	1	3	2	2	2	2	1	2	-16
		Paisaje	Calidad visual	K7	-1	2	1	2	3	1	2	2	2	1	3	-19
		Paisaje	Fondo escénico	L7	-1	2	2	2	4	1	1	1	1	1	4	-20
		Social	Riesgo laboral	O7	-1	2	1	1	1	3	2	2	2	1	1	-16
	Perforación de pozo Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL	Atmósfera	Calidad del aire	D8	-1	4	2	2	1	2	1	2	2	2	1	-21
		Atmósfera	Contaminación sonora	E8	-1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	4	-18
		Suelo	Contaminación del suelo	F8	-1	4	1	2	1	3	2	2	2	2	1	-22
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G8	-1	4	1	1	3	3	2	2	2	1	2	-23
Hidrología		Calidad de agua subterránea	H8	-1	4	1	2	4	3	3	3	2	2	1	-26	
Paisaje		Calidad visual	K8	-1	2	1	2	3	1	2	2	2	1	3	-19	
Social		Riesgo laboral	O8	-1	4	2	2	1	4	3	3	3	1	1	-25	
Medición y pruebas de producción		Hidrología	Calidad de agua superficial	G9	-1	3	1	1	3	2	2	2	2	1	2	-20
	Social	Riesgo laboral	O9	-1	1	1	1	1	3	2	2	2	1	1	-14	
Construcción de líneas de descarga	Excavación de zanjas	Atmósfera	Calidad del aire	D10	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	3	-16	
		Atmósfera	Contaminación sonora	E10	-1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	4	-18
		Suelo	Contaminación del suelo	F10	-1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	-13

<b>Etapas</b>	<b>Acción</b>	<b>C.A.</b>	<b>F.A.</b>	<b>Clave</b>	<b>Signo</b>	<b>MAG</b>	<b>INC</b>	<b>ACT</b>	<b>MOM</b>	<b>PER</b>	<b>REV</b>	<b>DUR</b>	<b>EXT</b>	<b>PRO</b>	<b>I</b>
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G10	-1	1	1	1	3	2	2	2	1	2	-16
		Paisaje	Calidad visual	K10	-1	2	1	2	3	1	2	2	1	3	-19
		Economía	Generación de empleos	M10	1	2	1	1	4	1	3	2	1	4	21
		Social	Bienestar social	N10	1	3	1	1	4	2	2	2	1	3	22
		Social	Riesgo laboral	O10	-1	1	1	2	1	3	2	2	1	1	-15
	Tendido, alineado y soldadura de tubería	Atmósfera	Calidad del aire	D11	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	-14
		Atmósfera	Contaminación sonora	E11	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16
		Suelo	Contaminación del suelo	F11	-1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	-15
		Paisaje	Calidad visual	K11	-1	2	1	2	3	1	2	2	1	3	-19
		Social	Riesgo laboral	O11	-1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	-14
	Bajado y tapado	Atmósfera	Calidad del aire	D12	-1	3	1	1	4	1	1	1	1	2	-18
		Atmósfera	Contaminación sonora	E12	-1	2	1	1	4	1	1	1	1	4	-18
		Suelo	Contaminación del suelo	F12	-1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	-13
		Social	Riesgo laboral	O12	-1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	-14
Prueba hidrostática	Hidrología	Calidad de agua superficial	G13	-1	3	1	1	3	2	2	2	1	2	-20	
Señalización	Paisaje	Calidad visual	K14	-1	1	1	2	3	1	2	2	1	3	-17	
Construcción de Modulo de Distribución de 6" x 4"	Selección, carga, acarreo y estiba de tubería de acero, accesorios de bajante y estructuras	Atmósfera	Calidad del aire	D15	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	-14
		Atmósfera	Contaminación sonora	E15	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16
		Suelo	Contaminación del suelo	F15	-1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	-15
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G15	-1	1	1	1	3	2	2	2	1	2	-16
		Paisaje	Calidad visual	K15	-1	2	1	2	3	1	2	2	1	3	-19
		Paisaje	Fondo escénico	L15	-1	2	2	2	4	1	1	1	1	4	-20
		Economía	Generación de empleos	M15	1	2	1	1	4	1	3	2	1	4	21
		Social	Bienestar social	N15	1	2	1	1	4	2	2	2	1	3	20
		Social	Riesgo laboral	O15	-1	1	1	2	1	3	2	2	1	1	-15
		Doblado, alineado, soldado y protección de tuberías	Atmósfera	Calidad del aire	D16	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	2
	Atmósfera		Contaminación sonora	E16	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16
	Suelo		Contaminación del suelo	F16	-1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	-15
	Paisaje		Calidad visual	K16	-1	2	1	2	3	1	2	2	1	3	-19
	Social		Riesgo laboral	O16	-1	2	1	1	1	3	2	2	1	1	-16
	Parcheo de juntas y bajado de tubería	Atmósfera	Calidad del aire	D17	-1	3	1	1	4	1	1	1	1	2	-18
		Atmósfera	Contaminación sonora	E17	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16
		Suelo	Contaminación del suelo	F17	-1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	-15
		Social	Riesgo laboral	O17	-1	2	1	1	1	3	2	2	1	1	-16
	Manejo y erección de válvulas; codos, bridas; tee	Atmósfera	Calidad del aire	D18	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	2	-15
		Atmósfera	Contaminación sonora	E18	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16
		Suelo	Contaminación del suelo	F18	-1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	-15
		Social	Riesgo laboral	O18	-1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	-14
	Instalación de espárragos y empaques	Atmósfera	Calidad del aire	D19	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	-14
		Atmósfera	Contaminación sonora	E19	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16
		Suelo	Contaminación del suelo	F19	-1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	-15
		Social	Riesgo laboral	O19	-1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	-14
		Atmósfera	Calidad del aire	D20	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	-14

Etapa	Acción	C.A.	F.A.	Clave	Signo	MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO	I	
	Corte, biselado y soldaduras	Atmósfera	Contaminación sonora	E20	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16	
		Suelo	Contaminación del suelo	F20	-1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	-15	
		Social	Riesgo laboral	O20	-1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	-14
	Prueba hidrostática	Hidrología	Calidad de agua superficial	G21	-1	3	1	1	3	2	2	2	1	2	-20	
Limpieza final del sitio	Paisaje	Calidad visual	K22	-1	2	1	2	3	1	2	2	1	3	-19		
Operación y mantenimiento	Operación	Atmósfera	Calidad del aire	D23	-1	4	2	2	1	2	1	2	2	1	-21	
		Atmósfera	Contaminación sonora	E23	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16	
		Suelo	Contaminación del suelo	F23	-1	4	1	2	3	3	2	2	2	2	-25	
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G23	-1	3	1	2	3	3	2	2	1	2	-22	
		Hidrología	Calidad de agua subterránea	H23	-1	4	1	2	4	3	3	3	3	2	1	-27
		Paisaje	Calidad visual	K23	-1	1	1	2	3	1	2	2	1	3	-17	
		Paisaje	Fondo escénico	L23	-1	2	2	2	4	4	2	3	1	4	-26	
		Economía	Generación de empleos	M23	1	2	1	1	4	1	3	2	1	4	21	
	Social	Bienestar social	N23	1	3	1	1	3	3	2	3	1	3	23		
	Social	Riesgo laboral	O23	-1	3	2	2	1	4	3	3	1	1	1	-23	
	Mantenimiento	Atmósfera	Calidad del aire	D24	-1	4	2	2	1	2	1	2	2	1	1	-21
		Atmósfera	Contaminación sonora	E24	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	-16
		Suelo	Contaminación del suelo	F24	-1	4	1	2	3	3	2	2	2	2	2	-25
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G24	-1	3	1	2	3	3	2	2	1	2	2	-22
		Paisaje	Calidad visual	K24	-1	2	1	2	3	1	2	2	1	3	-19	
		Paisaje	Fondo escénico	L24	-1	2	2	2	4	4	2	3	1	4	-26	
Economía		Generación de empleos	M24	1	3	1	1	3	1	3	2	1	4	22		
Social		Bienestar social	N24	1	3	1	1	3	3	2	3	1	3	23		
Social	Riesgo laboral	O24	-1	4	2	2	1	4	3	3	1	1	1	-25		
Abandono	Programa de abandono	Atmósfera	Calidad del aire	D25	-1	2	2	1	4	1	1	1	1	3	-18	
		Atmósfera	Contaminación sonora	E25	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	-16	
		Suelo	Contaminación del suelo	F25	-1	3	1	2	2	1	2	2	2	2	-20	
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G25	-1	2	1	1	3	2	2	2	1	2	-18	
		Paisaje	Calidad visual	K25	-1	3	1	2	3	1	2	2	1	3	-21	
		Economía	Generación de empleos	M25	1	2	1	1	2	1	3	2	1	4	19	
		Social	Bienestar social	N25	1	2	1	1	2	2	2	2	1	3	18	
		Social	Riesgo laboral	O25	-1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	-14

*I=Importancia; MAG=Magnitud; INC=Incidencia; ACT=Actividad; MOM=Momento de aparición; PER=Persistencia del Impacto; REV=Reversibilidad y/o recuperabilidad; DUR=Duración; EXT=Extensión; PRO=Probabilidad de ocurrencia.*

## **B) Caracterización cualitativa**

La relevancia y significancia de los impactos identificados es dada mediante una caracterización cualitativa con base al valor de importancia obtenido, en la que se han valorado diversos parámetros, como la magnitud, reversibilidad, persistencia, extensión, duración, actividad entre otros. Dando seguimiento a la metodología, la caracterización cualitativa de los impactos identificados es en función de la caracterización cuantitativa, definidos acorde a los siguientes conceptos:

**Impacto compatible:** Impacto muy reducido, nada significativo, recuperación inmediata tras el cese de la actividad. No son necesarias correcciones, aunque sí cuidados y vigilancia o prácticas simples.

**Impacto moderado:** No se sobrepasa ningún umbral crítico, situándose los valores de los parámetros en intervalos normales; ningún componente singular resulta afectado; la recuperación de las condiciones iniciales o la consecución de un nuevo equilibrio requieren cierto tiempo; no se precisan correcciones o éstas son sencillas.

**Impacto severo:** Se bordean los umbrales de fragilidad del componente afectado pudiéndose comprometer la reversibilidad y el significado que el componente tiene en su entorno; exige medidas correctoras y aún con ellas el período de tiempo para la recuperación será dilatado.

**Impacto crítico:** La magnitud es superior al umbral aceptable; se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidades de recuperación incluso con la adopción de medidas correctoras. El componente no volverá a contribuir a la definición del entorno o lo hará en mucha menor medida.

Para la obtención de la valoración cualitativa de cada uno de los impactos considerados se tomó en cuenta el valor obtenido para la importancia del impacto, permitiendo trabajar con el valor numérico de la evaluación realizada pero que enmascaran la magnitud del impacto.

De esta manera, en la valoración de la importancia del impacto pueden obtenerse valores que van de 10 a 33. Para asignar el valor cuantitativo del impacto se establece un rango de valores que se asocian a las categorías de impacto previstas. Cabe indicar, que a la hora de definir dichas categorías se han considerado valores intermedios entre las categorías de “Compatible”, “Moderado” y “Severo”, introduciendo el concepto que puede haber impactos que se encuentran entre una categoría y otra. Así, los rangos de valores que definen la categoría cualitativa de los impactos previstos son los siguientes:

- Impacto Compatible (C): El que obtiene un valor en la importancia menor que 15.
- Impacto Compatible-Moderado (C-M): El que obtiene un valor en la importancia situado entre 15 y 20.
- Impacto Moderado (M): El que obtiene una importancia situada entre 21 y 24.
- Impacto Moderado-Severo (M-S): El que obtiene un valor en la importancia situado entre 25 y 29.
- Impacto Severo (S): El que obtiene un valor en la importancia situado entre 30 y 32.

Impacto Crítico (Cr): El que obtiene un valor en la importancia de 33.

**Cuadro 71 Valoración cualitativa de impactos y descripción de interacciones**

Etapa	Acción	C.A.	F.A.	Clave	I	Caracterización cualitativa	Descripción del efecto
Preparación de sitio	Rehabilitación de cuadro de maniobras	Atmósfera	Calidad del aire	D4	-19	C-M	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E4	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F4	-13	C	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G4	-16	C-M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
		Flora	Distribución y abundancia	I4	-18	C-M	Remoción de cobertura vegetal
		Fauna	Distribución y abundancia	J4	-18	C-M	Afectación a individuos de fauna silvestre con incidencia en el área del proyecto
		Paisaje	Calidad visual	K4	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Economía	Generación de empleos	M4	19	C	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades
		Social	Bienestar social	N4	20	C	Impulso económico local por los empleos generados
	Levantamiento topográfico y trazo de ejes de LDD y contrapozos	Paisaje	Calidad visual	K5	-17	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Economía	Generación de empleos	M5	19	C	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades
		Social	Bienestar social	N5	20	C	Impulso económico local por los empleos generados
	Construcción de contrapozos	Construcción de contrapozos	Atmósfera	Calidad del aire	D6	-14	C
Atmósfera			Contaminación sonora	E6	-18	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
Suelo			Contaminación del suelo	F6	-13	C	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
Hidrología			Calidad de agua superficial	G6	-16	C-M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
Paisaje			Calidad visual	K6	-17	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
Economía			Generación de empleos	M6	23	C	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades
Social			Bienestar social	N6	22	C	Impulso económico local por los empleos generados
Social			Riesgo laboral	O6	-14	C	Exposición del personal a condiciones inseguras
Atmósfera		Calidad del aire	D7	-14	C	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria	

Etapa	Acción	C.A.	F.A.	Clave	I	Caracterización cualitativa	Descripción del efecto
	Movilización y armado del equipo	Atmósfera	Contaminación sonora	E7	-16	C-M	Emissiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F7	-15	C-M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G7	-16	C-M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
		Paisaje	Calidad visual	K7	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Paisaje	Fondo escénico	L7	-20	M	Incorporación de elementos visuales
		Social	Riesgo laboral	O7	-16	C-M	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Perforación de pozo Mata Violín-3DEL y Mata Violín-4DEL	Atmósfera	Calidad del aire	D8	-21	M	Emisión de gases en caso de daños en instalaciones existentes, generando eventos de alto riesgo, en el peor escenario explosión, si llegara a encontrarse con una fuente de ignición.
		Atmósfera	Contaminación sonora	E8	-18	C-M	Emissiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F8	-22	M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de hidrocarburos
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G8	-23	M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
		Hidrología	Calidad de agua subterránea	H8	-26	M-S	Contaminación de acuíferos superficiales por posible presencia de hidrocarburos migrando de la formación
		Paisaje	Calidad visual	K8	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Social	Riesgo laboral	O8	-25	M-S	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Medición y pruebas de producción	Hidrología	Calidad de agua superficial	G9	-20	M	Contaminación de agua cruda en caso de llevarse un mal manejo de ésta misma.
		Social	Riesgo laboral	O9	-14	C	Exposición del personal a condiciones inseguras
Construcción de líneas de descarga	Excavación de zanjas	Atmósfera	Calidad del aire	D10	-16	C-M	Emissiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E10	-18	C-M	Emissiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F10	-13	C	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G10	-16	C-M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
		Paisaje	Calidad visual	K10	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Economía	Generación de empleos	M10	21	C	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades

Etapa	Acción	C.A.	F.A.	Clave	I	Caracterización cualitativa	Descripción del efecto
		Social	Bienestar social	N10	22	C	Impulso económico local por los empleos generados
		Social	Riesgo laboral	O10	-15	C-M	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Tendido, alineado y soldadura de tubería	Atmósfera	Calidad del aire	D11	-14	C	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E11	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F11	-15	C-M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Paisaje	Calidad visual	K11	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Social	Riesgo laboral	O11	-14	C	Exposición del personal a condiciones inseguras
		Bajado y tapado	Atmósfera	Calidad del aire	D12	-18	C-M
	Atmósfera		Contaminación sonora	E12	-18	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
	Suelo		Contaminación del suelo	F12	-13	C	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
	Social		Riesgo laboral	O12	-14	C	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Prueba hidrostática	Hidrología	Calidad de agua superficial	G13	-20	M	Contaminación de agua cruda en caso de llevarse un mal manejo de ésta misma.
	Señalización	Paisaje	Calidad visual	K14	-17	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
	Construcción de Modulo de Distribución de 6" x 4"	Selección, carga, acarreo y estiba de tubería de acero, accesorios de bajante y estructuras	Atmósfera	Calidad del aire	D15	-14	C
Atmósfera			Contaminación sonora	E15	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
Suelo			Contaminación del suelo	F15	-15	C-M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
Hidrología			Calidad de agua superficial	G15	-16	C-M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
Paisaje			Calidad visual	K15	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
Paisaje			Fondo escenico	L15	-20	M	Incorporación de elementos visuales
Economía			Generación de empleos	M15	21	C	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades
Social			Bienestar social	N15	20	C	Impulso económico local por los empleos generados

Etapa	Acción	C.A.	F.A.	Clave	I	Caracterización cualitativa	Descripción del efecto
	Doblado, alineado, soldado y protección de tuberías	Social	Riesgo laboral	O15	-15	C-M	Exposición del personal a condiciones inseguras
		Atmósfera	Calidad del aire	D16	-14	C	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E16	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F16	-15	C-M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Paisaje	Calidad visual	K16	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Social	Riesgo laboral	O16	-16	C-M	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Parcheo de juntas y bajado de tubería	Atmósfera	Calidad del aire	D17	-18	C-M	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E17	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F17	-15	C-M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Social	Riesgo laboral	O17	-16	C-M	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Manejo y erección de válvulas; codos, bridas; tee	Atmósfera	Calidad del aire	D18	-15	C-M	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E18	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F18	-15	C-M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Social	Riesgo laboral	O18	-14	C	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Instalación de espárragos y empaques	Atmósfera	Calidad del aire	D19	-14	C	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E19	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F19	-15	C-M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Social	Riesgo laboral	O19	-14	C	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Corte, biselado y soldaduras	Atmósfera	Calidad del aire	D20	-14	C	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E20	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria

Etapa	Acción	C.A.	F.A.	Clave	I	Caracterización cualitativa	Descripción del efecto
		Suelo	Contaminación del suelo	F20	-15	C-M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Social	Riesgo laboral	O20	-14	C	Exposición del personal a condiciones inseguras
	Prueba hidrostática	Hidrología	Calidad de agua superficial	G21	-20	M	Contaminación de agua cruda en caso de llevarse un mal manejo de ésta misma.
	Limpieza final del sitio	Paisaje	Calidad visual	K22	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
Operación y mantenimiento	Operación	Atmósfera	Calidad del aire	D23	-21	M	Emisión de gases en caso de daños en instalaciones existentes, generando eventos de alto riesgo, en el peor escenario explosión, si llegara a encontrarse con una fuente de ignición.
		Atmósfera	Contaminación sonora	E23	-16	C-M	Emisiones sonoras por eventos indeseados
		Suelo	Contaminación del suelo	F23	-25	M-S	Contaminación al suelo por fugas o derrames de hidrocarburos
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G23	-22	M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
		Hidrología	Calidad de agua subterránea	H23	-27	M-S	Contaminación de acuíferos superficiales por posible presencia de hidrocarburos migrando de la formación
		Paisaje	Calidad visual	K23	-17	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Paisaje	Fondo escénico	L23	-26	M-S	Incorporación de elementos visuales
		Economía	Generación de empleos	M23	21	C	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades
		Social	Bienestar social	N23	23	C	Impulso económico local por los empleos generados
	Social	Riesgo laboral	O23	-23	M	Exposición del personal a condiciones inseguras	
	Mantenimiento	Atmósfera	Calidad del aire	D24	-21	M	Emisión de gases en caso de daños en instalaciones existentes, generando eventos de alto riesgo, en el peor escenario explosión, si llegara a encontrarse con una fuente de ignición.
		Atmósfera	Contaminación sonora	E24	-16	C-M	Emisiones sonoras por eventos indeseados
		Suelo	Contaminación del suelo	F24	-25	M-S	Contaminación al suelo por fugas o derrames de hidrocarburos
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G24	-22	M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
Paisaje		Calidad visual	K24	-19	C-M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes	
Paisaje		Fondo escénico	L24	-26	M-S	Incorporación de elementos visuales	

Etapa	Acción	C.A.	F.A.	Clave	I	Caracterización cualitativa	Descripción del efecto
		Economía	Generación de empleos	M24	22	C	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades
		Social	Bienestar social	N24	23	C	Impulso económico local por los empleos generados
		Social	Riesgo laboral	O24	-25	M-S	Exposición del personal a condiciones inseguras
Abandono	Programa de abandono	Atmósfera	Calidad del aire	D25	-18	C-M	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria
		Atmósfera	Contaminación sonora	E25	-16	C-M	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria
		Suelo	Contaminación del suelo	F25	-20	M	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo
		Hidrología	Calidad de agua superficial	G25	-18	C-M	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia
		Paisaje	Calidad visual	K25	-21	M	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes
		Economía	Generación de empleos	M25	19	C	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades
		Social	Bienestar social	N25	18	C	Impulso económico local por los empleos generados
		Social	Riesgo laboral	O25	-14	C	Exposición del personal a condiciones inseguras

*Impacto Compatible (C), Impacto Compatible-Moderado (C-M), Impacto Moderado (M), Impacto Moderado-Severo (M-S), Impacto Severo (S), Impacto Crítico (Cr).*

### **C) Impactos significativos, acumulativos y/o sinérgicos**

Se consideran de relevancia para fines de este proyecto, aquellos impactos con una significancia igual o menor a -25, correspondiendo a impactos moderados – severos (M-S).

La significancia de los impactos deriva de actividades del sector hidrocarburos en sinergia con la actual operación de instalaciones existentes. Cabe mencionar, que la significancia es dada por la magnitud, puesto que la probabilidad de ocurrencia es **rara**.

Siendo los principales impactos hacia el componente social, así como las emisiones a la atmósfera por fuga y/o derrame de hidrocarburos, el peor escenario sería si el gas llegase a encontrar una fuente de ignición, provocando explosión. En consecuencia, un evento de esta magnitud conlleva hacia el resto del entorno ambiental, pudiendo ser origen de un incendio forestal con daños al medio ambiente, daños materiales, pérdida económica y en el peor escenario pérdida de vidas humanas.

---

### III.6.3 ACCIONES Y MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES QUE FUERON IDENTIFICADOS

Para los impactos identificados, se contará con un programa de medidas de prevención y mitigación de impactos, contando con personal capacitado para la vigilancia y supervisión efectiva de las actividades y aplicación del programa, garantizando la compatibilidad del total de los impactos identificados y valorados.

**Cuadro 72 Programa de medidas de prevención y mitigación de impactos**

C.A.	Descripción del efecto	Clave	Medidas	Evidencia de cumplimiento
Atmósfera	Emisiones de gases a la atmósfera proveniente de vehículos, equipo y maquinaria	D10 D11 D12 D15 D16 D17 D18 D19 D20 D25 D4 D6 D7	El transporte será realizado con unidades en condiciones operativas óptimas. Los vehículos contarán con un programa de mantenimiento preventivo, así como su bitácora de mantenimiento, los cuales deberán ser validados previo a su ingreso a obra.	Programa de mantenimiento Bitácora de mantenimiento
	Emisiones sonoras por el funcionamiento de vehículos, equipo y maquinaria	E10 E11 E12 E15 E16 E17 E18 E19 E20 E25 E4 E6 E7 E8	El transporte será realizado con unidades en condiciones operativas óptimas. Los vehículos contarán con un programa de mantenimiento preventivo, así como su bitácora de mantenimiento, los cuales deberán ser validados previo a su ingreso a obra.	Programa de mantenimiento Bitácora de mantenimiento
	Emisión de gases en caso de daños en instalaciones existentes, generando eventos de alto riesgo, en el peor escenario explosión, si llegara a encontrarse con una fuente de ignición.	D23 D24 D8	Se contará con la supervisión en sitio durante etapa constructiva con la finalidad de eliminar condiciones de riesgo, así como asegurar que se lleven a cabo las medidas de seguridad estipuladas en las normas oficiales mexicanas y las mejores prácticas del sector. Difusión de procedimientos constructivo hacia el personal que realice las instalaciones e interconexiones.	Listas de difusión de procedimientos y PRE. Plan de Respuesta a Emergencias

C.A.	Descripción del efecto	Clave	Medidas	Evidencia de cumplimiento
			Difusión de Plan de Respuesta a Emergencias	
	Emissiones sonoras por eventos indeseados	E23 E24	Uso de equipo de protección auditiva.	
Suelo	Contaminación al suelo por fugas o derrames de sustancias peligrosas durante el uso de maquinaria y equipo	F10 F11 F12 F15 F16 F17 F18 F19 F20 F25 F4 F6 F7	<p>Previo a la operación de la maquinaria y equipo, se deberá solicitar el programa de mantenimiento, así como realizar una verificación inicial del estado actual para detección de posibles fallos que pudieran ocasionar un evento de derrame o emisiones a la atmósfera.</p> <p>La maquinaria pesada deberá contar con kit antiderrame y/o material absorbente para atención de derrames.</p> <p>Las actividades de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo deberán realizarse en talleres autorizados, tratándose de mantenimientos correctivos, solo se permitirán en sitio cuando se trate de actividades que NO impliquen el vaciado de mangueras hidráulicas o cualquier otra actividad que pueda generar un derrame al suelo, en todo momento se deberá contar con al menos un kit antiderrame durante estas actividades</p> <p>En caso de generarse Residuos Peligrosos, serán colocados en contenedores debidamente etiquetados, sellados y separados de los residuos sólidos.</p> <p>En caso de generarse un evento por derrame, se procederá con la recuperación del sitio afectado, de conformidad con la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.</p>	<p>Programa de mantenimiento</p> <p>Bitácora de mantenimiento</p> <p>Reporte de incidente por derrame</p> <p>Bitácora de manejo de residuos peligrosos</p>
	Contaminación al suelo por fugas o derrames de hidrocarburos	F23 F24 F8	<p>Se contará con la supervisión en sitio durante etapa constructiva con la finalidad de eliminar condiciones de riesgo, así como asegurar que se lleven a cabo las medidas de seguridad estipuladas en las normas oficiales mexicanas y las mejores prácticas del sector.</p> <p>Difusión de procedimientos constructivo hacia el personal que realice las instalaciones e interconexiones.</p> <p>Difusión de Plan de Respuesta a Emergencias</p>	<p>Listas de difusión de procedimientos y PRE; Plan de Respuesta a Emergencias</p>
Hidrología	Arrastre de contaminantes a cuerpos de agua durante eventos de lluvia	G10 G15 G23 G24 G25 G4 G6 G7 G8	<p>Implementar un plan de orden, limpieza y manejo integral de residuos a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación del medio ambiente y provocar daños a la salud humana, tales como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, considerando para su elaboración lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y así como lo estipulado en la normatividad aplicable.</p> <p>A fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, que generan una imagen negativa del área se contara con contenedores con cierre hermético, identificados con código de colores.</p> <p>Se retirará todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.</p>	<p>Informe de cumplimiento (reportes de volumen, clasificación y disposición de residuos generados con documentación probatoria).</p> <p>Documento que acredite la disposición de aguas residuales. Reporte de incidentes ambientales por derrames</p>

C.A.	Descripción del efecto	Clave	Medidas	Evidencia de cumplimiento
			Se contratará a compañía especializada en renta de sanitarios portátiles y el manejo y recolección de aguas residuales, las cuales deberán contar con los permisos requeridos para las descargas de aguas residuales en sitios autorizados, ya sea en plantas tratadoras o sistemas de alcantarillado urbano o municipal de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996.	
	Contaminación de acuíferos superficiales por posible presencia de hidrocarburos migrando de la formación	H23 H8	Utilizar fluido base agua compatible para estos ambientes donde hay presencia de acuíferos.  Remediar formación con cemento	Reporte de incidencias
	Contaminación de agua cruda en caso de llevarse un mal manejo de ésta misma.	G13 G21 G9	Por ningún motivo se realizará la mezcla de agua cruda con aguas negras o potable.  Para el caso de las aguas residuales producto de las pruebas hidrostáticas, se harán los análisis correspondientes para comparar contra los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, si los resultados de dichos análisis de laboratorio no rebasan los límites señalados en esta norma se podrá utilizar para el riego de camino o la conformación de terracerías.	Informe de calidad del agua por laboratorio certificado
Flora	Remoción de cobertura vegetal	I4	La vegetación removida deberá ser triturada en forma manual o mecánica y reincorporada al suelo.	Informe de cumplimiento
Fauna	Afectación a individuos de fauna silvestre con incidencia en el área del proyecto	J4	<p>Todo personal que labore en el proyecto deberá de recibir capacitación para concienciación y acatar indicaciones de no cazar, molestar o comercializar con especies de fauna silvestre y deberá acatar un reglamento interno que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, sobre poblaciones de fauna silvestre y especialmente sobre aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Se establecerá un procedimiento de rescate y/o protección de las especies de fauna que pudieran ser afectadas, poniendo especial atención sobre las que se encuentren bajo un estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas que se consideren de importancia ecológica o las que tengan algún valor comercial y cultural.</p> <p>Durante el periodo de construcción en el que las excavaciones se encuentren abiertas, se deberá hacer una supervisión diaria previa al inicio de actividades a fin de ubicar, identificar y rescatar individuos de fauna se encuentren en la excavación.</p> <p>Los vehículos automotores y maquinaria en general circularan a velocidades moderadas (30 km/hr en brechas y 10 km/hr en las instalaciones) y solo por los caminos establecidos, con el objeto de prevenir atropellamiento de ejemplares de fauna silvestre por el sitio del proyecto.</p>	<p>Programa de rescate de fauna silvestre</p> <p>Reporte de rescate y reubicación de fauna</p> <p>Listado de personal capacitado</p>
Paisaje	Afectación visual por residuos y emisiones de contaminantes	K10 K11 K14 K15	Implementar un plan de orden, limpieza y manejo integral de residuos a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación del medio ambiente y provocar daños a la salud humana, tales como	Informe de cumplimiento (reportes de volumen, clasificación y disposición de residuos generados con documentación probatoria).

C.A.	Descripción del efecto	Clave	Medidas	Evidencia de cumplimiento
		K16 K22 K23 K24 K25 K4 K5 K6 K7 K8	residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, considerando para su elaboración lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y así como lo estipulado en la normatividad aplicable. A fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, que generan una imagen negativa del área se contara con contenedores con cierre hermético, identificados con código de colores. Se retirará todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.	
	Incorporación de elementos visuales	L15 L23 L24 L7	Impacto irreversible al menos durante la vida útil del proyecto, como acciones de mitigación hacia el efecto visual, las instalaciones serán acorde al entorno existente, evitando elementos contrastantes en cuanto a patrones, formas y color.	Evidencia fotográfica
Social	Exposición del personal a condiciones inseguras	O10 O11 O12 O15 O16 O17 O18 O19 O20 O23 O24 O25 O6 O7 O8 O9	Todo el personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, por lo que se recomienda realizar una Evaluación del desempeño en seguridad mediante, el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) La empresa realizará visitas de supervisión a las actividades de operación para asegurar que sean realizadas con las medidas de seguridad estipuladas en las normas oficiales mexicanas y las mejores prácticas del sector. Difusión de procedimientos de mantenimiento hacia el personal que ejecute el mantenimiento. Difusión de Plan de Respuesta a Emergencias. Los mantenimientos serán programados en tiempos oportunos para la prevención de daños en instalaciones.	Listas de difusión de procedimientos y PRE Programa de mantenimiento Plan de Respuesta a Emergencias
	Impulso económico local por los empleos generados	N10 N15 N23 N24 N25 N4 N5 N6	Impacto positivo, no se contemplan medidas.	No aplica

C.A.	Descripción del efecto	Clave	Medidas	Evidencia de cumplimiento
Economía	Contratación de mano de obra para ejecución de actividades	M10 M15 M23 M24 M25 M4 M5 M6	Impacto positivo, no se contemplan medidas.	No aplica

### III.7 CONDICIONES ADICIONALES

Se cuenta con la autorización del Sistema de Administración Seguridad Industrial, Seguridad Operacional y Protección Ambiental (SASISOPA).