

ACUERDA

La agencia indica que: Para estar en condiciones de resolver la MIA-R del proyecto denominando **“Manifiesto de Impacto Ambiental Regional (MIA-R); incluye actividad altamente riesgosa para el desarrollo de las actividades de evaluación d potencialidad en la zonas contractuales 11 (Campo Malva), 15 (Campo Mundo Nuevo) y 25 (Campo Topén), para la posterior extracción de hidrocarburos, de acuerdo a los contratos CNH-R01-L03A11/2015, CNH-R01-L03-A15/2015 y CNH-R01-L03-A25/2015 emitidos por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH)”**, el regulado deberá:

Capitulo I. Datos Generales.

1.- Indicar la duración del PROYECTO (Tiempo de vida útil), de acuerdo con lo señalado en considerando V, numeral 1 del presente oficio.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad Capítulo I; Apartado I.1.3 “Duración del Proyecto”. Así como en la página 23 del Capítulo II, Apartado II.2.1

Cap. I: De acuerdo con los contratos para la extracción de hidrocarburos, el proyecto “Campos Malva, Mundo Nuevo y Topén”, tienen contemplado una vigencia del contrato de 25 años, mismos que podrán solicitar una prórroga por un periodo adicional de cinco años (de acuerdo a los contratos CNH-R01-L03-A11/2015 “Malva”, CNH-R01-L03-A15/2015 “Mundo Nuevo” y CNH-R01-L03-A25/2015 “Topén” emitidos por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

En lo que se refiere al periodo de evaluación (motivo de la emisión de la presente manifestación), RENAISSANCE, desarrollara actividades de evaluación de pozos por un periodo de 25 (veinticinco años).

Capitulo II. Descripción de las obras o actividades y en su caso, de los programas de planes parciales de desarrollo

2.- Con base en el considerando V numeral 2 del presente oficio, establecer claramente el área del PROYECTO, y vincularla al análisis de los capítulos subsecuentes, evitando referirse a dichas área con otras denominaciones que puedan causar confusión al momento de la evaluación de la información que se presente.

Atendido a lo solicitado por la autoridad, en el capítulo II, página 10 apartado II.1.3:

Para fines prácticos en el desarrollo de la presente MIA-R; los campos Malva, Mundo Nuevo y Topen serán referidos como Áreas del Proyecto. Es por lo anterior y con base al Capítulo

3.- Proporcionar las coordenadas geográficas y UTM de los campos Mundo Nuevo y Topén, las cuales el REGULADO deberá verificar que entre ellas sean coincidentes en presencia de la misma ubicación.

Atendiendo a los solicitado por la autoridad se presentan las coordenadas geográficas y UTM de los campos Mundo Nuevo y Topén:

TABLA.1 VÉRTICES DEL CAMPO MUNDO NUEVO

Área	Campo	Vértice	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM-15 WGS-84	
			Oeste (Longitud)	Norte (Latitud)	X	Y
15	Mundo Nuevo A	A-1	93°13'30"	17°46'00"	476149.730	1964385.047
		A-2	93°13'30"	17°45'30"	476148.626	1963463.096
		A-3	93°13'00"	17°45'30"	477032.013	1963462.058
		A-4	93°13'00"	17°45'00"	477030.950	1962540.108
		A-5	93°12'30"	17°45'00"	477914.378	1962539.109
		A-6	93°12'30"	17°43'00"	477910.294	1958851.319
		A-7	93°13'00"	17°43'00"	477026.703	1958852.317
		A-8	93°13'00"	17°42'30"	477025.642	1957930.371
		A-9	93°15'00"	17°42'30"	473491.108	1957934.749
		A-10	93°15'00"	17°46'00"	473499.687	1964388.399
15	Mundo Nuevo B	B-1	93°15'00"	17°43'00"	473492.332	1958856.697
		B-2	93°15'30"	17°43'00"	472608.738	1958857.890
		B-3	93°15'30"	17°44'30"	472612.536	1961623.739
		B-4	93°15'00"	17°44'30"	473496.007	1961622.545

TABLA. 2 VÉRTICES DEL CAMPO TOPÉN

Área	Campo	Vértice	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM-15 WGS-84	
			Oeste (Longitud)	Norte (Latitud)	X	Y
25	Topén	1	93° 11' 30"	17° 40' 30"	479672.789	1954239.726
		2	93° 11' 00"	17° 40' 30"	480556.583	1954238.848
		3	93° 11' 00"	17° 39' 00"	480553.898	1951473.029
		4	93° 10' 30"	17° 39' 00"	481437.814	1951472.191
		5	93° 10' 30"	17° 37' 30"	481435.255	1948706.380
		6	93° 12' 00"	17° 37' 30"	478783.140	1948709.008
		7	93° 12' 00"	17° 38' 00"	478784.114	1949630.945
		8	93° 12' 30"	17° 38' 00"	477900.116	1949631.899
		9	93° 12' 30"	17° 39' 00"	477902.148	1951475.777
		10	93° 13' 00"	17° 39' 00"	477018.230	1951476.771
		11	93° 13' 00"	17° 40' 00"	477020.346	1953320.653
		12	93° 13' 30"	17° 40' 00"	476136.509	1953321.687
		13	93° 13' 30"	17° 41' 00"	476138.708	1955165.572
		14	93° 13' 00"	17° 41' 00"	477022.463	1955164.538
		15	93° 13' 00"	17° 41' 30"	477023.522	1956086.481
		16	93° 11' 30"	17° 41' 30"	479674.663	1956083.610

Esta información puede ser consultada en la página 12 y 14 del Capítulo II de la MIA-R, dicha información viene enriquecida por figuras para mejor interpretación.

4. Presentar las coordenadas geográficas y UTM de la ubicación (de superficie y de fondo) de los pozos que pretende perforar y los cuales refirió como: Malva Loc-1, Malva LOC-2, Mundo Nuevo LOC-1 y Topén LOC-1. No se omite mencionar que el REGULADO deberá verificar que entre ellas sean coincidentes en presentar la misma ubicación.

Atendimiento a lo solicitado por la autoridad se presenta en la siguiente tabla las coordenadas verificadas de los pozos que se pretende perforar y referidos como: Malva Loc-1, Malva LOC-2, Mundo Nuevo LOC-1 y Topén LOC-1.

TABLA 3 COORDENADAS DE SUPERFICIE Y FONDO

Pozo a perforar	Descripción	Coordenadas		
Campo Malva				
Malva LOC-1	Coordenadas de Superficie	Coordenadas de ubicación de pozos de perforación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.		
	Coordenadas de Fondo			
Malva LOC-2	Coordenadas de Superficie	Geográficas		
	Coordenadas de Fondo			
			N.D	N.D

TABLA 3 COORDENADAS DE SUPERFICIE Y FONDO

Pozo a perforar	Descripción	Coordenadas		
Campo Mundo Nuevo				
Mundo Nuevo LOC-1	Coordenadas de Superficie	Coordenadas de ubicación de pozos de perforación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.		
	Coordenadas de Fondo	Geográficas	N.D	N.D
		UTM	N.D	N.D
Campo Topén				
Topén LOC-1	Coordenadas de Superficie	Coordenadas de ubicación de pozos de perforación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.		
	Coordenadas de Fondo			

Nota: N.D: Información No Disponible

Fuente: Plan de Evaluación, Campo Malva (AR-0433), Plan de evaluación, Campo Mundo Nuevo (AR-0438), Plan de evaluación, Campo Topén (AR-0465).

Esta información puede ser consultada en el Capítulo II página 85 (Apartado II.2.8.1).

5.- Presentar las características de las líneas de descarga que pretende instalar durante la vida útil del PROYECTO, así como de las actividades que se contemplan en las mismas etapas del PROYECTO, atendiendo a las observaciones señaladas en el considerando V numeral 5.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se aclara lo siguiente respecto a las Líneas De Descarga que se pretenden usar:

Líneas De Descarga (LDD)

Las áreas del proyecto cuentan actualmente, con Líneas De Descarga (LDD) para el procesamiento y/o tratamiento de la producción obtenida de los pozos que se encuentran instalados actualmente. Por lo anterior en las actividades del proyecto; no se contempla la construcción de infraestructura nueva para proceso y/o tratamiento de la producción, únicamente se consideran los requerimientos de líneas de descarga desde el pozo hasta la interconexión con las tuberías de recolección existente. Ahora bien, es relevante mencionar que, para efectos de manejo de la producción, la construcción de los ductos necesarios se encuentra en función de la productividad de cada pozo. En el Capítulo II, paginas 68-75 se encuentra información más detallada de las LDD existentes, así como figuras para ubicarlas en cada una de las áreas del proyecto.

En el apartado II.2.8.2 se describe información preliminar de las posibles interconexiones de los pozos, durante el primer año en las áreas del proyecto se presenta la siguiente información

Interconexión a la línea de descarga

De acuerdo a lo descrito en el apartado II.2.6.2 del presente capítulo, las áreas del proyecto cuentan actualmente, con líneas de descarga cercanas a los pozos a perforar, las cuales presentan condiciones óptimas para su operación y únicamente se construirán de líneas de descarga desde el pozo hasta la interconexión con las tuberías. Sin embargo, la construcción de estas líneas se ejecutará en función de que se compruebe la potencialidad de cada uno de los pozos (Ver página 144-148 del capítulo II).

Por lo anterior una vez evaluada y confirmada la potencialidad de los pozos se procederá realizar los trazos correspondientes, levantamiento topográfico, ingeniería de detalle y demás información necesaria para la interconexión. Si bien RENAISSANCE establece que se utilizarán las zonas impactadas para el desarrollo de las actividades durante el tiempo de vida del proyecto, deberá dar aviso a la autoridad de la localización de la construcción de las líneas de

interconexión que pretenda construir y deberá generar un análisis de la información a fin de identificar los impactos que se generarán sobre el componente ambiental por las obras a realizar, así mismo de ser el caso deberá dar cumplimiento a la regulación ambiental aplicable.

Como información preliminar de las posibles interconexiones de los pozos, durante el primer año en las áreas del proyecto se presenta la siguiente información.

6.- Con referencia a las observaciones señaladas en el considerando V numeral 6, deberá describir ampliamente los estudios que pretende ejecutar previo al desarrollo de las actividades del PROYECTO, especificando las actividades y sub-actividades que los componen. En este sentido, deberá aclarar si para dichos estudios se requiere trabajo de campo o no, y en su caso las superficies requeridas para el desarrollo de los mismos. Se requiere que la información sustancial para la evaluación de materia de impacto ambiental se encuentre dentro del documento de la MIA-R y no referida como un anexo dentro de otro documento que no fue elaborado para fines de la MIA-R.

En atención a lo que solicita la autoridad (página 14-15 capítulo II) los estudios geológicos, petrofísicos, etc. anteriormente listados corresponden a análisis propios de Renaissance Oil Corp. mismos que fueron generados en gabinete, con base a información proporcionada por la CNH durante el proceso de licitación "R01L03". Los estudios mencionados son a nivel del subsuelo, con lo cual no se llevarán a cabo actividades de superficie al respecto, y por consiguiente, no se ve comprometido ni afectado el medio ambiente. En lo que hace referencia a la sísmica 3D utilizada en dichos

Los estudios geológicos, petrofísicos, etc. anteriormente listados corresponden a análisis propios de Renaissance Oil Corp. mismos que fueron generados en gabinete, con base a información proporcionada por la CNH durante el proceso de licitación "R01L03". Los estudios mencionados son a nivel del subsuelo, con lo cual no se llevarán a cabo actividades de superficie al respecto, y por consiguiente, no se ve comprometido ni afectado el medio ambiente. En lo que hace referencia a la sísmica 3D utilizada en dichos análisis, fue adquirida por PEMEX previo la asignación de las Áreas del Proyecto y solo se tiene previsto su reinterpretación en gabinete, misma no involucra actividad alguna de campo.

Finalmente puntualizar que los estudios a nivel de subsuelo a realizar, corresponden a "Estudios de Gabinete de Actualización de los Modelos Estáticos y Dinámicos de Yacimientos" utilizando un software de interpretación especializado de geociencias tal como "Petrel" de la compañía Schumberger y solo involucra reinterpretar la información como: registros geofísicos de pozos (herramienta que se baja dentro del pozo), descripciones litológicas de núcleos y/o muestras de canal, reportes finales de pozos, sísmica 3D existente adquirida por el operador previo (PEMEX), datos de producción, más aquellos datos que se tome al momento de perforar los pozos programados. Es decir, no habrá adquisición alguna de datos sísmicos 2D o 3D en campo, solo toma de registros geofísicos a nivel de los pozos, pruebas de presión-producción y muestras de fluidos, estas últimas se envían a laboratorios para sus respectivos análisis.

7.- Presentar el programa de trabajo del PROYECTO considerando las etapas y plazos requeridos para el cumplimiento de las medidas propuestas, considerando que las mismas deben ser incluidas como parte de la vida útil del mismo.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presentan las tablas II.2.1.1 y II.2.1.1 (ver páginas 23 a 27 del capítulo II).

Programa de trabajo

Las actividades relacionadas a la evaluación de potencialidad de las Áreas del Proyecto; se planean en un periodo de 25 años (2018-2042). La ejecución de las actividades, se realizarán de manera programada y se ejecutarán en función de las necesidades de RENAISSANCE, por lo que no todas las obras se llevarán a cabo simultáneamente, disminuyendo así la carga sobre el ambiente.

TABLA 4 PROGRAMA DE TRABAJO

Obra / Actividad	Año																					Total obras				
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		2039	2040	2041	2042
Campo Malva																										
Perforación de pozos	2	2	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6
Reparación de pozos	1	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	--	36
Construcción, acondicionamiento y/o ampliación de peras	2	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4
Taponamiento de pozos	--	--	--	--	1	--	--	1	--	--	1	--	--	1	--	--	1	--	1	--	--	2	--	--	--	8
Construcción de cabezales	--	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2
Rehabilitación de caminos	1	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	1	--	--	1	--	--	--	6
Construcción de caminos	1	1	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5
Construcción de línea de descarga	2	2	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6
Seguimiento a condicionantes ambientales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
Construcción de Puentes pasarela	1	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3

TABLA 4 PROGRAMA DE TRABAJO

Obra / Actividad	Año																					Total obras						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		2039	2040	2041	2042		
Campo Mundo Nuevo																												
Perforación de pozos	1	1	1	1	2	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8		
Reparación de pozos	1	2	3	3	4	4	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	--	44	
Construcción, acondicionamiento y/o ampliación de peras	2	2	3	3	3	3	2	1	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	21	
Taponamiento de pozos	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	1	--	--	1	--	1	--	--	1	--	--	--	--	5	
Construcción de cabezales	--	1	1	2	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6	
Rehabilitación de caminos	1	1	2	1	1	1	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	1	--	--	1	--	--	1	--	--	12	
Construcción de caminos	1	1	--	1	1	1	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7	
Construcción de línea de descarga	1	2	1	1	2	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9	
Seguimiento a condicionantes ambientales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
Construcción de Puentes pasarela	--	1	1	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	
Campo Topén																												
Perforación de pozos	1	1	1	1	1	1	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8	
Reparación de pozos	1	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	--	43
Construcción, acondicionamiento y/o ampliación de peras	1	1	--	1	1	1	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7	
Taponamiento de pozos	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	2	--	--	2	--	--	1	--	--	1	--	--	--	--	7	
Construcción de cabezales	--	1	1	1	1	1	1	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8
Rehabilitación de caminos	1	1	1	1	1	1	1	--	--	--	--	1	--	--	1	--	--	1	--	1	--	--	1	--	--	--	12	
Construcción de caminos	1	1	--	1	1	1	--	--	1	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7
Construcción de línea de descarga	1	1	1	1	1	1	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8
Seguimiento a condicionantes ambientales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
Construcción de Puentes pasarela	--	1	1	1	--	1	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5

Del programa anteriormente presentado, es importante comentar lo siguiente:

- El inicio de las obras varía en su ejecución, por lo que los periodos considerados para las actividades se plasman de manera general.
- Las actividades y periodos establecidos para las diferentes etapas del proyecto, pueden modificarse dependiendo de los procesos administrativos y económicos de RENAISSANCE.

En la siguiente tabla se describe el programa de seguimiento ambiental, el cual está basado en las actividades que serán desarrolladas durante cada etapa del proyecto. Como se estableció en la **tabla anterior "Programa de Trabajo"**, dichas actividades están proyectadas a ejecutarse durante años específicos, sin embargo, la ejecución de algunas de estas actividades tendrá una duración menor al año.

TABLA 5 PROGRAMA DE TRABAJO DE CUMPLIMIENTO DE CONDICIONANTES AMBIENTALES

Etapa del proyecto	Obra	Actividad	Años de ejecución			Seguimiento Mensual													
			CM	CMN	CT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Preparación	Levantamiento y trazo topográfico para plataforma y camino de acceso	Transporte de personal																	
		Reconocimiento del sitio	5	7	7														
		Levantamiento en campo																	
	Desmonte, despalde y limpieza del terreno	Corte, Roza y/o desenraice. De plantas, arbustos, hierba, zacate o residuos de siembra etc.	5	7	7														
		Retiro de la cubierta del suelo																	
	Rehabilitación de caminos	Trazo																	
		Despalme	6	11	12														
		Compactación																	
	Construcción de caminos	Trazo																	
		Despalme	5	7	7														
		Formación y compactación de terraplenes																	
		Colocación de revestimiento																	

TABLA 5 PROGRAMA DE TRABAJO DE CUMPLIMIENTO DE CONDICIONANTES AMBIENTALES

Etapa del proyecto	Obra	Actividad	Años de ejecución			Seguimiento Mensual												
			CM	CMN	CT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación	Construcción, acondicionamiento y/o ampliación de pera	Despalme de terreno	4	10	7													
		Cortes																
		Compactación de terreno																
	Construcción de puentes pasarela	Hincado de pilotes	3	3	5													
		Alineado de tubos y tope																
		Colocación de estructura del puente y langueros																
Construcción	Reparación de la localización	Traslado de equipos de perforación	3	6	8													
	Instalación del equipo	Construcción de contra pozo	3	6	8													
		Armado de estructura																
		Verificación de instalación y distribución final del quipo																
Operación y Mantenimiento	Perforación y terminación de pozos	Servicio de perforación de pozos	3	6	8													
		Realización de pruebas de formación																
		Suministros y materiales																
		Terminación de pozos																
	Mantenimiento y reparación de pozos	Mantenimiento de pozo	23	23	23													
		Trabajos de reparación																
		Conectar a pozo																
		Medición de producción																
	Interconexión a las líneas de descarga	Apertura de derecho de vía	3	6	8													
		Excavación																
Instalación de tubería																		

TABLA 5 PROGRAMA DE TRABAJO DE CUMPLIMIENTO DE CONDICIONANTES AMBIENTALES

Etapa del proyecto	Obra	Actividad	Años de ejecución			Seguimiento Mensual												
			CM	CMN	CT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Abando no del sitio	Retiro de equipo de perforación y reparación de pozos	Desinstalación de quipos de perforación	7	5	5													
		Abandono del sitio																

Nota: CM Campo Malva, CMN Campo Mundo Nuevo, CT Campo Topen.

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

En la **tabla anterior** están plasmadas las actividades a desarrollar en cada una de las etapas del proyecto, este programa está diseñado para dar el seguimiento ambiental. Cada una de estas actividades tiene una duración específica a lo largo del proyecto, el *programa de trabajo de cumplimiento de condicionantes ambientales* contempla la distribución de las actividades a lo largo de un año, señalando la duración y el periodo proyectado en el cual serán ejecutadas. El periodo de proyectado para su ejecución es de 25 años, tiempo durante el cual se dará seguimiento ambiental a cada una de las actividades realizadas por lo tanto el seguimiento al cumplimiento ambientales será permanente.

8.- Con respecto a lo manifestado en el considerando V numeral 8, presentar las características constructivas de los caminos que serán rehabilitados y de los caminos nuevos, complementar dichas características con el corte transversal tipo de los mismos (plano, esquema). Así como aclarar a que hizo referencia al señalar textualmente: debido a la cantidad de caminos existentes en la zona, y si lo que denominó como "zona" representa alguno de los campos señalados o bien el área de PROYECTO (la cual se reitera debe ser claramente definida y referenciada como tal). Asimismo, deberá señalar cuales son las áreas críticas que evitara afectar en la construcción de los caminos nuevos.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta una descripción de los caminos existentes en las áreas del proyecto, así como las características constructivas de los caminos que serán rehabilitados y de caminos nuevos. La información que se presenta a continuación puede ser ubicada en el Capítulo II pagina 34-46.

Caminos

Las áreas del proyecto cuentan actualmente, con diferentes caminos de acceso para el ingreso a los pozos; algunas de ellas están completamente habilitadas para el tránsito de vehículos las cuales serán utilizadas durante la ejecución del proyecto, sin embargo, existen también algunos caminos de acceso que requieren ser rehabilitadas para que cumplan con las características necesarias para la circulación de vehículos. Así mismo será necesaria la construcción de algunos caminos de acceso en función de las necesidades del proyecto.

A continuación, la **siguiente figura** muestra el plano de ubicación de caminos existentes en las áreas del proyecto.

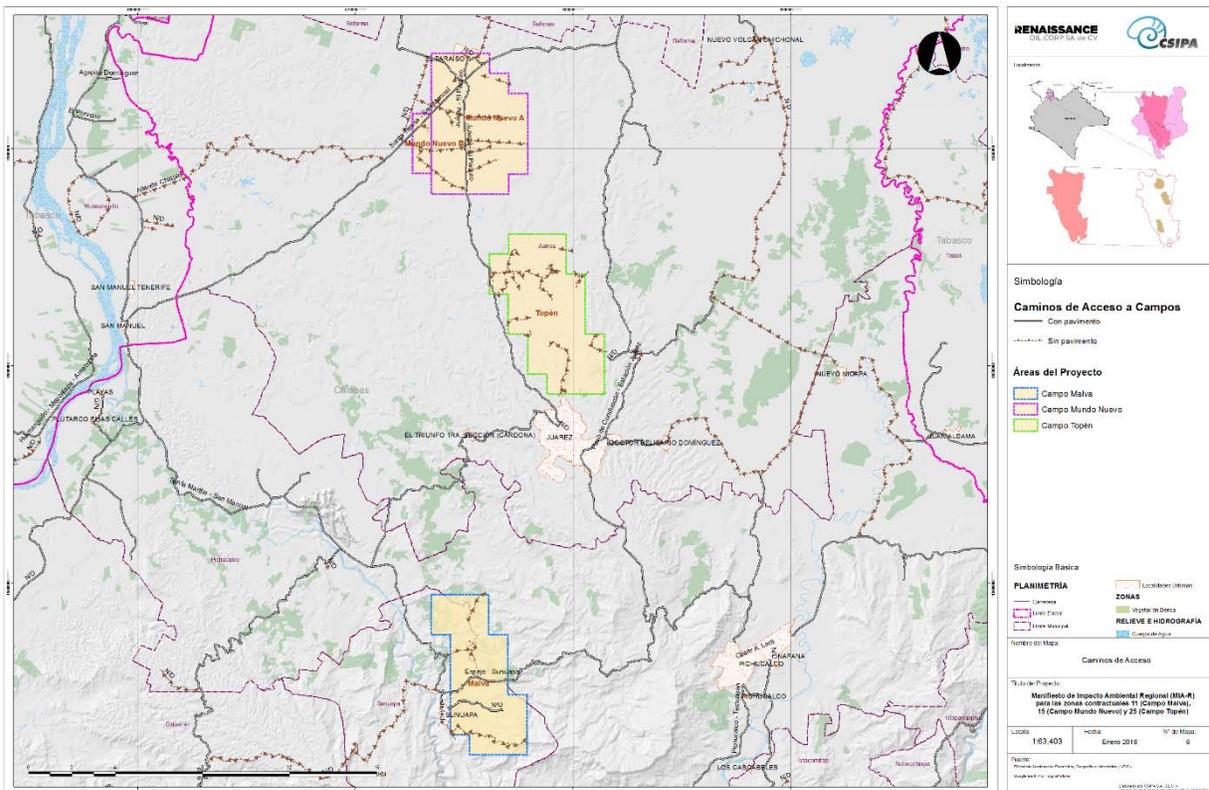


FIGURA 1 CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES EN LAS ÁREAS DEL PROYECTO

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

En la figura anterior se observa que las áreas del proyecto, cuentan con caminos de acceso existentes, los cuales son de uso para el transporte local, tránsito de vehículos y vías de comunicación de las comunidades; así mismo al estar dentro de una zona petrolera existen caminos de terracería que tienen como objeto principal el ingreso a los pozos que se encuentran inmersos en las áreas del proyecto, dichos caminos de terracería sirven como caminos alternos para el desarrollo de actividades antropogénicas que se desarrollan en el sitio entre las que destacan las actividades de agricultura y ganadera.

A continuación, la **Figura 2 a Figura 4** muestran la proyección de los caminos de acceso de cada una de las áreas del proyecto.

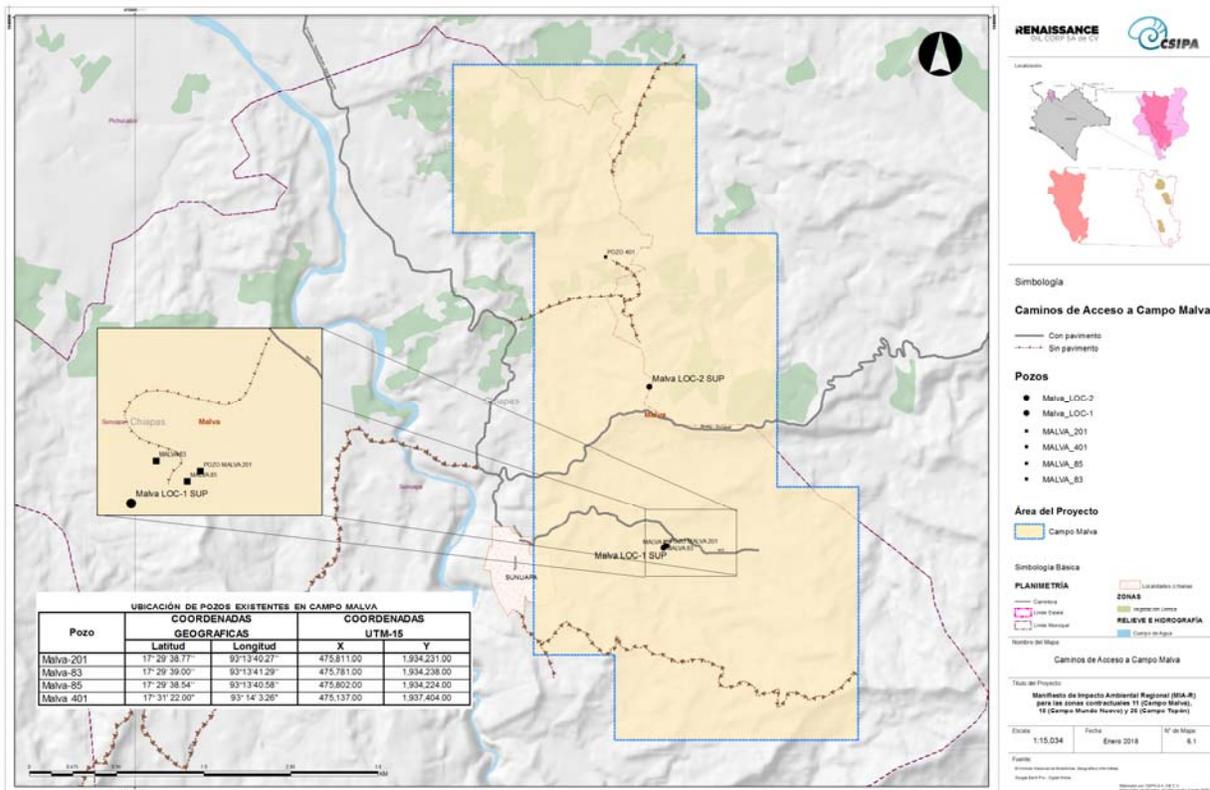


FIGURA 2 CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES EN CAMPO MALVA

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

Tal y como se puede observar en la figura anterior, en Campo Malva existen dos caminos principales que prácticamente atraviesan la parte central del campo; así mismo existen caminos de terracería que conducen a pozos existentes (401,201,83 y 85). Las ubicaciones de los pozos se presentan a continuación en la **Tabla 6**.

TABLA 6 POZOS EXISTENTES EN CAMPO MALVA

Pozo	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM-15	
	Latitud	Longitud	X	Y
Malva-201	Coordenadas de ubicación de pozos. Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP			
Malva-83				
Malva-85				
Malva 401				

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

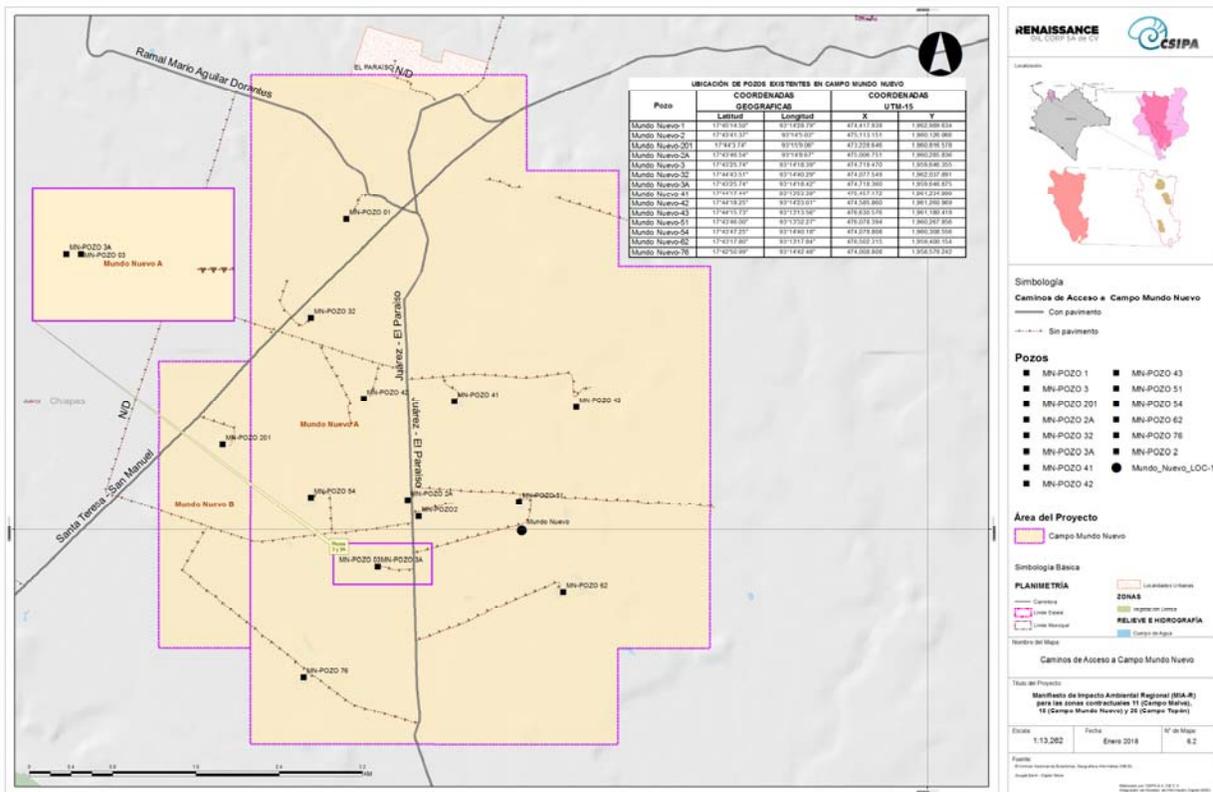


FIGURA 3 CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES EN CAMPO MUNDO NUEVO

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

En la Figura II.2.4.3 se observa que en el campo Mundo Nuevo existen dos vías principales las cuales corresponden a Santa Teresa-San Manuel y Juárez-Paraiso, así mismo se observa que en los caminos de acceso se desprenden terracerías que conducen a pozos existentes. La ubicación de dichos pozos se presenta a continuación en la **Tabla 7**.

TABLA 7 POZOS EXISTENTES EN CAMPO MUNDO NUEVO

Pozo	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM-15	
	Latitud	Longitud	X	Y
Mundo Nuevo-1	Coordenadas de ubicación de pozos. Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP			
Mundo Nuevo-2				
Mundo Nuevo-201				
Mundo Nuevo-2A				
Mundo Nuevo-3				
Mundo Nuevo-32				
Mundo Nuevo-3A				

TABLA 7 POZOS EXISTENTES EN CAMPO MUNDO NUEVO

Pozo	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM-15	
	Latitud	Longitud	X	Y
Mundo Nuevo-41	Coordenadas de ubicación de pozos. Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAI y 113 fracción I de la LGTAIP			
Mundo Nuevo-42				
Mundo Nuevo-43				
Mundo Nuevo-51				
Mundo Nuevo-54				
Mundo Nuevo-62				
Mundo Nuevo-76				

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

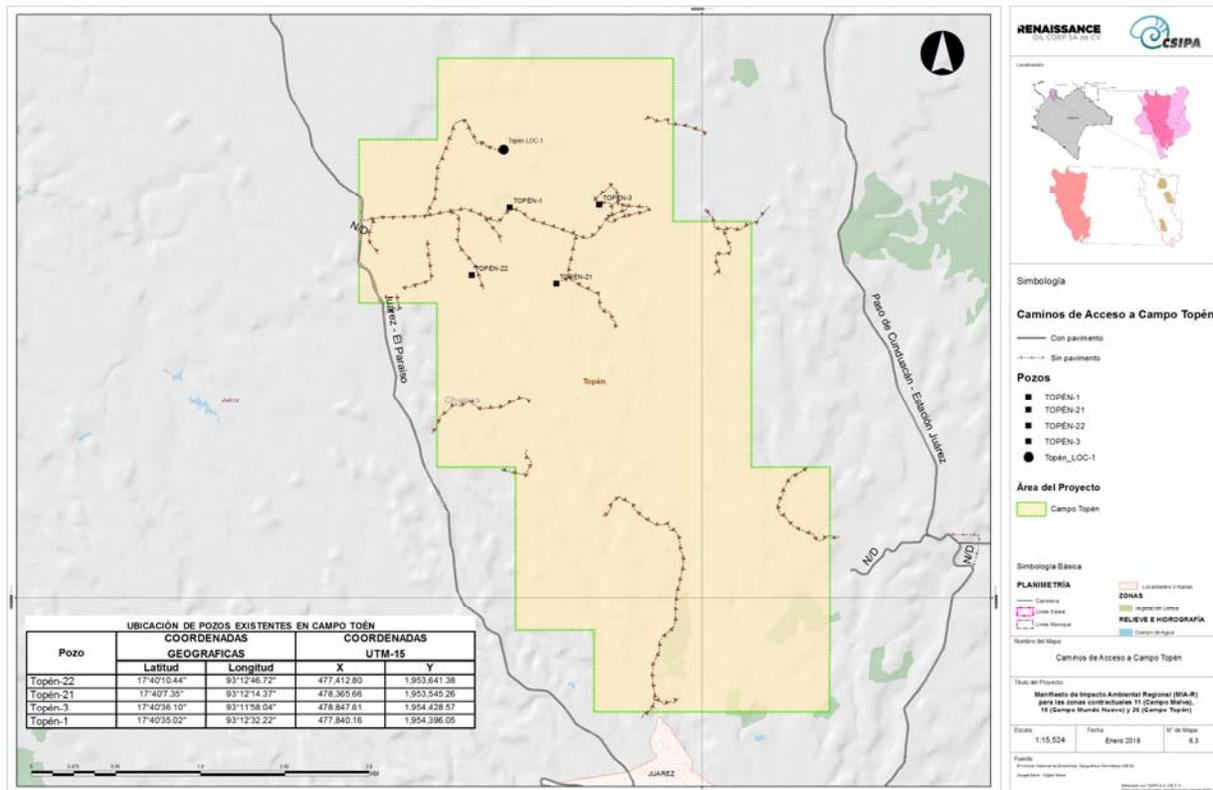


FIGURA 4 CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES EN CAMPO TOPÉN

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

En lo que se refiere al Campo Topén, se observa que la carretera Juárez- Paraíso es la vía de acceso principal que conduce a los pozos que existen en el campo (ver **Tabla 8**). Así mismo dentro del mismo se observan caminos de terracería que pueden ser contemplados para futuras localizaciones de nuevos pozos.

TABLA 8 POZOS EXISTENTES EN CAMPO TOPÉN

Pozo	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM-15	
	Latitud	Longitud	X	Y
Topén-22	Coordenadas de ubicación de pozos. Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP			
Topén-21				
Topén-3				
Topén-1				

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

De acuerdo a la información previamente descrita, se evidencia que las áreas del proyecto cuentan con diversos caminos pavimentados para el transporte de equipos e infraestructura que se utilizará en cada una de las actividades del proyecto; así mismo se cuenta con caminos de terracería que conducen a los pozos que existen en dichos campos. Sin embargo, si bien es claro que RENAISSANCE establece que se utilizarán los caminos existentes en la zona para el desarrollo de las actividades durante el tiempo de vida del proyecto, deberá dar aviso a la autoridad de la localización de los caminos que se rehabilitarán y/o se construirán y se deberá generar un análisis de la información a fin de dar cumplimiento a la regulación ambiental aplicable como por ejemplo deberá garantizar que en caso de afectar vegetación de tipo Selva Alta Perennifolia en un área mayor a los 1,500 m², se debe cumplir con la regulación en materia forestal previo a la ejecución de la actividad.

Para la construcción y rehabilitación de caminos de acceso se tomarán en consideración diferentes criterios como son:

Criterio Técnico. El principal criterio que define el desarrollo de la actividad, está dado por la posible ubicación de los yacimientos petrolíferos, derivado del análisis de los estudios geológicos para el caso de la exploración y por la necesidad de explotar los yacimientos existentes, en caso de la explotación.

Criterio Físico. En la selección del sitio se da preferencia a lugares que permitan el aprovechamiento de la infraestructura existente: peras, derechos de vía, caminos, cabezales, instalaciones de producción. Los sitios que no tengan aspectos físicos (barrancas, ríos, pendientes pronunciadas) que impliquen soluciones especializadas, es decir, que representen una opción técnicamente factible y viable económicamente.

Criterio Socioeconómico. Este criterio está determinado por la cercanía de las poblaciones a los lugares donde se pretenden ubicar las obras, ya que por seguridad se respetan distancias definidas en función al tipo de obra a desarrollar.

Criterio Normativo. En este criterio considera el cumplimiento de toda la normatividad nacional que regula los proyectos, tanto en materia de impacto y riesgo ambiental, como normativa técnica.

Criterio Ecológico. Este tipo de criterios se refieren a la consideración que se debe tener al ambiente al momento de planificar el proyecto, y así prevenir y minimizar los efectos al entorno natural. Considera entre otras premisas evitar la afectación de:

- Zonas arboladas.
- Flujos hidráulicos.
- Fauna existente en la zona.

Rehabilitación de caminos

La rehabilitación se llevará a cabo en caminos ya existentes, y consistirá principalmente en el retiro de maleza y el reacondicionamiento de las mismas. Estas actividades estarán dadas en función del deterioro de cada una de ellas. La rehabilitación de caminos consiste en el retiro de maleza (despalme), así como el reacondicionamiento de los caminos ya existentes.

Relleno, nivelación y compactación.

Una vez que el personal de topografía obtenga las curvas de nivel del camino se llevara a cabo la nivelación del mismo, realizando la escarificación y compactación del terreno a una profundidad mínima de 15 centímetros.

En la **Tabla 9** se listan la estimación de equipos requeridos para la ejecución de las actividades.

TABLA 9 EQUIPO ESTIMADO PARA ACTIVIDADES DE REHABILITACIÓN

Tipo de equipo	Cantidad
Trascabos o cargadores frontales	2
Pipas para transporte y riego de agua	2
Motoconformadoras	2
Compactador rodillo liso	2
Compactador pata de cabra	2
Camiones de volteo.	40
Camionetas de 3 toneladas.	2
Camionetas pick-up de 1 tonelada.	4
Camionetas de 3 toneladas con equipo de engrase y suministro de combustible	1

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

En la **Tabla 10** se estima la cantidad de personal requerido para la rehabilitación de caminos.

TABLA 10 ESTIMADO DE PERSONAL REQUERIDO PARA LA REHABILITACIÓN DE CAMINOS

Tipo de equipo	Cantidad
Trazo	1 Sobrestante
	1 Topógrafo
	7 Ayudantes
Despalme	2 Operadores
	3 Ayudantes

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

La **11** se describen las características de los caminos a rehabilitar

TABLA 11 CARACTERÍSTICAS DE REHABILITACIÓN DE CAMINOS

Tipo de equipo	Cantidad
Ancho del derecho de Vía	10 m en promedio
Despalmes	En caso de requerirse
Espesor de despalme	Variable de 0.20 a 0.40 m
Espesor promedio de terraplén	Variable (requerido)
Pendiente máxima	Menor del 10% en función del camino
Ancho de corona	En función de camino existente

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

En la **Tabla 12** se estima el material a emplear en la rehabilitación de caminos

TABLA 12 ESTIMADO DE MATERIALES A EMPLEAR

Actividad	Volumen de material (m ³)	
Rehabilitación de camino		
Camino tipo con longitud de 1 km	6.60 x 0.30 x 1000= 1980 m ³	Terraplén
	6.60 x 0.15 x 1000= 990 m ³	Revestimiento

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Las actividades de relleno, nivelación y compactación consisten en:

- Se procede a la carga del material de revestimiento al camión de volteo con un cargador frontal, procurando no rebasar los límites de peso y velocidad permitidos en las carreteras. Cuando la ruta del acarreo incluya carreteras o vialidades en operación, o cruce zonas habitadas y se acarreen materiales finos o granulares, su transporte se hará en vehículos con cajas cerradas o protegidos con lonas o cualquier material similar, que impida que se emitan polvos hacia la atmosfera o que se libere material granular.
- Como parte del procedimiento para el transporte de material en general, se prohibirá estrictamente a los conductores, rebasar los límites de velocidad y cuando se transite por caminos de terracería, la velocidad no deberá rebasar los 40 Km/hr.
- Al momento de la descarga del material, se tendrá en cuenta que el terreno sea estable y lo más nivelado que se pueda, para evitar vuelcos al momento del levantamiento de los equipos de acarreo (camiones de volteo o góndolas), aplicando para ello, un jaqué o cuña en cuando menos una de las ruedas y manteniéndolo con el freno de mano.
- Siempre que la topografía del terreno lo permita, el material se extenderá en capas sucesivas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección. Cuando las actividades se realicen en temporadas de escasa precipitación pluvial o baja humedad ambiental, se hidratará el suelo por medio de riegos con pipa de agua, para evitar la emisión de partículas de polvo ocasionadas por el tránsito de vehículos y para una facilitar la compactación.
- Para distribuir el material a lo ancho y largo del camino, se utilizará dos motoconformadoras. Posteriormente este material será compactado.

- El agua usada para esta actividad será transportada en pipas desde una toma de agua o pozo autorizado, verificando para ello que el proveedor garantice que el agua cumpla con la calidad necesaria para este uso. Estos registros y autorizaciones, se conservarán en el sitio de trabajo.

Construcción de caminos

A continuación, se describen las actividades a desarrollar durante las actividades de construcción de caminos:

Reconocimiento sobre cartas geográficas: Sobre cartas geográficas última edición de la República Mexicana elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía (INEGI) se deben señalar varias rutas posibles, es decir, diversas franjas de estudio. En las diferentes rutas se deben poner varios puntos para su análisis como son: vías de comunicación, ductos, cuerpos de agua, asentamientos humanos, reservas ecológicas, cultivos, entre otros. Al dibujar las diferentes líneas de las posibles rutas, se deben considerar los desniveles entre los diversos puntos, a fin de determinar la pendiente del terreno, así como las distancias entre ellos, y proporcionar las pendientes que regirán en su trazo. Cuando se cuente con fotografías aéreas de la zona, se debe realizar la foto - interpretación, marcando en ellas las diferentes rutas posibles. Si la línea llega a salirse de las fotografías disponibles, se deben utilizar cartas geográficas.

Reconocimiento terrestre: Se puede hacer a pie, a caballo o en vehículo en la franja de terreno donde se ubicará el camino. Los datos que se deben de obtener y plasmar en los planos, cartas geográficas, libretas, memorias, estudios según corresponda, durante el reconocimiento son:

- Ubicación geográfica del camino, a través de un Sistema de Posicionamiento Global Satelital (GPS) y rumbo astronómico
- Longitudes del trazo a referencias que tengan injerencia con el camino, entre otros
- Direcciones de ductos y líneas de transmisión eléctrica linderos, escurrimientos, derechos de vía en general, vías de comunicación, ríos, canales, vestigios arqueológicos, entre otros
- Pendientes longitudinales y transversales con lo cual se debe ir buscando la línea cuya pendiente se acerque más a la pendiente gobernadora que debe tener el camino
- Elevaciones de los puntos de inflexión, quiebres de poligonal, cadenamientos, secciones transversales, bancos de nivel, mojoneras, entre otros
- Características generales de la topografía del terreno (accidentes del terreno y detalles naturales o artificiales del mismo)
- Recursos naturales y producción de los lugares de paso
- Condiciones climatológicas de la región
- Precipitación pluvial a fin de considerar la necesidad de obras de arte en el estudio de drenaje
- Clasificación geológica a que pertenece el material de construcción de que se dispone

- Entronques con los que se tengan que partir para la construcción de un camino de acceso, de acuerdo al tipo y clase del mismo, cada clase debe tener su consideración para su diseño. Identificar en particular todo tipo de cruce que implique una obra especial (vías de comunicación, ductos, cuerpos de agua, asentamientos humanos, reservas ecológicas, cultivos, líneas eléctricas, entre otros)

Desmante y despalme: Las actividades de desmante y despalme se alinearán a las disposiciones previamente descritas.

Trazo preliminar: Se deberá trazar una poligonal abierta que ligue todos los puntos del topógrafo y se siga aproximadamente la dirección y la pendiente que debe tener el camino a construir, buscando en el terreno tangentes largas con deflexiones pequeñas que satisfagan las condiciones de pendientes, evitando en lo posible las obras de drenaje, los atajos profundos y los terraplenes altos. Durante el trazo se debe evitar o disminuir al mínimo el daño a la vegetación y a los cultivos existentes, árboles frutales, entre otros. Tratando de pasar el trazo paralelo a las hileras del sembrado y no en diagonal.

Nivelación preliminar: Se deben determinar las cotas de todas las estaciones del trazo, además de las cotas de todos los puntos intermedios que sean de utilidad para definir el perfil del terreno, tales como cambios de pendientes, cruces de arroyos, caminos, vías férreas, barrancos, canales, corredores de ductos, entre otros.

Trazo definitivo de un camino de acceso: Una vez realizados los estudios preliminares y elegida la ruta, se procede a dar coordenadas y rumbo al punto inicial (0+000). Las coordenadas deben ser a través de un Sistema de Posicionamiento Global Satelital (GPS) y rumbo astronómico. Este punto se establece en el cruce de un camino existente y se tiene que referenciar para que posteriormente se facilite su reubicación.

Nivelación definitiva: Establecer bancos de nivel de referencia fuera del derecho de vía para que se puedan conservar aún después de construido el camino. También se deben dejar bancos de nivel en lugares cercanos a obras de arte, puentes, entre otros.

Desmontes y despalmes: Aunado a lo anteriormente referido (desmante, despalme y limpieza del terreno), durante la actividad de desmante de deberá Cumplir con NOM-059-SEMARNAT-2010 respeto de la flora y fauna protegida que pudiera existir en el área de trabajo y aplicar lo correspondiente. Se debe retirar la vegetación que exista sobre el terreno a construir (derecho de vía y área de trabajo) con maquinaria o herramienta manual. Durante las actividades de despalme el material natural producto del despalme se debe emplear para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos al término de su explotación, o se debe distribuir uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, debiendo favorecer el desarrollo de vegetación.

Cortes: Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la Secretaría. Así mismo los cortes se ejecutarán de manera que se permite el drenaje natural del corte.

Relleno y compactación: para fines de esta actividad, tomar como referencia la descripción realizada en la página 34 a 36 del presente capítulo.

Formación y compactación de terraplenes

Una vez que se ha concluido con el trazo del camino se iniciara con el acarreo de material (arena o arcilla) con camiones de volteo. Se extenderá con tractor, y se irá compactando con rodillo liso, hasta alcanzar una compactación de 90-95%, previa incorporación de agua, mediante pipa si el terreno estuviera seco. Se formarán capas de 0.30 metros hasta alcanzar el espesor según proyecto.

Colocación de revestimiento

Para concluir con los trabajos de construcción de caminos se realizará la colocación de material de revestimiento, este material contribuirá a la distribución de cargas de los vehículos que transitaran por dichos caminos, de esta forma disminuirá la probabilidad de deformaciones en el camino alargando la vida útil del mismo.

El revestimiento para los caminos será a base de material granulado (grava), este material es utilizado para generar una mejor tracción de las llantas con el camino, garantizando también condiciones adecuadas para el tránsito de vehículos durante todas las épocas del año.

En la Tabla 13.se listan los equipos estimados para la construcción de caminos

TABLA 13 EQUIPO ESTIMADO PARA ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Tipo de equipo	Cantidad
Tractores D7	2
Trascabos o cargadores frontales	2
Pipas para transporte y riego de agua	2
Motoconformadoras	2
Compactador rodillo liso	2
Retroexcavadoras	2
Compactador pata de cabra	2
Planta portátil para elaborar mezcla asfáltica.	1
Pipa para transporte y riego de emulsión.	1
Camiones de volteo.	40
Camión tractor con plataforma remolcable para transportar el equipo	2
Camionetas de 3 toneladas.	2
Camionetas pick-up de 1 tonelada.	4
Camionetas de 3 toneladas con equipo de engrase y suministro de combustible	1

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Los materiales empleados para rellenos procederán de bancos de materiales autorizados. El personal requerido por etapa se presenta en la siguiente **Tabla 14**, y está en función de la longitud del camino.

TABLA 14 ESTIMADO DE PERSONAL REQUERIDO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS

Tipo de equipo	Cantidad
Trazo	1 Sobrestante
	1 Topógrafo
	7 Ayudantes
Despalme	2 Operadores
	3 Ayudantes
Formación de terraplenes, construcción de recubrimiento	1 Oficial
	20 Operadores
	20 Ayudantes

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Las dimensiones y características de los caminos se presentan a continuación en la **Tabla 15**.

TABLA 15 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE CAMINOS

Tipo de equipo	Cantidad
Ancho del derecho de Vía	10 m
Despalmes	En caso de requerirse
Espesor de despalme	Variable de 0.20 a 0.40 m
Espesor promedio de terraplén	Variable (requerido)
Pendiente máxima	Menor del 10%
Ancho de sub-corona	7 m
Ancho de corona	6.60 m
Talud de terraplén	1.5:1
Grado de compactación del terraplén	90 - 95%

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

La **Tabla 16**, hace referencia al estimado de los materiales empleados en la construcción.

TABLA 16 ESTIMADO DE MATERIALES A EMPLEAR

Actividad	Volumen de material (m ³)	
Nuevo camino		
Camino tipo con longitud de 1 km	7.0 x 0.70 x 1000= 4,900 m ³	Terraplén
	6.6 x 0.15 x 1000= 990 m ³	Revestimiento

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Por el tipo de actividades que componen esta obra, no se requiere de suministro eléctrico permanente, solo se requiere de planta de soldar portátil de combustión interna, para la generación de corriente en caso de requerir la construcción de guarda-ganado o puentes.

Consumo de combustible

El combustible necesario para el funcionamiento de la maquinaria a utilizar en esta etapa será gasolina y diésel, mismo que se transportará diariamente hacia el lugar en donde se requiera.

Transporte y almacenamiento de combustible al área

Los combustibles se transportarán de acuerdo a los patrones de consumo y el volumen de consumo diario, en tanques de 200 L atendiendo normatividad en aspectos de seguridad industrial y de vialidad.

Consumo de agua

El tipo de agua a utilizarse es agua cruda, que se abastecerá de fuentes cercanas al área de trabajo, a través de bombas de acuerdo a los requerimientos de la obra. Por otro lado, el agua potable para el consumo de los trabajadores se transportará en garrafones de 20 litros. En algunos casos se utilizará agua para limpieza ocasional, no obstante, su consumo será poco significativo.

Generación de residuos.

En la etapa de preparación los residuos generados consistirán principalmente en desechos del despalme en la zona, los residuos sólidos generados por los trabajadores y las partículas de polvo que se generarán durante la nivelación y compactación del terreno.

Durante la etapa de construcción los residuos a generar son partículas suspendidas de polvo, partículas de los gases de la combustión de motores a diésel y gasolina (Ver **Tabla 17**).

TABLA 17 ESTIMACIÓN DE EMISIONES GENERADAS

Tipo de motor	Partículas Kg/unidad 10 exp. 3 Kms	SOx Kg/unidad 10 exp. 3 Kms	NOx Kg/unidad 10 exp. 3 Kms.	HCl Kg/unidad 10 exp. 3 Kms.	Cox Kg/unidad 10 exp. 3 Kms
Automotores de gasolina	0.52	0.16	5.7	99	81
Automotores de diésel	2.4	0.627% Vol	9.5	0.016	0.27

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Otras consideraciones

- Durante la fase de operación el tiempo de vida de estos caminos depende del flujo vehicular, la mayoría de los caminos, son construidos para tener acceso a varios pozos, así que muchos de estos serán utilizados durante todo el proyecto.
- Este tipo de obra es permanente, ya que permite a las comunidades aledañas la incorporación de manera fácil y eficiente a los procesos de desarrollo social. En los casos donde los caminos se encuentren en la zona de uso especial y/o de uso restringido se evitará que sean usados para el libre tránsito.

9.- Con referencia a lo expuesto en el considerando V numeral 9, aclarar si como alcance del PROYECTO requiere la construcción de lo que denominó como puentes "pasarela", y en su caso, presentar cuales son las características tipo y número de los mismos, o bien en qué sentido hizo mención en este capítulo de dichas obras.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta información de los puentes pasarela en las áreas del proyecto, así como las características constructivas de los caminos que serán rehabilitados y de caminos nuevos. La información que se presenta a continuación puede ser ubicada en el Capítulo II pagina 46-48.

Puentes Pasarela

Adicionalmente a la construcción de obras de drenaje como alcantarillas, se facilitará la habilitación de puentes "pasarela" solo cuando sea requerido y autorizado, se tiene proyectado en las áreas del proyecto la construcción de 11 (Ver tabla II.2.1.1) puentes pasarela mismos que a continuación se describen:

- Inicialmente se realizará la fabricación de las puntas para pilotes a base de acero con un diámetro de 10", los pilotes serán hincados con matillo automático o de gravedad. Los pilotes deberán ser hincados con una trayectoria vertical sin exceder desviaciones mayores al 2%, que se traduce a una tolerancia de desviación de 5cm.
- Una vez que los pilotes fueron colocados en su totalidad a la profundidad requerida, aquellos que sobresalgan del terreno natural deberán estar en línea recta a la altura del cabezal. Las punteas de los cabezales deberán ser cortadas en boca de pescado a fin de realizar la colocación y soldadura del cabezal de apoyo.
- El alineamiento de los tubos en las juntas y tope, se realizará de la tal forma que no se presente desviaciones angulares entre tubo y tubo, así como la separación entre los topes de los biseles para garantizar que la soldadura penetre correctamente.
- Los cabezales de apoyo, servirán para recibir la carga muerta de la cama de puente y la carga viva rodante sobre la misma y estos los distribuirán y tramitaran hacia los pilotes, los cabezales de aleros servirán para dar rigidez a la estructura contra el empuje del relleno de los aproches.
- Se colocarán estivos formados por placa de ¼" de espesor como muro de contención, para evitar el deslizamiento de terracerías en los aproches.
- Una vez colocada toda la base de la estructura del puente serán colocados los largueros con tubería de 6" que a su vez serán unidos por placas de 3"X3"X ¼" de espesor, así mismo los largueros serán unidos a los cabezales por placas de 3"X3"X ¼" para aumentar la rigidez.

En la **Figura 5**, se representa el esquema de la obra tipo de los puentes pasarela descritos anteriormente, cabe señalar que las dimensiones de los puentes pueden variar de acuerdo a las necesidades de cada uno de los campos. Cabe señalar que las descripciones anteriormente descritas son obras tipo.

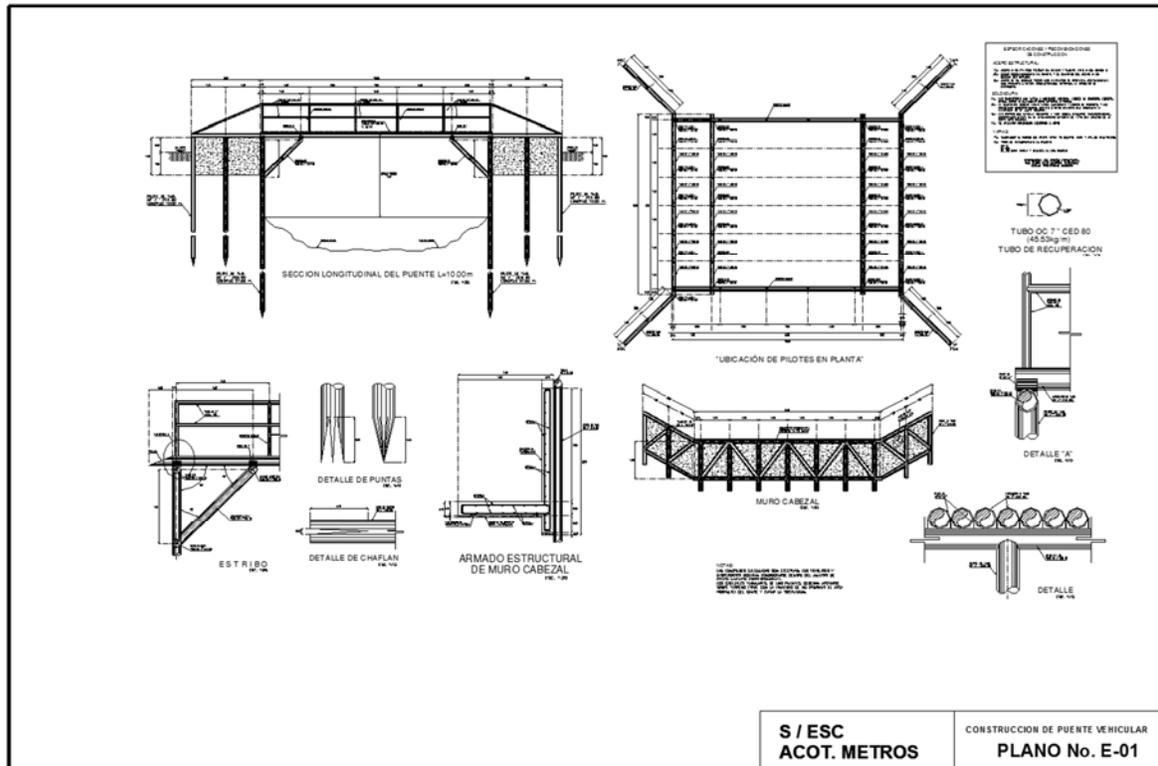


FIGURA 5 OBRA TIPO DE PUENTE PASARELA

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Como se señaló en la Tabla II.2.1.1, se proyecta la construcción de 11 puentes "pasarela", los cuales se encuentran circunscritos a la definición de los caminos a habilitar y/o construir. Una vez determinados estos, se establecerán, en cuál de ellos se requiere de la infraestructura de puentes pasarela y desarrollar su ingeniería de detalle. Se dará aviso oportuno a la autoridad, proporcionando la georreferenciación de cada uno de ellos, así como las dimensiones de cada puente y en caso de requerirse, se le informará, la superficie vegetal que podría ser removida para el desarrollo de cada obra. Ambientalmente, se buscará que el trazo y su construcción de los puentes no repercuta en la calidad del agua, evitar la turbidez por adición de sedimentos, por mencionar algunos, y por ende conservar los recursos hídricos de las áreas del proyecto.

10.- Considerando las observaciones vertidas en el considerando V numeral 10, el regulado deberá presentar lo siguiente:

- a) Las coordenadas geográficas y/o UTM de la localización existente donde se pretende perforar el pozo Malva LOC-1.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta en la siguiente tabla las coordenadas del pozo de perforación Malva LOC-1 (ver siguiente tabla).

TABLA. 18 COORDENADAS DE SUPERFICIE Y FONDO

Pozo a perforar	Descripción	Coordenadas	
Campo Malva			
Malva LOC-1	Coordenadas de Superficie	Geográficas	Coordenadas de ubicación de pozos de perforación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
		UTM	
	Coordenadas de Fondo	Geográficas	
		UTM	

- b) Señalar el número de líneas de descarga que pretende instalar, así como: sus características y ubicación.
- c) Presentar un plano con resolución adecuada, en la cual se visualice claramente la infraestructura ya existente en la localización, el cual como mínimo deberá contener los elementos necesarios para visualizar la orientación de las obras, sus dimensiones y ubicación con respecto al área del PROYECTO.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad en los incisos **b y c se aclara lo siguiente las** áreas del proyecto cuentan actualmente, con líneas de descarga cercanas a los pozos a perforar, las cuales presentan condiciones óptimas para su operación y únicamente se construirán de líneas de descarga desde el pozo hasta la interconexión con las tuberías. Sin embargo, la construcción de estas líneas se ejecutará en función de que se compruebe la potencialidad de cada uno de los pozos.

Por lo anterior una vez evaluada y confirmada la potencialidad de los pozos se procederá realizar los trazos correspondientes, levantamiento topográfico, ingeniería de detalle y demás información necesaria para la interconexión. Si bien RENAISSANCE establece que se utilizarán las zonas impactadas para el desarrollo de las actividades durante el tiempo de vida del proyecto, deberá dar aviso a la autoridad de la localización de la construcción de las líneas de interconexión que pretenda construir y deberá generar un análisis de la información a fin de identificar los impactos que se generarán sobre el componente ambiental por las obras a realizar, así mismo de ser el caso deberá dar cumplimiento a la regulación ambiental aplicable.

Como información preliminar de la posible interconexión del Pozo Malva LOC-1 , durante el primer año en las áreas del proyecto se presenta la siguiente información.

Campo Malva

Para el Pozo Malva LOC-1, se prevé la construcción de una LDD de 4" de diámetro con una longitud de 126 m. que se interconectará al Colector Malva. Las actividades para la construcción del ducto, se llevarán a cabo principalmente en la pera (ver siguiente figura).

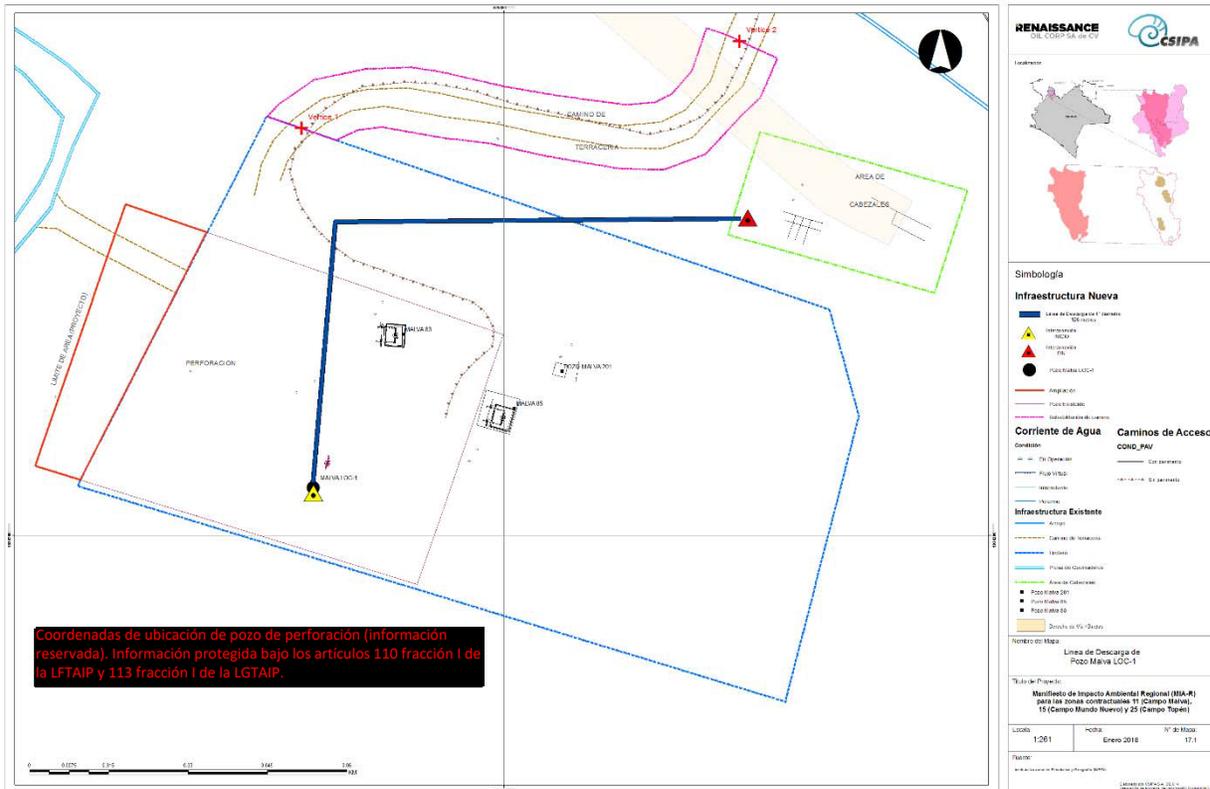


FIGURA 6 LÍNEA DE DESCARGA A POZO MALVA LOC-1

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

La información presentada puede ser ubicada en el Capítulo II, páginas 144-145.

11.- Para atender las observaciones señaladas en el considerando V numeral 11 deberá:

- a) **Presentar un plano donde se observen las superficies a utilizar en lo que el REGULADO señalo como PROYECCIÓN DE POSIBLE AMPLIACIÓN CAMPO MALVA, éste deberá contener como mínimo como elementos necesarios para visualizar la orientación de las obras, sus dimensiones y ubicación con respecto al área del PROYECTO, así como la infraestructura que el REGULADO señalo como existente.**

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta dos figuras de la ampliación pretendida en el campo malva:

En la siguiente figura se presenta la ubicación general del desplante obras existentes en el área del proyecto denominada campo Malva y la superficie que se pretende ampliar (color amarillo).

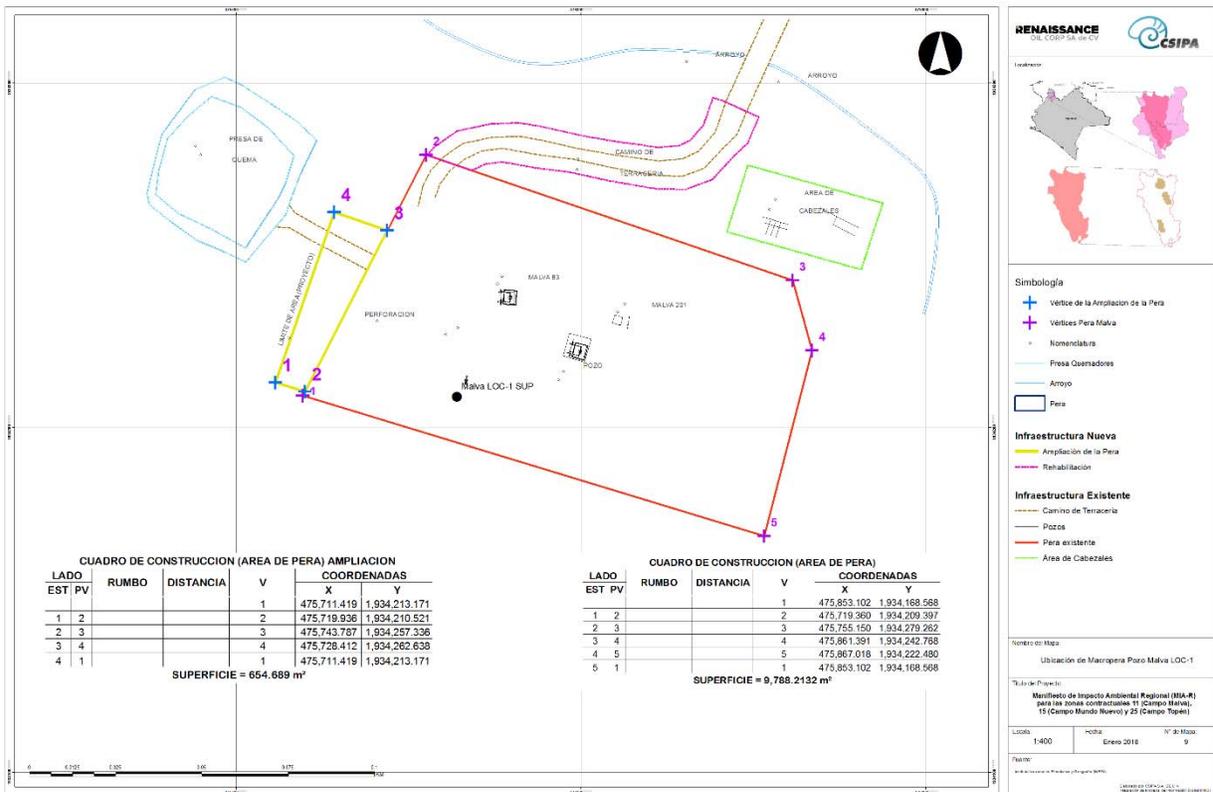


FIGURA 7 ESQUEMA DE UBICACIÓN DEL POZO MALVA LOC-1 Y SUPERFICIE DE AMPLIACIÓN

En la siguiente figura se presenta un acercamiento de la superficie de ampliación de macropera para la perforación del pozo Malva LOC-1.

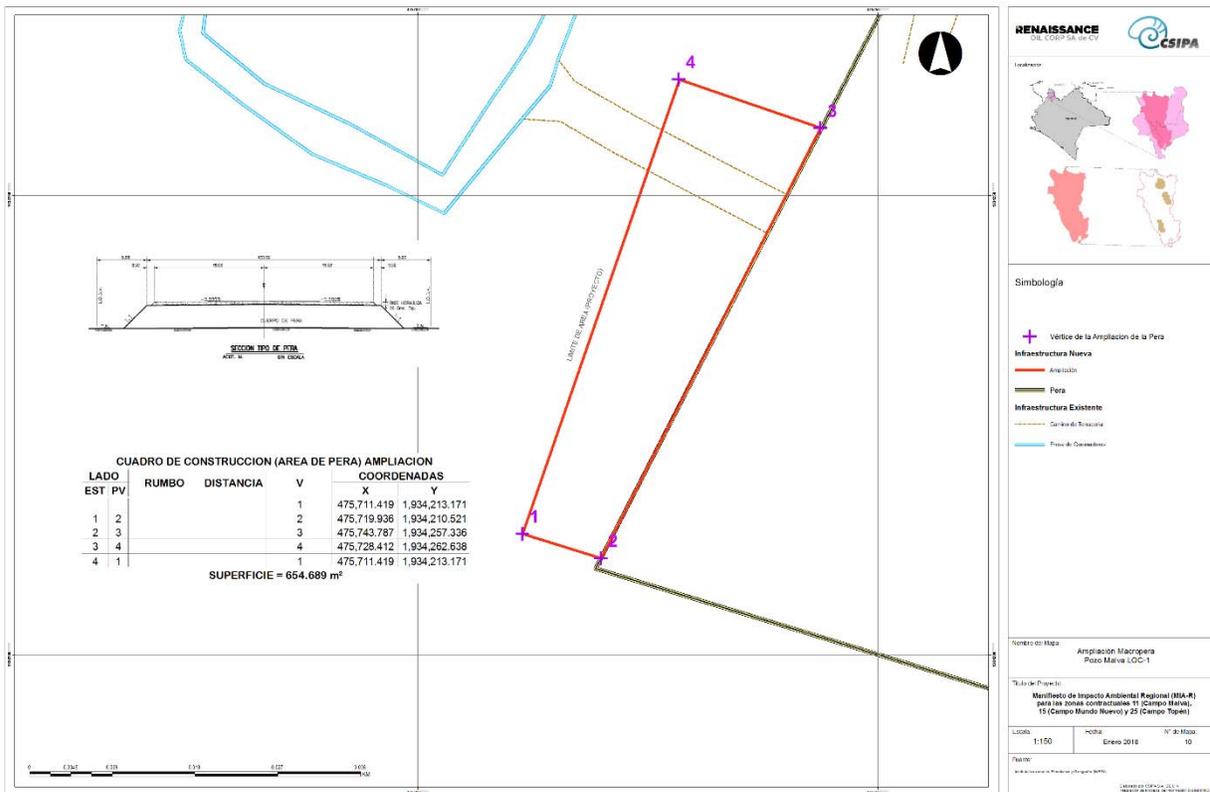


FIGURA.8 PROYECCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DE MACROPERA

Los planos a escala adecuada pueden ser ubicados en la carpeta de anexos del Capítulo II.

- b) Presentar las coordenadas geográficas y/o UTM de las superficies a impactar en lo que el REGULADO señaló como PROYECCIÓN DE POSIBLE AMPLIACIÓN CAMPO MALVA.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta se presenta en la siguiente tabla las coordenadas de los vértices que conforman la superficie de ampliación del área del proyecto denominada Campo Malva.

TABLA. 19 COORDENADAS DE LA AMPLIACIÓN DE LA PERA DEL CAMPO MALVA

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	475,711.419	1,934,213.171
2	475,719.936	1,934,210.521
3	475,743.787	1,934,257.336
4	475,728.412	1,934,262.638
Superficie: 654.698 m ²		

La información detallada sobre la superficie de ampliación del área del proyecto denominada Campo Malva puede ser ubicada en el Capítulo II paginas 88-91.

12.- Ampliar la información sobre las actividades referidas en el Considerando V numeral 12, para lo que además de proporcionar coordenadas geográficas y/o UTM de las superficies requeridas para las obras e infraestructura, deberá presentar planos que permitan la visualización de las mismas y su ubicación con respecto al área del proyecto.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presentan los planos y actividades de los Pozos de Perforación Malva LOC-2 y Topen LOC-1

Pozo Malva LOC-2

El pozo Malva LOC-2 que se encuentra en el Cretácico Medio como la formación objetivo para la perforación, misma que se estima alcanzará los 3,070 mvmr y profundizará hasta 3,198 m.

En la localización del pozo a perforar, no existe infraestructura en la zona, lo que significa que en caso de realizar las actividades de perforación; se requerirá la construcción de un camino de acceso y la construcción de una pera.

Como esquema preliminar se presenta el arreglo de la posible construcción del camino de acceso al Pozo Malva LOC-2 (ver siguiente figura).

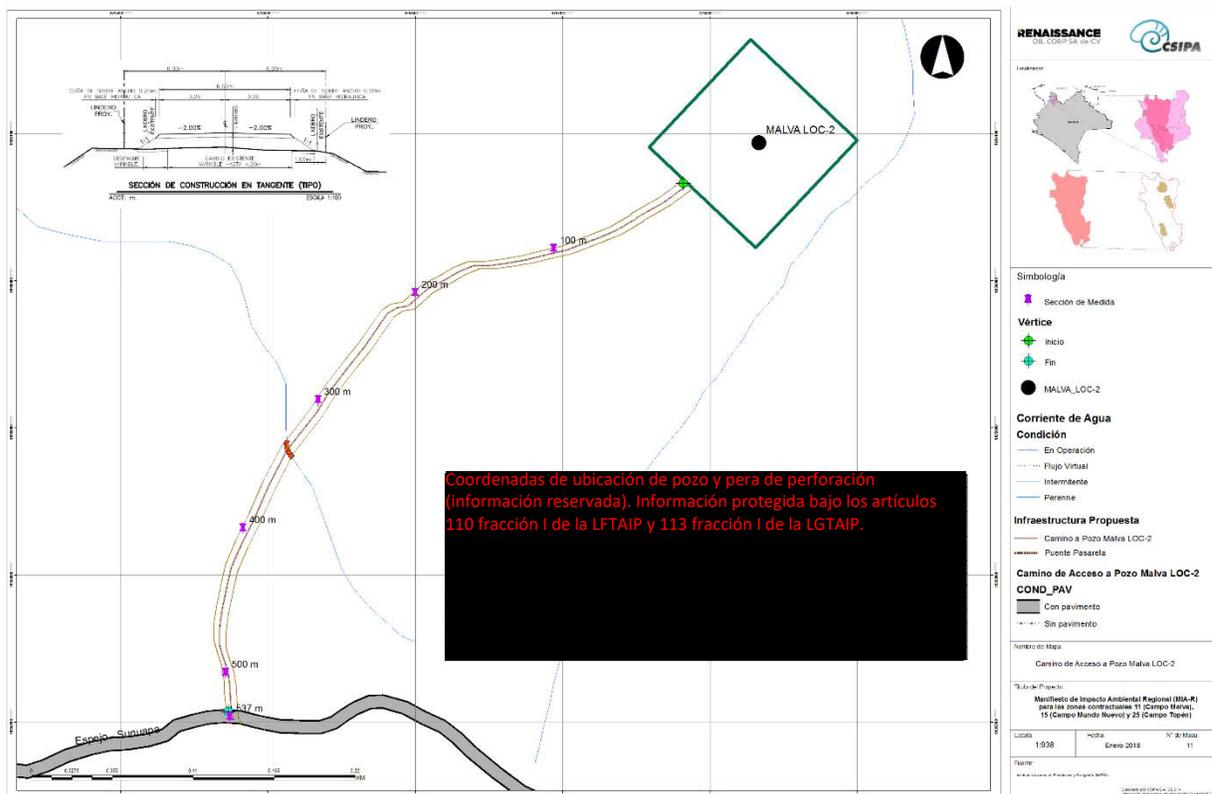


FIGURA.9 ESQUEMA PRELIMINAR DE CAMINO DE ACCESO A POZO MALVA LOC-2

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

En el esquema anterior se observa que para la perforación del pozo Malva será necesaria la construcción de un camino de aproximadamente 537 metros de longitud (al camino pavimentado más cercano), dicho camino considera un ancho de 10 metros lo que representa que la superficie requerida para su construcción será de 5370 m². Asimismo, en el esquema se observa la necesidad de construir un puente pasarela mismo que las características serán definidas durante la ejecución de la obra y el promovente deberá notificar a la autoridad las características y ubicación del mismo.

Las coordenadas de los vértices del camino (inicio y fin) a rehabilitar se presentan a continuación, en la siguiente tabla.

TABLA 20 COORDENADAS DE VÉRTICES DE CONSTRUCCIÓN DE CAMINO

Vértice		UTM		GEOGRÁFICAS	
		X	Y	LATITUD	LONGITUD
Sección	Medida	Sección de medidas de camino a construir "Pozo Malva LOC-2"			
1	100	475,694.00	1,936,021.00	17° 30' 37.01"	93° 13' 44.31"
2	200	475,600.00	1,935,991.00	17° 30' 36.03"	93° 13' 47.50"
3	300	475,534.00	1,935,918.00	17° 30' 33.66"	93° 13' 49.73"
4	400	475,483.00	1,935,831.00	17° 30' 30.82"	93° 13' 51.46'
5	500	475,471.00	1,935,733.00	17° 30' 27.63"	93° 13' 51.86'
6	537	475,474.00	1,935,703.00	17° 30' 26.66"	93° 13' 51.76'

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

De la información antes referida, se procedió a posicionar los datos en imagen satelital observándose el posible requerimiento de superficie, en la cual se encuentran inmersos algunos individuos pertenecientes al estrato arbóreo, de los cuales se evaluará el porcentaje de su estructura presente en el interior de la misma; es relevante mencionar que en caso de estar presente solo el ramaje se realizará el desrame mínimo necesario, propiciando la mayor conservación de cobertura vegetal en el sitio. Esta actividad se determinará durante la ejecución de la obra con base en el levantamiento topográfico y la evaluación de individuos por estrato presentes en la superficie requerida (Ver siguiente figura).

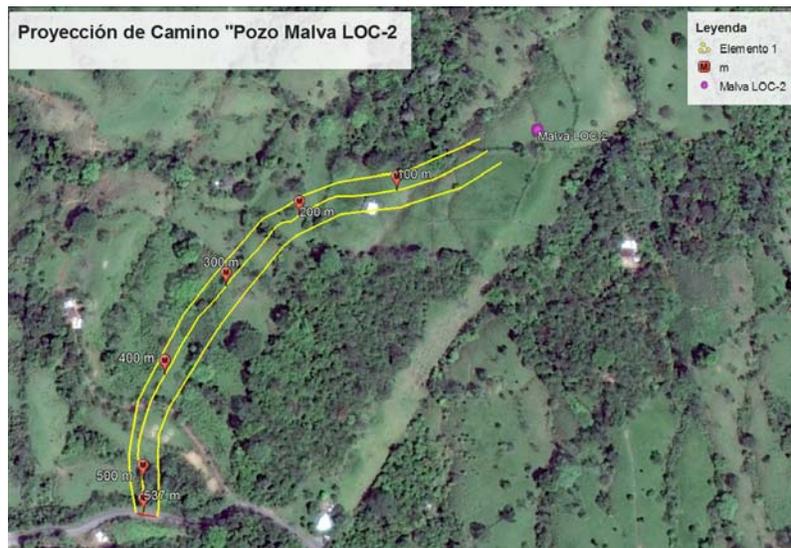


FIGURA 10 PROYECCIÓN SATELITAL DE CAMINO DE ACCESO A POZO MALVA LOC-2

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

Es importante aclarar que la información anteriormente referida se presenta de forma esquemática; por lo anterior se tiene la siguiente consideración: Una vez que RENAISSANCE, determine las características constructivas, ubicaciones, dimensiones etc., se notificará a la autoridad con el objeto de que se dé por enterada de los detalles de dichas obras; sin omitir las posibles medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.

Acondicionamiento de pera en Malva LOC-2

Una vez realizada la construcción del camino, se procederá al acondicionamiento de la Macropera, que consistirá en realizar un levantamiento y compactación de superficie de rodamiento, suministro, tendido y compactación de material de revestimiento. Posteriormente se movilizará el equipo de perforación mediante tracto camiones de diversas dimensiones para transportar la subestructura, mástil, malacate, presa de trabajo, tanque de agua, presa auxiliar, y demás equipos auxiliares.

De lo anterior a continuación, la siguiente figura, muestra el esquema preliminar general de ubicación de la pera del Pozo Malva LOC-2.

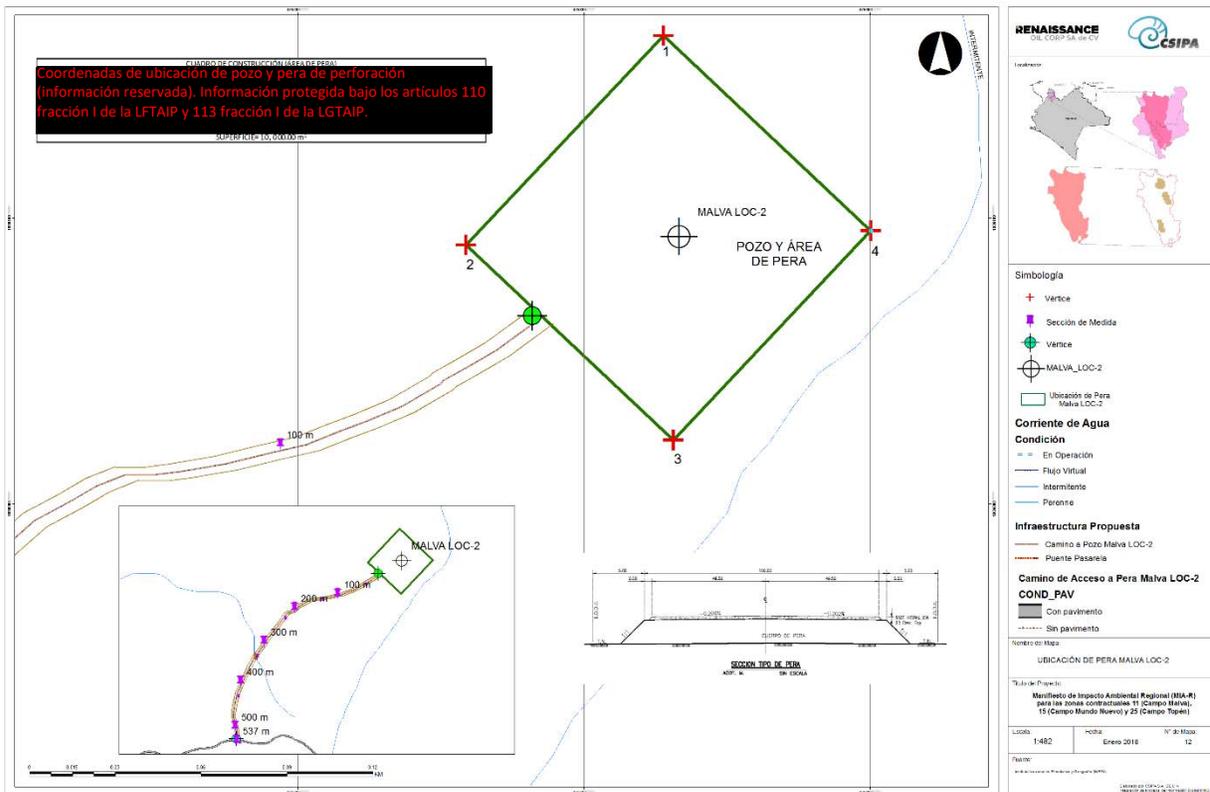


FIGURA 11 ESQUEMA DE UBICACIÓN DE PERA DEL POZO MALVA LOC-2

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

En la localización de la pera, no existe infraestructura en la zona, lo que significa que en caso de realizar las actividades de perforación; se requerirá la construcción de la pera, mismas que las coordenadas UTM de ubicación se presentan a continuación en la siguiente tabla.

TABLA.21 COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE PERA

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de pozo y pera de perforación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		
Superficie: 10,000 m ²		

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

En la imagen satelital se observa el posible requerimiento de superficie (10,000m²), en la cual se encuentran inmersos algunos individuos pertenecientes al estrato arbóreo, de los cuales se evaluará el porcentaje de su estructura presente en el interior de la misma (Ver siguiente figura).



FIGURA 12 PROYECCIÓN SATELITAL DE PERA DEL POZO MALVA LOC-2

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

El material generado en las actividades de ampliación de la Macropera, será dispuesto de manera adecuada y su manejo se ajustará a las medidas de prevención y mitigación aplicables. Lo anterior de acuerdo a lo manifestado en el Capítulo VI del presente estudio.

- **Pozo Topén LOC-1**

El pozo Topén LOC-1, se localiza en el Cretácico Medio es la formación objetivo para la perforación, misma que se estima alcanzar a 3461 mvbmr y profundizar hasta 3650 mvbmr.

La situación Actual de las instalaciones del campo Topén, se encuentran en condiciones operativas y bajo un esquema con características y aspectos que se describen a continuación:

- La vía de acceso general a la ubicación del campo está asfaltada y en buenas condiciones, los accesos secundarios a las localizaciones existentes son de terracería.
- No se tiene un acceso alternativo a la vía principal antes mencionada, lo cual puede representar una restricción desde el punto de vista de la continuidad operativa.
- Otro factor importante es la presencia de asentamientos humanos en la proximidad de las localizaciones de pozos existentes, así como la presencia de organizaciones sindicales.

- Considerando el camino asfaltado de acceso principal al campo, los pozos más cercanos se localizan aproximadamente a 1,8 km y el más alejado a 3.3 km.

Para la perforación del pozo Mundo Topén LOC-1 se realizará la construcción de pera y se habilitará el camino existente, de acuerdo con las coordenadas de superficie (Ver siguiente tabla), en la ubicación del pozo se encuentra cerca dos (2) pozos existentes (Topén 1 y Topén 3), lo cual representa una ventaja por el aprovechamiento de la vía de acceso (Ver siguiente figura).

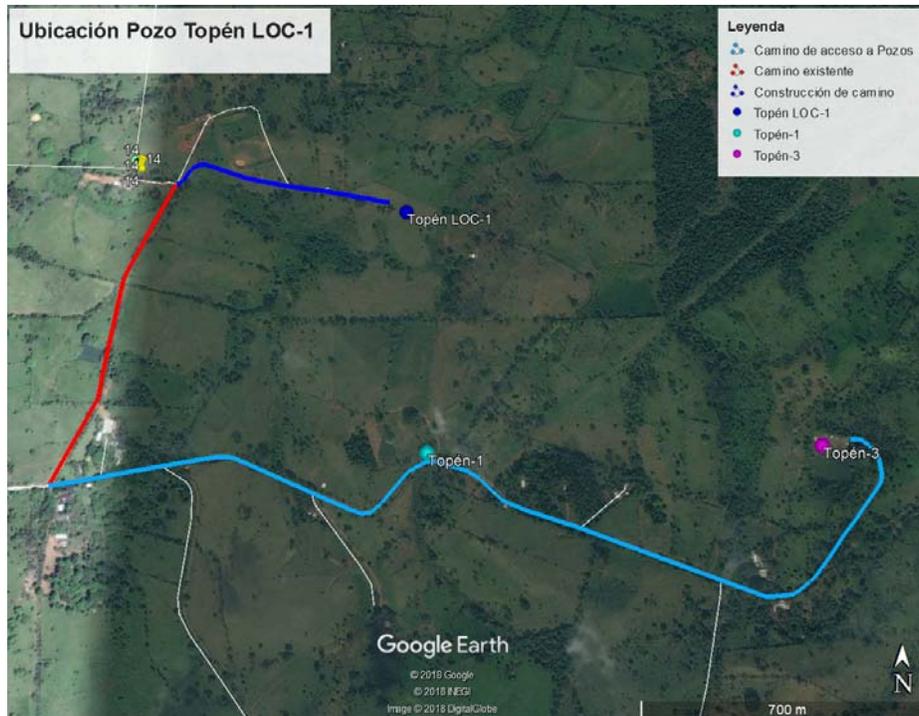


FIGURA.13 ESQUEMA DE UBICACIÓN DEL POZO MUNDO NUEVO LOC-1

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

A continuación, la siguiente tabla presenta las coordenadas de los pozos existentes cercanos a la localización del pozo Topén LOC-1.

TABLA.22 UBICACIÓN DE POZOS CERCANOS AL ÁREA DE LOCALIZACION DEL POZO TOPÉN LOC-1

Pozo	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM-15	
	Latitud	Longitud	X	Y
Topén 1	17°40' 35.02"	93°12'32.22"	477,840.16	1,954,396.05
Topén 3	17°40' 36.10"	93°11'58.04"	478,847.61	1,954,428.57

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Previo a la perforación del pozo Topén LOC-1, se rehabilitará el camino de acceso (existente), y se construirá un camino para llegar a la zona de perforación, así mismo se construirá la pera. Dichas descripciones se presentan a continuación:

Rehabilitación de camino

Para la ubicación del pozo Topén LOC-1, se contempla la rehabilitación y la construcción de un camino para, los cuales se pueden visualizar en la siguiente figura.

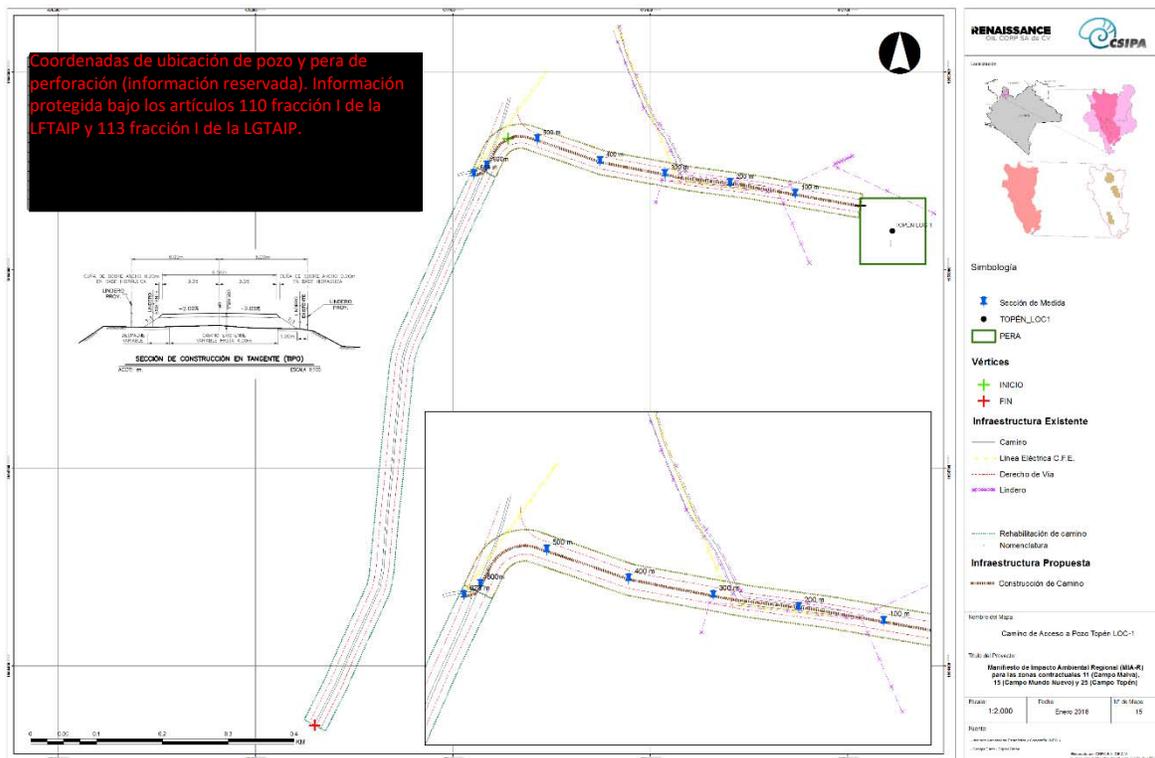


FIGURA 14 CAMINO A POZO TOPÉN LOC-1

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

En la figura anterior, se esquematiza el camino de acceso a la ubicación del pozo Toén LOC-1, donde se señala el tramo de camino que será rehabilitado o en su defecto construido. Así mismo el campo existe un camino que requiere una rehabilitación el cual cuenta con la siguiente ubicación:

TABLA.23 COORDENADAS CAMINO TOPÉN REHABILITACIÓN

Vértice	UTM		GEOGRAFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
1	476, 890.823	1, 954, 309.662	17° 40' 32.1775"	93° 13' 04.4351"
3	477, 184.439	1, 955, 198.555	17° 41' 01.1130"	93° 12' 54.5029"

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

En la tabla anterior, se muestran las coordenadas de ubicación del camino de acceso que será rehabilitado, cuenta con un área total de 32,551.10 m², en la rehabilitación de este camino no se incrementará el área a rehabilitar, puesto que el camino cuenta con el ancho requerido para el tránsito seguro de los vehículos y maquinaria.

La información detallada de los Pozos de Perforación Malva LOC-2 y Topen LOC-1 se ubica en Capítulo II.

13.- Ampliar la información sobre las actividades referidas en el considerando V numeral 13, para lo que además de proporcionar coordenadas geográficas y/o UTM de las superficies requeridas para las obras e infraestructura, deberá presentar planos que permitan la visualización de las mismas y su ubicación con respecto al área del PROYECTO.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presentan los planos y actividades del Pozo de Perforación Mundo Nuevo LOC-1.

Pozo Mundo Nuevo LOC-1

La perforación del pozo **Mundo Nuevo LOC-1**, se encuentra en el Cretácico Medio, formación objetivo para la perforación; misma que se estima alcanzar a 3,038 mvbmr y profundizar hasta 3,350 mvbmr.

La situación Actual de las instalaciones del campo Mundo Nuevo, se encuentran en condiciones operativas y bajo un esquema con características y aspectos que se describen a continuación:

- La vía de acceso general al campo está en buenas condiciones, y se encuentra asfaltada en la mayor parte del camino.
- Existe un solo camino de acceso al pozo Mundo Nuevo LOC-1.
- Hay algunos asentamientos de personas cerca de la localización de los pozos

Para la perforación del pozo Mundo Nuevo LOC-1 se realizará la construcción de obra y se habilitará el camino existente, de acuerdo con las coordenadas de superficie, la ubicación del pozo se encuentra cerca de un pozo existente (Mundo Nuevo 51), lo cual representa una ventaja por el aprovechamiento de la vía de acceso (ver siguiente figura).

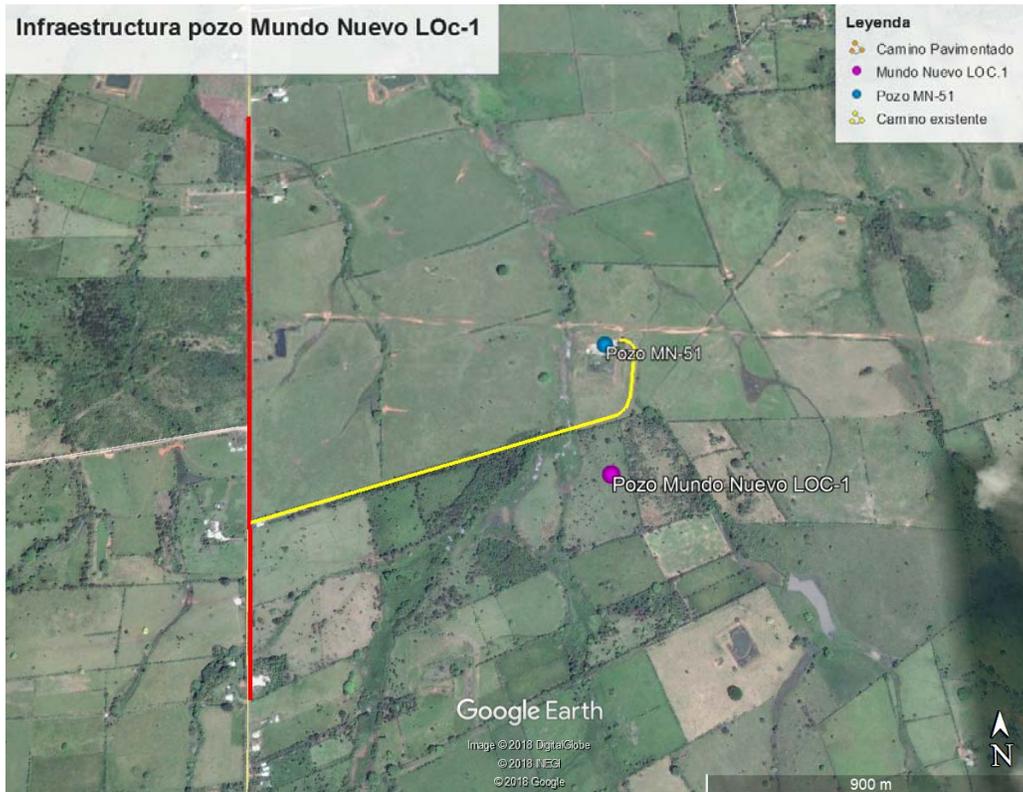


FIGURA.15 ESQUEMA DE UBICACIÓN DEL POZO MUNDO NUEVO LOC-1

Fuente: Plan de evaluación, Campo Mundo Nuevo (AR-0438)

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

A continuación, la siguiente tabla muestra las coordenadas de la ubicación del pozo Mundo Nuevo 51.

TABLA 24 UBICACIÓN POZO MUNDO NUEVO 51

Pozo	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM-15	
	Latitud	Longitud	X	Y
Mundo Nuevo 51				

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V. **Coordenadas de ubicación de pozos. Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP**

Previo a la perforación del pozo Mundo Nuevo LOC-1, se rehabilitará el camino de acceso (existente), y se construirá un camino para llegar a la zona de perforación, así mismo se construirá la pera. Dichas descripciones se presentan a continuación:

Rehabilitación de camino

A continuación, en la siguiente figura se presenta la proyección para construcción y rehabilitación del camino contemplado.

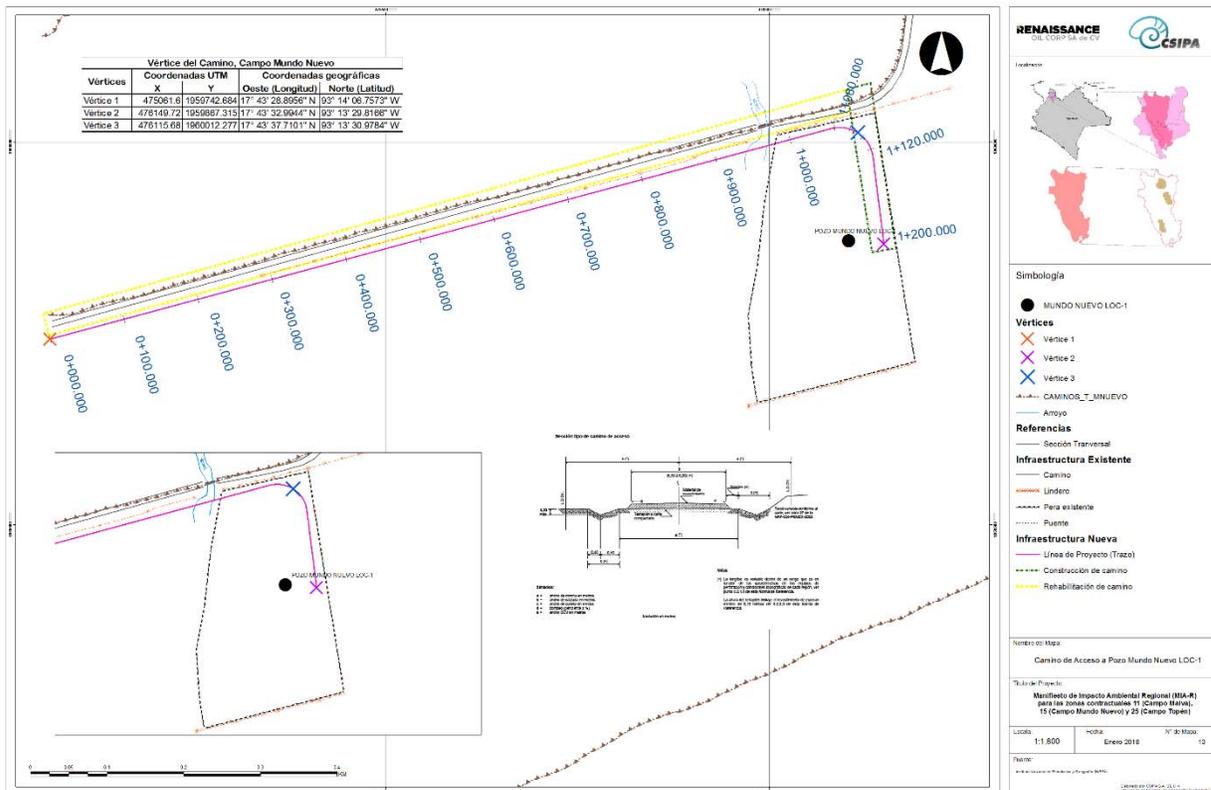


FIGURA 16 CAMINO DE ACCESO POZO MUNDO NUEVO LOC-1

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

Se tiene proyectada la rehabilitación del camino de acceso que va desde el camino principal hasta la ubicación de la pera, el cual se puede observar en la figura anteriormente presentada, y cuyas coordenadas son:

TABLA.25 COORDENADAS CAMINO CAMPO MUNDO NUEVO REHABILITACIÓN

Vértice	UTM		GEOGRAFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
1	475, 061.6	1, 959, 742.684	17° 43' 28.8956"	93° 14' 06.7573"
3	476, 115.68	1, 960, 012.227	17° 43' 37.7110"	93° 13' 30.9784"

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

La rehabilitación de camino cuenta con un área total de 32,551.10 m², y se realizara una ampliación durante la rehabilitación con una superficie de 3,172.62 m².

Para la rehabilitación de este camino se tomará como base las obras tipo descritas en el apartado II.2.4.2 Cabe señalar que para la rehabilitación de caminos se realizará el despalde de vegetación secundaria producto tránsito mínimo de vehículos, la baja activada humana en el área y la falta de manteniendo preventivo al camino.

Construcción de camino

Se tiene contemplado la construcción de un camino de acceso para el pozo de perforación Mundo Nuevo LOC-1, el cual se encuentra señalada en la siguiente figura, y cuyas coordenadas son (ver siguiente tabla).

TABLA.26 COORDENADAS CAMINO CAMPO MUNDO NUEVO CONSTRUCCIÓN

Vértice	UTM		GEOGRAFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
2	476, 149.72	1, 959, 867.315	17° 43' 32.9944"	93° 13' 29.8166"
3	476, 115.68	1, 960, 012.227	17° 43' 37.7110"	93° 13' 30.9784"

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

El camino a construir demandará un área de aproximadamente 2,500 m², y será construido de acuerdo a la descripción de obra tipo presentada en el apartado II.2.4. Es importante mencionar que la vegetación que se encuentra en el área donde se pretende construir el camino y la Pera es de tipo ruderal.

Construcción de la Pera

Una vez realizada la rehabilitación y contricción del camino, se procederá al acondicionamiento de la pera, que consistirá en realizar un levantamiento y compactación de superficie de rodamiento, suministro, tendido y compactación de material de revestimiento. Posteriormente se movilizará el equipo de perforación mediante tracto camiones de diversas dimensiones para transportar la subestructura, mástil, malacate, presa de trabajo, tanque de agua, presa auxiliar, y demás equipos auxiliares.

De lo anterior a continuación, la siguiente figura, muestra el esquema general de ubicación de la pera del pozo Mundo Nuevo LOC-1.

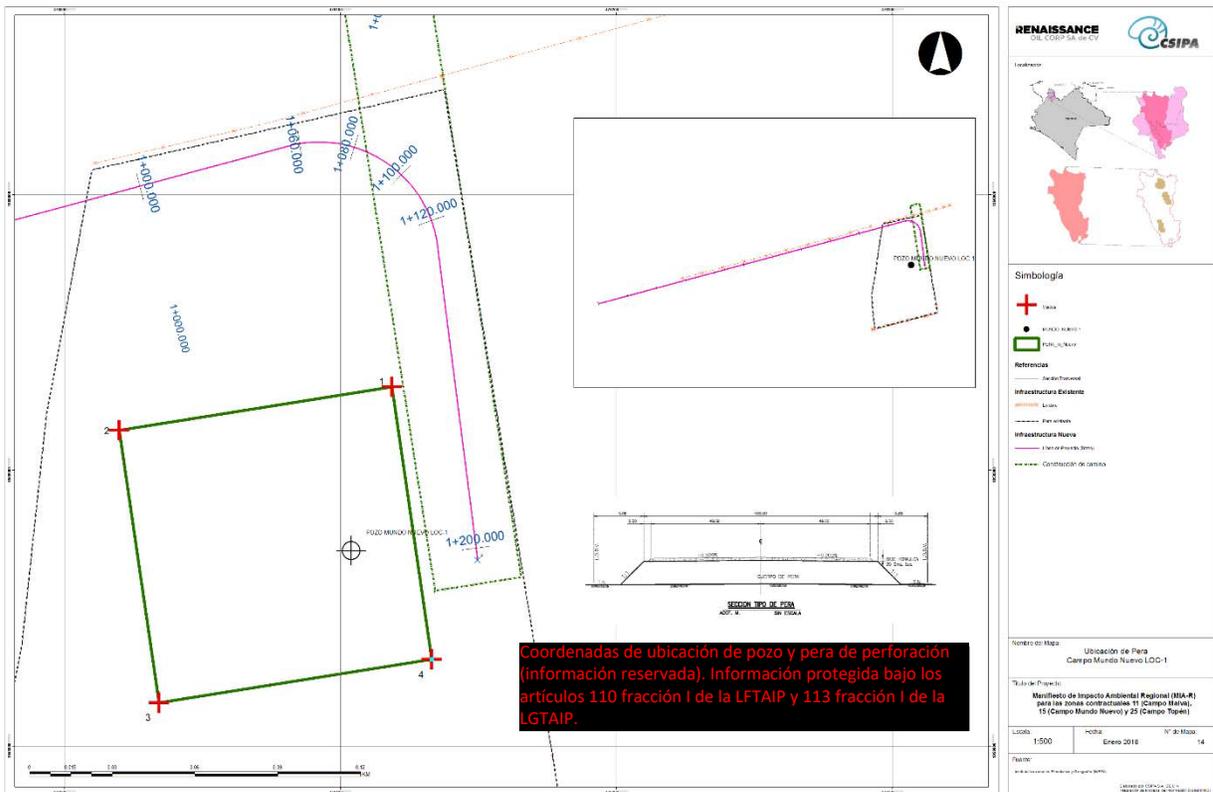


FIGURA.17 ESQUEMA DE UBICACIÓN DE PERA MUNDO NUEVO LOC-1

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

La construcción de la pera se realizará en una superficie de 10,000.000 m², y sus coordenadas se presentan a continuación en la siguiente tabla.

TABLA.27 COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE LA PERA DEL CAMPO MUNDO NUEVO

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de pozo y pera de perforación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		
Superficie: 10,000.000 m ²		

Fuente: Plan de Evaluación Campo Mundo Nuevo (AR-0438)

En la Tabla anterior, se observan las coordenadas de la pera para el Pozo Mundo Nuevo Loc-1, donde se realizará el despalme, retiro de maleza y se rellenará hasta alcanzar los 20 centímetros de espesor acorde a la sección tipo de pera.

La información detallada de las actividades de perforación y acondicionamiento de pozo de perforación se ubican en el Capítulo II.

14.- Especificar sobre cuáles pozos se pretenden ejecutar lo que el REGULADO señalo como "REPARACIONES". En el caso de ser pozos existentes, deberá presentar información tal como, coordenadas geográficas y/o UTM, año de perforación, profundidad de la perforación, estado de operación, etc.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta la información de la reparación de los pozos y la información que a estos les concierne.

Reparación de pozos

En el presente apartado se describe de manera general las actividades a llevar a cabo durante el proceso de reparación de pozos en cada uno de los campos que conforman las áreas del proyecto

Cabe señalar que las actividades o técnicas a ejecutar para la reparación del pozo estará dada en fusión de las condiciones y/o características particulares de cada uno de ellos.

Las reparaciones mayores serán realizadas en pozos ya existentes y cuya ubicación se presenta a continuación en la siguiente tabla.

TABLA 28 UBICACIÓN DE POZOS EXISTENTES

Campo	Pozo	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM-15	
		Latitud	Longitud	X	Y
Malva	Malva-85	Coordenadas de ubicación de pozos. Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP			
Mundo Nuevo	Mundo Nuevo 2-A				
Topén	Topen 21				

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

A continuación, se describen las actividades y/o procedimientos que se tienen proyectados realizar para la reparación de los pozos existentes.

Campo Malva (Reparación de Pozo)

Este pozo se encuentra estructuralmente hacia la parte más somera del yacimiento Cretácico Superior, corresponde a un pozo desviado que fue perforado con objetivo Mesozoico en octubre del 2007 resultando productor de aceite del intervalo: 3,187-3,210 md. Actualmente se encuentra en producción con 277 bpd de aceite, el corte de agua disponible (31 de octubre del 2014) muestra un 85% de volumen producido.

Este pozo alcanzó a 3,091 md (2,381 mvbnm) el Cretácico Superior presentando 65 mv de espesor en referencia al posible nivel del contacto actual agua-aceite estimado a 2,445 mvbnm.

Considerando una posibilidad de trabajos de reparación que se pudieran presentar en los campos, a continuación, se ejemplifican algunos escenarios de posibles reparaciones y estados mecánicos de estas.

Para el Campo Malva se pretende reparar los intervalos disparados (3,235-3,256 y 3,187-3,210 md) y propuestos (3,145-3,170 y 3,098-3,115 md)

TABLA 29 INFORMACIÓN DE YACIMIENTO PARA EL MODELO DE SIMULACIÓN DE POZO

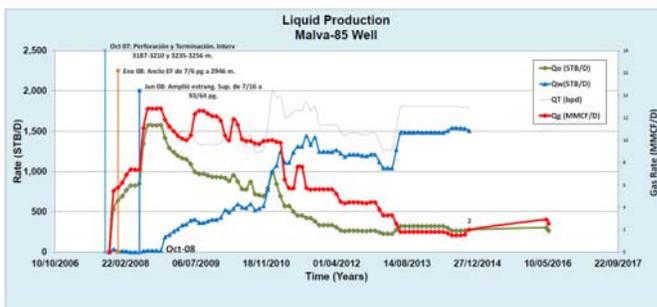
Intervalo Adicional 1					
Información Petrofísica	K Estimada	Media	P10	P50	P90
Permeabilidad (mD)	9.87	2.3632	0.0561	0.3075	8.979
Cima de los Disparos (mdbmr)	3098				
Base de los Disparos (mdbmr)	3115				
Nivel Medio de los Disparos (mdbmr)	3106.5				
Espesor Bruto (m)	10				
Espesor Neto (m)	6				
Porosidad Efectiva, PH _{ie} (fracción)	0.056				
Sw (fracción)	0.234				
Intervalo Adicional 2					
Información Petrofísica	K Estimada	Media	P10	P50	P90
Permeabilidad (mD)	1.96	0.0661	0.0161	0.0611	0.1414
Cima de los Disparos (mdbmr)	3145				
Base de los Disparos (mdbmr)	3170				
Nivel Medio de los Disparos (mdbmr)	3157.5				
Espesor Bruto (m)	14				
Espesor Neto (m)	4				
Porosidad Efectiva, PH _{ie} (fracción)	0.047				
Sw (fracción)	0.324				

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Para el análisis se usó el PVT del Malva-201.

En la siguiente figura se muestra el posible estado mecánico a desarrollar en la reparación del pozo Malva 85 y el programa general preliminar de reparación.

**Diseño Preliminar para
la Reparación de Pozo
(Malva-85)
(Mayor Workovers)**



Programa Preliminar para la Reparación:

- Recuperar aparejo de producción con pez y est. De fondo.
- Efectuar Water Conformance (cementación forzada-circulada) intervalos 3235-3256m.
- Bajar a moler cemento hasta 3220 m.
- Adicionar los intervalos (disparar) 3100-3115 y 3145-3170 m.
- Re-disparar (re-disparar) 3187-3210 m
- Terminar pozo con aparejo de producción de 2-7/8" con empacador a 3000m, y camisa de circulación.
- Probar pozo a través de equipos de prueba de superficie por 48 hrs.

Estado mecánico de pozo a perforar (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

FIGURA. 18 DIAGRAMA MECÁNICO Y PROGRAMA PRELIMINAR DE REPARACIÓN "MALVA-85"

Fuente: Plan de evaluación Malva, 2017.

Pronósticos de Producción de Aceite, Gas y Agua

Para la estimación de los pronósticos probabilísticos de producción se utilizó un flujo de trabajo que incluye un software de Balance de Materia y otro de Análisis Estocástico usando el modelo de pozo construido con análisis nodal para estimar el gasto inicial como se muestra en la siguiente tabla se resumen de los pronósticos de producción acumulada posterior a la reparación mayor al pozo.

TABLA 30 PRONÓSTICOS DE PRODUCCIÓN ACUMULADA DE LA REPARACIÓN PROPUESTA EN EL POZO

	Aceite (mmbls)	Gas (mmmpc)	Agua (mmbls)
P10	0.262	0.353	1.000
P50	0.307	0.433	1.102
P90	0.356	0.518	1.261

Fuente: Plan de evaluación Malva, 2017.

La siguiente figura, presenta el programa general de la reparación del pozo.

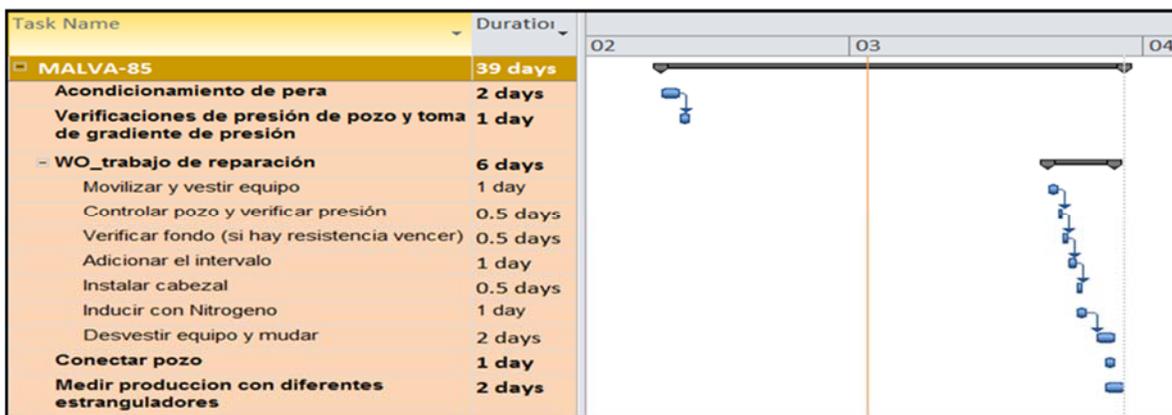


FIGURA. 19 PROGRAMA DE REPARACIÓN DEL POZO

Fuente: Plan de Evaluación, Campo Malva (AR-0433).

Campo Mundo Nuevo (Reparación del Pozo)

Para el campo Mundo Nuevo se visualiza la reparación mayor de un pozo, en el cual se planea adicionar y estimular el intervalo: 3372.6-3282 md para incorporación y/o mantenimiento de la producción.

Este pozo se encuentra estructuralmente hacia la parte central y más somera del yacimiento Cretácico Medio, corresponde a un pozo vertical que fue perforado con objetivo Mesozoico en noviembre del 1977 resultando productor de aceite del intervalo: 3,282-3,310 md. Actualmente es productor del campo y su última producción reportada fue para noviembre del 2016, la cual indica 183 bpd de aceite y 76% de agua.

Dada las características y bajo el entendido que el pozo cuenta con infraestructura de acceso y áreas habilitadas para los diversos trabajos, de descarta las actividades de preparación y construcción para la reparación del pozo.

EL pozo Mundo nuevo, alcanzó 893 mv del Cretácico Medio y presenta 50 mv de espesor en referencia al posible nivel del contacto actual agua-aceite estimado a 3,230 mvbnm, con lo cual se busca evitar la irrupción temprana del agua.

Para el caso del pozo Mundo Nuevo se tiene como referencia no limitativa en relación a las actividades de reparación el intervalo que se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 31 INFORMACIÓN DE YACIMIENTO PARA EL MODELO DE SIMULACIÓN DE POZO

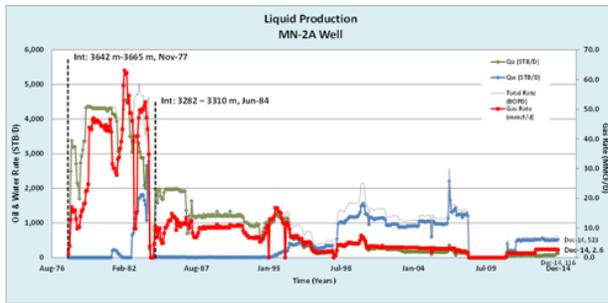
Intervalo Adicional 1					
Información Petrofísica	K Estimada	Media	P10	P50	P90
Permeabilidad (mD)	0.178	0.178	0.028	0.148	0.361
Cima de los Disparos (mdbmr)	3249				
Base de los Disparos (mdbmr)	3266				
Nivel Medio de los Disparos (mdbmr)	3257.5				
Espesor Bruto (m)	17				
Espesor Neto (m)	7.2				
Porosidad Efectiva, PH _{ie} (fracción)	0.047				
Sw (fracción)	0.244				

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Para el análisis se usó el PVT del Mundo Nuevo-2A.

En la siguiente figura se muestra el posible estado mecánico a desarrollar y la descripción general del programa preliminar de reparación.

Diseño Preliminar para la Reparación de Pozo (Mundo Nuevo-2A) (Mayor Workovers)



Programa Preliminar para la Reparación:

- Calibrar
- Adicionar el intervalo 3272.6-3282 m
- Estimular si es necesario
- Inducir pozo a producción
- Medir producción (aceite, gas y agua)

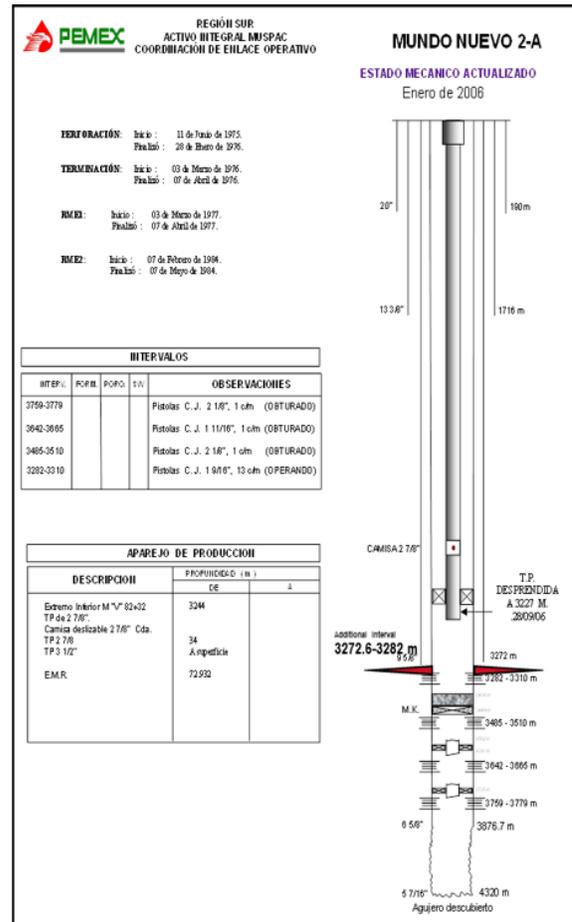


FIGURA 20 DIAGRAMA MECÁNICO Y PROGRAMA PRELIMINAR DE REPARACIÓN "MUNDO NUEVO-2A"

Fuente: Plan de evaluación Mundo Nuevo 2017.

Pronósticos de Producción de Aceite, Gas y Agua

Para la estimación de los pronósticos probabilísticos de producción se utilizó un flujo de trabajo que incluye un software de Balance de Materia y otro de Análisis Estocástico usando el modelo de pozo construido con análisis nodal para estimar el gasto inicial como se muestra en la siguiente tabla resumen de los pronósticos de producción acumulada posterior a la reparación mayor al pozo.

TABLA 32 PRONÓSTICOS DE PRODUCCIÓN ACUMULADA DE LA REPARACIÓN PROPUESTA EN EL POZO

	Aceite (mmbls)	Gas (mmmpc)	Agua (mmbls)
P10	0.389	6.302	1.996
P50	0.427	8.828	2.436
P90	0.456	10.322	2.820

Fuente: Plan de evaluación Mundo Nuevo, 2017.

La siguiente figura se presenta el programa general de la reparación del pozo.

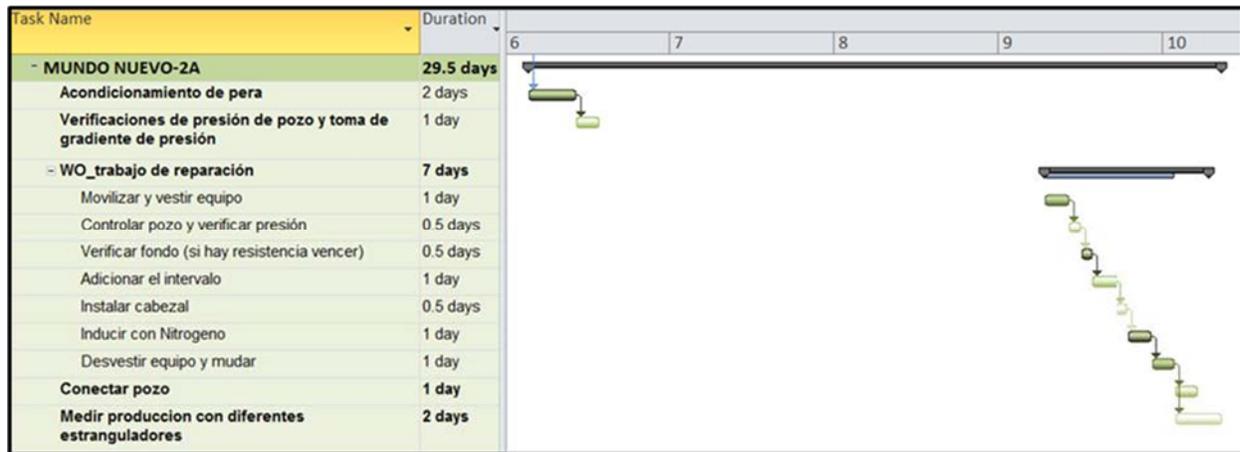


FIGURA 21 PROGRAMA DE REPARACIÓN DEL POZO

Fuente: Plan de evaluación, Campo Mundo Nuevo (AR-0438).

Campo Topén (Reparación de Pozo)

Este pozo se encuentra estructuralmente hacia la parte central de la estructura al Sur de los pozos de campo, corresponde a un pozo vertical que fue perforado con objetivo Mesozoico en Julio del 1989 resultando productor de aceite del intervalo: 3,440-3,459 md. Actualmente se encuentra cerrado y su última producción reportada fue para mayo del 2013, la cual indica 46 de aceite y 25% de agua.

La reparación mayor del pozo, se adicionará y estimularán los intervalos: 3,425-3,440 md para incorporación y/o mantenimiento de la producción. A continuación, se describen en la **siguiente figura** la información del yacimiento que será utilizada para la simulación y lo que se muestra como ejemplo para este campo sin ser limitativo en sus actividades.

TABLA 33 INFORMACIÓN DE YACIMIENTO PARA EL MODELO DE SIMULACIÓN DE POZO

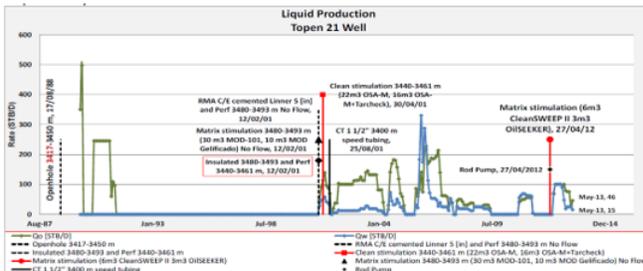
Intervalo Adicional 1					
Información Petrofísica	K Estimada	Media	P10	P50	P90
Permeabilidad (mD)	0.50	0.53	0.043	0.194	1.572
Cima de los Disparos (mdbmr)	3525.0				
Base de los Disparos (mdbmr)	3440.0				
Nivel Medio de los Disparos (mdbmr)	3482.5				
Espesor Bruto (m)	15.0				
Espesor Neto (m)	5.6				
Porosidad Efectiva, PHie (fracción)	0.09				
Sw (fracción)	0.28				

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Para el análisis se usó el PVT del Topén-1.

En la siguiente figura se muestra el posible estado mecánico a desarrollar en el pozo.

Diseño Preliminar para la Reparación de Pozo (Topen-21) (Mayor Workovers)



Programa Preliminar para la Reparación:

- Retirar aparejo de producción actual.
- Re-disparar los 10 metros superiores del intervalo productor 3440-3450 m.
- Adicionar los intervalos superiores de 3425 a 3440 m.
- Realizar estimulación con divergente particulado al intervalo 3425-3450 m
- Bajar aparejo de producción con tubería de 2 7/8" y mandril para inyección de gas lift.

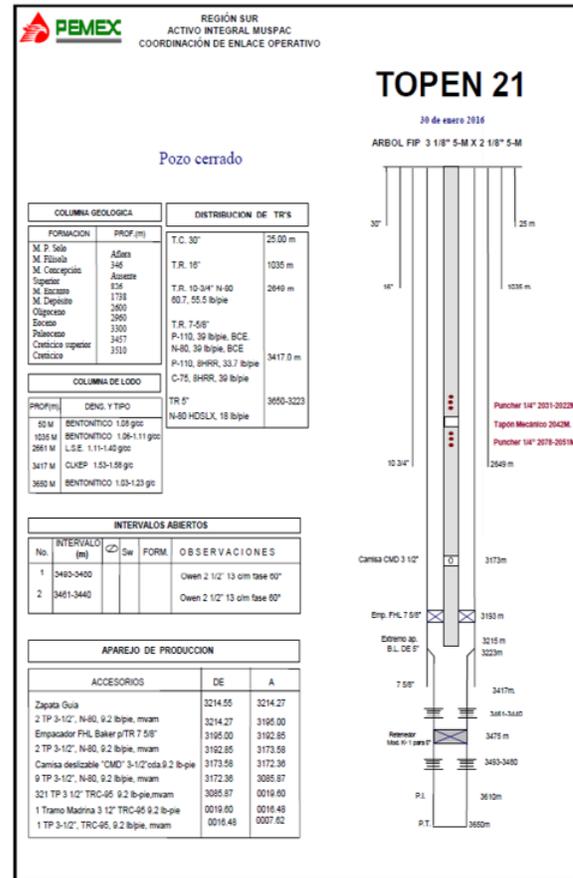


FIGURA 22 DIAGRAMA MECÁNICO PROGRAMA PRELIMINAR DE REPARACIÓN "TOPÉN-21"

Fuente: Plan de evaluación Topén, 2017.

Pronósticos de Producción de Aceite, Gas y Agua

Para la estimación de los pronósticos probabilísticos de producción se utilizó un flujo de trabajo que incluye un software de Balance de Materia y otro de Análisis Estocástico usando el modelo de pozo construido con análisis nodal para estimar el gasto inicial como se muestra en la siguiente tabla resumen de los pronósticos de producción acumulada posterior a la reparación mayor al pozo.

TABLA. 34 PRONÓSTICOS DE PRODUCCIÓN ACUMULADA DE LA REPARACIÓN PROPUESTA EN EL POZO

	Aceite (mmbbls)	Gas (mmmpc)	Agua (mmbbls)
P10	0.211	0.2167	0.274
P50	0.231	0.2383	0.293
P90	0.253	0.2629	0.318

Fuente: Plan de evaluación Topén, 2017.

La siguiente figura, se presenta el programa general de la reparación del pozo.

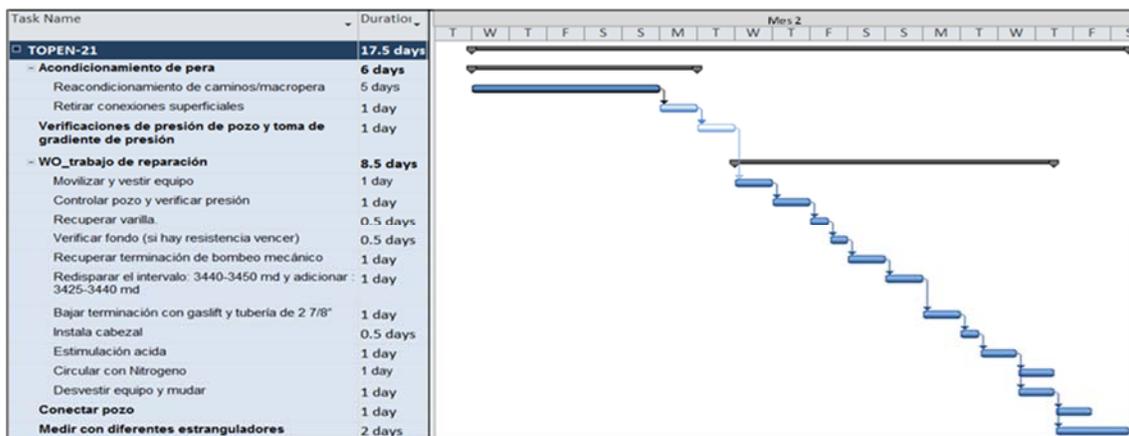


FIGURA 23 PROGRAMA DE REPARACIÓN DEL POZO

Fuente: Plan de evaluación, Campo Topén (AR-0465).

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presentan las actividades que involucran la reparación de los pozos

Ver referencia de página 76 (apartado II.2.3.6), que menciona lo siguiente: *De acuerdo al programa de trabajo presentado en el **Apartado II.2.1**, se tienen un total de 123 reparaciones de pozos (36 en Campo Malva, 44 en Campo Mundo Nuevo y 43 en Campo Topén), en las áreas del proyecto. Dichas reparaciones estarán de acuerdo a las necesidades de RENAISSANCE OIL CORP SA de CV, las cuales se llevarán a cabo en pozos existentes (consultar Tablas II.2.4.2 "pozos existentes en Campo Malva", II.2.4.3 "pozos existentes en Campo Mundo Nuevo" y II.2.4.4 "Pozos en campo Topén"), y sobre los pozos que se perforen durante el tiempo de vida del proyecto. Se enfatiza en el hecho de la distribución de las obras en el tiempo, reduciendo así la carga que el proyecto podría tener sobre el ambiente y favorecer la recuperación, la conservación y el desarrollo de este.*

15.- Detallar las actividades que involucran la reparación de pozos, y profundizar en aquellas que pueden generar impactos al ambiente. Complementar dicha información con los equipos y sustancias que serán utilizados, asimismo deberá presentar un estimado de los residuos a generar durante dichas actividades (p.e. fluidos de estimulación).

Mantenimiento (ver apartado II.2.6.3)

Las actividades de mantenimiento preventivo a equipos utilizados en las diversas etapas del proyecto y sus componentes, se realizarán de acuerdo al programa específico para ello.

Si por alguna razón, es necesario llevar a cabo mantenimiento correctivo en el sitio del proyecto, se contará con una serie de acciones, como las siguientes:

- Se asegurará que las áreas de trabajo, en particular aquellas que estén expuestas al riesgo de derrames de materiales y residuos peligrosos, incluyendo la emanación abrupta de petróleo del pozo, cuenten con una compactación de suelo de 95 % de Prueba Proctor, además de tener una cubierta impermeable de geomembrana.
- Se asegurará que, en donde existan depósitos de materiales y residuos peligrosos, tales como tanques de almacenamiento, se cuente con un dique de contención capaz de contener el 100 % de su capacidad.
- Se asegurará que, en torno de instalaciones o equipos donde exista la posibilidad de generarse algún tipo de goteo o haya presencia de materiales o residuos peligrosos, se cuente con un sistema de cunetas y contracunetas, con rejillas con una trampa o fosa de retención, para evitar que el agua pluvial transporte agua contaminada hacia áreas con suelo natural.
- En caso de utilizar geomembranas y de detectarse, fisuras, grietas, poros o bien fugas, derrames o goteos de materiales o residuos peligrosos, se procederá a su reparación inmediata para evitar contaminación del suelo.
- Cuando sea necesario realizar actividades de purga o toma de muestras de materiales y residuos peligrosos, se deberá contar con un recipiente seguro para la muestra y, asimismo, se deberá colocar una charola o recipiente que evite la propagación de dichos materiales o residuos.
- Cuando se lleve a cabo una reparación in situ y exista el riesgo de que se genere contaminación del suelo, se deberá contar con una charola de retención, con un recipiente para el vaciado y transporte del residuo peligroso, además de un kit para la retención de derrames.

En caso de derrame de materiales o residuos peligrosos que afecten al suelo, se procederá de la siguiente manera:

- Si el derrame es menor a 1 m³, se deberá contener su propagación, recolectar el residuo derramado en un recipiente seguro, limpiar el área afectada y en su caso, recoger el suelo afectado, para ser trasladado al Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, conforme a los procedimientos establecidos en el Programa de Respuesta a Emergencias.

- Si el derrame es mayor a 1 m³, se deberá dar aviso a la ASEA, contener su propagación, recolectar el residuo derramado en un recipiente seguro, limpiar el área afectada conforme a los procedimientos establecidos en el Programa de Respuesta a Emergencias y proceder a la planeación de un plan de caracterización de suelo contaminado, muestreo por laboratorio y programa de remediación de suelo.

Reparación de pozos.

De acuerdo al programa de trabajo presentado se tienen un total de 123 reparaciones de pozos (36 en Campo Malva, 44 en Campo Mundo Nuevo y 43 en Campo Topén), en las áreas del proyecto. Dichas reparaciones estarán de acuerdo a las necesidades de RENAISSANCE OIL CORP SA de CV, las cuales se llevarán a cabo en pozos existentes, y sobre los pozos que se perforen durante el tiempo de vida del proyecto. Se enfatiza en el hecho de la distribución de las obras en el tiempo, reduciendo así la carga que el proyecto podría tener sobre el ambiente y favorecer la recuperación, la conservación y el desarrollo de este.

Las reparaciones de pozos son intervenciones que se realizan para mantener o mejorar la producción en la recuperación de los hidrocarburos o cambiar los horizontes de producción.

De acuerdo con los objetivos de intervención las reparaciones se pueden clasificar en dos tipos, *reparaciones menores y reparaciones mayores*.

Una *reparación menor* consiste en la rehabilitación de un pozo, y cuyo objetivo es realizar correcciones de fallas en el estado mecánico y la restauración u optimización de las condiciones de flujo del yacimiento, pero sin modificar las propiedades de interés.

Las reparaciones menores consideradas en el presente proyecto estarán dadas en función de las necesidades mecánicas que presenten en cada uno de las áreas del proyecto.

Una *reparación mayor* implica la modificación sustancial y definitiva de las condiciones y/o características de la zona productora o de inyección.

En el presente proyecto se visualiza la ejecución de reparaciones mayores para los pozos ya existentes, cabe señalar que las actividades a ejecutar durante las reparaciones estarán dadas en función de las características particulares de cada uno de los pozos.

Las actividades a realizar durante las reparaciones de los pozos desde el transporte de la maquinaria hasta el retiro de la misma se efectuarán conforme a las siguientes actividades:

Transporte de equipo/ servicio de soporte

Se realizará el transporte del equipo de reparación hasta el campo donde se encuentra el pozo a reparar, previo a la transportación de dicho equipo será necesario realizar una verificación de las condiciones del camino para garantizar que se encuentra en óptimas condiciones para el paso de la maquinaria. Durante el tránsito de la maquinaria a través de los caminos hasta el pozo a reparar, se realizará un monitoreo constante, para garantizar que no se rebasen los límites de velocidad así mismo se deberá asegurar que los equipos de transporte hayan sido sometidos a un programa de mantenimiento preventivo y que cumplan con la normatividad y estándares de control de emisiones. Si fuese necesario la interrupción temporal de la energía en instalaciones eléctricas, se realizarán acuerdos con la CFE, para que realice la desconexión temporal de las instalaciones eléctricas que pudieran obstaculizar el paso del equipo.

Actividades sin intervención de equipo de relación

Una vez que el equipo arribo al campo donde se encuentra el pozo a reparar, se procede a vestir al medio árbol con el protector de árbol, el cual es un equipo de control de presión hidráulico. Posteriormente se realizarán pruebas mediante unidades de registro electrónico, donde se verificará la presión del pozo con la finalidad de asegurarse que se encuentre controlado antes de realizar cualquier otro trabajo.

Actividades con intervención de equipo de reparación.

Una vez realizadas las actividades anteriormente descritas se procede a la instalación del equipo dentro del campo donde se encuentra ubicado el pozo a reparar. Una vez instalado el equipo en su totalidad y en condiciones de operar, se procederá a las actividades de reparación mayor.

Las actividades tipo a seguir para la ejecución de una reparación son:

- Control de pozo por circulación en circuito cerrado, a través de disparo a los intervalos requeridos e instalación temporal de válvulas y preventores, los cuales serán probados de inmediato en su operación. Dicho control se logra manteniendo una presión hidrostática mayor a la presión de formación y se obtiene con el ajuste de la densidad del fluido control.
- Mediante el uso del equipo de reparación, se saca a la superficie, el conjunto sarta de tubería-empacador, retirando así los elementos que permanecían en el interior del pozo desde su perforación o anterior reparación
- Limpieza del pozo a diferentes profundidades, se realizará con la circulación de fluido de perforación hasta observar retornos limpios en superficie, posteriormente con una unidad de alta presión se efectuará una prueba de inyección en el intervalo sobre el que se está trabajando, una vez concluidas estas actividades los equipos utilizados serán extraídos a la superficie.
- Cimentación forzada para revestir el pozo, de acuerdo al intervalo donde se esté realizando la reparación.
- Taponar mediante lechada de cemento, desplazándose desde el fondo de la columna hasta el nivel de cemento que se vierte desde fuera, equilibrando el cemento dentro de la columna. Posterior a esta actividad se saca la tubería utilizada para dejar colocado el tapón.

- Prueba de hermeticidad, utilizando una Unidad de Pruebas Hidráulicas, aplicándolas al cabezal el pozo. Luego de ello se utiliza la unidad de Registros Eléctricos, para correr los registros de cementación en el intervalo que se esté trabajando, de ser necesario se recementara en función de la interpretación del registro electrónico tomado.
- Nueva limpieza y calibración hasta el retenedor del cemento. Habiendo concluido este paso, se realizará prueba de inyección y se sementará el intervalo.
- Finalmente, se cambia el conjunto de preventores, por medio árbol de válvulas y se procede a probarlo. Se finaliza esta etapa desmantelando y retirando el equipo de reparación mayor.

Transporte de equipo

Una vez terminadas las actividades de reparación, se retirará el equipo del campo, verificando nuevamente que las condiciones de traslado sean óptimas para el despliegue de la maquinaria hacia su lugar de origen o próxima ubicación.

Las actividades anteriormente descritas son actividades de una *reparación mayor tipo*, cabe señalar que las reparaciones que serán ejecutadas en el presente proyecto estarán dadas en función de las características específicas del pozo a reparar.

Los residuos propios de las actividades de la reparación de pozos son de tipo peligrosos (sólidos y líquidos) y aguas residuales, mismos que en la siguiente tabla se presenta es estimado generado (mensual).

TABLA 35 GENERACIÓN DE RESIDUOS “REPARACIÓN DE POZOS”

TIPO DE RESIDUO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD MENSUAL PROYECTADA
Residuo Peligroso (solido)	Kg	175
Aguas residuales generadas	m ³	25
Residuos peligrosos (líquidos)	L	100

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A de C.V.

Análisis: CSIPA S.A de C.V., 2017.

16.- Presentar el programa de desmantelamiento y abandono de las instalaciones aplicable al finalizar vida útil del PROYECTO. No se omite mencionar que los impactos que se pudieran ocasionar esta etapa deben encontrarse identificados, caracterizados y evaluados en el Capítulo V de la MIA-R y en concordancia el REGULADO deberá presentar las estrategias para la prevención, mitigación y/o compensación de dichos impactos en el Capítulo VI.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta el programa de desmantelamiento y abandono de las instalaciones durante su vida útil.

Desmantelamiento (ver apartado II.2.7)

Al concluir las actividades de perforación se procederá al desmantelamiento de la instalación mismo que se ajustará a los procedimientos y programas con los que cuenta RENAISSANCE.

Las actividades referentes al desmantelamiento de los equipos de perforación se enlistan a continuación:

- Dictar charla pre – trabajo con el personal involucrado y discutir el Análisis de Riesgos en el Trabajo.

- Desvestir las bombas de lodo, tanques activos, de reserva, de agua, de gasoil, tolvas, embudos de mezcla; desconectar separador de gas, líneas de flujo, techos, agitadores, bombas centrifugas y tanque de viaje. Cerrar válvulas y bocas de visitas.
- Desvestir el equipo de control de sólidos, desgasificador y bombas centrifugas.
- Desvestir la planchada: pisos, llaves de fuerza, barandas, líneas del "stand pipe", mesa rotatoria, escaleras, corredera, swivel, cuadrante.
- Proceder a bajar el malacate, estructura y mastil de la siguiente manera:
 - Instalar los cables de izamiento de la subestructura.
 - Aplicar la tensión con el malacate hasta liberar los pasadores y tornillos de aseguramiento del malacate a la subestructura.
 - Verificar el funcionamiento de los frenos mecánico y eléctrico del malacate bajando y subiendo el bloque viajero.
 - Incorporar el cable de bajar el mastil y conectar el candado al bloque viajero.
 - Colocar 68 vueltas de cable al tambor del malacate para que la longitud permita la posición horizontal de la cabria.
 - Proceder a desconectar y recoger los cables de los tanques, bombas de lodo, cables de control de la casa de fuerza.
 - Aplicar una tensión máxima de 70 Mlbs., incluye el peso del bloque viajero, para retirar los dos pasadores de aseguramiento de las bases delanteras del matil.
 - Bajar mástil lentamente hasta colocarla en la base de apoyo.
 - Proceder a desmontar y retirar el encuelladero con ayuda de una grúa de 75 toneladas.
 - Apoyar el bloque viajero en la mesa de descanso (corredera de tubería) para eliminar la tensión del cable.
 - Desguarnear el bloque viajero y corona, enrollando el cable de trabajo en la bobina.
 - Retirar y almacenar el cable de izamiento.
 - Dividir mástil y estructura en 2 o 3 secciones, con la ayuda de una o grúas de 75 toneladas, según sea el caso.
 - Desmantelar el malacate y la subestructura.
 - Proceder al traslado de los equipos a la nueva localización.
 - Desvestir los motores, generadores, escape, líneas de gasoil y agua, compresores de aire, campamento, planta de tratamiento de aguas negras, cableado eléctrico y aterramiento.

En lo que se refiere al desmantelamiento de los equipos de reparación a continuación, se describen las actividades a desarrollar:

- Dictar charla pre – trabajo con el personal involucrado y discutir el Análisis de Riesgos en el Trabajo.
- El changuero provisto de su faja de seguridad (con arnes de pierna) sube hasta la changueria utilizando el cabo de vida retráctil para asegurarse de las barandas de la changueria con el cabo de vida de la faja de seguridad.
- Soltar y retirar las banderas de señalización, el pasador de seguridad de las cuñas y colocarlos en sus lugares de apoyos.
- Soltar el cable de servicio (suabo) y asegurar la cadena de nivelación a la estructura de la changueria. Desconectar el cableado de la toma eléctrica 110 volt. y enrollarlo en su sitio de aseguramiento.
- Aflojar y retirar los grampes y tensores de los vientos de la changueria y corona a nivel de los anclajes (muertos) 6 en total.
- El changuero y obrero deben enrollar los vientos de corona y changueria en las asas ubicada en la base del carrito de reserva del cable de 1" del malacate.
- El changuero y obrero deben aflojar los tensores de los vientos de la cornisa al chasis del camión-equipó (Hoist) de la parte trasera.
- El operador debe colocar el bloque viajero a la altura de la changueria en posición de desvestir el equipo según el tipo del camión-equipó (Hoist).
- El capataz debe colocar al encuellador y obrero en sitio estratégico para visualizar cualquier enredo de los cables durante la bajada de la sección superior.
- El operador y el ayudante deben liberar el aire existente en el sistema hidráulico de los gatos de tres secciones y gato telescópico, cerrar la válvula de purga del sistema hidráulico.
- El ayudante debe levantar la palanca que activa el gato telescópico, simultáneamente el operador acelera en forma moderada el motor del camión equipó (Hoist) para presurizarlo hasta levantar el equipo superior. Cerciorarse que se haya liberado el sistema de cuñas.
- Asegurarse que las cuñas de anclaje de la sección superior del equipo se hayan retraído. En el caso de cuñas con sistema hidráulico son retraídas por el operador.
- Bajar la palanca y despresurizar el gato telescópico observando el descenso de la sección superior del equipo y simultáneamente recoger y enrollar la guaya de bloque viajero, guaya de servicio (suabo) y el guinche.
- Recoger los cables de los vientos y colocarlas fuera del alcance de los cables del malacate y de los cables de servicio (suabo).
- Asegurar los cables a la subestructura del equipo con la cadena.
- Levantar y colocar el bloque viajero frente al punto de descanso del equipo.
- Retirar las cupillas y pasadores de las bases o tensores de apoyos del equipo inferior y colocarlas en posición de descenso.

- Accionar la palanca que activa el gato hidráulico (palanca A), para efectuar la bajada de la sección inferior del equipo para colocarla sobre los soportes de la base del chasis en posición de mudanza.
- Recoger (enrolla) los cables del bloque viajero, cable de servicio (suabo) y el guinche.
- Asegurar los cables al final del descenso y colocar los seguros al equipo para evitar golpear el equipo contra el chasis durante el viaje.
- Subir la changuería, recoger los cables de la cornisa, desvestir las barandas, desmontar los ganchos (jotas) de cabillas y asegurar el bloque viajero a la estructura del equipo con una eslinga de $\frac{3}{4}$ de pulgadas.
- Desinstalar los tensores de chasis del camión equipo (Hoist) a la placa del pozo.
- Recoger los gatos de nivelación y soportes del chasis (mecánicos ó hidráulicos) y colocar los platos soportes sobre la plataforma del camión equipo (Hoist).
- Desmontar los estabilizadores laterales (manuales o hidráulicos) y guiarlos hasta sus respectivos lugares de apoyo según el modelo del camión equipo (Hoist).
- Desactivar el sistema hidráulico y colocar el selector de velocidades en posición neutral y asegurar con cadenas las palancas de los frenos del malacate y cable de servicio (suabo).
- Colocar la palanca A en posición neutral e instalar los seguros.
- Desvestir plataforma del operador y asegurar con cadenas o pasadores.
- Verificar en la cabina del conductor que el selector de velocidades del equipo se encuentre en posición neutral.
- Realizar el cambio de caja de transmisión y sistema de aire del malacate a cabina de viajar y asegurar la palanca de cambio de transmisión con cadena.
- Verificar que los dos pasos anteriores han sido realizados debidamente

Abandono del sitio

En relación al abandono de instalaciones, el objetivo principal es evitar riesgos al personal, comunidad y medio ambiente, basado en una estrategia de optimización, abandono o sustitución de instalaciones a largo plazo, en función del volumen de producción esperado de acuerdo con los pronósticos, vida útil remanente de las instalaciones y la rentabilidad de proyecto entre otros factores, para este periodo de evaluación se busca atender el rezago (en caso de existir) en la atención de desincorporación de instalaciones.

Existen dos tipos de abandono que se contemplan en el desarrollo del proyecto.

- **Abandono de los trabajos de perforación de los pozos**

Al concluir los trabajos del equipo de perforación del pozo y las pruebas para determinar su viabilidad y potencial de productividad en las áreas del proyecto, se procederá conforme a los Lineamientos de Perforación de Pozos, cuya reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 noviembre de 2017, dicho acuerdo señala que para las actividades de abandono de pozos se contempla de dos tipos: Pozos de Abandono Permanente (**taponamiento definitivo**) y/o Abandono Temporal (**taponamiento temporal**), mismos y que tienen por objeto garantizar la integridad mecánica del Pozo después del abandono.

- Si el pozo es productivo y resulta rentable la extracción de hidrocarburos, se conectará a través de una línea de descarga. En este sentido, se deberá **taponar** el pozo de forma **temporal**, hasta realizar la infraestructura necesaria para la conexión (línea de descarga).
- Si el pozo no es productivo y rentable, se procederá a su **taponamiento definitivo** y su abandono.

Para el taponamiento y **abandono de pozos**, se deberá considerar la planificación, diseño, logística y ejecución de las actividades de cementación relacionadas con los trabajos de abandono de pozos. Así mismo, se procederá conforme a los Lineamientos de perforación de pozos para el taponamiento temporal y definitivo.

Para el **taponamiento temporal**, se debe de sellar los intervalos abiertos del pozo, probar la integridad de la tubería de revestimiento y sellarla en la superficie, conforme a los siguiente.

- Colocar un tapón de superficie que debe tener al menos 60 metros de longitud y su cima debe colocarse entre 100 y 250 metros debajo del contrapozo;
- Soldar una placa de acero provista de una válvula de alivio en la parte superior del revestimiento de menor diámetro; o
- Instalar un Árbol de Válvulas en el Pozo, o
- Sellar con una placa de acero en la brida superior del cabezal del Pozo e instalar una válvula de alivio

Para el **taponamiento definitivo**, el pozo debe ser aislado con tapón de al menos 30 metros de longitud, con la base de tapón colocada en la parte superior del Liner. En caso de que RENAISSANCE cuente con sus propios métodos de Abandono permanentes deberán ser equivalentes o superiores a los establecidos en los Lineamientos de Perforación de Pozos.

- **Abandono del sitio:**

En lo que respecta al **Abandono del sitio**, la vida útil de los materiales con los que se construirán las líneas de descarga de cabezal y accesorios tipo es de aproximadamente 20 años, pero la vida útil del proyecto dependerá de la producción de las áreas del Proyecto. En lo que respecta a las líneas de descarga, el programa de abandono consistirá en la limpieza interna de la tubería y un barrido con un fluido inerte, por lo que la tubería enterrada no será retirada.

Cabe señalar que, el alcance del proyecto consiste únicamente en verificar la productividad de las áreas del proyecto, en caso de ser productivo y rentable la producción; Renaissance establecerá un programa general de trabajo especificando las actividades y equipos necesarios a detalle para la operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono del sitio.

17.- Presentar diagramas y esquemas que permitan visualizar la información que compone la MIA-R. se requiere especial atención para que los estados mecánicos de los pozos a perforar y de los pozos sujetos a reparación se muestren claramente en el documento en comento.

Se atiende requerimiento por parte de la autoridad, para mayor deferencia consultar el capítulo II de la MIA-R

18.- Replantear el capítulo en comento, con base en las observaciones expuestas en el considerando V numeral 18 así como los numerales que lo anteceden. No se omite mencionar que el REGULADO deberá exponer de manera clara y ordenada las etapas del PROYECTO durante toda su vida útil; las obras y actividades que se pretenden ejecutar de manera, aunque se tengan ubicaciones exactas para las mismas, se describan sus características tipo, las superficies permanentes y temporales de afectación.

Se atiende requerimiento por parte de la autoridad, para mayor deferencia consultar el capítulo II de la MIA-R

Capitulo III. Datos Generales.

19.- Deberá describir con mayor detalle como el PROYECTO se ajusta a las disposiciones establecidas en el POECH, desde su diseño, ubicación, construcción, operación y en general de todo el proceso, o con qué medidas de prevención, control y mitigación cuenta para demostrar dicho ajuste al ordenamiento invocado, en lo referente a las UGA, criterios y acciones generales y específicos aplicables.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad y de Acorde al **Capítulo III (Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables)**, en el subcapítulo III.4 respecto al Programa de Ordenamiento Territorial de Chiapas, se vinculó la primera parte con las medidas de mitigación; mientras que para cada UGA se está generando dos tablas, una para los criterios y otra para las estrategias involucradas directamente con el proyecto y su respectivo análisis.

Esta información se encuentra en el Capítulo III y en las paginas 190-232. En este apartado se encuentra la Tabla II.4.1 "Vinculación del proyecto con el POETCH", donde se vincula dicho programa con las medidas de mitigación, posteriormente se desglosa a detalle la vinculación de las UGA's con el proyecto (Tablas II.4.1.1, III.4.2.1, III.4.3.1, III.4.3.2 III.4.4.1 y III.4.4.2).

Capitulo IV. Datos Generales.

20.- Deberá delimitar el Área de influencia del PROYECTO (AIP) considerando las observaciones vertidas en el Considerado V numeral 20, de tal manera que la misma deberá definirse tomando como referencia una distancia buffer del Área del PROYECTO, así como los alcances y afectaciones que se pudieran ocasionarse con la ejecución del PROYECTO, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Asimismo, se hace la observación que como resultado de la delimitación del AIP solicitada, el REGULADO puede reconsiderar la delimitación del SAR de manera sustentada y justificada, considerando y describiendo los factores ambientales que en él se encuentren presentes.

Atendiendo lo solicitado por la autoridad se presenta en el Capítulo IV (**I. Medio abiótico**), página 248 a la 255 tiene lo siguiente:

Con base en lo enunciado por la ASEA; en los apartados correspondientes se realizará la delimitación del SAR y del Área de Influencia del Proyecto (AIP), teniendo en cuenta las áreas del proyecto, y las actividades consideradas en ellas, mismas que se enuncian de manera general:

- Evaluación de potencialidad
- Obtener producción comercial de hidrocarburos de manera segura
- Contribuir con la recuperación eficiente de reservas de hidrocarburo)
- Reparación y perforación de pozos

Lo anterior con base en la naturaleza, justificación y objetivos del proyecto mismos que para consulta a mayor detalle se encuentran en el Capítulo II del presente documento.

Para el análisis de las diferentes capas de las fuentes de información, es necesario seguir un proceso metodológico. Galocho, (2008) menciona que “existen dos caminos metodológicos que se pueden usar, el método de cartografía directa y el de sobre posición digital”, se considera al segundo método, como el más apropiado de acuerdo a los insumos con los que se cuentan, además de que permite apoyarse en tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Se llevó a cabo el reconocimiento y ubicación en formato SHP en el software Arc Gis 10.3, teniendo en consideración los siguientes criterios:

- Ubicación de los campos sujetos a evaluación de potencialidad
- Justificación y alcance del proyecto para explorar dichos pozos
- Normatividades de áreas para el desarrollo de actividades petroleras, de prevención y exclusión.

Asimismo, se consideró con base en lo anterior elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en las áreas del proyecto. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias; con base en lo enunciado se presenta a continuación el proceso de la delimitación del SAR.

El área de influencia corresponde a las áreas del proyecto que contienen los elementos bióticos y abióticos esenciales mismos que permitirán realizar una caracterización del sitio y de los impactos que deriven del proyecto. Por lo anterior y con base en los ejemplos citados en la guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental modalidad Regional para delimitar el área de influencia se consideraron los siguientes límites:

- Límites administrativos: Son barreras de tiempo y espacio derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos; asimismo no omitiendo la recomendación. Por lo anterior los límites de las áreas del proyecto (límites administrativos – políticos) en los cuales se tiene la presencia de otros pozos ya habilitados mismos que se encuentran ajenos al mismo; pero que representan el mismo giro económico.
- Límites del proyecto: Espacio definido por contrato para la ejecución de los alcances en las áreas de trabajo
- Límites ecológicos: Dentro de los cuales se consideró la presencia de vegetación, el uso de suelo y el sistema de topografías presente en las áreas del proyecto.

Con base en lo anterior se puede decir que la superficie correspondiente considera la extensión de cada una de las áreas del proyecto; que de acuerdo con el Capítulo I y II consta de un área total de 74.2132 km², esta superficie se encuentra distribuida de la siguiente forma (**Tabla 38**):

TABLA 38 SUPERFICIE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Campo	Superficie		Porcentaje (%)
	m ²	Km ²	
Malva	21,220,000	21.22	28.59
Mundo Nuevo	27,693,200	27.6932	37.32
Topen	25,300,000	25.3	34.09
Total	74,213,200	74.2132	100

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

21.- Con referencia al SAR, el REGULADO deberá presentar los argumentos técnico-ambientales con los que fundamenta su delimitación. En este sentido, deberá proporcionar en formato Excel las coordenadas UTM del mismo.

En atención al requerimiento se presenta lo siguiente en el **Capítulo IV, apartado IV.1.1.1** (Medio Abiótico), pág. 249 a la 253; asimismo, se presenta en los anexos las coordenadas obtenidas con el software Arc gis del polígono correspondiente al Sistema ambiental regional.:

Para la delimitación del SAR se consideró, el giro del proyecto; por lo cual se ubicaron las provincias de las Cuencas Petroleras. Lo anterior para situar los pozos en los que se llevará a cabo la perforación y reparación.

Teniendo así que los pozos que se pretenden perforar y reparar pertenecen a la provincia de las Cuencas Petroleras del Sureste, la cual es la más prolífica de aceite y gas del país contando con una superficie terrestre que abarca el sur del estado de Veracruz, el Norte del Estado de Chiapas, gran parte del estado de Tabasco y el extremo suroccidental del Estado de Campeche; la porción marina ocupa parte de la zona económica exclusiva en el Golfo de México, desde la isóбата de 500m hasta la línea de costa. Esta provincia comprende las cuencas: Salina del Istmo, Comacalco, Macuspana y el Pilar Reforma-Akal. Cabe mencionar que una sección del campo Malva en la zona Sur se encuentra en otra provincia la cual es el Cinturón Plegado de Chiapas (**Figura 25**).



FIGURA 25 PROVINCIAS PETROLERAS CERCANAS A LOS SITIOS

Fuente: Comisión Nacional de Hidrocarburos

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

Posteriormente, se llevó a cabo el análisis e interpretación de cartografía digital editada por diferentes instituciones como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); considerando características como: Tipo de Datum y sistemas de coordenadas, con la finalidad de utilizar características homogéneas, teniendo en cuenta el Datum de América del Norte WGS84 (World Geodetic System 84) y el sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator).

Por lo anterior se sobrepusieron las siguientes cartas temáticas en Arc Gis: Climas, Corrientes de agua, Edafología, Geología, Regiones Hidrológicas, RHP, RTP, Cuencas, Subcuencas, Sistema de Topo formas, Uso de suelo y vegetación, Áreas Naturales Protegidas, Áreas geoestadísticas, Vías Generales de Comunicación y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas. Se realizó un análisis de sobreposición de capas, generando así la unión para iniciar a elaborar el Sistema Ambiental Regional.

Subsecuente a la sobreposición se enuncia las capas temáticas seleccionadas y se explica el por qué fueron designadas para llevar a cabo la delimitación del SAR (**Figura 26**).

- Áreas Geoestadísticas Municipales (AGEM)

El Marco Geoestadístico es un sistema único y de carácter nacional diseñado por el INEGI, el cual presenta la división del territorio nacional en diferentes niveles de desagregación para referir geográficamente la información estadística de los censos y encuestas institucionales y de las Unidades del Estado, que se integra al Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG).

Se consideró importante la presente capa temática ya que para realizar una correcta vinculación de los efectos del proyecto en los aspectos, económicos y sociales, es primordial conocer dónde están ubicados los establecimientos económicos, las viviendas y las unidades de producción económica a nivel municipal dado que los beneficios y la mano de obra así como los servicios requeridos para el presente proyecto podrían ser ubicados con mayor accesibilidad a este nivel; por lo cual, el impacto del presente proyecto se considera principalmente en los municipios (Juárez, Pichucalco y Sunuapa) donde se encuentran inmersas las áreas del proyecto; asimismo; no se omitirá la influencia en las localidades urbanas y rurales cercanas a las mismas.

- Regiones Terrestres Prioritaria

El objetivo general del programa de Regiones Prioritarias de Conservación es la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Por lo anterior, se consideró importante esta capa temática ya que la RTP 142 misma que está denominada como "El Manzanillal" se encuentra cerca de las áreas del proyecto; esta región fue definida como prioritaria por representar la porción más extensa de las selvas inundables de anocorte (*Bravaisia integerrima*); presenta tulares, popales y zapotanales. Esta RTP tiene un grado de alteración muy alto, predominando como uso del suelo el pastizal cultivado, siendo la selva baja perennifolia el ecosistema natural que posee una mayor extensión, aunque también la vegetación de zonas inundables es otro tipo de vegetación representativo.

Dada la relevancia de esta RTP, considerando el tipo de vegetación presente en él, la diversidad de fauna y el número de especies amenazadas propias de estos ambientes, en los que se presentan condiciones de inundabilidad, así como un sistema hidrológico, además de su grado de conservación se consideró la importancia de esta capa temática para la consideración de la delimitación del SAR.

- Vías de comunicación (carreteras)

De acuerdo a la definición de la Secretaría de Comunicación y Transporte una carretera es una vialidad pública, ancha y espaciosa pavimentada y dispuesta para el tránsito de vehículos, con o sin accesos controlados, que puede prestar un servicio de comunicación a nivel nacional, interestatal, estatal o municipal. Con base en lo anterior y considerando que las carreteras presentan ya un límite físico ambiental; se consideró de importancia para la delimitación del SAR.

- Sistema de topoformas

El sistema de topoformas es una de las clasificaciones obtenidas con base en información topográfica, geológica y climatológica. Esta clasificación agrupa el conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos. Motivo por el cual se consideró importante la delimitación con base en la presente capa temática.

- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas

El POETCH tiene como objeto regular e inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, 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 en el estado de Chiapas.

Dada la importancia del POETCH y considerando su objetivo mismo que es evaluar y programar, desde la perspectiva ambiental, los usos de suelo, el aprovechamiento de recursos naturales y las actividades productivas con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural; se consideró esta capa de gran importancia para la determinación del SAR.

- Subcuencas

La cuenca hidrológica es el espacio de territorio delimitado por la línea divisoria de las aguas, conformado por un sistema hídrico que conducen sus aguas a un río principal, a un río muy grande, a un lago o a un mar. Este es un ámbito tridimensional que integra las interacciones entre la cobertura sobre el terreno, las profundidades del suelo y el entorno de la línea divisoria de las aguas. Asimismo, las subcuencas son áreas consideradas como la subdivisión de la cuenca que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Por lo anterior y dada la importancia de los servicios que aporta este sistema hidrológico se consideró esta capa para la delimitación del SAR.

Con base en las capas enunciadas anteriormente se realizó la sobreposición digital; en su conjunto se determinó lo siguiente: Se delimitó la porción Norte del SAR; aprovechando el área geoestadística a nivel municipal, quedando el límite Norte del municipio de Juárez, posteriormente se continuo la delimitación al este con los límites de la RTP "El Manzanillal", asimismo se consideró la carretera federal 125 (vías de comunicación), posteriormente teniendo en consideración el conjunto de formas del terreno (sistema de topoformas) y el programa de ordenamiento ecológico de Chiapas (POETCH), se delimito la zona Sur del SAR, continuando la delimitación del sitio Oeste del SAR, siguiendo la capa temática de Subcuencas (Ptajanas y Paredon) hasta coincidir con el Limite Municipal de Juárez, cerrando el SAR. En la **Figura 26** se muestra el procedimiento de delimitación del SAR.

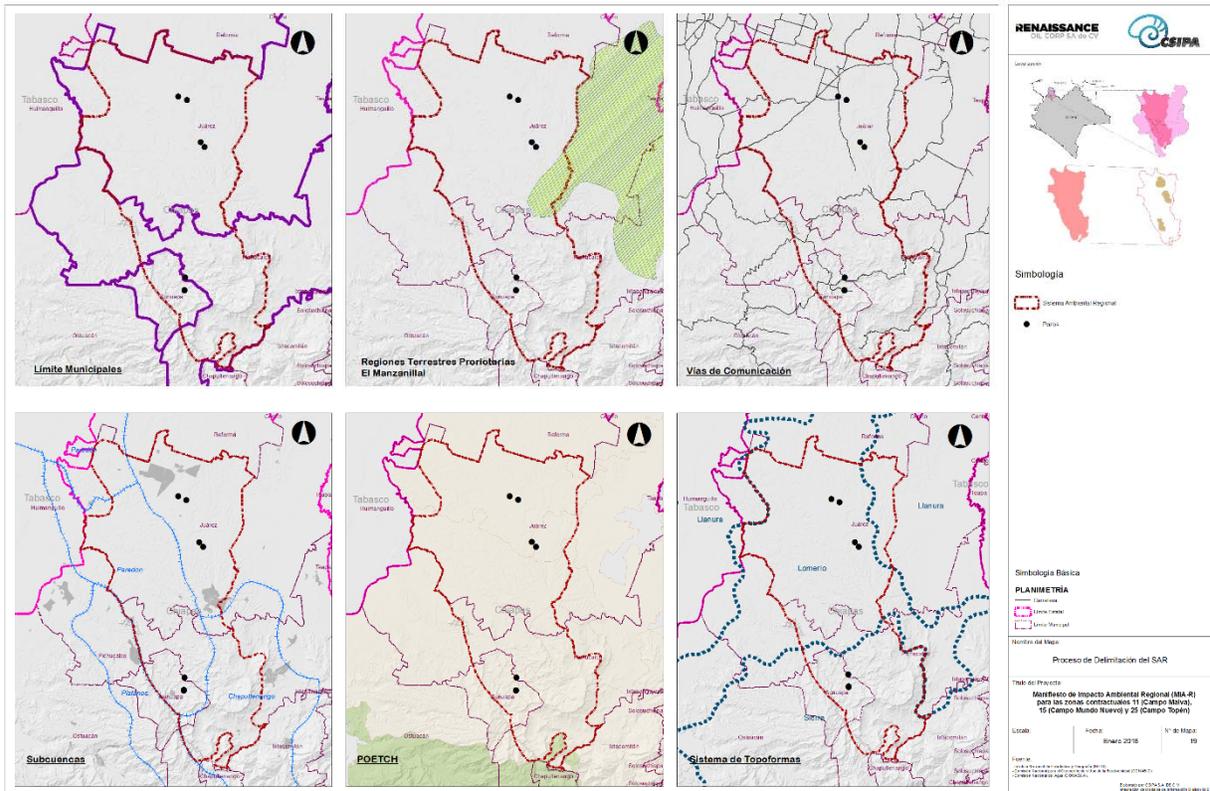


FIGURA 26 PROCEDIMIENTO DELIMITACIÓN DEL SAR

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

22.- Aclarar cuál es la superficie correcta del SAR.

Se atiende a la observación en el **Capítulo IV, Apartado IV.1.1.1** (Medio Abiótico), página 253

Derivado de la metodología presentada se obtuvo el límite del Sistema Ambiental Regional (SAR), con una extensión de 638,154,806.04 m² (638.15 km²), el cual se considera adecuado para realizar la cartografía correspondiente para el presente proyecto, ya que contiene los elementos bióticos y abióticos esenciales de la región (**Figura 27**).

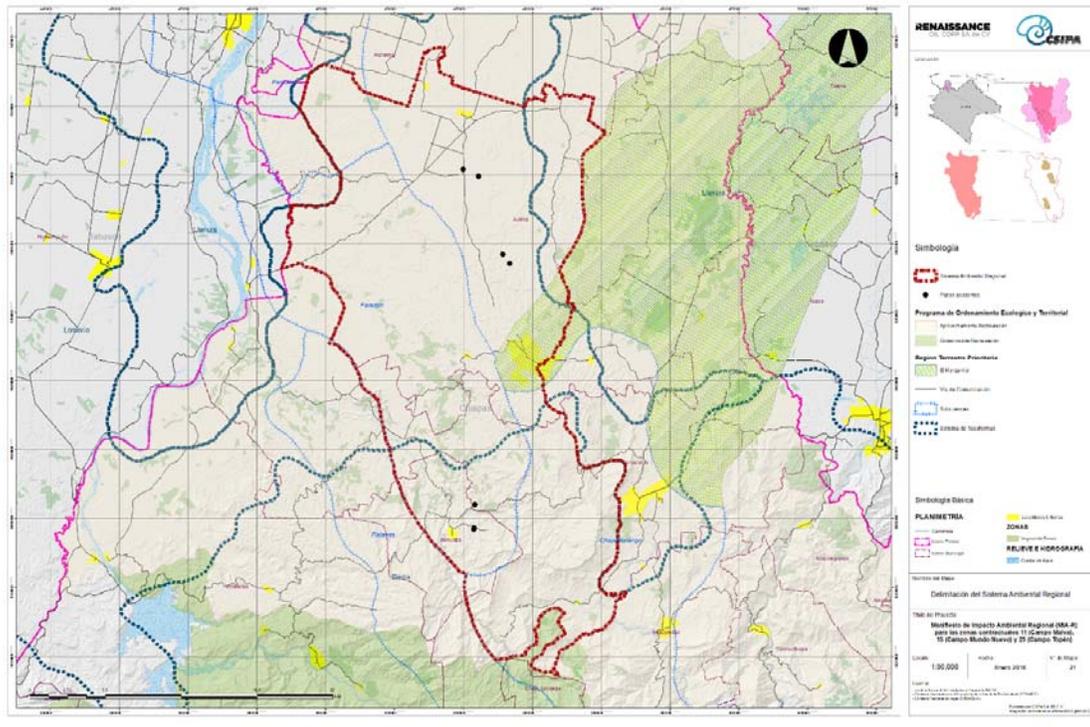


FIGURA 27 SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

23.- Relacionar la información presentada en el capítulo en comento a nivel del SAR, al Área de PROYECTO y su área de influencia, evitando hacer referencia a denominaciones que no han sido previamente definidas, tales como “área de estudio”, “zonas contractuales”, etc., las cuales pueden causar confusión al momento de la evaluación de la información que se presente. Dicha información deberá ser analizada por el REGULADO de manera integral en atención a las observaciones vertidas en el Considerado V numerales 23 y 24.

Con base en la observación emitida se presenta lo siguiente en la página 255

Con base en lo anterior se puede decir que la superficie correspondiente considera la extensión de cada una de las áreas del proyecto; que de acuerdo con el Capítulo I y II consta de un área total de 74.2132 km², esta superficie se encuentra distribuida de la siguiente forma (**Tabla 39**):

TABLA 39 SUPERFICIE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Campo	Superficie		Porcentaje (%)
	m ²	Km ²	
Malva	21,220,000	21.22	28.59
Mundo Nuevo	27,693,200	27.6932	37.32
Topén	25,300,000	25.3	34.09
Total	74,213,200	74.2132	100

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

24.- Establecer cuáles son los municipios que se encuentran inmersos en la superficie del SAR. Asimismo, se le solicita aclarar las observaciones señaladas en el Considerando V numeral 25. El REGULADO deberá manifestar claramente con base a que descarto ciertos tipos de vegetación en la superficie del SAR, cuando se observó que no difiere su fuente de información. Dada la importancia que reviste la vegetación de Tular con base a la NOM-022-SEMARNAT-2003 es primordial conocer si esta se encuentra dentro de la superficie del SAR. En adición se requiere que el REGULADO presente por un lado un análisis de los tipos de uso de suelo y de forma separada el análisis de los tipos de vegetación identificados en el SAR, y no como una mezcla de los mismos.

Con base en lo emitido por la autoridad en la página 250 se presenta lo siguiente:

El Marco Geoestadístico es un sistema único y de carácter nacional diseñado por el INEGI, el cual presenta la división del territorio nacional en diferentes niveles de desagregación para referir geográficamente la información estadística de los censos y encuestas institucionales y de las Unidades del Estado, que se integra al Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG).

Se consideró importante la presente capa temática ya que para realizar una correcta vinculación de los efectos del proyecto en los aspectos, económicos y sociales, es primordial conocer dónde están ubicados los establecimientos económicos, las viviendas y las unidades de producción económica a nivel municipal dado que los beneficios y la mano de obra así como los servicios requeridos para el presente proyecto podrían ser ubicados con mayor accesibilidad a este nivel; por lo cual, el impacto del presente proyecto se considera principalmente en los municipios (Juárez, Pichucalco y Sunuapa) donde se encuentran inmersas las áreas del proyecto; asimismo; no se omitirá la influencia en las localidades urbanas y rurales cercanas a las mismas.

25.- Presentar la información que aclare las observaciones vertidas en el Considerando V numeral 26.

La información que subsana los solicitado por la autoridad, se presenta en el Capítulo IV, apartado IV.2.1.2.1 Uso de suelo y vegetación, Paginas 356-361), misma que presenta:

Asimismo, como complemento de esta delimitación se consideró la capa temática de uso de suelo y vegetación; teniendo en cuenta que la cobertura de la tierra y su uso representan los elementos integrantes de los recursos básicos. Los cambios en la cobertura y uso del suelo afectan los sistemas globales (por ejemplo, atmósfera, clima y nivel del mar), dichos cambios ocurren en un modo localizado que en su conjunto llegan a sumar un total significativo y se reflejan en buena medida en la cobertura vegetal, aunado a lo anterior el estado de Chiapas presenta un intervalo altitudinal que abarca desde el nivel del mar hasta cerca de los 4,000 m y una variedad de climas que propician una de las más grandes riquezas biológicas de México con cerca de 11,223 especies registradas (CONABIO, 2013). Considerando que las áreas del proyecto se encuentran inmersos en tres municipios (Juárez, Pichucalco y Sunuapa) y que se encuentra presente una RTP, con base en la información de la Serie V del INEGI (2013), se presenta la **Figura 28** el tipo de vegetación presente en el interior del SAR.

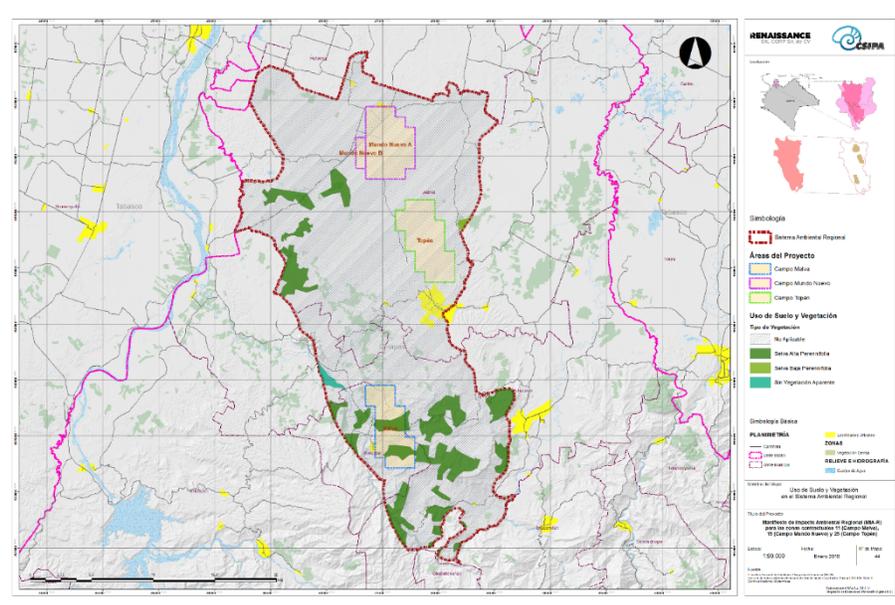
En la **Tabla 40** se muestran el uso de suelo y vegetación, presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR). Mientras que en la **Figura 29** el porcentaje de uso de suelo y vegetación inmerso en el sistema ambiental regional.

TABLA 40 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SAR

Uso de suelo y vegetación	Clave	m ²	km ²	% ocupado en el SAR
Sin vegetación aparente	DV	1,696,655.59	1.697	0.266
No aplicable	IAPF	571,427,765.59	571.428	89.544
	ZU	994,374.164	0.994	0.156
Selva Alta Perennifolia (SAP)	VSA/SAP	48,942,788.372	48.943	7.669
	VSa/SAP	14,446,584.67	14.447	2.264
Selva Baja Perennifolia (SBP)	SBP	646,637.65	0.647	0.101
Total		638,154,806.04	638.15	100

Nota: DV: Sin Vegetación Aparente; IAPF: Información Agrícola Pecuaria Forestal; ZU: Zona Urbana; VSA: Vegetación Secundaria Arbórea; VSa: Vegetación Secundaria Arbustiva

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.



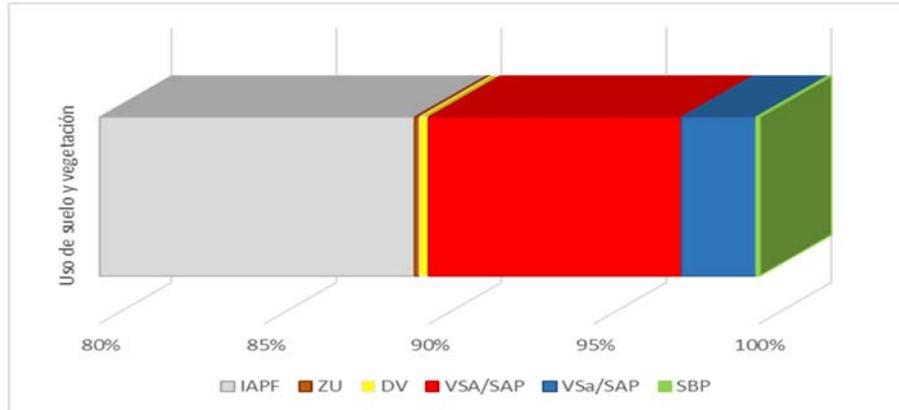


FIGURA 29 PORCENTAJE DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN INMERSO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Nota: DV: Sin Vegetación Aparente; IAPF: Información Agrícola Pecuaría Forestal; ZU: Zona Urbana; VSA: Vegetación Secundaria Arbórea; VSa: Vegetación Secundaria Arbustiva; SAP: Selva Alta Perennifolia; SBP: Selva Baja Perennifolia.

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Los tipos de vegetación presentes para el Sistema Ambiental Regional (SAR) en estudio son los siguientes; cabe mencionar que los tipos de vegetación presentes, se encuentra en diferentes fases sucesionales. Es importante mencionar que dichas superficies corresponden a la carta de la serie V del INEGI:

Selva Alta Perennifolia (9.933 %): Se encuentra en lugares con altitudes de 0 a 1,500 m y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. Los materiales geológicos de los que se derivan los suelos que habita este tipo de vegetación son principalmente de origen ígneo (cenizas o más raramente basalto) o bien de origen sedimentario calizo (margas y lutitas). Se desarrolla mejor sobre suelos aluviales profundos y bien drenados. Se distribuyen en parte de la planicie costera y vertiente del Golfo de México: Veracruz, Oaxaca, Chiapas, suroeste de Campeche y porciones de Tabasco con buen drenaje. Actualmente se le encuentra mejor conservada en la región lacandona, norte de Chiapas, algunos enclaves de la Llanura Costera del Golfo Sur y en las estribaciones inferiores de la Cordillera Centroamericana. En este tipo de vegetación son importantes las siguientes especies: *Terminalia amazonia* (sombrerete); *Vochysia hondurensis* (palo de agua), *Andira galeottiana* (macayo), *Sweetia panamensis*, *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swietenia macrophylla* (caoba); *Gualtteria anomala* (zopo), *Pterocarpus hayesii* (chabekte), *Brosimum alicastrum*, *Ficus sp.* (matapalo); *Dialium guianense* (guapaque). También hay bromeliáceas epífitas como *Aechmea spp.* y orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de árboles y epífitas leñosas como *Ficus spp.* (Laurel).

Cabe mencionar que este tipo de vegetación se encuentra en fase de vegetación secundaria; es decir, que en las comunidades vegetales que se encuentran en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, estos elementos pueden ser naturales o antropogénicos. Esta fase es la forma en que las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea de acuerdo también a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo a la ubicación geográfica del tipo de vegetación. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y determinación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida. A causa de la complejidad de definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística y ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; se consideran con base en las formas de vida presentes y su altura tres fases, las cuales son Vegetación Secundaria herbácea, arbustiva y arbórea.

Para el SAR la fase de vegetación secundaria que se encuentra es de tipo: arbórea, representando un 7.669% y arbustiva abarcado un 2.264% de la superficie correspondiente al SAR.

Selva Baja Perennifolia (0.101%): Se describe la selva baja perennifolia en las cimas de los volcanes San Martín y Santa Martha en el Macizo de Los Tuxtlas, Veracruz, entre los 1400 y 1700 msnm, compuesta por *Oreopanax xalapensis*, *Clusia salvinii*, *Morelia cerifera*, *Rapanea juergensenii*, *Alfaroa costaricensis*, *Alsophila salvinii*, *Hedyosmum mexicanum*, *Matayba oppositifolia*, *Ocotea effusa*, *Roupala montana*, *Weinmannia pinnata* como las más abundantes en este tipo de selva. Algo semejante a esta selva se presenta en la cima del cerro El Vigía, a 750 msnm, en el mismo macizo, aunque incluye varios elementos de la selva alta perennifolia y varias Lauraceae. Una segunda selva de este tipo es la que se describió en la zona de El Triunfo, cerca de Mapastepec, Chiapas, alrededor de los 2000 m de altitud, con especies de los siguientes géneros: *Ardisia*, *Clethra*, *Conostegia*, *Eugenia*, *Hedyosmun*, *Nectandra*, *Rhamnus* y *Styrax*. Se cita además la presencia de *Matudaea trinervia*, *Clethra matudae*, *Podocarpus guatemalensis*, *Osmanthus americanus*, *Olmediella betschleriana*. (Manzana de danta). Se conserva este nombre de tipo de vegetación por ser aún usado, pero la mayoría de las comunidades citadas han sido reubicadas a Bosque Mesófilo de Montaña.

Asimismo; para el SAR resalta una gran extensión con superficie para uso de suelo catalogada como no aplicable 89.70%, este se divide en dos tipos, los cuales son: Agrícola – Pecuaria – Forestal (89.544 %) y Zona Urbana (0.156 %).

Agrícola-pecuaria-forestal (89.544 %): Son sistemas manejados por el hombre, que constituyen propiamente una cubierta de usos de suelo. En el cual intervienen los conceptos:

- Agrícola que son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial

- Pecuario: Lugares donde se realiza la explotación ganadera de manera intensiva o extensiva para la obtención de diferentes productos (carne, leche, huevo, etcétera)
- Forestal: Se refiere a la utilización de especies forestales cultivadas ex profeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, celulosa, etcétera).

Zona urbana (0.156%): La identificación de estas categorías se basa en la interpretación espacial y la temporalidad de las imágenes de satélite y se incluyen como parte de las labores de actualización de la información de Uso del Suelo y Vegetación.

También, se encuentra presente una superficie que abarca el **0.266 %** de SAR y que corresponde a **Sin vegetación aparente**; misma que considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de suelo, elevado nivel de salinidad o sodicidad y climas extremos (muy fríos o muy áridos).

En recorridos de campo con base en lo plasmado en estudios previos en las áreas del proyecto Línea Base Ambiental Campo Mundo Nuevo, Línea Base Ambiental Campo Topén, Línea Base Ambiental Campo Malva y la información correspondiente en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se verificó el uso de suelo y vegetación presente en zonas aledañas a las áreas del proyecto y al área de influencia (AIP) para la elaboración de esta MIA-R (**Tabla 41, Figura 30 y 31**).

TABLA 41 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (AIP)

Uso de suelo y vegetación	Clave	Campo Mundo Nuevo			Campo Topén			Campo Malva			Total (AIP)		
		m ²	km ²	%	m ²	km ²	%	m ²	km ²	%	m ²	km ²	%
Sin vegetación aparente	DV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No aplicable	IAPF	27,693,200	27.6932	100	25,300,000	25.3	100	16,047,389.19	16.05	75.62	69,040,589.19	69.0432	93.03
	ZU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selva Alta Perennifolia (SAP)	VSA/SAP	-	-	-	-	-	-	2,348,940.47	2.35	11.07	2,348,940.47	2.3500	3.17
	VSa/SAP	-	-	-	-	-	-	2,823,670.34	2.82	13.31	2,823,670.34	2.8200	3.80
Selva Baja Perennifolia (SBP)	SBP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superficie total (Áreas del proyecto)		27,693,200	27.6932	100	25,300,000	25.3	100	21,220,000	21.22	100	74,213,200.00	74.2132	100

Nota: DV: Sin Vegetación Aparente; IAPF: Información Agrícola Pecuaria Forestal; ZU: Zona Urbana; VSA: Vegetación Secundaria Arbórea; VSa: Vegetación Secundaria Arbustiva
Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

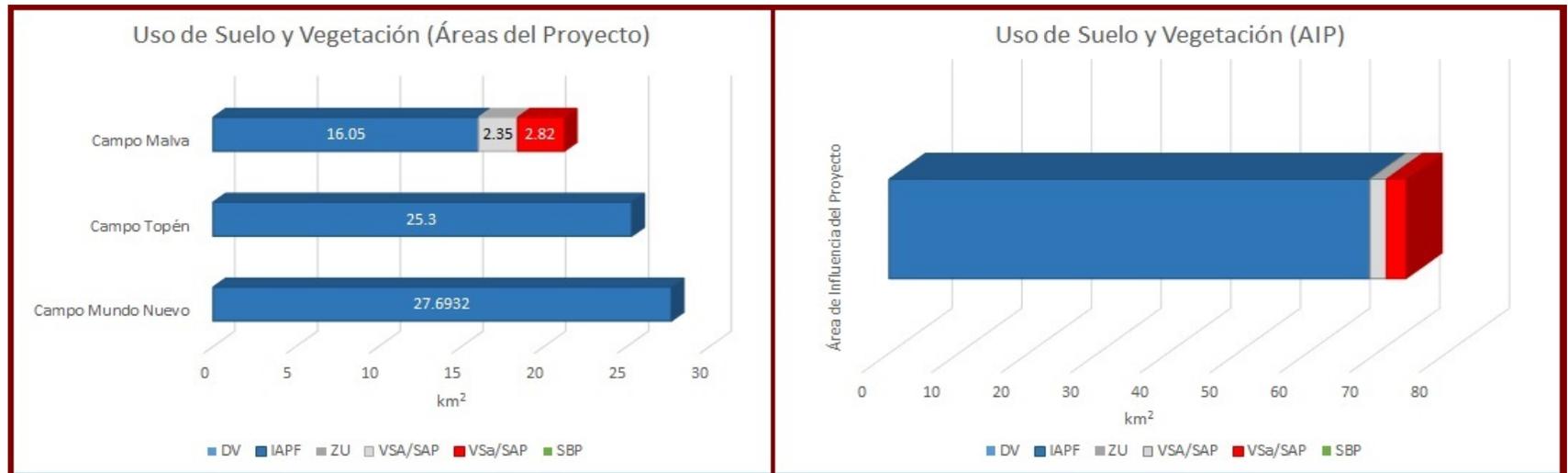


FIGURA 30 PORCENTAJE DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN CORRESPONDIENTE A LAS ÁREAS DEL PROYECTO CON RELACIÓN AL SAR

Nota: DV: Sin Vegetación Aparente; IAPF: Información Agrícola Pecuaria Forestal; ZU: Zona Urbana; VSA: Vegetación Secundaria Arbórea; VSa: Vegetación Secundaria Arbustiva
Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

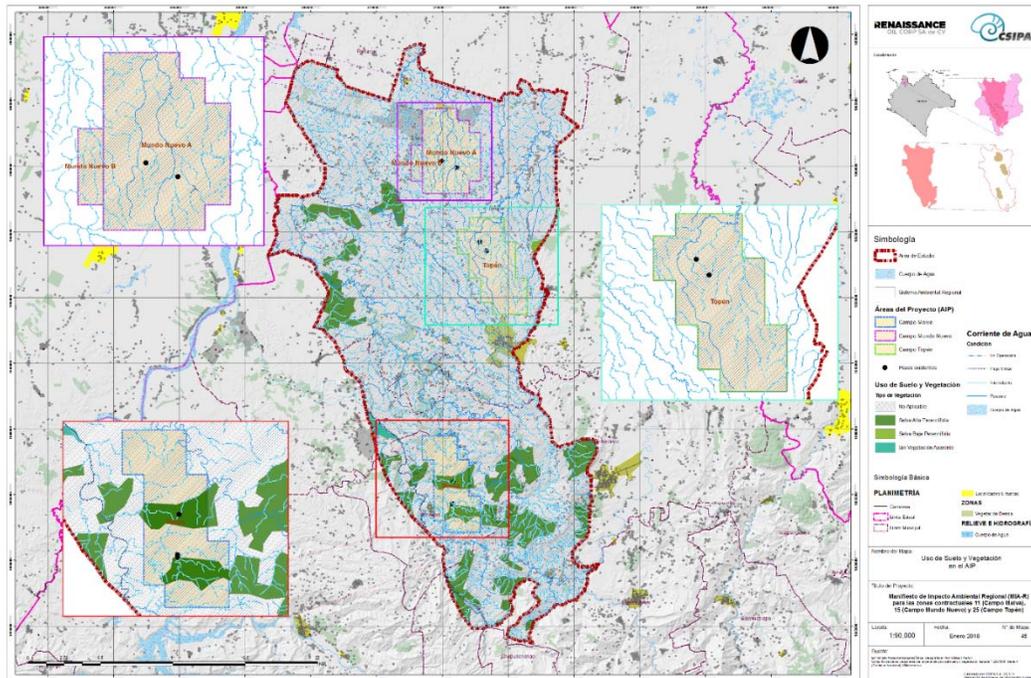


FIGURA 31 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA (AIP)

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Como se puede observar en la Figura anterior, el porcentaje correspondiente al uso de suelo y vegetación para las áreas del proyecto (campos Malva, Mundo Nuevo y Topén) prevalece la denominada no aplicable que se refiere a suelos utilizados para actividades agrícolas, pecuarias y forestales, teniendo que para el desarrollo de la exploración de pozos la superficie requerida es mínima, además de ser una superficie que ya se encuentra impactada por actividades antropogénicas, dado que a pesar de contar con vegetación secundaria arbórea y arbustiva, esta se encuentra de forma inducida.

26.- Presentar la siguiente información:

- a) Las fechas de los muestreos realizados.
- b) Los tipos de vegetación en los que recayó la ubicación de los sitios de muestreo.
- c) La metodología utilizada para muestreo y la justificación de su elección.
- d) El esfuerzo de muestreo.
- e) La riqueza, abundancia, frecuencia, el cálculo de índices como: biodiversidad, equidad, dominancia, y en general la información que considere necesaria para proporcionar a esta Dirección General mayores elementos en la evaluación.

La información sobre cálculos o la que se generó en campo puede ser ingresada como anexo a la MIA-R

En atención a la observación emitida por la autoridad se presenta esta información en los anexos correspondientes de la MIA-R.

27.- Aclarar la observación expuesta en el Considerando V numeral 28.

Los resultados obtenidos en los sitios de muestreo se presentan en los anexos (incluidos en la MIA), así mismo la georreferenciación de los mismos se presenta en el documento (Capítulo IV, apartado IV.2.1.2.2.1) "Paginas 367-407" Estos sitios de muestreo se determinaron con base en la superficie inmersa en el SAR para cada tipo de vegetación presente en el mismo, con base en la capa de uso de suelo y vegetación emitida por INEGI, esta distribución de sitios se consideró de acuerdo a la superficie abarcada con relación al SAR.

28.- Atender las observaciones señaladas en el Considerando V numeral 23, 29 y 30, realizar y presentar el análisis a nivel de SAR, área de PROYECTO y su área de influencia.

Considerando V. Numeral 23. En atención a la observación realizada, se replanteo el capítulo IV (retomando la reconsideración planteada en el capítulo II referente a las áreas contractuales). El capítulo se reorganizó replanteando información de los Regional a lo particular.

Considerando V. Numeral 29. El capítulo se reorganizó replanteando información de los Regional a lo particular, referente al medio biótico (Flora apartado IV.2.1.2.2, páginas 361-383) y fauna Apartado IV.2.1.2.3, páginas 383-407.

Considerando V. Numeral 30. La información se presenta en el capítulo IV apartado referente al medio biótico (página 356 a 416) y el soporte de la información se incluye en los anexos Apartado VIII.2.8 Coordenadas y memorias de cálculo)

29.- Presentar la información que subsane las deficiencias observadas en el Considerando V numeral 31 y 32.

Considerando V. Numeral 31. En atención a la observación emitida se presenta de la página 391 a la 403

La herpetofauna (anfibios y reptiles) predominante en los muestreos realizados en el SAR se presenta en la **Tabla 42** (ver capítulo IV, apartado IV.2.1.2 página 391).

Considerando V. Numeral 32. En atención a la observación emitida por la autoridad se presenta esta información en los anexos correspondientes de la MIA-R.

TABLA 42 HERPETOFAUNA EN LOS SITIOS DE MUESTREO - ZONA DE ESTUDIO (SAR)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Anura	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo común	-	-	-
		<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de la caña	-	LC	-
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Ranita de charco	-	LC	-
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana del sabinal	-	LC	-
	Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana verde de ojos rojos	-	LC	-
		<i>Dendrosophus microcephalus</i>	Ranita amarilla	-	LC	A-II
		<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	-	LC	-
	Ranidae	<i>Lithobates sp.</i>	-	-	LC	-
		<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana de Vaillant	-	-	-
	Craugastoridae	<i>Craugastor loki</i>	Rana del volcán	-	LC	-
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	Ranita de cristal norteña	-	LC	-	
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletti</i>	Cocodrilo de pantano	-	LC	-
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Pochitoque	Pr	LC	A-II
	Staurotypidae	<i>Staurotypus triporcatus</i>	Guau/Tres lomos	Pr	-	-
	Emydidae	<i>Trachemys venusta</i>	Jicotea/Pavorreal	A	NT	-
Squamata (Lacertilia)	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cuija/Besucona	-	-	-
	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Tolok/Basilisco café	-	LC	-
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	-	-	-
	Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo punto azul	Pr	-	A-II
		<i>Anolis uniformis</i>	Anolis escamoso menor	-	-	-

TABLA 42 HERPETOFAUNA EN LOS SITIOS DE MUESTREO - ZONA DE ESTUDIO (SAR)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Squamata (Lacertilia)	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus teapensis</i>	Escamoso de Teapen	-	-	-
		<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija panza rosa	-	LC	-
	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus sp.</i>	-	-	LC	-
	Scincidae	<i>Marisora unimarginata</i>	Mabuya centroamericana	-	-	-
	Xantusiidae	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Lagartija nocturna puntos amarillos	-	-	-
	Dipsadidae	<i>Sibon nebulatus</i>	Culebra caracolera jaspeada	Pr	-	-
	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Ameiva arcoiris	-	-	-

Nota: Especies en la lista roja de la International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (**IUCN**); Especies listadas en Norma Oficial Mexicana (**NOM-059-SEMARNAT-2010**); Especies listadas en The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (**CITES**); Especie sujeta a protección especial (**Pr**); Especie con categoría de amenazada (**A**); Especies con categoría de Least Concern (Menor preocupación) (**LC**); Especies con categoría de Near Threatened (Casi amenazado) (**NT**); Especies que no están necesariamente en peligro de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (**A-II**)

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Para el grupo de los anfibios se encontraron seis familias y 11 especies, ninguno enlistado en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), sin embargo, en la lista roja (IUCN) se encuentran 10 de las especies mencionadas con categoría de menor preocupación (LC: Taxón evaluado en función de los criterios y no califica para; en Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. En esta categoría se incluyen los taxones generalizados y abundantes); asimismo de acuerdo al convenio internacional CITES, se tiene solo una especie categorizada en el Apéndice II, la cual nos indica que es una especie que no se encuentra en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Para el grupo de los reptiles se encontraron catorce familias y 16 especies, de las cuales, cinco se encuentran categorizadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), cuatro con categoría de protegida (Pr) y una Amenazada (A). Asimismo, en la lista roja (IUCN) se encuentran 5 de las especies mencionadas con categoría de menor preocupación (LC) y una con categoría de Cerca de amenazadas (NT: Taxón casi amenazado cuando se ha evaluado en función de los criterios, que está cerca de calificar o puede calificar para una categoría amenazada en un futuro próximo). También de acuerdo al convenio internacional CITES, se tienen dos especies categorizadas en el Apéndice II.

En la **Figura 32** se presenta la diversidad de herpetofauna con base en las diferentes familias y el número de especies encontradas en el SAR.

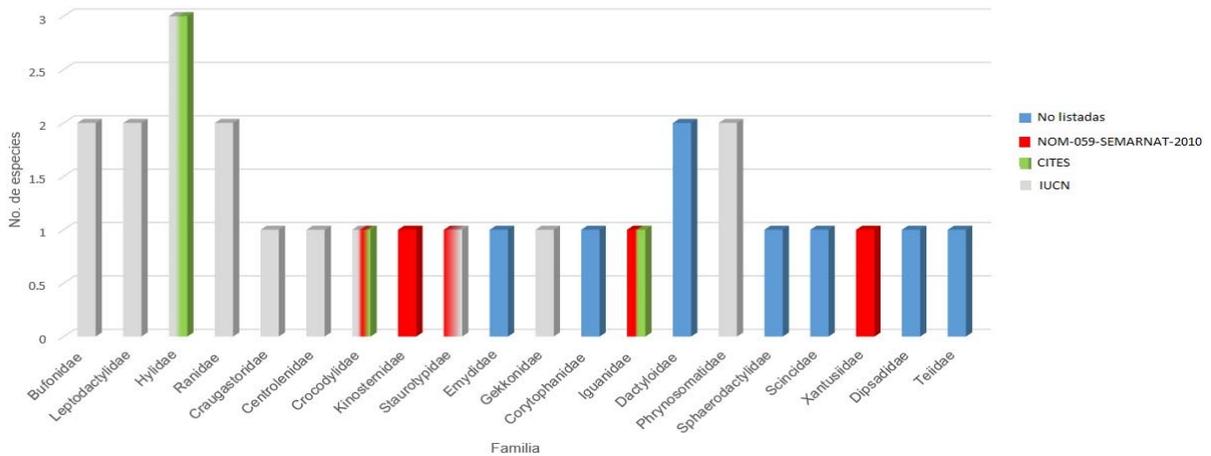


FIGURA 32 RIQUEZA DE HERPETOFAUNA PRESENTES EN EL SAR

Nota: International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (**IUCN**); Norma Oficial Mexicana (**NOM-059-SEMARNAT-2010**); The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (**CITES**).

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

- Abundancia

En el sistema ambiental regional se obtuvieron un total de 313 registros para la herpetofauna, de los cuales 150 corresponden a la clase de los anfibios y 163 a la clase de los reptiles. Para la clase de los anfibios, la mayor abundancia registrada correspondió a la familia Bufoñidae con 48 organismos, seguido de las familias Craugastoridae con 39, Leptodactylidae con 32, Centrolenidae con 18, Hylidae con 10 y por último Ranidae con solo tres individuos registrados. Para la clase de los reptiles la mayor abundancia se obtuvo para la familia Corytophanidae con 57 organismos, seguida de las familias Phrynosomatidae con 39, Crocodylidae con 20, Gekkonidae con 16, Iguanidae con 7, Emyidae con 6, Teiidae con 2, Kinosternidae, Staurotypidae, Sphaerodactylidae, Scincidae, Xantusiidae y Dipsadidae con un solo registro (**Figura 33**).

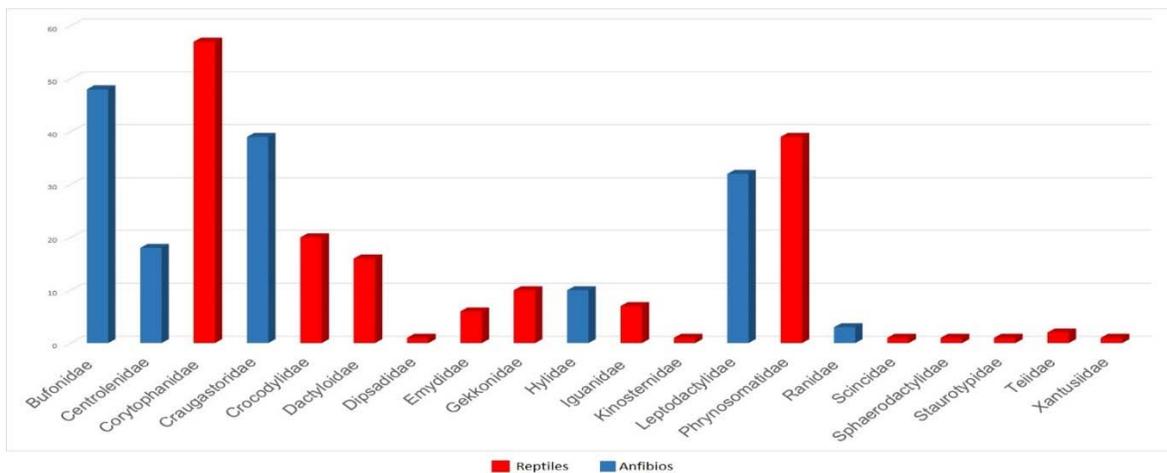


FIGURA 33 NO. DE ORGANISMOS DE HERPETOFAUNA PRESENTES EN EL SAR

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Mastofauna

- Riqueza

El listado de mamíferos registrados en la zona de estudio se presenta en la **Tabla 43**.

TABLA 43. MASTOFAUNA EN LOS SITIOS DE MUESTREO - ZONA DE ESTUDIO (SAR)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuahe	-	LC	-
		<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	-	LC	-
		<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos	-	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma sp.</i>	-	-	-	-
		<i>Sturnira lilium</i>	Murcielago pelirrojo	-	LC	-
		<i>Sturnira ludovici</i>	Murcielago de hombros amarillos	-	LC	-
		<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago orejiamarillo	-	LC	-
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle tropical	Pr	LC	-
		<i>Nasua narica</i>	Tejon/Coatí	-	LC	-
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache boreal/Racuna	-	LC	-
	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	LC	-
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Pr	LC	A-I
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	-	LC	-
		<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla deppi	-	LC	-
	Geomysidae	<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza gigante	-	LC	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo tropical	-	LC	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	-	LC	-

Nota: Especies en la lista roja de la International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (**IUCN**); Especies listadas en Norma Oficial Mexicana (**NOM-059-SEMARNAT-2010**); Especies listadas en The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (**CITES**); Especie sujeta a protección especial (**Pr**); Least Concern (Menor preocupación) (**LC**); Especies en peligro de extinción (**A-I**)

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Para el grupo de los mamíferos se encontraron 9 familias y 17 especies, de los cuales se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) dos especies *Bassariscus simuchrasti* (Pr) y *Leopardus pardalis* (Pr), asimismo, en la lista roja (IUCN) se encuentran 16 de las especies mencionadas con categoría de menor preocupación (LC); también de acuerdo al convenio internacional CITES, se tiene solo una especie (*Leopardus pardalis*) categorizada como A-I (Especie en peligro de extinción).

En la **Figura 34** se presenta la diversidad de mastofauna con base en las diferentes familias y el número de especies encontradas en el SAR.

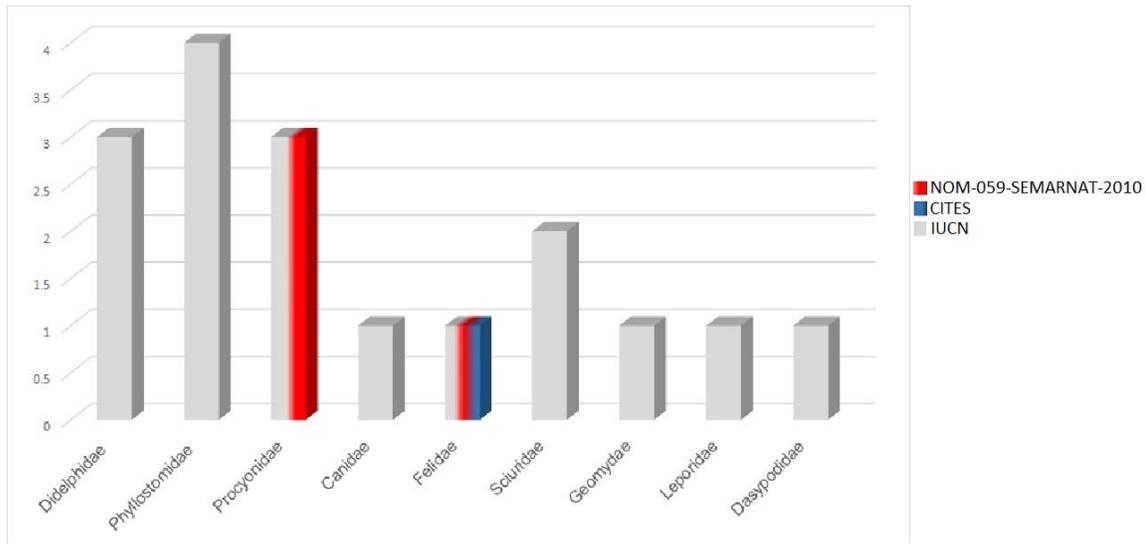


FIGURA 34 RIQUEZA DE MASTOFAUNA PRESENTES EN EL SAR

Nota: International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (**IUCN**); Norma Oficial Mexicana (**NOM-059-SEMARNAT-2010**); The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (**CITES**).

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

- Abundancia

En el sistema ambiental regional se obtuvieron un total de 38 registros de mamíferos, de los cuales, la mayor abundancia registrada correspondió a la familia Phyllostomidae con 11 organismos, seguida de las familias Didelphidae con 7, Sciuridae con 5, Procyonidae con 4, Geomyidae y Leporidae con 3 cada una, Canidae y Dasyproditidae con dos, y finalmente con un solo registro la familia Felidae (**Figura 35**).

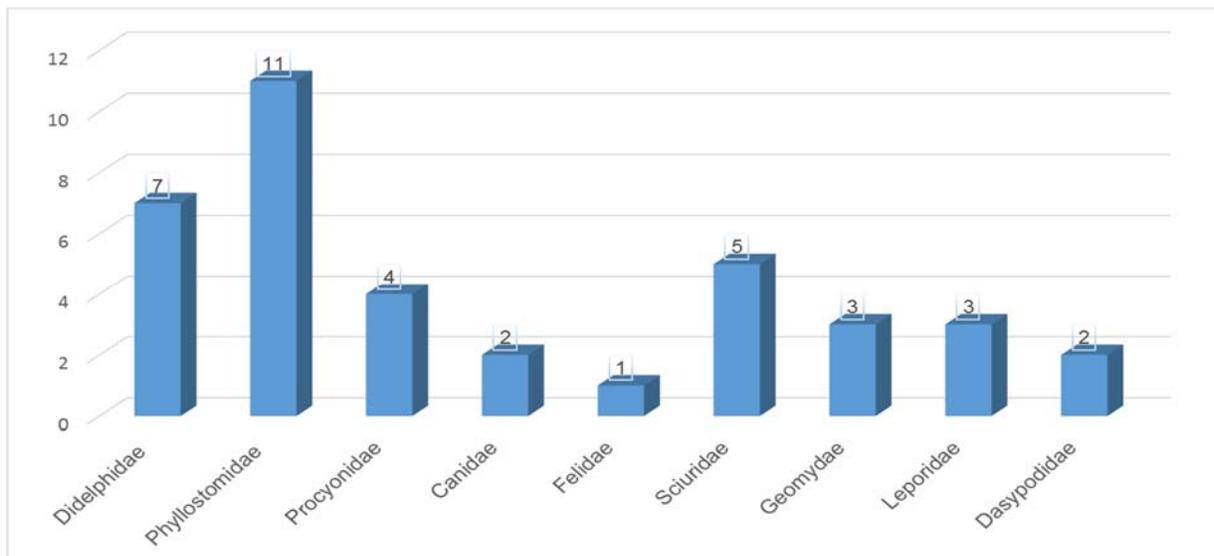


FIGURA 35 NO. DE ORGANISMOS DE MASTOFAUNA PRESENTES EN EL SAR POR FAMILIA

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Ornitofauna

- Riqueza

La ornitofauna predominante en los muestreos realizados en el SAR se presenta en la **Tabla 44**

TABLA 44 ORNITOFAUNA EN LOS SITIOS DE MUESTREO - ZONA DE ESTUDIO (SAR)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato pijije	-	LC	-
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	-	LC	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	Pr	LC	-
		<i>Ardea alba</i>	Gazón blanco	-	LC	-
		<i>Egretta thula</i>	Garza nívea/Garza pie dorado	-	LC	-
		<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	-	LC	-
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	LC	-
		<i>Butorides virecscens</i>	Garceta verde	-	LC	-
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Perro de agua / Pedrete corona negra	-	LC	-
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Macaco/Garza cucharón	-	LC	-
		<i>Coragyps atratus</i>	Chombo/Zopilote común	-	LC	-
		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja/Zopilote aura	-	LC	-
	Accipitridae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura sabanera	-	LC	-
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	LC	-
		<i>Buteo sp.</i>	-	-	NE	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero	-	LC	-
	Charadriidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Tutupana/Rascon cuello gris	-	LC	-
	Jacaniidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo gris	-	LC	-
		<i>Jacana spinosa</i>	Cirujano/Jacana norteña	-	LC	-

TABLA 44 ORNITOFAUNA EN LOS SITIOS DE MUESTREO - ZONA DE ESTUDIO (SAR)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	-	LC	-
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita/Tórtola cola larga	-	LC	-
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita castaña	-	LC	-
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma montaraz común	Pr	LC	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Pajaro vaquero/Cucliyo canela	-	LC	-
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	LC	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidormus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	-	LC	-
	Nyctibiidae	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Tapacamino	-	LC	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí yucateco	-	LC	-
		<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo	-	LC	-
		<i>Anthracothorax prevostii</i>	Mango pechiverde	-	LC	-
		<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de vaux	-	LC	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	-	LC	-
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazonico	-	LC	-
		<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano	-	LC	-
	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Pájaro péndulo	-	LC	-
Piciformes	Rhamphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucaneta/Pitorreal /Arasari de collar	Pr	LC	-
		<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris	A	LC	A-II
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Chejere/Carpintero cheje	-	LC	-
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	-	NE	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Perico frente blanca	Pr	LC	A-II
		<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cari amarillo	-	LC	A-II
		<i>Psittacara sp.</i>	-	-	NE	-
		<i>Bolborhynchus lineola</i>	Perico barreteado/cinarero	A	LC	-
		<i>Eupsittula nana</i>	Perico de garganta oliva	-	NT	-

TABLA 44 ORNITOFAUNA EN LOS SITIOS DE MUESTREO - ZONA DE ESTUDIO (SAR)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla amarilla	-	LC	-
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	-	LC	-
		<i>Megarhynchus pitanqua</i>	Luis pico grueso	-	LC	-
		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado cejiblanco / Bienteveo	-	LC	-
		<i>Myozetetes similis</i>	Chatilla común/Luis gregario	-	LC	-
		<i>Myiopagis viridicata</i>	Fiofio verdoso	-	LC	-
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Madrugador abejero / Tirano tropical	-	LC	-
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	-	LC	-
	Cardinalidae	<i>Habia fuscicauda</i>	Tangara rojisucia fuscicauda	-	LC	-
	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Papán oscuro / Chara papán	-	LC	-
	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared/Chiviri n moteado	-	NE	-
<i>Campylorhynchus zonatus</i>		Ratona de dorso franjeado	-	LC	-	
<i>Troglodytes aedon</i>		Chochín criollo	Pr	LC	-	
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardelina pusilla</i>	Chipe corona negra	-	NE	-
		<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reinita coronirrufa	-	LC	-
		<i>Geothlypis poliocephala</i>	Chipe de pico grueso	-	LC	-
	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Marinerito/ Semillero-brincador	-	LC	-
		<i>Sporophila torqueola</i>	Collajerito/Semillero de collar	-	LC	-
	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Tortilla con chile	-	LC	-
		<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	LC	-
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	-	LC	-
		<i>Icterus gularis</i>	Calandria campera/Bolsero Altamira	-	LC	-
		<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero dorso dorado	-	LC	-
		<i>Icterus spurius</i>	Calandria café	Pr	LC	-
		<i>Icterus mesomelas</i>	Turpial de cola amarilla	-	LC	-
		<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero de ojos rojos	-	LC	-
		<i>Psarocolius montezuma</i>	Zacua mayor	Pr	LC	-
<i>Psarocolius wagleri</i>	Oropéndola cabecicastaña	Pr	LC	-		

TABLA 44 ORNITOFAUNA EN LOS SITIOS DE MUESTREO - ZONA DE ESTUDIO (SAR)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo huertero/Zorzal pardo	-	LC	-
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tángara azulada	-	LC	-
		<i>Thraupis abbas</i>	Tangara aliamarilla	-	LC	-
		<i>Saltator maximus</i>	Saltador de garganta canela	-	LC	-
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado	-	LC	-
	Tityridae	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Anambé degollado	-	LC	-
	Frangillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Fruterito de garganta negra	-	LC	-
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina aserrada	-	LC	-
Contingidae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarado	-	LC	-	
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón risueño/Guace/Valdivia	-	LC	-
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón montés collarejo	-	LC	-
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogon cabeza negra	-	LC	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajeño	-	LC	-

Nota: Especies en la lista roja de la International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (**IUCN**); Especies listadas en Norma Oficial Mexicana (**NOM-059-SEMARNAT-2010**); Especies listadas en The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (**CITES**); Especie sujeta a protección especial (**Pr**); Especie con categoría de amenazada (**A**); Least Concern (Menor preocupación) (**LC**); Especies con categoría de Near Threatened (Casi amenazado) (**NT**); Especie no evaluada (**NE**); Especies que no están necesariamente en peligro de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (**A-II**)

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Para el grupo de aves se encontraron 35 familias y 85 especies, de las cuales 10 se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), asimismo, en la lista roja (IUCN) se encuentran 79 de las especies mencionadas con categoría de menor preocupación (LC) y 1 con categoría de Cerca de amenazadas (NT); también de acuerdo al convenio internacional CITES, se tiene solo tres especies categorizadas como A-II (Especie en peligro de extinción).

En la **Figura 36** se presenta la diversidad de ornitofauna con base en las diferentes familias y el número de especies encontradas en el SAR.

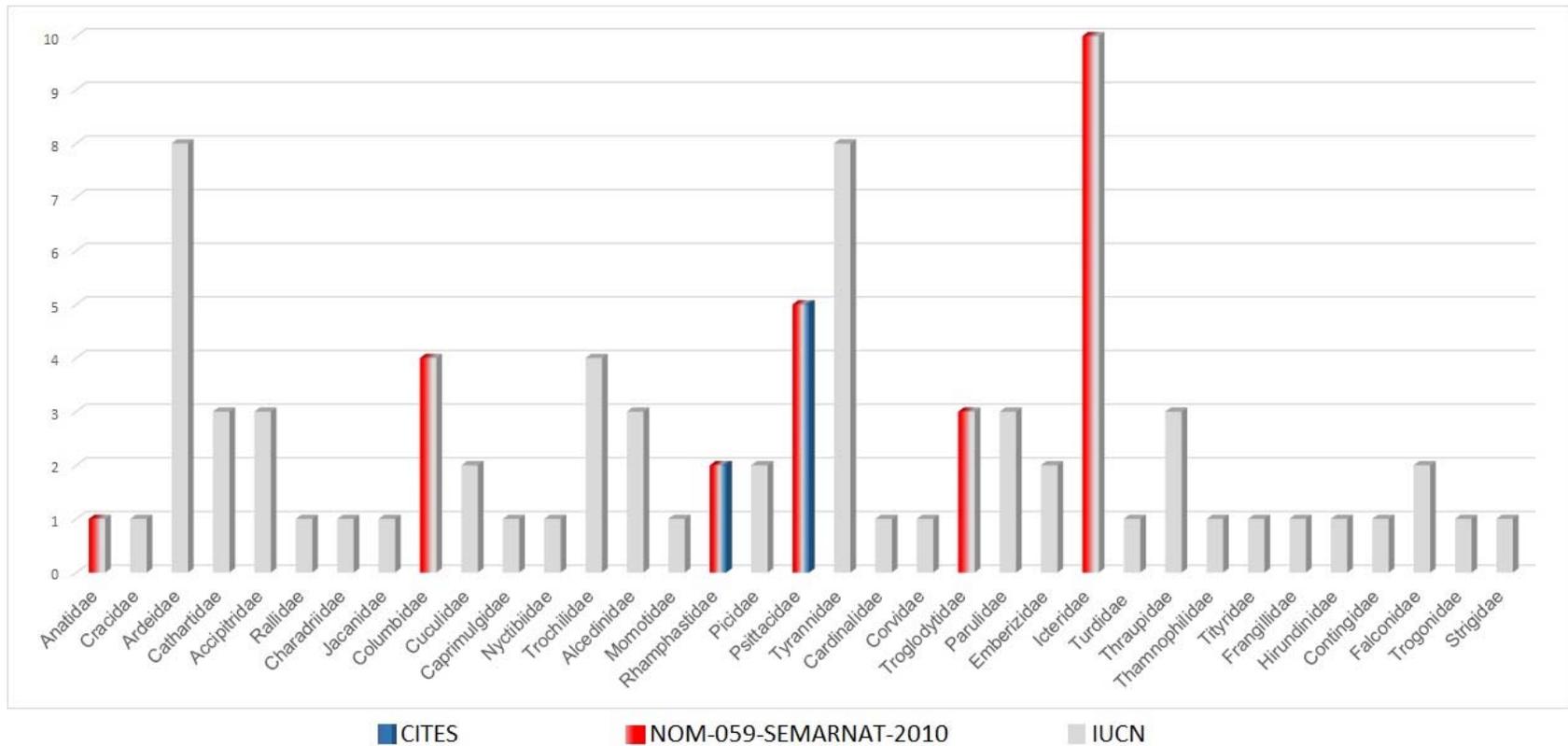


FIGURA 36 RIQUEZA DE ORNITOFAUNA PRESENTES EN EL SAR

Nota: International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (**IUCN**); Norma Oficial Mexicana (**NOM-059-SEMARNAT-2010**); The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (**CITES**).

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

- Abundancia

En el sistema ambiental regional se obtuvieron un total de 1396 registros de aves, de los cuales, la mayor abundancia registrada correspondió a la familia Icteridae con 261 organismos, seguida de las familias Ardeidae con 229, Psittacidae con 163, Cathartidae con 123, Tyrannidae con 113.

Asimismo, las familias con tan solo un registro derivado de los muestreos realizados, son: Nyctibiidae, Momotidae, Cardinalidae, Thamnophilidae, Trogonidae y Strigidae (**Figura 37**).

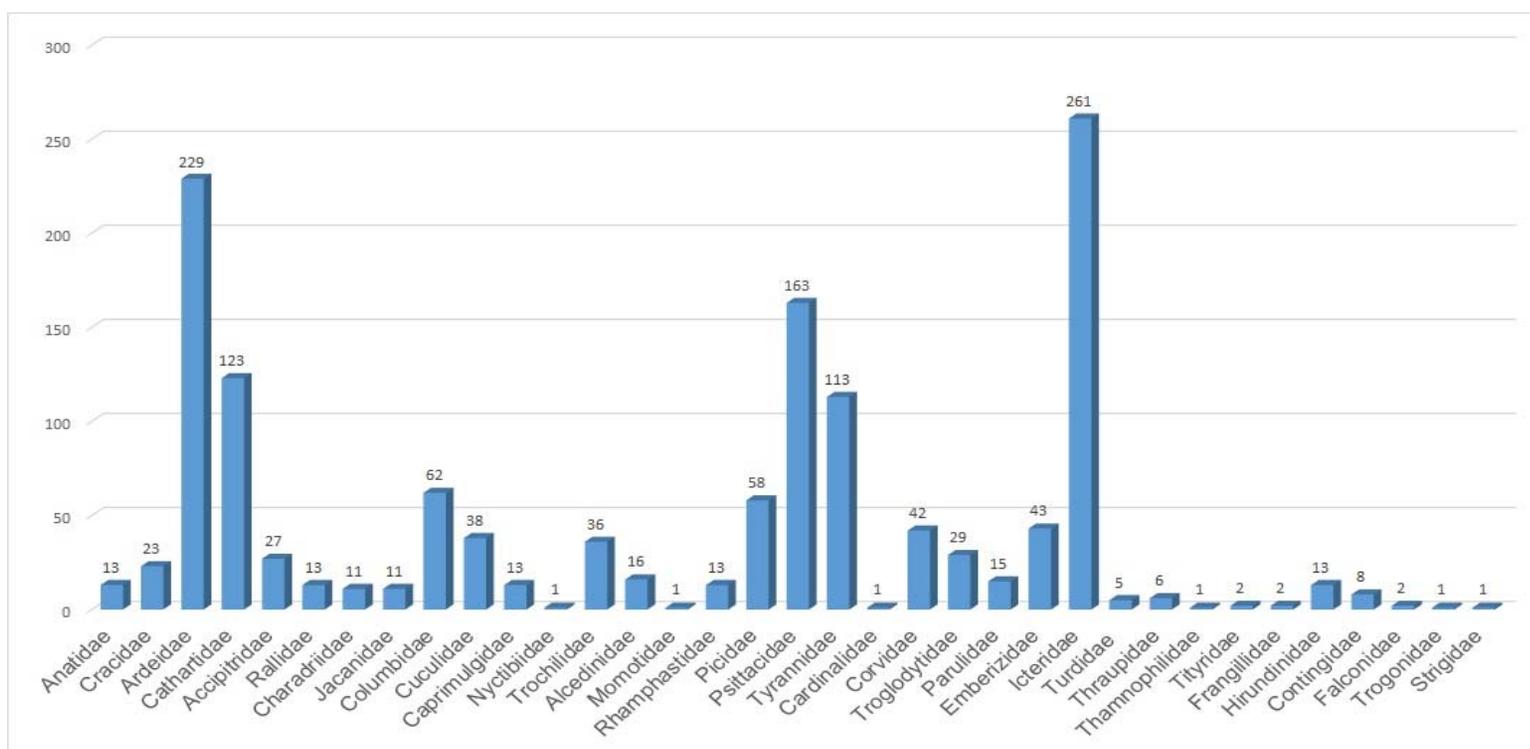


FIGURA 37 NO. DE ORGANISMOS DE ORNITOFAUNA PRESENTES EN EL SAR POR FAMILIA

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Se obtuvo la abundancia relativa de las especies registradas, esta se calculó, primeramente sumando la abundancia individual de cada una de las especies en todos los puntos de muestreo, para obtener por medio de la suma total de las abundancias individuales; la abundancia total de individuos del área, y así al dividir la abundancia individual de cada especie entre la abundancia total se obtiene la abundancia relativa; estos valores de abundancia se categorizaron en cuatro clases a partir de los valores máximos y mínimos de abundancia, de tal modo que las especies pudieran clasificarse de acuerdo a las siguientes categorías (**Tabla 45**).

TABLA 45 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A LAS ABUNDANCIAS RELATIVAS DE ESPECIES DE FAUNA

Clasificación de Abundancia Relativa		Intervalo mínimo de categoría	Intervalo máximo de categoría
MR	Muy poco abundante	0.0000	0.0192
R	Poco abundante	0.0192	0.0384
C	Moderadamente abundante	0.0384	0.0576
A	Muy abundante	0.0576	0.1152

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Como resultado de los índices para conocer la riqueza, diversidad y equidad de las comunidades faunísticas de la zona Norte (Campo Mundo Nuevo y sus alrededores) se obtuvo que para el área del proyecto la mayor riqueza de especies, de acuerdo con el índice de Margalef (Mg), está dada en el punto MN6 (Mg = 6.368), seguido únicamente por el MN12 (Mg= 5.15) y el MN10 (Mg= 4.367), el resto de los puntos presentó riquezas cercanas al promedio (Mg= 3.8714). En cuanto a la diversidad calculada por el índice de Shannon-Wiener (H'), la mayor diversidad para el área del proyecto se presenta igualmente en el punto MN6 (H' = 3.043), el valor promedio se encuentra en un valor de H' = 2.50 y solo los puntos MN2, MN4, MN8, MN10 y MN12, presentan valores por arriba de este promedio. Por último, de los índices analizados, la equidad (J') presentó en prácticamente todos los puntos, valores muy cercanos al promedio para el área del proyecto, (J' = 0.8995), estos valores tan cercanos a la unidad, nos indican que las especies registradas están repartidas de forma homogénea.

Para la zona centro (campo Topen y sus alrededores) se tiene que para la herpetofauna; la diversidad expresada por el índice de Shannon-Wiener a lo largo del período de muestreo fue de $H' = 1.92$; la riqueza específica del polígono (Índice de Margalef) presentó una cantidad importante de especies $Dmg = 2.323$; La mayor diversidad dentro del polígono fue registrada en el punto T13 ($H' = 1.48$); T11 ($J' = 0.95$) se muestra como un sitio más equitativo a diferencia de los demás puntos y el punto T13 presenta una mayor riqueza específica ($Dmg = 2.06$). Para la ornitofauna la diversidad expresada fue de $H' = 2.277$; la equidad (J') para el polígono fue de $J' = 0.6631$; la riqueza específica del polígono (Índice de Margalef) que presentó fue de $Dmg = 4.936$. Respecto a la diversidad dentro del polígono, los puntos con mayor diversidad fueron T6 ($H' = 1.851$) y T5 ($H' = 1.803$); los puntos T7 ($H' = 0.917$) y T10 ($H' = 0.9369$) presentan una menor diversidad; el punto T14 ($J' = 0.9122$) se muestra como un sitio más equitativo y a diferencia del punto T3 ($J' = 0.6411$) que presenta una equitatividad menor; en cuanto a la riqueza específica, el punto T3 ($Dmg = 2.833$) se denota con mayor riqueza y este contrasta con el punto T10 ($Dmg = 0.9102$) que presenta la menor riqueza dentro del polígono para aves. Para la mastofauna la diversidad expresada por el índice de Shannon-Wiener para el polígono a lo largo del período de muestreo fue de $H' = 1.735$; la equidad (J') para el polígono fue de $J' = 0.9684$, mientras que la riqueza específica del polígono calculado con el Índice de Margalef es de $Dmg = 2.276$. La diversidad del polígono fue calculada y solo cinco puntos presentaron registros; la mayor diversidad y riqueza ($Dmg = 2.164$) dentro del polígono se presentó en el T13 ($H' = 1.386$).

Para la zona Sur (campo Malva y sus alrededores) de acuerdo con el índice de Margalef (Mg), está dada en el pastizal cultivado ($Mg = 9.996$), sobre la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva alta perennifolia ($Mg = 8.774$). En cuanto a la diversidad calculada por el índice de Shannon-Wiener (H'), la mayor diversidad para el área del proyecto se presenta igualmente en el pastizal inducido ($H' = 3.473$), mientras que la vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva alta perennifolia tiene un índice menor ($H' = 3.364$). Finalmente, en los índices de equidad (J') se observa que tanto el pastizal inducido como la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva alta perennifolia presentan valores muy similares ($J' = 0.8516$ y $J' = 0.869$, respectivamente).

30.- Con base en lo señalado en el Considerando V numeral 33, el REGULADO deberá indicar, respecto a la Región terrestre Prioritaria "El Manzanillal" y la Región Hidrológica Prioritaria "Malpaso-Pichucalco", la forma en la que en el PROYECTO se aplicaran medidas de mitigación y acciones tendientes a la disminución de impactos, con la finalidad de no contribuir a la problemática detectada en la RTP y RHP. Cabe mencionar que, si bien dichas regiones no cuentan con criterios de regulación ecológica o plan de manejo ambiental, se hace necesario que el REGULADO señale la manera en la cual las actividades a realizar no las impacten en mayor medida.

En atención a la observación emitida se presenta en la página 408 a la 410 lo siguiente:

- **Región Terrestre Prioritaria 142 "El Manzanillal"**

Esta RTP se encuentra ubicada en las coordenadas $17^{\circ} 30' 36''$ a $17^{\circ} 57' 00''$ de latitud Norte y $92^{\circ} 55' 12''$ a $93^{\circ} 12' 36''$ de longitud de Oeste en las entidades de Chiapas y Tabasco, dentro de los municipios de Centro, Ixtapangajoyá, Juárez, Pichucalco, Reforma y Teapa, abarcando una superficie total de 606280970 m^2 (606.28 km^2), de la cuales, $25,857,424 \text{ m}^2$ (25.85 km^2) se hallan en el SAR (**Figura 38**), y solo $4,991,021 \text{ m}^2$ (4.99 km^2) se encuentran en una de las áreas del proyecto (Campo Topén), lo que representa un 0.82% de la totalidad de esta RTP (**Figura 39 y Figura 40**).

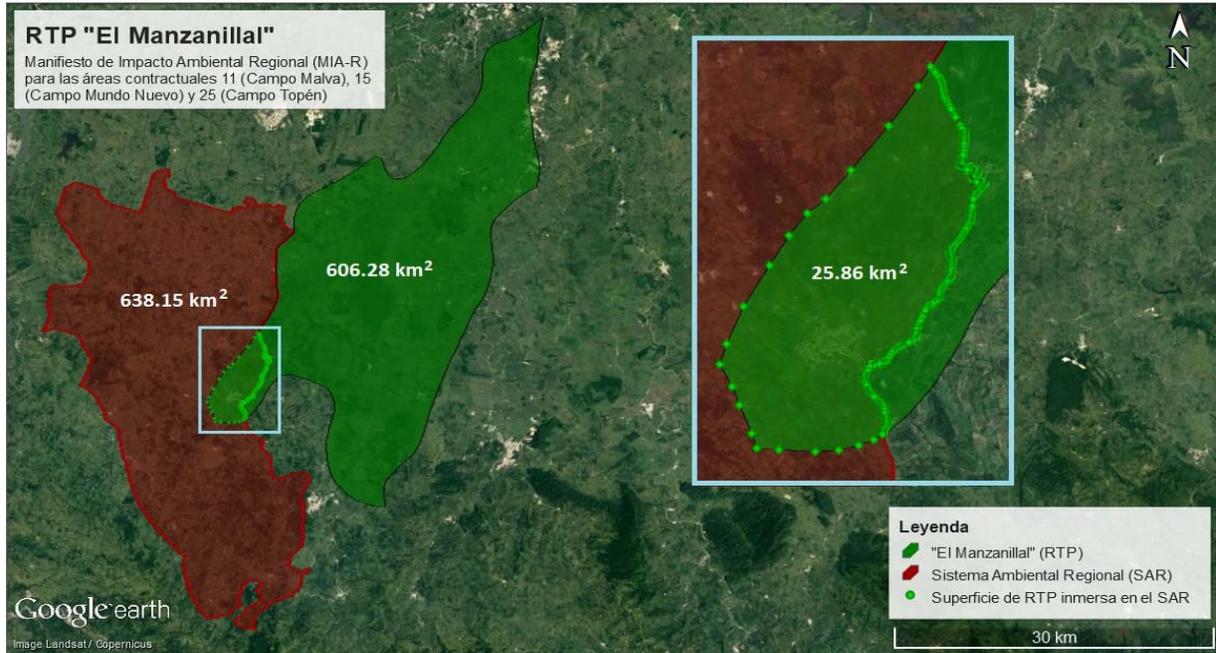


FIGURA 38 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA "EL MANZANILLAL"

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

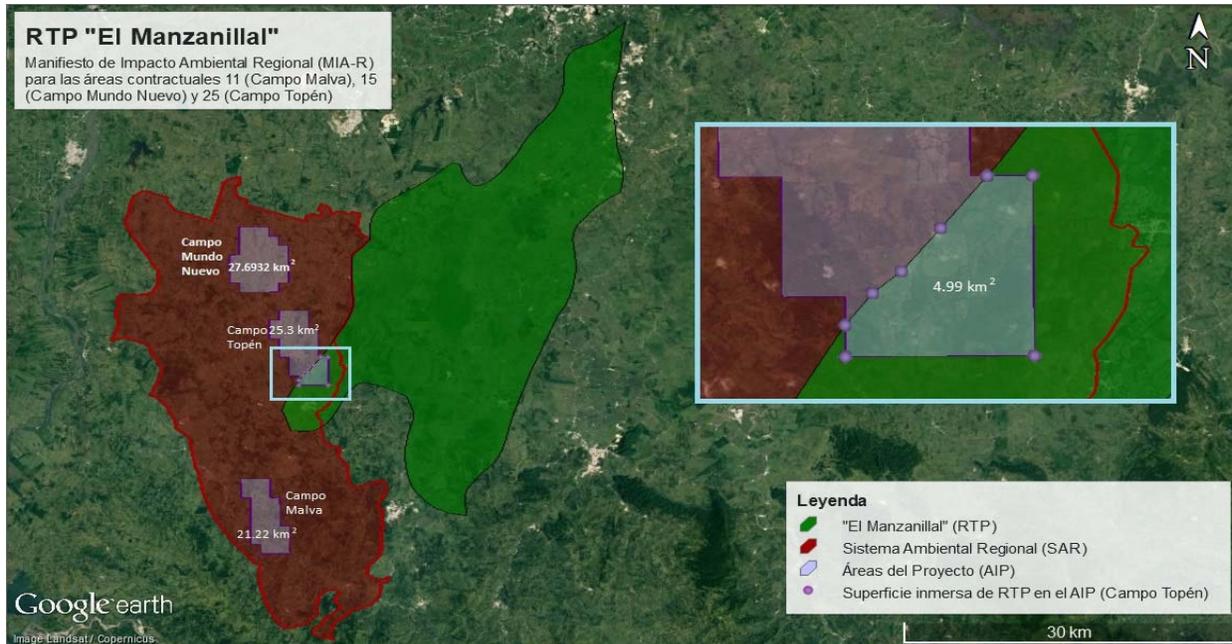


FIGURA 39 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA "EL MANZANILLAL"

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

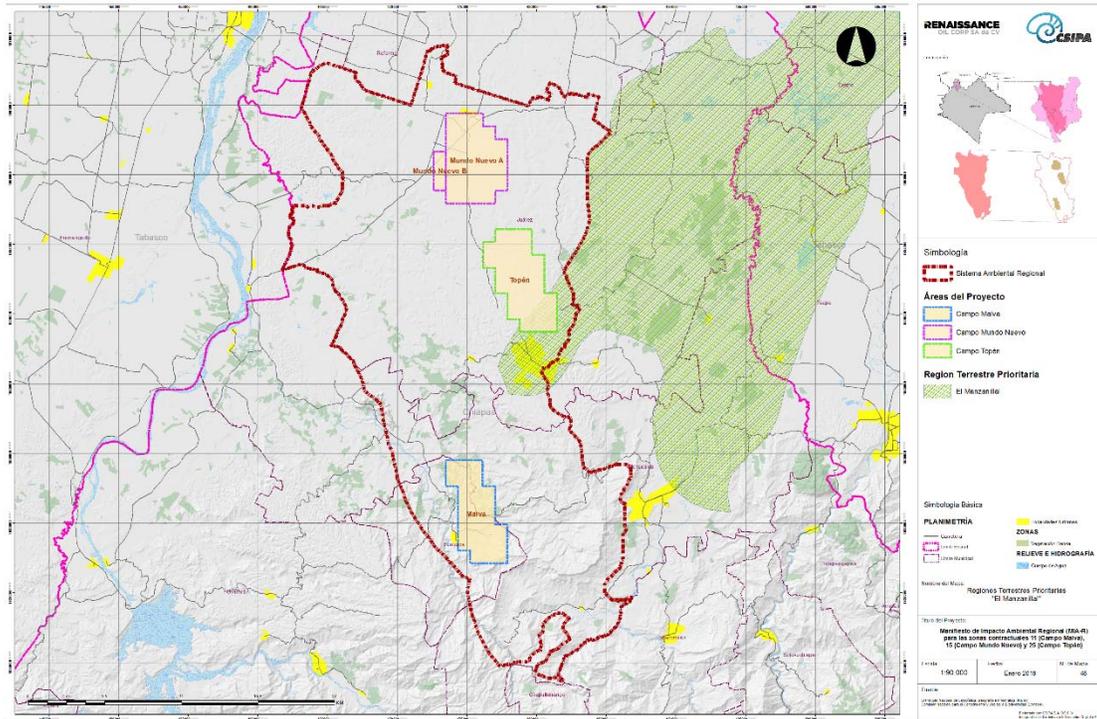


FIGURA 40 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA “EL MANZANILLO”

Análisis: CSIPA S.A. de C.V. 2017.

Esta región presenta la porción más extensa de las selvas inundables de anocorte (*Bravaisa integerrima*); presente tulares, popales y zapotanales. Es de importancia mencionar que esta superficie es la última con este manchón de vegetación. Presenta una diversidad de tortugas dulceacuicolas y de taxa amenazados, así como un importante reducto de especies faunísticas propias de estos ambientes, en los que se presentan condiciones de inundabilidad, así como un sistema de ríos que desembocan directamente al Usumacinta. Cabe mencionar que a pesar de su importancia, el grado de alteración presente en el sitio es muy alto; lo anterior tomando como referencia los principales tipos de vegetación y uso de suelo representados en esta región como se menciona anteriormente. En la RTP se encuentra lo siguiente: no aplicable (agrícola, pecuario y forestal) representando un 79%, Selva Baja Subperennifolia (Comunidades vegetales de 4 a 15 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies son caducifolias) ocupando un 17% y vegetación acuática con un 4%. Es relevante mencionar que la superficie que se encuentra inmersa en el SAR (4.99 km²) de esta RTP presenta el tipo de vegetación no aplicable (agrícola, pecuario y forestal).

Uno de los principales problemas que actualmente presenta la RTP 142, es la expansión de la frontera agropecuaria, que ha llevado al uso de suelo sea dirigido al cultivo de pastizal, ocasionando la pérdida de vegetación original y a su vez, el incremento en la fragmentación de la continuidad de los habitats para la especies. Por otra parte, la densidad poblacional se ha visto alterada al ubicarse cerca de los sitios de trabajo y en consecuencia, como se refirió, incrementa la pérdida de vegetación original, deforestación y aunado con las practicas agropecurias, la desecación de zonas inundables.

Teniendo como referencia lo anterior y la capa de vegetación de la serie V de INEGI, donde enmarca que el uso de suelo es agropecuario, en caso de existir sitios con vegetación de importancia ecológica se considerará no afectar la vegetación presente en el sitio; asimismo, en caso de requerir superficie con esta vegetación se realizarán las medidas de prevención y mitigación correspondientes como la trituración de residuos vegetales y su reincorporación al suelo o bien en caso de ser necesario se rescatarán los ejemplares que se encuentren listados en la NOM-059-SEMARNAT.

31.- Considerar las observaciones presentadas en el Considerando V numeral 34 y presentar el análisis del medio socioeconómico en el que se pretende ejecutar el PROYECTO.

En atención a la observación emitida se presenta de la página 117 a la 478 lo siguiente:

TABLA 46 PROYECCIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONCEPTO	EFECTO	DESCRIPCIÓN DE PROYECCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO
DEMOGRAFÍA MUNICIPAL	(+) POSITIVO	Debido a las actividades que se desarrollen por el proyecto, habrá generación de empleo temporal, por lo que se estima que podría beneficiar a la población de los tres municipios (Juárez, Pichucalco y Sunuapa). La población se estima que será beneficiada por las actividades petroleras que se desarrollen en la región. Se estima que tendrá un valor positivo en cuanto al crecimiento poblacional en la región.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
PROYECCIONES DE POBLACIÓN SEGÚN SEXO Y GRUPOS DE EDAD MUNICIPAL	(+) POSITIVO	Con las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto, habrá activación de económica en la zona, por lo que se estima que habrá generación de empleo temporal; mismo que ayudara a evitar la migración de los hombres a otros municipios y/o localidades. Con la activación de la economía, se prevé que beneficiara tanto a la población de hombres y mujeres con la generación de empleo para los distintos requerimientos en el desarrollo del proyecto.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD MUNICIPAL	(+) POSITIVO	Con las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto, habrá activación de económica en la zona, por lo que se estima que habrá generación de empleo temporal por lo que se requerirá de mano de obra no especializada y especializada beneficiando a la población principalmente en el grupo de 16 a 64 años de edad, misma que existe en mayor porcentaje en el SAR.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
MARGINACIÓN Y POBREZA MUNICIPAL	(+) POSITIVO	Los municipios involucrados en el SAR, se encuentran en el grupo de 15 años o más analfabeta, este rubro puede verse beneficiado debido a las actividades petroleras de la región; mismas que al haber generación de empleo puede mejorar el desarrollo de la región.,	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
POBREZA POR MUNICIPIO	(+) POSITIVO	El municipio con mayor porcentaje de población en situación de pobreza es Sunuapa, seguido de Juárez y por último Pichucalco, al activarse la economía en la zona, por el desarrollo del proyecto, se estima que haya un incremento en la generación de empleo.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA MUNICIPAL	(+) POSITIVO	Debido a la activación de la economía en la zona, por el desarrollo del proyecto, se estima que la población económicamente activa aumentará durante las actividades que se generen, puesto que, al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA	(+) POSITIVO	Al activarse la economía por las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto habrá generación de empleos y servicios, por lo que se estima que beneficiara a la población no económicamente activa al disminuir los porcentajes de la población que no tenga acceso a un empleo. Muchas de las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto se estiman que repercutan directamente a la población con la reactivación de la economía en la zona. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
EDUCACIÓN MUNICIPAL	(+) POSITIVO	Al activarse la economía por las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto habrá generación de empleos y servicios, por lo que se estima que beneficiara a la población y al acceso a la educación.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA MUNICIPAL	(+) POSITIVO	Con la ejecución del proyecto, se estima que habrá aumento de infraestructura en educación pública puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda de escuelas. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

TABLA 46 PROYECCIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONCEPTO	EFEECTO	DESCRIPCIÓN DE PROYECCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO
SALUD MUNICIPAL / INFRAESTRUCTURA EN SALUD MUNICIPAL	(+) POSITIVO	<p>Con la ejecución del proyecto, se estima que habrá aumento de infraestructura en salud pública puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda en unidades de salud pública.</p> <p>Se prevé que con la ejecución del proyecto habrá un aumento de demanda en el sector servicios de salud pública, puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda en cuestión de diferentes servicios de salud pública.</p> <p>La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.</p> <p>Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.</p>	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
NATALIDAD Y MORTALIDAD MUNICIPAL	(+) POSITIVO	<p>La natalidad en los tres municipios es en su mayoría de hombres. Sin embargo, la mortalidad en niños es mayor, en comparación con la tasa general.</p> <p>Con la ejecución del proyecto, se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en los servicios básicos, mismos que disminuirán la pobreza y la marginación; por tal motivo disminuirá la tasa de mortalidad en la región.</p>	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
VIVIENDA Y SERVICIOS MUNICIPAL	(+) POSITIVO	<p>Con la ejecución del proyecto, se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en los servicios básicos en las viviendas, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población.</p> <p>Debido a la activación de la economía en la zona, se estima que podría generarse la apertura de servicios básicos como agua potable, drenaje, alumbrado público, etc. para cubrir las necesidades de la población.</p> <p>La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.</p> <p>Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.</p>	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
VÍAS DE COMUNICACIÓN Y CAMINOS MUNICIPAL	(+) POSITIVO	<p>Con la ejecución del proyecto, se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en las vías de comunicación, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población.</p> <p>Debido a la activación de la economía en la zona, se estima que podría generarse la apertura de servicios básicos como agua potable, drenaje, alumbrado público, caminos de acceso, etc. para cubrir las necesidades de la población.</p>	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
COMUNICACIONES Y TRANSPORTE MUNICIPAL	(+) POSITIVO	<p>Con la ejecución del proyecto, se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en las vías de comunicación, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población.</p> <p>Debido a la activación de la economía en la zona, se estima que podría generarse la apertura de servicios básicos como agua potable, drenaje, alumbrado público, caminos de acceso, transporte público en zonas de interés, etc. para cubrir las necesidades de la población.</p>	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
PUEBLOS INDÍGENAS MUNICIPAL	(+) POSITIVO	<p>La población indígena se beneficiara por el acceso a los servicios básicos y a la generación de empleos en la región donde habitan; mismos que también podrán contar con los servicios de salud e infraestructura necesaria para mejorar la calidad de vida.</p>	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

TABLA 47 PROYECCIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO POR COMUNIDADES

MUNICIPIO	LOCALIDAD	CONCEPTO	EFEECTO	DESCRIPCIÓN DE PROYECCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO
JUÁREZ	EL PARAÍSO	DEMOGRAFÍA	(+) POSITIVO	Debido a las actividades que se desarrollen por el proyecto, habrá generación de empleo temporal, por lo que se estima que podría beneficiar a la población de esta localidad aumentando su población por la activación de economía en la zona. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que tendrá un valor positivo en cuanto al crecimiento poblacional ya que es la localidad con más cantidad de habitantes.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ANÁLISIS DE ESTRUCTURA POR SEXO	(+) POSITIVO	Con las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto, habrá activación de económica en la zona, por lo que se estima que habrá generación de empleo temporal por lo que se requerirá de mano de obra no especializada y especializada beneficiando a la población. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Con la activación de la economía, se prevé que beneficiara tanto a la población de hombres y mujeres con la generación de empleo para los distintos requerimientos en el desarrollo del proyecto.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ÍNDICE DE MASCULINIDAD	(+) POSITIVO	Con las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto, habrá activación de económica en la zona, por lo que se estima que habrá generación de empleo temporal por lo que se requerirá de mano de obra no especializada y especializada beneficiando a la población. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Debido a la activación de la economía en la zona, se estima que el índice de masculinidad aumentara durante las actividades del proyecto, puesto que al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA POR GRUPOS DE EDAD	(+) POSITIVO	Con las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto, habrá activación de económica en la zona, por lo que se estima que habrá generación de empleo temporal por lo que se requerirá de mano de obra no especializada y especializada beneficiando a la población. Por lo que se estima que beneficiara a los grupos de edad con la generación de empleos para los distintos grupos en la localidad donde se lleve a cabo el proyecto. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		TASA DE JUVENTUD	(+) POSITIVO	Con a la activación de la economía en la zona, se estima que la tasa de juventud aumentará durante las actividades del proyecto, puesto que, al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	(+) POSITIVO	Debido a la activación de la economía en la zona, por el desarrollo del proyecto, se estima que la población económicamente activa aumentará durante las actividades que se generen, puesto que, al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO

TABLA 47 PROYECCIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO POR COMUNIDADES

MUNICIPIO	LOCALIDAD	CONCEPTO	EFEECTO	DESCRIPCIÓN DE PROYECCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO
JUÁREZ	EL PARAÍSO	POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA	(+) POSITIVO	Al activarse la economía por las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto habrá generación de empleos y servicios, por lo que se estima que beneficiara a la población no económicamente activa al disminuir los porcentajes de la población que no tenga acceso a un empleo. Muchas de las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto se estima que repercutan directamente a la población con la reactivación de la economía en la zona. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO
		PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS	NO APLICA	Debido a que las principales actividades económicas de la localidad se refieren ganadería y agricultura, se estima que no beneficiara directamente a la población ya que posiblemente un pequeño porcentaje de esta sea la que potencialmente requiera de algún empleo por las actividades del proyecto. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios pero que no son específicos en las principales actividades económicas de la localidad.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO
		SALUD	(+) POSITIVO	Con la ejecución del proyecto, se estima que habrá aumento de infraestructura en salud pública puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda en unidades de salud pública. Se prevé que con la ejecución del proyecto habrá un aumento de demanda en el sector servicios de salud pública, puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda en cuestión de diferentes servicios de salud pública. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO
		HOGARES Y VIVIENDA	(+) POSITIVO	Debido a la ejecución del proyecto, se prevé que habrá un aumento de población por lo que repercutirá en el número de viviendas en la zona que potencialmente se construyan para las familias que dependan de la generación de empleos y servicios. Se estima que, con la activación de la economía en la zona, las viviendas de la población puedan tener mejoras en cuanto a infraestructura. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO
		SERVICIOS BÁSICOS EN LA VIVIENDA	(+) POSITIVO	Con la ejecución del proyecto, se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en los servicios básicos en las viviendas, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población. Debido a la activación de la economía en la zona, se estima que podría generarse la apertura de servicios básicos como agua potable, drenaje, alumbrado público, etc. para cubrir las necesidades de la población. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
		BIENES EN LA VIVIENDA	(+) POSITIVO	Con la ejecución del proyecto, se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en los bienes en las viviendas, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

TABLA 47 PROYECCIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO POR COMUNIDADES

MUNICIPIO	LOCALIDAD	CONCEPTO	EFEECTO	DESCRIPCIÓN DE PROYECCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO
PICHUCALCO	ALDAMA 2DA. SECCIÓN	DEMOGRAFÍA	(+) POSITIVO	Con las actividades que se generen por el proyecto, habrá generación de empleo temporal, por lo que se estima que podría beneficiar a la población de esta localidad aumentando su población por la activación de economía en la zona.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
				La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
				Se estima que tendrá un valor positivo en cuanto al crecimiento poblacional ya que esta la localidad tiene un número menor de habitantes en comparación con la anterior.	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ANÁLISIS DE ESTRUCTURA POR SEXO	(+) POSITIVO	Las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto, habrá activación de económica en la zona, por lo que se estima que habrá generación de empleo temporal por lo que se requerirá de mano de obra no especializada y especializada beneficiando a la población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
				Se estima que la población será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
				Con la activación de la economía, se prevé que beneficiara tanto a la población de hombres y mujeres con la generación de empleo para los distintos requerimientos en el desarrollo del proyecto.	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ÍNDICE DE MASCULINIDAD	(+) POSITIVO	Con las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto, habrá activación de económica en la zona, por lo que se estima que habrá generación de empleo temporal por lo que se requerirá de mano de obra no especializada y especializada beneficiando a la población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
				La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
				Con la activación de la economía en la zona, se estima que el índice de masculinidad aumentara durante las actividades del proyecto, puesto que al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada.	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA POR GRUPOS DE EDAD	(+) POSITIVO	Las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto, habrá activación de económica en la zona, por lo que se estima que habrá generación de empleo temporal por lo que se requerirá de mano de obra no especializada y especializada beneficiando a la población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
				Por lo que se estima que beneficiara a los grupos de edad con la generación de empleos para los distintos grupos en la localidad donde se lleve a cabo el proyecto.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
				Se estima que la población de la localidad será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		TASA DE JUVENTUD	(+) POSITIVO	Con a la activación de la economía en la zona, se estima que la tasa de juventud aumentará durante las actividades del proyecto, puesto que, al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
				Por lo que se estima que la población será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	(+) POSITIVO	Con la activación de la economía en la zona, por el desarrollo del proyecto, se estima que la población económicamente activa aumentará durante las actividades que se generen, puesto que, al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
				La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
				Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO

TABLA 47 PROYECCIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO POR COMUNIDADES

MUNICIPIO	LOCALIDAD	CONCEPTO	EFECTO	DESCRIPCIÓN DE PROYECCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO
PICHUCALCO	ALDAMA 2DA. SECCIÓN	POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA	(+) POSITIVO	Al activarse la economía por las actividades que se realicen por el desarrollo del proyecto habrá generación de empleos y servicios, por lo que se estima que beneficiara a la población no económicamente activa al disminuir los porcentajes de la población que no tenga acceso a un empleo. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO
		PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS	NO APLICA	Las principales actividades económicas de la localidad se refieren ganadería y agricultura, se estima que no beneficiara directamente a la población ya que posiblemente un pequeño porcentaje de esta sea la que potencialmente requiera de algún empleo por las actividades del proyecto. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios pero que no son específicos en las principales actividades económicas de la localidad.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO
		SALUD	(+) POSITIVO	Se estima que habrá aumento de infraestructura en salud pública puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda en unidades de salud pública. Se prevé que con la ejecución del proyecto habrá un aumento de demanda en el sector servicios de salud pública, puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda en cuestión de diferentes servicios de salud pública.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO
		HOGARES Y VIVIENDA	(+) POSITIVO	Con la ejecución del proyecto, se prevé que habrá un aumento de población por lo que repercutirá en el número de viviendas en la zona que potencialmente se construyan para las familias que dependan de la generación de empleos y servicios. Se estima que, con la activación de la economía en la zona, las viviendas de la población puedan tener mejoras en infraestructura. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
					EVENTOS DE RIESGO
		SERVICIOS BÁSICOS EN LA VIVIENDA	(+) POSITIVO	Se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en los servicios básicos en las viviendas, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población. Se estima que podría generarse la apertura de servicios básicos como agua potable, drenaje, alumbrado público, etc. para cubrir las necesidades de la población. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO					
EVENTOS DE RIESGO					
BIENES EN LA VIVIENDA	(+) POSITIVO	Se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en los bienes en las viviendas, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN		
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		

TABLA 47 PROYECCIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO POR COMUNIDADES

MUNICIPIO	LOCALIDAD	CONCEPTO	EFECTO	DESCRIPCIÓN DE PROYECCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO
SUNUAPA	SANTA CRUZ 3RA. SECCIÓN	DEMOGRAFÍA	(+) POSITIVO	Habrà generación de empleo temporal, por lo que se estima que podría beneficiar a la población de esta localidad aumentando su población por la activación de economía en la zona. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población. Se estima que tendrá un valor positivo en cuanto al crecimiento poblacional ya que esta la localidad tiene un número menor de habitantes en comparación con las otras dos localidades.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ANÁLISIS DE ESTRUCTURA POR SEXO	(+) POSITIVO	Con la activación de la economía, se prevé que beneficiara tanto a la población de hombres y mujeres con la generación de empleo para los distintos requerimientos en el desarrollo del proyecto.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ÍNDICE DE MASCULINIDAD	(+) POSITIVO	Con la activación de la economía en la zona, se estima que el índice de masculinidad aumentará durante las actividades del proyecto, puesto que, al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada. La población se estima que será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA POR GRUPOS DE EDAD	(+) POSITIVO	Se estima que beneficiara a los grupos de edad con la generación de empleos para los distintos grupos en la localidad donde se lleve a cabo el proyecto. Se estima que la población de la localidad será beneficiada debido a la cercanía del proyecto con respecto a la localidad, puesto que las actividades que se generen repercutirán directamente a dicha población.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		TASA DE JUVENTUD	(+) POSITIVO	Se estima que la tasa de juventud aumentará durante las actividades del proyecto, puesto que, al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
		POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	(+) POSITIVO	Por el desarrollo del proyecto, se estima que la población económicamente activa aumentará durante las actividades que se generen, puesto que, al haber generación de empleo, habrá requerimiento de mano de obra especializada y no especializada. Se estima que repercutirá positivamente en la población con la generación de empleos y servicios.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO EVENTOS DE RIESGO
		POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA	(+) POSITIVO	Se prevé que por las actividades del proyecto habrá generación de empleos y servicios, por lo que se estima que beneficiara a la población no económicamente activa al disminuir los porcentajes de la población que no tenga acceso a un empleo.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO EVENTOS DE RIESGO
		PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS	NO APLICA	Las principales actividades económicas de la localidad se refieren ganadería y agricultura, se estima que no beneficiara directamente a la población ya que posiblemente un pequeño porcentaje de esta sea la que potencialmente requiera de algún empleo por las actividades del proyecto. Se prevé que el impacto social que tendrá será medianamente benéfico puesto que las actividades del proyecto son temporales.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

TABLA 47 PROYECCIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO POR COMUNIDADES

MUNICIPIO	LOCALIDAD	CONCEPTO	EFECTO	DESCRIPCIÓN DE PROYECCIÓN	ETAPA DEL PROYECTO	
SUNUAPA	SANTA CRUZ 3RA. SECCIÓN	SALUD	(+) POSITIVO	Se estima que habrá aumento de infraestructura en salud pública puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda en unidades de salud pública. Se prevé que con la ejecución del proyecto habrá un aumento de demanda en el sector servicios de salud pública, puesto que, al elevarse el número de población, este requerirá de más demanda en cuestión de diferentes servicios de salud pública.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	
		HOGARES Y VIVIENDA	(+) POSITIVO	Se estima que, con la activación de la economía en la zona, las viviendas de la población puedan tener mejoras en infraestructura.	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
					DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	
		SERVICIOS BÁSICOS EN LA VIVIENDA	(+) POSITIVO	Se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en los servicios básicos en las viviendas, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población. Se estima que podría generarse la apertura de servicios básicos como agua potable, drenaje, alumbrado público, etc. para cubrir las necesidades de la población.	EVENTOS DE RIESGO	
					PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
		BIENES EN LA VIVIENDA	(+) POSITIVO	Se prevé que habrá un aumento en cuanto a la mejora en los bienes en las viviendas, ya que, al generarse empleos y servicios, podrían beneficiar la calidad de vida de la población.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
					PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

Capítulo V. Datos Generales.

32.-Establecer claramente con delimitaciones y descripción precisa: el área del proyecto o áreas del proyecto y el área de influencia del proyecto y exponer los criterios utilizados para ello. Lo anterior en atención a las observaciones vertidas en el considerando V numeral 28.

Información atendida en el capítulo II de la MIA y pagina 505 y 506 del capítulo V.

*En este sentido, analizando la información derivada de los capítulos previos, se identificaron por etapa aquellas actividades que pueden desencadenar impactos ambientales sobre el componente ambiental de las áreas del proyecto y su SAR. En este sentido y retomando la consideración planteada en los capítulos II del presente estudio, se entenderá como **Áreas del Proyecto** a los Campos Malva, Campo Mundo Nuevo y Campo Topén, mismos que sus límites están definidos en el apartado II.1.3 del Capítulo II y que el criterio aplicado en la definición de dichas áreas del proyecto se asocian a los contratos CNH-R01-L03-A11/2015, CNH-R01-L03-A15/2015 y CNH-R01-L03-A25/2015 emitidos por la Comisión Nacional de Hidrocarburos(CNH), por otro lado, en lo que se refiere a la delimitación de Sistema Ambiental Regional (SAR) y Áreas de Influencia (AI) mismo que se definen en el capítulo IV (apartado IV.1.1.1 y IV.1.2 de manera correspondiente) del presente estudio, donde el SAR se encuentra delimitado por los límites de Subcuenca, Sistema de Topoformas, Vías Generales de Comunicación, Región Terrestre Prioritaria (RTP), Áreas geoestadísticas municipales, y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas; asimismo la delimitación par el Área de Influencia se consideró teniendo en cuenta los límites administrativos, límites del Proyecto y límites ecológicos.*

Esta delimitación se realizó en función de las características y obras consideradas para el proyecto. Cabe mencionar que el área de influencia es igual a la suma total de las áreas del proyecto (74.2132 km²), lo anterior bajo la consideración de que el desarrollo o ejecución de algunas actividades como la interconexión a línea de descarga dependerá de la determinación de la productividad de los pozos, motivo por el cual las áreas del proyecto (campo Malva, Topén y Mundo nuevo) se determinaron como el área de influencia (AI) bajo la consideración de que al depender de la productividad de los pozos se proyecta para la zona donde de acuerdo a la Comisión Nacional de Hidrocarburos existen campos con reservas y pozos ya existentes en los sitios (CNH) donde se encuentra inmerso el presente proyecto. Para mayor referencia de las consideraciones para limitar el SAR y el AI referirse al capítulo mencionado.

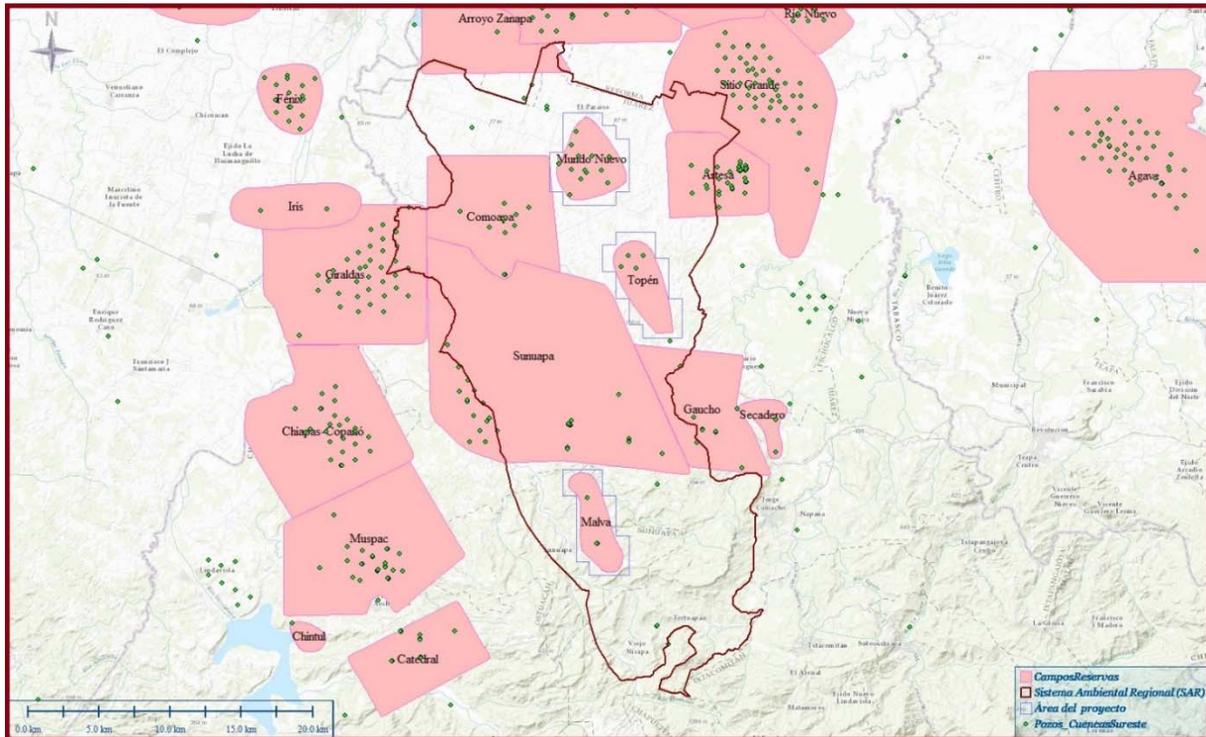


FIGURA 41 POZOS EXISTENTES Y CAMPOS CON RESERVA EN LAS ZONA DEL PROYECTO

Fuente: Centro Nacional de Información de Hidrocarburos (CNIH).

Una vez identificadas las relaciones o interacciones potenciales causa-efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, para lo cual se utilizó la Matriz de Bojórquez et al (1998), jerarquizando de esta manera los impactos con base en el índice de incidencia.

33.- Atender cada una de las observaciones que realizó esta DGGERC a la información de la Tabla V.1.1.1, y que fueron señaladas en el considerando V numeral 29.

Con base en el Capítulo II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS DE PLANES PARCIALES DE DESARROLLO, la Tabla V.1.1.1 se modificó, por tanto, actividades que la ASEA solicito para su aclaración,

TABLA 48 ACTIVIDADES Y OBRAS GENERALES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Etapa	Sub-actividad petrolera	Actividades u obras	Posibles Impactos
Preparación	Levantamiento y trazos topográficos para plataforma y camino de acceso	Transporte de personal	Partículas provenientes de los vehículos para el transporte, gas provocado por la combustión interna del motor a gasolina
		Reconocimiento del sitio	Residuos sólidos urbanos y aguas residuales por parte del personal a cargo del trabajo.
		Levantamiento en campo	
	Desmonte despalme y limpieza del terreno	Corte, Roza y/o desenraice. De plantas, arbustos, hierba, zacate o residuos de siembra etc.	El retiro de la vegetación, afecta la calidad del suelo, se incorpora material particulado al aire y se generan residuos vegetales. Cabe la posibilidad de alterar el microclima del suelo; ya sea en su temperatura y humedad. Los sedimentos y residuos sólidos urbanos generados por estas actividades pueden ser arrastrados por efecto de las lluvias, a cuerpos de agua con efecto en la calidad del recurso hídrico, la presencia de lluvias puede ocasionar encharcamientos.
		Retiro de la cubierta del suelo	
	Rehabilitación de caminos existentes	Trazos	Emisiones de gases de combustión y polvos derivados de la utilización de maquinaria y equipo, así como por el tránsito de vehículos, aguas residuales. Afectaciones a los hábitats de las especies de flora y fauna; fragmentación de sus hábitats. La pérdida de la cobertura vegetal, puede modificar la calidad del agua por el arrastre de sedimentos a los cuerpos y flujos de agua. La escorrentía en el camino podría verse afectada al compactar el suelo e impedir o, que la infiltración sea menor.
		Despalme	
		Relleno y nivelación	
		Compactación	
	Construcción de caminos	Trazos	El retiro de la vegetación, afecta la calidad del suelo, se incorporan partículas al aire y se generan residuos vegetales. Cabe la posibilidad de alterar el microclima; ya sea en su temperatura y humedad. Los sedimentos generados por estas actividades pueden ser arrastrados por efecto de las lluvias, a cuerpos de agua y ocasionar encharcamientos. En la formación de terraplenes, el transporte de material para su formación puede levantarse por efecto del aire, agregando partículas al aire.
		Despalme	
		Formación y compactación de terraplenes	
		Colocación de revestimiento	
	Puentes pasarela	Hincado de pilotes	El ruido y las vibraciones producidas por el martilleo, afectará a la fauna, principalmente de la avifauna y las vibraciones afectarán a la fauna edáfica, así como a los organismos que habitan en el fondo del cuerpo de agua. Posibles desprendimientos de suelo, pueden adicionar sedimentos y ocasionar turbidez, ya sea el caso, en los recursos lénticos o lóticos. La soldadura
		Alineamiento de tubos y tope	
Colocado de estructura del puente y largueros			

TABLA 48 ACTIVIDADES Y OBRAS GENERALES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Etapa	Sub-actividad petrolera	Actividades u obras	Posibles Impactos
	Acondicionamiento de la pera	Despalme del terreno	puede generar salpicaduras que caerían al suelo y al recurso hídrico.
		Cortes	El personal generará residuos sólidos urbanos y vegetales generados por a la limpieza del terreno. En la nivelación y compactación del terreno, la maquinaria utilizada será fuente de partículas suspendidas de polvo y partículas de los gases de la combustión de motores a diésel y gasolina. El despalme podría afectar la escorrentía alterando la permeabilidad del suelo, así como la fragmentación de hábitats de especies de flora y fauna, y por ende la calidad del suelo. En caso de requerirse cortes en el terreno, esto podría afectar la sensibilidad a los deslizamientos de tierra. La adecuación del sitio puede tener efectos sobre la calidad y fragilidad paisajística.
		Compactación del terreno	
Construcción	Recepción de la localización	Traslado de equipo de perforación	Emisión de gases por los motores a gasolina y diésel y el ruido de los motores de los vehículos para el transporte.
	Instalación del equipo	Construcción de contra pozo	Emisión de gases a la atmósfera por la maquinaria y ruido de la misma. El acarreo de material para la construcción del contrapozo, genera residuos sólidos urbanos. El personal abocado a esta tarea produce residuos sólidos urbanos y aguas residuales.
		Armado de estructura	
		Verificación de instalación y distribución final de equipo	
Operación y Mantenimiento	Perforación de pozos	Servicios de perforación de pozos	Emisión de gases a la atmósfera provenientes de los motores a diésel y gasolina. Residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, aguas residuales. Ruido emitido por la maquinaria y del pozo de perforación. Derrames de hidrocarburos por maquinaria y vehículos. Afectación al recurso hídrico en la perforación del pozo.
		Realización de pruebas de formación	
		Suministros y materiales	
		Terminación de pozos	
	Interconexión a las líneas de descarga	Apertura del derecho de vía	Las actividades y maniobras emitirán partículas y gases al aire, además del ruido provocado por estas actividades. Residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos derivados de la maquinaria y del personal. La remoción de la vegetación afecta la calidad del suelo. La apertura de zanjas, actúa como una barrera física, afectando las rutas de desplazamiento habituales y posiblemente, rutas de migración de la fauna silvestre, además de fragmentar el hábitat de las especies de flora y fauna. En determinado
		Excavaciones	
		Instalación de la tubería	

TABLA 48 ACTIVIDADES Y OBRAS GENERALES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Etapa	Sub-actividad petrolera	Actividades u obras	Posibles Impactos
			momento, la presencia de lluvias podría arrastrar sedimentos y residuos derivados de la maquinaria y de los implementos utilizados por los trabajadores hasta los recursos hídricos con efectos sobre la calidad de estos y en las excavaciones podría encharcarse el agua en las zanjas con repercusión en la escorrentía.
	Mantenimiento y reparación de pozos	Mantenimiento de pozo	Emisiones a la atmósfera de gases producidos por la combustión interna de motores diésel y de gasolina, partículas de sedimento. Derrames de combustible de la maquinaria requerida, al suelo afectarían la calidad de este.
		Trabajos de reparación	
		Conectar a pozo	
		Medición de producción	
Desmantelamiento y abandono	Retiro de equipo de perforación y reparación de pozos	Desinstalación de equipos	Emisiones a la atmósfera de gases producidos por la combustión interna de motores diésel y de gasolina, partículas de sedimento. Derrames de combustible de la maquinaria requerida, al suelo afectarían la calidad de este.
		Abandono del sitio	

No se especifica por qué se considera un posible impacto la mano de obra.

Atendiendo al cuestionamiento del numeral 36 del Capítulo V, se considera un posible impacto la mano de obra en la dispersión de partículas, generación de residuos.

No son considerado la afectación a la calidad del agua con el arrastre del suelo o posible contaminación de la misma por arrastre de residuos con diferentes características.

Para la generación de residuos se desarrollará un plan de manejo, por lo tanto; no se considera que el arrastre llegue a los cuerpos o flujos de agua pueda llegar a estos (ver Capítulo VI. De la MIA-R), como se aprecia en las Figuras XX la ubicación de los pozos de perforación y las superficies de ampliación respecto a cuerpos y corrientes hídricas.

No consideró el efecto de barrera para fauna durante la apertura de zanja o la modificación de patrones hidrológicos.

El efecto de barrera para la fauna será temporal, dado que después de la apertura de las zanjas, estas serán rellenadas con la tierra que fue excavada, una vez hecho el relleno, permitirá el restablecimiento de la vegetación y el paso de la fauna. Cabe mencionar que la instalación de ductos no está contemplado en el primer año.

No se consideró la modificación a la calidad y fragilidad del paisaje.

Se considera que la calidad visual podría ser alterada al realizar cortes en algunas áreas, para ello, se deberá de seguir en forma cabal el trazo de los cortes para minimizar el grado de afectación, de los cuales, cronológicamente el paisaje podrá absorber, esto es; la fragilidad del paisaje no será afectada.

No se consideró que si se removerá vegetación esta misma será afectada en su distribución, abundancia, en la fragmentación de la misma y con ello se podría originar modificaciones de escorrentías considerando que el área donde se pretenden realizar las obras y actividades tienen una susceptibilidad media alta a deslizamientos causado por la pérdida de vegetación. Tampoco consideró que dadas las condiciones hidrográficas, la posibilidad de modificar las escorrentías u originar zonas inundadas por el movimiento de suelos es también posible.

Las actividades de desmonte, despalle y limpieza del terreno, implicarán principalmente; la remoción de vegetación con predominio de maleza en áreas donde la flora original fue desmontada para introducir pastizal para uso pecuario o para actividades agrícolas. De ser necesario, para no afectar vegetación arbórea, se propondrán alternativas viables antes de afectar la vegetación de interés. Así, la distribución, la abundancia y la fragmentación se verán poco afectadas por dichas actividades, sin alterar de forma importante las escorrentías, las que no tendrán efecto en las áreas de deslizamientos. En las obras donde se requiere mover el suelo, serán provistas de medios (cunetas, alcantarillas) para evitar el estancamiento del agua y facilitar su cauce natural.

El regulado no consideró el posible impacto a los acuíferos durante las actividades de perforación, la contaminación de los mismos.

Los programas de perforación, cuidarán del recurso hídrico estableciendo perforaciones direccionales para evitar contactar con acuíferos (Capítulo II).

No consideró la posible afectación a la población por escenarios de riesgo durante los trabajos de perforación.

A través del software PHAST se establecieron escenarios de riesgo durante la perforación del pozo, en caso de descontrol del pozo con incendio y explosión, personal en campo, así como la flora y la fauna, se verían afectados en los radios que se muestran en la Tabla 1.

TABLA 49 RADIOS DE AFECTACIÓN (M) POR ESCENARIO

Campo	Dispersión tóxica		Incendio				Explosión		
	(ppm)		Tipo de fuego	(kW/m2)			(psi)		
	STEL (15 ppm)	IDLH (100 ppm)		1.4	5	37.5	0.5	1	3
Campo Mundo Nuevo	NA	NA	Jet fire	126.726	NA	N/D	NA	NA	NA
Campo Topen	NA	NA	Jet fire	59.6951	13.1078	N/D	NA	NA	NA
Campo Malva	NA	NA	Jet fire	198.629	19.183	N/D	43.576	30.441	19.967

Nota: No Alcanza (NA), No disponible (N/D).

Fuente: CSIPA Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo

Basados en el Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo (Capítulo VIII, Apartado VIII.2), no se considera la dispersión tóxica del gas, pues las concentraciones no son la suficientes para tener el grado de toxicidad, En las Figuras XXX, se pueden observar los radios de afectación para estos eventos.

El regulado considera como parte de las actividades a incendio, explosión y derrame, sin embargo, esta DGGERC opina que tales situaciones no son actividades del proyecto, sino más bien causas originadas por posibles eventos de riesgo.

El regulado atendió el comentario y está de acuerdo en reconocer que los eventos de incendio y explosión son situaciones de riesgo y no forman parte de las actividades del Proyecto.

34.- Se requiere que el REGULADO, manifieste el propósito u objetivo de la información presentada de las variables ambientales que se incluyen en la Tabla V.1.2.1.

La atención a este numeral se atendió y se dio una breve explicación en la ficha descriptiva de las variables ambientales, de la cual se muestra a continuación (ver apartado V.1.2.).

TABLA 50 FACTORES Y VARIABLES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Factor y variable ambiental: Medio Abiótico
CLIMA
Microclima: Este se modifica al alterar el dosel vegetal; su importancia estriba en que las condiciones climáticas (temperatura, humedad, iluminación...), pueden diferir con respecto al clima general, de hecho, es el ambiente real en que se encuentran los organismos.
Calidad del aire: El aire está compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias tales como el nitrógeno (78%), oxígeno (21%), vapor de agua (variable entre 0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y algunos gases nobles como el criptón o el argón, es decir, 1% de otras sustancias. La calidad del aire se prevé, que podría ser afectada por las actividades que implican el uso de motores de combustión interna y de las actividades de las obras de construcción. Dichas actividades producirán contaminantes, entre los que se encuentran el Dióxido de azufre (SO ₂), Ácido Sulfhídrico (H ₂ S), Óxidos de Nitrógeno (NO _x), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO ₂), Ozono (O ₃) e Hidrocarburos Totales (HCT).
Ruido: El ruido es sonido y desde el punto de vista biofísico se define como el efecto producido en el órgano de la audición por las vibraciones del aire o de otro medio. Se considera que los sonidos son armónicos y los ruidos carecen de armonía. Se prevé que en la etapa de preparación y construcción, principalmente, alcance niveles sonoros que produzcan afectaciones al personal, poblaciones cercanas y a poblaciones faunísticas.
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
Características litológicas: El conocimiento de la composición química y estructura de las rocas, como la porosidad, permeabilidad, tipo de fluido, y su distribución, son factores para la máxima optimización en la explotación y recuperación de hidrocarburos.
Características geomorfológicas: El relieve provee las condiciones para el desarrollo de la vegetación y la distribución de la fauna. La alteración del relieve implicaría pérdida de hábitats para la vegetación y de la fauna y posibles cambios en la distribución.
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
Corrientes intermitentes: Estas corrientes se dan en respuesta a la precipitación pluvial y a un flujo de una fuente intermitente. Alterar estas corrientes evitando su flujo o desviándola, provocaría perder fuentes del recurso hídrico para la vegetación y la fauna.
Calidad del agua: Una buena calidad del recurso hídrico, se puede usar como fuente de abastecimiento para los poblados, para riegos de cultivos y como fuente de agua limpia para la fauna. La calidad del agua por las actividades del proyecto podría verse alterada en su Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos Totales, pH, Oxígeno Disuelto, entre otros (de acuerdo a las consideraciones contempladas en las líneas bases ambientales y de acuerdo a la normatividad aplicable).

TABLA 50 FACTORES Y VARIABLES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

<p>HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA</p> <p>Recarga de acuíferos: La recarga de los acuíferos se encuentra relacionada con las precipitaciones pluviales, provocando la escorrentía e infiltración que otorgará el agua necesaria para la recarga de acuíferos. El cambio de la calidad del suelo, la remoción de la vegetación, altera la recarga de acuíferos.</p> <p>Calidad del agua: De existir contaminación de agua subterránea por las actividades del proyecto, estas serían "puntuales" con afectaciones a zonas muy localizadas.</p>
<p>SUELO</p> <p>Calidad del suelo: El derrame de hidrocarburos tiene efectos adversos sobre las plantas indirectamente, generando minerales tóxicos en el suelo disponible para ser absorbidos, además, conduce a un deterioro de la estructura del suelo; pérdida del contenido de materia orgánica; y pérdida de nutrientes.</p> <p>Erosión: La remoción de cobertura vegetal, puede provocar erosión, que ligada a las condiciones climáticas se asocian a cambios fisicoquímicos del suelo. La degradación del suelo afecta la calidad de la cobertura vegetal y la calidad del agua, además de comprometer el potencial biológico y el desarrollo sostenible de sistemas asociados</p>
<p>PAISAJE</p> <p>Calidad visual: Es el grado de que presenta un paisaje de no ser alterado, esto es; la conservación de su esencia y estructura. La calidad visual implica la conservación de la cobertura vegetal, la calidad fisiográfica y la infraestructura (grado de humanización)</p> <p>Calidad paisajística: El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas, dentro de los cuales están el conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo, una población, una especie o grupo de especies determinados</p> <p>Fragilidad del paisaje: La sensibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; entendida como la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él</p>
<p>REGIONES</p> <p>Regiones Terrestres Prioritarias: Son sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país; entre las amenazas sobre estos sitios, están pérdida de superficie, fragmentación de la región; cambios en la densidad de la población; presión sobre especies; y prácticas de manejo inadecuadas.</p> <p>Región Hidrológica Prioritaria: Región del país donde se localizan cuencas con el valor ambiental de recursos bióticos, abióticos y de valor económico. Entre los problemas que enfrentan están la sobreexplotación de las aguas superficiales y subterráneas, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos; la contaminación de los acuíferos someros y profundos y su eutrofización; los procesos de erosión acelerada causados por el cambio de uso del suelo y la modificación de la vegetación natural</p>

TABLA 50 FACTORES Y VARIABLES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

SUSCEPTIBILIDAD
<p>Otros Riesgos: La susceptibilidad de que en menor o mayor predisposición de que suceda un evento en el espacio del proyecto, se pueden mencionar riesgos como las inundaciones, sismos, derrumbes y deslaves</p>
Factor y variable ambiental: Medio Biótico
Flora
<p>Cobertura vegetal: Las funciones de la cobertura vegetal son de gran importancia; captación y almacenamiento de energía, refugio para la fauna, agente antierosivo del suelo, medio regulador del clima local, atenuador y reductor de la contaminación atmosférica y del ruido, fuente de materia prima</p>
<p>Especies Normadas: Las especies protegidas son especies vegetales que son objeto de protección legal sobre su extracción, venta o exterminio. Las actividades del proyecto, deberán de hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies</p>
Fauna
<p>Hábitat: Se puede concebir como el espacio que reúne las condiciones y características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie. Afectaciones al hábitat causan la pérdida de la cobertura vegetal, erosión y cambios hidrológicos, entre otras, haciendo que la fauna emigre</p>
<p>Distribución: Se define como la fracción del espacio geográfico donde una especie está presente e interactúa con el ecosistema. Actividades como el desmonte, despalme, limpieza del terreno, entre otras, podría provocar la contracción de las áreas de distribución de las especies, o la migración a otros sitios donde se puedan establecer para la preservación de las especies</p>
<p>Especies normadas: Las especies protegidas son especies animales que son objeto de protección legal que prohíbe su caza, tenencia, captura, venta o exterminio. Las actividades del proyecto, deberán de hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies</p>
Factor y variable ambiental: aspectos Socio-económicos
FACTORES SOCIO-CULTURALES
<p>Población vulnerable: El cuidado de un medio ambiente sano, repercute en el bienestar de la población, otorgando oportunidades de desarrollo a poblaciones vulnerables. Un ambiente degradado, incide relativamente en mayor grado sobre la población más vulnerable.</p>
<p>Residuos: Las diferentes etapas del proyecto generarán residuos urbanos, peligrosos y aguas residuales, principalmente. Estos se dispondrán para que empresas acreditadas para el manejo, transporte, tratamiento y disposición final.</p>
URBANIZACIÓN
<p>Medios de comunicación y transporte: En las áreas del proyecto se cuentan con caminos pavimentados y no pavimentados (terracería). Algunas vías serán rehabilitadas para el paso de transporte de maquinaria, equipo y personal.</p>

TABLA 50 FACTORES Y VARIABLES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

FACTORES ECONÓMICOS
Empleo: El desarrollo del proyecto generará la creación de empleos temporales y empleos fijos, ayudando al desarrollo de los habitantes locales.
Desarrollo Local y Regional: El desarrollo local se podrá notar en la fase de preparación del sitio y de la construcción, pasando a la etapa de operación, Comercio y vivienda

35.- Se requiere que presente el cálculo o desarrollo de las metodologías utilizadas para llegar a los resultados presentados en la página 423.

Atendido a lo solicitado por la autoridad se presentan los cálculos y metodologías utilizadas para los resultados presentados (**ver Capítulo V, Apartado V.1.2 y V.2, Páginas 509-516**); así los se incluyen en los anexos VIII.2.3, VIII.2.4 y VIII.2.5 las memorias de cálculo correspondientes.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los métodos de matrices se reconocen como una herramienta muy valiosa para la identificación, descripción, manipulación y evaluación de múltiples opciones para un análisis conjunto de diversos proyectos alternativos. De acuerdo con la EPA (1998) "... las matrices son posiblemente las metodologías más utilizadas para la valoración de los impactos ambientales". Algunos autores consideran como métodos de identificación y valoración preliminar, puesto que permiten obtener una primera aproximación del impacto ambiental.

En este sentido, el grupo de trabajo desarrollo la matriz de LEOPOLD (modificada por Bojórquez), misma que el principio básico del método consiste inicialmente, en señalar todas las posibles interacciones entre las actividades y los factores, para luego establecer una calificación de cada interacción a partir de dos aspectos definidos como la magnitud del impacto (matriz de evaluación) y si dicho impacto es positivo o negativo (matriz de cribado). Es importante mencionar que, previo a la ejecución de la metodología antes citada, se utilizaron herramientas de apoyo que a continuación de describen:

Lluvia de ideas

Como lo dice su nombre, corresponde a la generación de una serie de preguntas o aspectos que sirven como base para guiar el proceso de evaluación. Parte del conocimiento empírico de los expertos o especialistas, sobre los aspectos o asuntos del área. Este método permite identificar amplias áreas potencialmente susceptibles a recibir un impacto ambiental.

Sobre-posicionamiento de planos

Durante el desarrollo del diagnóstico ambiental se utilizó sobre-posición de planos mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobre-posición, se detectaron puntos

críticos, mismos que se consideraron para la definición de factores y variables ambientales susceptibles por la ejecución del proyecto.

Los sistemas de información geográfica (SIG) presentan diversas ventajas en su implementación para el proceso de evaluación ambiental. Sus usos de han propuesto en actividades como, por ejemplo:

- Inventario y monitoreo de especies o recursos
- Modelo de gestión
- Evaluación de capacidades de los recursos analizados

Dado el carácter especial de muchos de los impactos ambientales, los SIG pueden ser útiles en cualesquiera de las etapas del estudio de impacto ambiental. Además, el SIG puede servir como de marco integrador de los elementos, de su vulnerabilidad y sensibilidad, así como para el análisis de datos de gestión, solapamiento y análisis de tendencias, el hábitat y el análisis estético y su uso en la evaluación del proyecto. En términos generales el empleo de los SIG para la evaluación de impacto, a partir de información generada previo del análisis de impacto ambiental, puede profundizarse para determinar la importancia de los impactos, que en su conjunto puedan mejorar e incrementar la credibilidad de la evaluación y, por consiguiente, mejorar la eficacia de todo el proceso de la EIA.

Ahora bien, a partir del análisis de la información anteriormente señalada, se realiza la identificación de los factores y sus variables ambientales susceptibles de ser impactadas por el desarrollo del proyecto, descartando aquellas que no presenta interacción con el mismo.

Para llevar a cabo la identificación de los impactos ambientales se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II sobre las actividades a desarrollar y el análisis del medio biótico y abiótico descrito en el Capítulo IV.

Una vez identificadas las relaciones causa –efecto, se elaboró una matriz de cribado, la cual se basa en identificar y calificar las modificaciones comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Lo anterior, se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Bojórquez et,al, (1998), la cual relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades derivadas de las modificaciones del Proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

- **Carácter** - Se establece en función de lo adverso o benéfico que las actividades u obras del proyecto puede ser para el ambiente en sus componentes básicos (medio biótico, abiótico y socioeconómico), considerando en general adverso a los daños y/o alteraciones que afecten al medio natural o reduzcan la producción o bienestar socioeconómico del área donde se implantará el proyecto, mientras que los efectos benéficos serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo o social del área, así como la preservación de los recursos naturales de la región.

- **Dirección o relación causa-efecto** - La direccionalidad de un impacto se considera a partir de su efecto, si es consecuencia directa del proyecto y tiene una incidencia inmediata en algún factor o variable ambiental a nivel local o regional, entonces es un impacto directo; por otro lado, si el efecto es resultado de una acción inherente al lugar de estudio, entonces corresponderá a un impacto indirecto o residual.
- **Extensión** - Se establece en función de áreas, siendo local cuando el impacto se limita a la superficie que será alterada directamente por las obras o acciones del proyecto; por el contrario, será regional, cuando los factores ambientales que pueden ser modificados durante la ejecución del proyecto, sobrepasen la superficie de implantación de las obras o actividades del mismo y cuyos efectos se detecten en una gran parte del área de estudio.
- **Temporal o permanente** - Se refiere al tiempo que tarda en restablecerse el sistema ambiental y/o revertirse un impacto, considerándose temporal cuando los efectos generados por una acción desaparecen o se minimizan por causa de las condiciones naturales o la aplicación de una medida de mitigación específica. Un impacto se considerará permanente cuando los efectos de una acción persistan indefinidamente sobre un factor o variable ambiental, natural o socioeconómica, a pesar de la resiliencia o autodepuración de los factores naturales o de la aplicación de medidas de compensación.
- **Relevancia** - La relevancia de un impacto está dada por la capacidad del medio para asimilar el proyecto. Así, un impacto será crítico cuando sus efectos sean superiores al umbral aceptable, afectando de manera importante alguno de los factores del medio y requiera medidas de prevención y/o control intensivas, y moderado cuando los efectos del impacto no precisen medidas correctoras y los cambios en el medio ambiente sean mínimos o nulos.
- **Significancia** - Junto con el carácter y la relevancia, este parámetro es el que determina la valoración final del impacto. La significancia está en función de la comparación entre las condiciones previas a cualquier obra o acción relacionada con el proyecto y los cambios que se darán en el medio durante el transcurso del evento, así como las condiciones que prevalecerán al término de la actividad. La significancia considera también, para su análisis los valores aplicables de las normas y regulaciones vigentes para límites máximos permisibles de emisiones al ambiente, así como los valores naturales disponibles en el área de estudio para los factores ambientales analizados, con lo que es posible valorar el grado de afectación del ambiente natural y socioeconómico, asignando calificaciones de poco significativo a aquellos impactos que presentan modificaciones mínimas, que no rebasan los valores establecidos en las normas o que pueden ser asimilables por el medio con pequeñas medidas de mitigación o control, mientras que se consideran impactos significativos aquellas actividades que tienen repercusiones importantes en el medio natural y socioeconómico, que rebasan los valores máximos permitidos en las normatividades correspondientes o que requieren de medidas protectoras, correctoras o compensatorias intensivas.

Caracterización de los impactos

Tal y como se describió en el apartado previo, para el presente estudio se optó por el uso de una matriz de cribado de impactos ambientales como técnica de evaluación de impactos, la cual es producto de la matriz de identificación. El procedimiento de evaluación realizado para la matriz se describe a continuación.

Se realizó la evaluación de impactos utilizando los criterios propuestos por Bojórquez et al. (1998). De acuerdo a este esquema, los criterios de evaluación se dividen en básico y complementarios.

Criterios básicos	Criterios complementarios
Magnitud o intensidad (M)	Sinergismo entre actividades (S)
Extensión espacial (E)	Efectos acumulativos (A)
Duración (D)	Controversia (C)

Ambos tipos de criterios se evaluaron usando una escala ordinal de 0 a 9, con mínimos efectos sobre el ambiente denotados por cero, y máximos efectos denotados por el 9. Los criterios de calificación de cada grupo, así como el desglose de las calificaciones de los impactos por factor ambiental se presentan en el anexo correspondiente al Capítulo VIII.

Asimismo, para cada efecto se determinó su naturaleza, esto es, si el impacto es benéfico o perjudicial para el ambiente. Se asignaron calificaciones positivas (+) para impactos benéficos y calificaciones negativas (-) para impactos adversos.

La definición utilizada para evaluar cada criterio fue la siguiente:

- **Naturaleza del impacto:** Benéfico (positivo) o Adverso (negativo).
- **Magnitud (M):** Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto. Se utilizaron criterios de evaluación fundamentados en los datos teóricos y de campo, inventario de especies, descripción de ecosistemas entre otros.
- **Extensión espacial (E):** Tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
- **Duración (extensión temporal) (D):** Tiempo en que el componente ambiental muestra los efectos de la actividad. En este caso se le asignó el número 9 para aquellos efectos de carácter irreversible.
- **Sinergismo (S):** Actividad que al estar presente otra, los efectos sobre el ambiente se incrementan más allá de la suma de cada una de ellas.
- **Efecto acumulativo (A):** Cuando como consecuencia de una actividad el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad generadora haya cesado.
- **Controversia (C):** Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal medida que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

Con los valores obtenidos se calcularon los índices básicos (IB) y los complementarios (IC) y, con ellos, el Índice Cuantitativo de Impacto (I) siguiendo el procedimiento descrito por Bojórquez et al. (1998), modificado por Sánchez-Colón y Flores-Martínez (en preparación) mediante la siguiente expresión:

$$I = IB (1-IC)$$

$$IB = \frac{\sqrt[3]{(M * E * D)}}{9} \quad IC = (S+A+C) / 27$$

dónde:

La clasificación del índice de impacto utilizada fue la siguiente:

Valor de índice de impacto	Calificación del impacto
0.111 – 0.280	Muy bajo
0.281 – 0.460	Bajo
0.461 – 0.640	Moderado
0.641 – 0.820	Alto
0.821 – 1.000	Muy Alto

Se anexa memoria de cálculo en digital (Anexo VIII.1.2) .

36.- Deberá especificar con una descripción y análisis a detalle si el PROYECTO con su realización puede originar impactos acumulativos, sinérgicos o residuales sobre la cobertura vegetal, considerando la presión que ejercen sobre el ecosistema el resto de actividades diferentes al sector hidrocarburos.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad y analizando la ubicación y requerimiento de los primeros sitios de perforación de pozos, se descarta la afectación a la cobertura forestal debido a que los sitios a perforar se encuentran ubicados dentro de áreas agrícolas con caminos ya establecidos, como se muestra en la siguiente figura, así mismo el presente proyecto y para las sus futuras obras y actividades ubicara sus nuevos sitios de perforación en áreas libres de cobertura forestal, por lo que los sitios corresponderán principalmente a áreas agrícolas, que son las que predominan en el SAR del proyecto.

A pesar de que la capa de INEGI, Usos de Suelo y tipos de Vegetación Serie V elaborada en el año 2012 y con una escala de 1:250, 000 indica que en los POZO MALVA LOC 2 y POZO MALVA LOC 1 se encuentran dentro de vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia respectivamente, se descarta la afectación a dichos tipos de vegetación, lo cual se validó con la visita a campo así como con las imágenes de satélite mostradas en la siguiente figura. En este sentido se descarta que el proyecto pueda ocasionar un impacto ambiental acumulativo, sinérgico o residual en la cobertura forestal presente en el SAR.

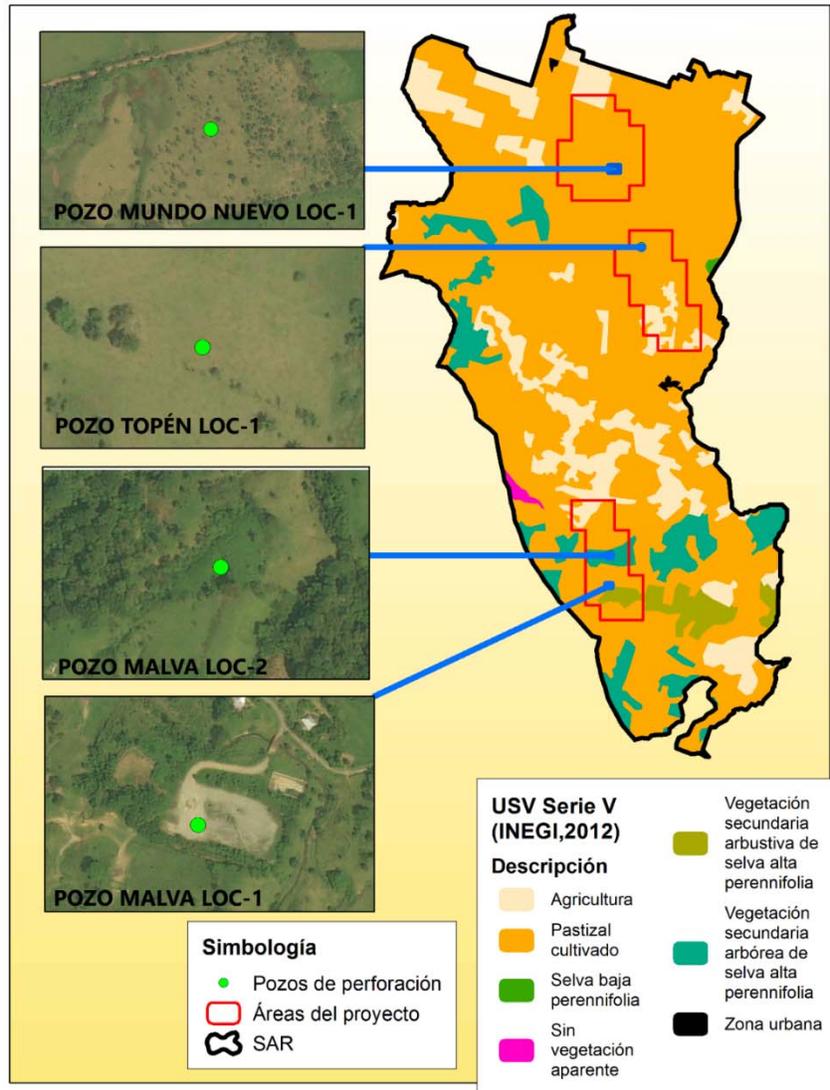


Figura 42 Ubicación de sitios de perforación con imágenes de satélite.

37.- Deberá justificar la utilización de la información señalada respecto a las 17 especies listadas en la NOM-059-SAMARNAT-2010, para la identificación, delimitación y descripción del SAR, asimismo deberá especificar a qué línea base ambiental refiere y como la misma aporta a la descripción del SAR, del área de influencia del proyecto y del área del PROYECTO en sí.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se aclara que el listado de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y presentado en la MIA-R, Considera las Líneas Base Ambientales de las Áreas de proyecto (Línea Base Ambiental del Área Contractual 11 "Malva"; Línea Base Ambiental del Área Contractual 25 Campo Topén; Línea Base Ambiental del Área Contractual 15 "Mundo Nuevo")

El listado de especies presentado aporta información actual de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que están distribuidas en las áreas del proyecto, y que por lo tanto también están consideradas dentro del SAR. Este listado puede abonar información para futuros proyectos o actividades dentro de las áreas del proyecto y evaluar sus futuros impactos ambientales.

Se aclara que en las superficies de actividades de perforación, ampliación y acondicionamiento no se registró la presencia de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo debido a que muchas especies como aves, mamíferos y reptiles pueden desplazarse grandes áreas en busca de sitios de alimentación o sitios de percha, se aplicaran los programas correspondientes al rescate y reubicación de especies como medida de mitigación y así procurar la conservación de especies silvestres y listadas en NOM-059-SEMARNAT-2010.

38.- Se requiere replantear la información del capítulo, tomando en cuenta la descripción de toda la infraestructura existente, aquella que requiera construirse, rehabilitarse o que requiera mantenimiento, estableciendo los alcances de la misma, dimensiones tipo, características principales de diseño y operación y de cuando posible la ubicación. Dicha información establecerá la pauta para determinar las actividades necesarias para su ejecución y en consecuencia los posibles impactos significativos o relevantes derivado de tales actividades.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta el capítulo V replantado, el cual considera la descripción de toda la infraestructura existente, aquella que requiera construirse, rehabilitarse o que requiera mantenimiento, estableciendo los alcances de la misma, dimensiones tipo, características principales de diseño y operación y de cuando posible la ubicación (Ver Capítulo V).

39.- En atención al requerimiento anterior es necesario que el REGULADO manifieste aquellos impactos ambientales ineludibles al PROYECTO y los diferencie de aquellos probables de ocasionarse, toda vez que las medidas aplicadas atenderán a la característica de ser prevenidos o en su defecto mitigados, compensados o restaurados.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presentan en la siguiente tabla 51 lo impactos ambientales ineludibles al PROYECTO y su diferenciación de aquellos probables de ocasionar (Ver capítulo V en general páginas 504-569).

TABLA 51 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS INELUDIBLES VS IMPACTOS PROBABLES

Etapa	Sub-actividad petrolera	Factor afectado	Tipo de impacto	
			IAI	IAP
Preparación	Levantamiento y trazos topográficos para plataforma y camino de acceso	Calidad del aire		
		Medios de comunicación y transporte		
		Empleo		
	Desmonte despalde y limpieza del terreno	Microclima		
		Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Características litológicas		
		Relieve		
		Corrientes intermitentes		
		Calidad del agua		
		Recarga de acuíferos		
		Calidad del suelo		
		Erosión		
		Calidad visual		
		Calidad del fondo escénico		
		Fragilidad del paisaje		
		Región hidrológica prioritaria		
		Cobertura vegetal		
		Especies normadas (Flora)		
		Habitad		
		Distribución		
		Especies normadas (Fauna)		
		Residuos		
	Empleo			
	Rehabilitación de caminos existentes	Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Recarga de acuíferos		
		Calidad del suelo		
		Erosión		
		Cobertura vegetal		
		Habitad		
		Residuos		
		Medios de comunicación y transporte		
Empleo				

TABLA 51 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS INELUDIBLES VS IMPACTOS PROBABLES

Etapa	Sub-actividad petrolera	Factor afectado	Tipo de impacto	
			IAI	IAP
Preparación	Construcción de caminos	Microclima		
		Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Características litológicas		
		Relieve		
		Corrientes intermitentes		
		Calidad del agua		
		Recarga de acuíferos		
		Calidad del suelo		
		Erosión		
		Calidad visual		
		Calidad del fondo escénico		
		Fragilidad del paisaje		
		Región hidrológica prioritaria		
		Otros riesgos		
		Cobertura vegetal		
		Especies normadas (Flora)		
		Habitad		
		Distribución		
		Especies normadas (Fauna)		
		Servicios básicos		
		Residuos		
		Medios de comunicación y transporte		
		Empleo		
	Desarrollo local y regional			
	Puentes pasarela	Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Corrientes intermitentes		
		Calidad del agua		
		Calidad del suelo		
		Calidad visual		
		Calidad del fondo escénico		
		Otros riesgos		
		Cobertura vegetal		
		Habitad		
		Distribución		
Especies normadas				
Residuos				
Medios de comunicación y transporte				
Empleo				
Desarrollo local y regional				

TABLA 51 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS INELUDIBLES VS IMPACTOS PROBABLES

Etapa	Sub-actividad petrolera	Factor afectado	Tipo de impacto	
			IAI	IAP
Preparación	Acondicionamiento de la pera	Microclima		
		Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Características litológicas		
		Relieve		
		Corrientes intermitentes		
		Calidad del agua		
		Recarga de acuíferos		
		Calidad del suelo		
		Erosión		
		Calidad visual		
		Calidad del fondo escénico		
		Fragilidad del paisaje		
		Región hidrológica prioritaria		
		Otros riesgos		
		Cobertura vegetal		
		Especies normadas (Flora)		
		Habitad		
		Distribución		
		Especies normadas (Fauna)		
		Residuos		
		Empleo		
Desarrollo local y regional				
Construcción	Recepción de la localización	Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Calidad del agua		
		Empleo		
	Instalación del equipo	Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Calidad visual		
		Calidad del fondo escénico		
		Habitad		
		Distribución		
		Residuos		
		Empleo		

TABLA 51 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS INELUDIBLES VS IMPACTOS PROBABLES

Etapa	Sub-actividad petrolera	Factor afectado	Tipo de impacto	
			IAI	IAP
Operación y Mantenimiento	Perforación de pozos	Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Características litológicas		
		Relieve		
		Calidad del suelo		
		Calidad del fondo escénico		
		Fragilidad del paisaje		
		Región hidrológica prioritaria		
		Residuos		
		Empleo		
		Desarrollo local y regional		
		Interconexión a las líneas de descarga	Microclima	
	Calidad del aire			
	Ruido y vibración			
	Características litológicas			
	Relieve			
	Corrientes intermitentes			
	Calidad del agua			
	Recarga de acuíferos			
	Calidad del suelo			
	Erosión			
	Calidad visual			
	Calidad del fondo escénico			
	Fragilidad del paisaje			
	Región hidrológica prioritaria			
	Otros riesgos			
	Cobertura vegetal			
	Especies normadas (Flora)			
	Habitad			
	Distribución			
	Especies normadas (Fauna)			
	Población vulnerable			
	Residuos			
	Medios de comunicación y transporte			
	Empleo			
	Desarrollo local y regional			

TABLA 51 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS INELUDIBLES VS IMPACTOS PROBABLES

Etapa	Sub-actividad petrolera	Factor afectado	Tipo de impacto	
			IAI	IAP
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento y reparación de pozos	Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Calidad visual		
		Residuos		
		Medios de comunicación y transporte		
		Empleo		
		Desarrollo local y regional		
Desmantelamiento y abandono	Desinstalación de equipos	Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Calidad visual		
		Calidad del fondo escénico		
		Residuos		
		Empleo		
		Desarrollo local y regional		
	Retiro de equipo de perforación y reparación de pozos	Calidad del aire		
		Ruido y vibración		
		Calidad del agua		
		Calidad visual		
		Distribución		
		Residuos		
		Empleo		

Nota: IAI: Impactos Ambientales Ineludibles, IAP: Impacto Ambiental Probable o Posible.

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

En lo que concierne a los posibles eventos de riesgo a generarse por la ejecución de las actividades del proyecto, se consideran como impactos probables, toda vez que tales situaciones no son actividades propias del proyecto. Dichos impactos se derivan de las operaciones y procesos llevados a cabo en las instalaciones y que de forma inherente presentan riesgo, por lo tanto, como consecuencia de la mala operación de las instalaciones puede presentarse un incendio y/o explosión.

40.- Se requiere que el REGULADO replantee la información presentada en la Ficha descriptiva del impacto, de tal manera que atienda las observaciones expuestas.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se replanteo el capítulo V el cual considera las fichas descriptivas y atendiendo las observaciones expuestas.

41.- Deberá presentar la información de manera congruente y clara, ya sea desde un nivel macro a uno micro o viceversa, de tal forma que se pueda comprender los cambios esperados tanto en el SAR, área de influencia del PROYECTO y área del PROYECTO, por la realización del PROYECTO.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se replantea la información incluida en el capítulo V considerando la afectación a un nivel micro y viceversa incluyendo en el SAR, área de influencia del proyecto y área del proyecto.

Capítulo VI. Datos Generales.

42.- Las modificaciones que habrán de derivar de las consideraciones de los rubros citados en los párrafos precedentes, obligan a replantear este capítulo, por lo que el REGULADO además deberá.

Para atender la observación de la Tabla VI.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN DE IMPACTOS EN TODAS LAS ETAPAS, deberá presentar las medidas de tal modo que estas sean específicas, demostrables de aplicar, medibles y alcanzables en el tiempo de duración del PROYECTO.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se reelaboro la Tabla VI.1.1 donde se presentan las medidas de prevención, mitigación Y/O compensación de impactos ambientales para cada uno de los aspectos del proyecto, su etapa, actividad, así como los años y el seguimiento mensual, para poder evidenciar a la autoridad que dichas medidas son demostrables de aplicar, medibles y alcanzables en el tiempo de duración del proyecto. Dicha tabla se puede encontrar en la página 572 de capítulo VI.

43.- Deberá justificar por qué manifestó que las listas de medidas son a considerar y no con garantía de aplicarlas al PROYECTO.

Se modifica la descripción de la página 588, quedando de la siguiente manera:

En términos generales la empresa RENAISSANCE, deberá realizar las siguientes medidas

44.- Se requiere que se indique a cuáles de los programas ambientales señalados en el Apartado VI.2.2 le corresponden las medidas inmersas en la Tabla VI.2.3.1, se vincule el seguimiento y control señalados en las páginas 502 y 503 con cada uno de los programas ambientales referidos en Apartado VI.2.2. En este sentido dichos programas deberán ser presentados a esta Dirección General.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad en la Tabla VI.2.3.1 se incluye el título del programa que corresponde para cada aspecto, factor y variable de dicha tabla. Así mismo como archivo anexo se presentan los programas establecidos en los objetivos particulares del apartado **VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental.**

A continuación, se enlistan los nombres de los programas ambientales que se incluyen como anexos del capítulo VI (**Ver anexos de programas VIII.2.8**).

1. Programa de prevención y control de la contaminación atmosférica
2. Programa de conservación de suelos
3. Programa de manejo de flora
4. Programa de manejo de fauna
5. Programa de manejo integral de residuos

45.- Deberá replantear su argumento para evidenciar que las pólizas con que cuenta el REGULADO dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 51 del REIA, en lo tocante a que las mismas contemplan el cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas, en el sentido de que no solo deberán cubrir daños ambientales sino el debido cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización que se expida

En atención y cumplimiento a lo estipulado en la observación 51 y Acuerdo 45 del oficio de fecha 28 de noviembre de 2017 ASEA/UGI/DGGEER/1189/2017 notificado el 5 de diciembre de 2017, Se replanteo el apartado **VI.4. Identificación necesaria para la fijación de montos para fianzas**, donde se exhiben los endosos a la póliza de responsabilidad civil 01-013-07000874-0002-02 contratada por Renaissance Oil Corp, S.A. de C.V. mismos que extienden la cobertura de Responsabilidad Civil por contaminación, filtración y polución del ambiente que se presente de manera súbita e imprevista y que pueda surgir de las operaciones y trabajos necesarios para las actividades de exploración, extracción, operación y perforación de pozos en México.

Dicha información puede ser validada en la página 605 del Capítulo VI de la Presente MIA-R.

Riesgo ambiental

1.- Presentar las hojas de trabajo de la metodología de identificación de peligros y evaluación de riesgos desarrollada con el equipo multidisciplinario, de los sistemas y subsistemas analizados (página 14 del ERA Tabla I.4.5), para verificar los resultados de cada uno de los campos Mundo Nuevo, Topen y Malva. Asimismo, deberá presentar las minutas de trabajo y listas de asistencia de la identificación de peligros e identificación de riesgos desarrollada con el grupo multidisciplinario, que permita verificar, el procedimiento metodológico utilizado.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se incluye en Anexo VIII.2.6, sub-apartado VIII.2.6.4 lo solicitado (las hojas de trabajo, listas de asistencia y minutas de las sesiones) realizadas para la identificación de riesgos para la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R), para las actividades a realizarse en las áreas del proyecto Campos Mundo Nuevo, Topen y Malva.

1.- Verificar la normativa aplicable y vigente, citada en las bases de diseño (paginas 2 Y 4) del ERA del proyecto, en su caso omitir aquellas que se encuentran en proceso de cancelación, de acuerdo con el oficio publicado en el DOF de fecha 17 de octubre de 2017.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se revisa el oficio publicado en el DOF de fecha 17 de octubre, las normas a las que hace referencia la MIA (NRF-276-PEMEX-2010 "DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES Y SUS CAMINOS DE ACCESO, PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS TERRESTRES" y NRF-236-PEMEX-2010 "DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES Y SUS CAMINOS DE ACCESO, PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS TERRESTRES", ambas normas de referencia no se mencionan o son canceladas en el oficio mencionado

2.- En el apartado 1.1.3 condiciones de operación el regulado deberá presentar los datos de la producción esperada y condiciones de operación para el campo Malva.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se coloca tabla 1.3.4 "condiciones de operación del Campó Malva, y Tabla 1.3.5 "producción esperada del campo malva".

3.- En la Figura 1.4.2 el regulado deberá especificar el desglose de los escenarios de riesgos por celda y región de riesgo, y verificar la consistencia en la cantidad de escenarios en la región de riesgo alto en la región de pérdida daño, indicado en la tabla 1.4.7 y en la gráfica 1.4.6.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se corrige Figura 1.4.2 (se verifica la consistencia en la cantidad de escenarios de la región de riesgo pro celda y región de riesgo).

4.- Especificar en la tabla 1.4.9 los escenarios de riesgo más probables o catastróficos para el campo mundo Nuevo, e incluir los escenarios de riesgo para los campos Malva y Topen, especificando aquellos que correspondan a los más probables o catastróficos.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se coloca en la Tabla 1.4.9 los escenarios considerados como Catastróficos, más probable y probable. Pág. 26

5.- Incluir en el apartado 1.4.3 criterio de simulación, los datos de composición, determinación de inventario y las condiciones de presión, flujo y temperatura utilizados para la simulación de consecuencias con el software phast, que permita verificar los resultados obtenidos del Phast. Así mismo, deberá incluir los reportes de datos de entrada del simulador.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad en el Apartado 1.4.3, se incluyen las composiciones del Campo Mundo Nuevo, Topén y Malva, el cálculo del flujo fugado (Kg/s), los tiempos considerados para las fugas, los criterios para los diámetros de fuga, y los datos alimentados al software Phast 7.2.

6.- Indicar en la Tabla II.1.1 a que campo corresponden los radios de afectación, las unidades para dispersión tóxica e incluir los radios de afectación para todos los campos del proyecto, Mundo Nuevo, Malva y Topen.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se realizan el llenado de la Tabla II.1.1 para cada uno de los Campos (Mundo Nuevo, Topen, Malva).

7.- Presentar las interacciones de riesgo para todos los campos del proyecto, incluyendo Mundo nuevo y Topen.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presentan tablas con las interacciones de riesgo de cada una de las modelaciones y para cada uno de los Campos (Tablas II.2.1 a II.2.6 para campo Mundo Nuevo; Tabla II.2.7 a II.2.12 para Campo Topén y de la Tabla II.2.13 a la II.2.18 para Campo Malva).

8.- Incluir en la Tabla III.1.1 el nivel de riesgo asociado a cada una de las recomendaciones, especificar a qué campo o pozo corresponde, permitiendo la Trazabilidad con las hojas de trabajo, de la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se coloca en la Tabla III.1.1 cada recomendación su nivel de riesgo.

9.- Indicar los sistemas de seguridad que permitan la administración de riesgos de los escenarios de riesgo identificados en el análisis de riesgo para cada una de las instalaciones y/o actividades que contemple el proyecto.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta se incluyen los sistemas de seguridad con los que se cuenta en los tres campos.

10.- Indicar el listado con los nombres de los documentos indicados en las medidas preventivas, y verificar que sean diferentes a los sistemas de seguridad, que garanticen la administración de riesgos de los escenarios de riesgo identificados en el análisis de riesgo.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se verifica el listado de los procedimientos indicados en los sistemas de seguridad y de las medidas preventivas.

11.- Señalar las conclusiones de manera detallada, en el inciso IV.1, tomando en cuenta los resultados del análisis de riesgo, considerando la identificación, evaluación, jerarquización, simulación de consecuencias e interacciones de riesgo para las instalaciones y/o actividades del proyecto.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se realizan las conclusiones de manera más detallada, considerando los escenarios de riesgo, los posibles daños al personal y aspectos ambientales.

12.- Verificar el nivel de riesgo del proyecto, indicando en el apartado IV.2, siendo consistente con los resultados de la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se verifica el nivel de riesgo del proyecto.

13.- Presentar el informe técnico pagina 46, apartado IV.3 debidamente llenado conforme a los datos del reporte de resultados de la simulación de consecuencias, para cada uno de los escenarios de riesgo indicando a que campos (Mundo Nuevo, Malva y Topen) corresponden.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se presenta el informe técnico, con los resultados del phast 7.2 y los datos alimentados

14.- Presentar en el Anexo VIII.2.6.3 análisis de consecuencias, los reportes de datos de entrada del software Phast 7.2 del campo -Mundo Nuevo, para verificar los valores de inventarios alimentados y masa inflamable, para cada uno de los escenarios simulados, así mismo deberá incluir los reportes del simulador (Summary y datos de entrada) para los campos Topen y Malva

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se incluyen en el Anexo VIII.2.6.3 los reportes de entrada, descarga y summary para cada una de las modelaciones.

15.- El regulado deberá presentar en le Anexo VIII.2.6.3 análisis de consecuencias, los planos con radios de afectación para todos los campos del proyecto, verificando los datos alimentados y resultados obtenidos, en su caso los pronósticos de producción, condiciones de operación y composición de hidrocarburo.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se cambian los radios de afectación con los resultados obtenidos para cada campo de las modelaciones de phast.

16.- El regulado deberá considerar que su propuesta de ERA este alineada a las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los sistemas de Administración de Seguridad, Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) aplicables a las actividades del sector hidrocarburos, específicamente los establecidos en el elemento II de dicho sistema de administración, el cual se denomina: "Identificación de peligros y análisis de riesgo", particularmente lo relativo a la identificación de riesgos, análisis , evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación, y valuación de incidentes, accidentes y pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a los diferentes receptores de riesgo, conforme a los procedimientos ROC-ST-HSE-0300, Identificación de peligros y análisis de riesgo.

Atendido a lo solicitado por la autoridad la identificación de riesgos, se apega al procedimiento ROC-ST-HSE-0300, al igual que la elaboración del ERA.

Cabe mencionar que a pesar de ser tramites independientes el ERA de la MIA y la autorización del SASISOPA, la información ingresada para el Análisis de riesgo en ambos tramites deberá ser consistente, es decir que sea integrada y desarrollada de manera análoga y con criterios similares. Lo anterior, porque al cotejar la información ingresada en SASISOPA, se observó que el análisis de riesgo difiere, en la parte de identificación de riesgos y evaluación de riesgos, así como en la jerarquización de riesgos, reposicionamiento de riesgos, y los resultados de la simulación de consecuencias para un mismo escenario, por ejemplo, descontrol de pozo, son diferentes y no son consistentes con el reporte del ERA.

Atendiendo a lo solicitado por la autoridad se verifican los escenarios de riesgos, los radios y las condiciones utilizadas en el ARP, ERA y MIA para homologar los criterios utilizados en cada uno de los casos.

Índice General

I.	ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO	1
I.1.	Bases de diseño	1
I.1.1.	Proyecto Civil	1
I.1.1.1.	Vías de acceso	1
I.1.2.	Proyecto mecánico	5
I.1.3.	Proyecto sistema contra-incendio	5
I.2.	Descripción detallada del proceso	6
I.2.1.	Manejo de producción	6
I.2.1.1.	Mundo Nuevo	6
I.2.1.2.	Campo Topén	6
I.2.1.3.	Campo Malva	6
I.2.2.	Hojas de seguridad	7
I.2.3.	Almacenamiento	7
I.2.4.	Equipos de procesos auxiliares	7
I.2.5.	Pruebas de verificación	7
I.3.	Condiciones de operación	7
I.3.1.	Especificación del cuarto de control	8
I.3.2.	Sistemas de aislamiento	8
I.4.	Análisis y evaluación de riesgos	9
I.4.1.	Antecedentes de accidentes e incidentes	9
I.4.2.	Metodologías de identificación y jerarquización	9
I.4.2.1.	Tablas de probabilidad y consecuencias	11
I.4.2.2.	Matrices de riesgo	13
I.4.2.3.	Fase de evaluación de riesgos ¿Qué pasa sí..?	14
I.4.2.4.	Determinación de escenarios de riesgos (Jerarquización)	16
I.4.2.5.	Análisis de consecuencias.	28

I.4.3.	Criterios de Simulación.	28
I.4.3.1.	Condiciones de operación y composición utilizada para las modelaciones.	28
II.	DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES	37
II.1.	Radios potenciales de afectación	37
II.2.	Interacción de riesgo	49
II.3.	Efectos sobre el sistema ambiental	68
III.	SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL	69
III.1.	Recomendaciones técnico-operativas	69
III.1.1.	Sistemas de seguridad	70
III.1.2.	Medidas preventivas	72
III.1.3.	Medidas preventivas	72
IV.	RESUMEN	73
V.1.	Señalar las conclusiones del estudio de riesgo ambiental	73
V.2.	Hacer un resumen de la situación general que presenta el proyecto en materia de riesgo ambiental	76
V.3.	Presentar el informe técnico debidamente llenado	79

I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

I.1. BASES DE DISEÑO

Los campos del presente estudio son Campo Mundo Nuevo, Campo Topen y Campo Malva, los cuales pertenecían a PEMEX, y eran parte del Activo de Producción Macuspana-Muspac, actualmente estos campos fueron asignados a Renaissance Oil Corp. Dentro de la información proporcionada por CNH no se encuentran las bases de diseño del campo ni de accesos, solamente se cuenta con los DTI's de los pozos y su respectiva línea de descarga al cabezal correspondiente., los cuales se pueden consultar en el **Anexo VIII.2.6.1.**

Para los trabajos que se están programando realizar en los tres campos se puede consultar el **Capítulo II de la MIA** en donde se describen detalladamente. En estos campos se encuentran las actividades de perforación de pozos, adecuación de caminos de acceso, reparación de pozos, colocación de patines de medición y el tendido de ductos entre cabezales de producción y línea de envío.

I.1.1. Proyecto Civil

La situación actual de las instalaciones para el manejo y transporte de la producción se encuentran en condiciones operativas y bajo un esquema con características y aspectos que se describen a continuación:

I.1.1.1. Vías de acceso

Campo Mundo Nuevo

- La vía de acceso general al campo está en buenas condiciones, está asfaltada en la mayor parte del camino al campo.
- Hay sólo un camino de acceso al campo, así que esto podría ser una preocupación desde el punto de vista de la seguridad operacional.
- Hay algunos asentamientos de personas cerca de las localizaciones de los pozos.

Campo Topén

- La vía de acceso general a la ubicación del campo está asfaltada y en buenas condiciones, los accesos secundarios a las localizaciones existentes son de terracería.
- No se tiene un acceso alternativo a la vía principal antes mencionada, lo cual puede representar una restricción desde el punto de vista de la continuidad operativa.
- Otro factor importante es la presencia de asentamientos humanos en la proximidad de las localizaciones de pozos existentes, así como la presencia de organizaciones sindicales.
- Considerando el camino asfaltado de acceso principal al campo, el pozo más cercano se localiza aproximadamente a 1.8 km y el más alejado a 3.3 km.
- Se ha podido constatar que en algunos tramos las vías se vuelven estrechas, además de que los puentes existentes en la vía secundaria de igual manera requieren evaluar su integridad física, esto específicamente en el acceso a la ubicación del pozo Topén-3.

Campo Malva

- El camino de acceso general al bloque se encuentra en condiciones favorables, incluso hasta el camino de acceso a la localización donde se ubican los tres pozos del campo, el camino se encuentra asfaltado.
- El acceso es único y no tiene una salida o entrada alterna, es decir por el mismo punto de acceso es la salida a partir de la comunidad de Sunuapa, esto puede representar una restricción desde el punto de vista de la continuidad operativa.
- Cabe resaltar que esta única vía cuenta con puntos de cambios de elevación y dirección muy pronunciados, incrementando el nivel de riesgo para el transporte de unidades pesadas y ligeras en las operaciones diarias.
- Finalmente, otro punto importante es el puente de acceso hacia la localización de los pozos, ya que es una construcción relativamente longeva, de estructura tubular con material recuperado, por lo que su resistencia y factor de seguridad debe ser inspeccionado y verificado por especialistas, considerando que la posibilidad de realizar trabajos de reacondicionamiento de pozo e inclusive una nueva perforación, el incremento de riesgo por el tránsito de equipo pesado.

En caso de reparación de puentes este dependerá de las inspecciones que se realicen, en los casos de los caminos si es necesario realizar una ampliación esta se llevará a cabo en los caminos ya trazados.

Macropera

Para la perforación de nuevos pozos será necesario realizar las adecuaciones de las macroperas existentes o en su defecto de macroperas nuevas. De acuerdo al Anexo 7 de la **NRF-276-PEMEX-2010**, las macroperas deben cumplir con las dimensiones mostradas en la Figura 1.1.1 en caso de ser para un solo pozo convencional o la Figura I.1.1.2 para macropera con dos pozos convencionales.

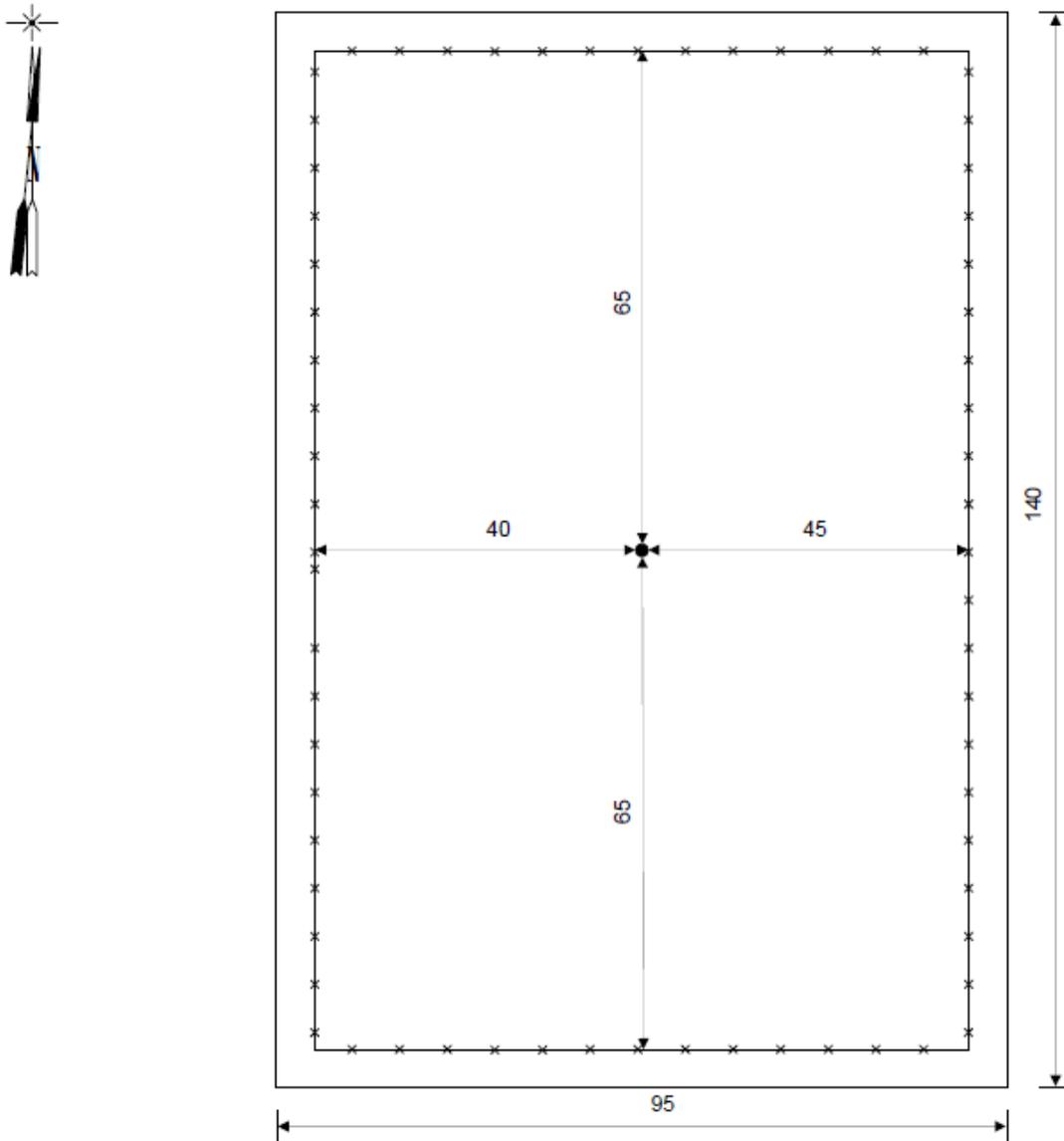


FIGURA I.1.1 MACROPERA CON DIMENSIONES PARA UN POZO TIPO CONVENCIONAL

Fuente: NRF-236-PEMEX-2010 Diseño, construcción y mantenimiento de localizaciones y sus caminos de acceso, para la perforación de pozos petroleros terrestres.

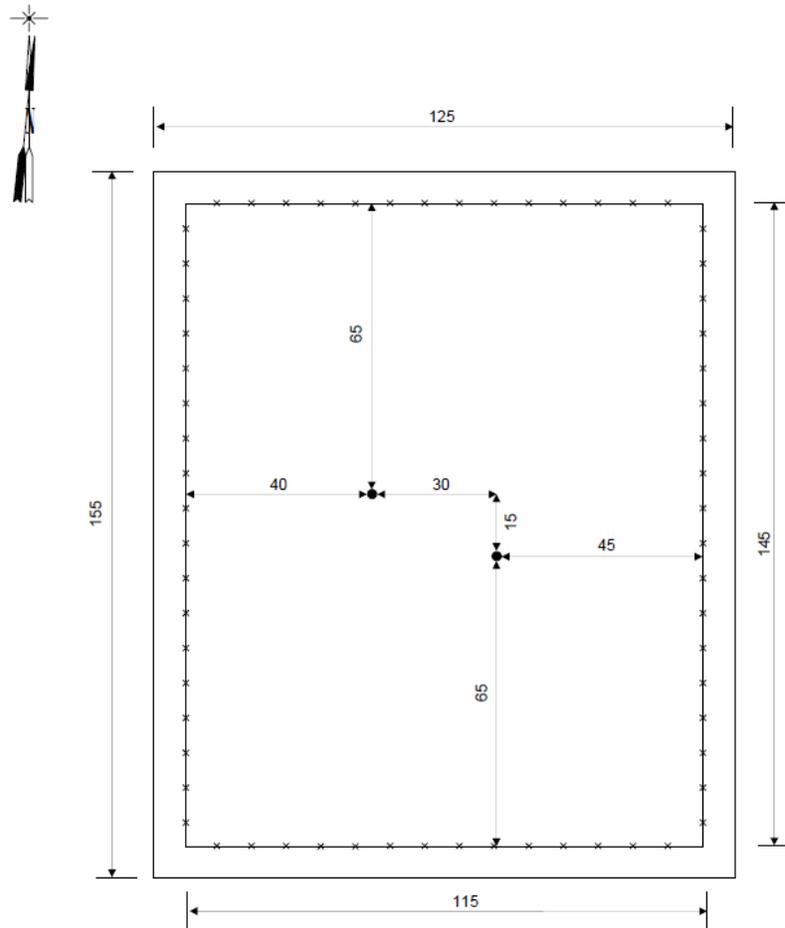


FIGURA I.1.2 MACROPERA CON DIMENSIONES PARA DOS POZOS TIPO CONVENCIONAL

Fuente: NRF-236-PEMEX-2010 Diseño, construcción y mantenimiento de localizaciones y sus caminos de acceso, para la perforación de pozos petroleros terrestres.

Contrapozo

El contrapozo es la estructura que se construye en el subsuelo para ubicar por medio de coordenadas geográficas, el sitio donde se debe hacer la perforación del pozo. Tiene como funciones principales facilitar el hincado del tubo conductor y alojar los preventores para el control del pozo durante la perforación. De acuerdo a la NRF-236-PEMEX-2010, se deben de tomar en cuenta en la construcción del contrapozo las siguientes consideraciones:

- Distancia mínima entre contrapozos 12.5 metros. Cuando se requiera una distancia mayor en función de disponibilidad y capacidad de los equipos de perforación.
- Distancia mínima entre líneas de contrapozos 35 metros.
- Distancia mínima entre bloques de contrapozos 43 metros.
- Distancia mínima del separador al pozo más cercano 50 metros.
- Distancia mínima de pozo a tanques 20 metros.

- Distancia mínima de separadores a tanques 20 metros
- Distancia mínima de la caseta del operador a cabezal de pozos 30 metros
- Distancia mínima de la caseta del operador al pozo más cercano 50 metros
- Distancia mínima del cabezal de pozos al pozo más cercano 40 metros

En la **Figura I.1.3** se muestra el isométrico y armado de contrapozo.

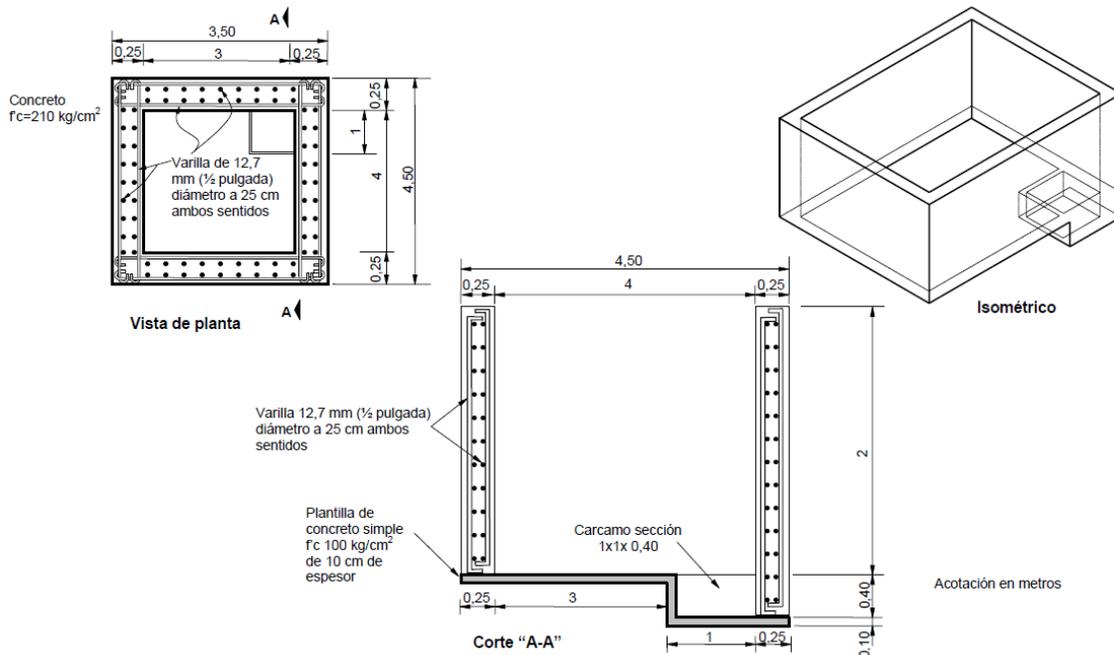


FIGURA I.1.3 PROPIUESTA DE DISEÑO CIVIL DE CONTRAPOZO

Fuente: NRF-236-PEMEX-2010 Diseño, construcción y mantenimiento de localizaciones y sus caminos de acceso, para la perforación de pozos petroleros terrestres.

I.1.2. Proyecto mecánico

El proyecto mecánico que se, llevará a cabo en los campos será la perforación de pozos, la incorporación de líneas de descarga hasta el cabezal correspondiente o en un futuro que alguna línea cumpla su vida útil y no pueda operar con las presiones de los campos se tendrá que sustituir, a continuación, en el **Capítulo II** de la **MIA** se describen las actividades mencionadas.

I.1.3. Proyecto sistema contra-incendio

Los campos no cuentan con sistema contra incendio ya que este se encuentra aislados y no se encuentra personal operativo, solo se realizan supervisiones diarias, en caso de ocurrir algún evento de incendio se cuenta con el Plan de Respuesta a Emergencia (PRE), en donde se indica las acciones a realizar.

Para las actividades de perforación y reparación los equipos que realicen estas actividades deberán contar con las medidas de seguridad para combatir un incendio.

I.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

A continuación, presentaremos la descripción de proceso de los Campos Mundo Nuevo, Topén y Malva. Actualmente en los tres campos se encuentran operando pozos:

Mundo Nuevo Pozo Mundo Nuevo 2A

Topén Pozos Topen 21 y Topén 3 (Bombeo neumático)

Malva Pozo Malva 85

La producción de estos pozos es enviada a su respectiva batería de separación para su separación y posterior venta. El tipo de hidrocarburo que se maneja es gas con contenido de agua y condensados, los pozos Mundo Nuevo 2A, Topen 21 y Malva 85 son fluyentes y el pozo Topén 3 requiere de bombeo neumático.

I.2.1. Manejo de producción

I.2.1.1. Mundo Nuevo

La producción resultante del pozo mundo nuevo y de los futuros pozos a perforar será enviada a través de líneas de descarga de 4" de diámetro que se conectarán al cabezal Mundo Nuevo, y es transportado por medio de un oleogasoducto de 8" de diámetro y una distancia de 7.85 Kilómetros, hasta el cabezal Comoapa y posteriormente fluye en corriente hasta la Batería de Separación Giraldas por una tubería de 12" de diámetro por 11 Kilómetros de longitud, a partir de este punto se considera responsabilidad operativa, seguridad, medio ambiente y mantenimiento a cargo del previo operador.

I.2.1.2. Campo Topén

Para el manejo de la producción de este campo, se tiene interconexión a un oleogasoducto que tiene como punto de inicio la localización de los pozos a perforar y del actual operando. Por medio de esta tubería y una serie de interconexiones se realiza el transporte de la corriente producida hasta su llegada a la Estación de flujo Artesa, en esta última se lleva a efecto el proceso de separación de fases de la misma para su compresión y bombeo respectivamente. Las características y dimensiones de este oleogasoducto son: diámetro nominal de 8" y una distancia de origen y destino de 5.5 km, este destino es la Estación de flujo Artesa.

I.2.1.3. Campo Malva

La producción del Campo Malva se envía a través de una línea de descarga que se interconecta a un oleogasoducto de 8" de diámetro y una distancia de 15.1 Kilómetros, hasta su destino final en la Batería de Separación Sunuapa, en donde se realiza el proceso de separación de las fases líquido y gas de la misma, a las condiciones de operación de esta instalación, cabe mencionar que esta se encuentra fuera del área contractual.

Para llevar el registro de medición en los campos mencionados se está evaluando el sistema de medición adecuado, el cual se describió en el Capítulo II.

En caso de que los pozos a perforarse requieran de un sistema de bombeo neumático, se contara con el equipo con características a continuación descritas.

El equipo de bombeo neumático incluye un equipo de moto-compresión en superficie el cual inyecta al pozo un flujo de gas entre 0.8 y 1 millón de pies cúbicos por día (dato estimado), a través de una tubería flexible dentro de la tubería de producción del pozo.

Este sistema es de tipo autoabastecido, ya que el gas utilizado para el proceso de levantamiento artificial se toma del mismo pozo al separar la corriente producida, esta separación se realiza por medio de un equipo de separación de fases instalado de forma integral con el equipo de compresión a boca de pozo, en cuanto a este sistema se tiene adicionalmente un suministro de gas LP como combustible para el motor de accionamiento del compresor, debido a la presencia de H₂S en las corrientes de los pozos.

I.2.2. Hojas de seguridad

Las sustancias más peligrosas durante las operaciones, actividades de perforación, reparación, tendido de ductos y extracción de los pozos en los campos son:

- Gas natural húmedo
- Gas LP
- Condensados de gas húmedo.

Las cuales se encuentran en el **Anexo VIII.2.6.1** al igual que las composiciones de los tres campos utilizadas para llevar a cabo la modelación de consecuencias.

I.2.3. Almacenamiento

Para las actividades a realizarse en los tres campos no se está contemplando la construcción de ningún tipo de almacenamiento. Ya que toda la producción se envía a baterías de separación, anteriormente mencionadas.

I.2.4. Equipos de procesos auxiliares

Los equipos auxiliares a utilizarse en los trabajos de perforación, reparación, construcción de líneas, acondicionamiento de caminos serán equipos de perforación (100 a 1500 rpm dependiendo del tipo de pozo), equipos de reparación los cuales se describen en el **Capítulo II de la MIA**.

I.2.5. Pruebas de verificación

De la información proporcionada por CNH a Renaissance Oil Corp. Se tiene registro de inspecciones de integridad mecánica en cabezales de pozos, líneas de descarga y cabezales de envío del año 2010. Para verificar la integridad actual de dichos equipos y sistemas de distribución Renaissance Oil Corp realizó pruebas de integridad mecánica en septiembre de 2016, las cuales se pueden consultar en el **Anexo VIII.2.6.1**.

Se realizan pruebas de producción cada mes y se monitorean las condiciones actuales de los pozos. Con la intención de determinar si existen variaciones entre los meses anteriores.

I.3. CONDICIONES DE OPERACIÓN

A continuación, se presentarán las condiciones de operación actuales y esperadas de los campos Mundo Nuevo, Topén y Malva. Dicha información fue tomada de los planes de evaluación proporcionados por Renaissance Oil Corp.

Campo Mundo Nuevo

Para la reparación del pozo Mundo Nuevo 2A se espera la producción mostrada en la **Tabla I.3.1**.

TABLA I.3.1 PRODUCCIÓN ESPERADA POZO MUNDO NUEVO 2A

	Aceite (mmbbls)	Gas (mmmpc)	Agua (mmbbls)
P10	0.389	6.302	2.820
P50	0.427	8.828	2.436
P90	0.456	10.322	1.996

Fuente: Plan de evaluación Campo Mundo Nuevo.

En la **Tabla I.3.2** se muestra la producción actual del Campo Mundo Nuevo

TABLA I.3.2 CONDICIONES DE OPERACIÓN CAMPO MUNDO NUEVO

Campo / pozo	Aceite BPD	Agua BPD	Gas MMPCD	Presión en T.P Kg/cm ²	Presión en L.DD Kg/cm ²	Temperatura en T.P °C	Temperatura en L.D.D °C
Mundo Nuevo 2A	113	573	2.2	118	33	68	57

Fuente: Plan de evaluación Campo Mundo Nuevo.

TABLA I.3.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN CAMPO TOPÉN

Campo / pozo	Aceite BPD	Agua BPD	Gas MMPCD	API	Presión en T.P Kg/cm ²	Presión en L.DD Kg/cm ²	Temperatura en T.P °C	Temperatura en L.D.D °C
Topén	290	10	0.5	22	25	21	35	34

Fuente: Plan de evaluación Campo Topén.

TABLA I.3.4 CONDICIONES DE OPERACIÓN CAMPO MALVA

Campo / pozo	Aceite BPD	Agua BPD	Gas MMPCD	API	Presión en T.P Kg/cm ²	Presión en L.DD Kg/cm ²	Temperatura en T.P °C	Temperatura en L.D.D °C
Malva	238.63	1293.62	1.124	37	39.1	38	56.1	54.7

Fuente: Renaissance Oil Corp. 2017.

I.3.1. Especificación del cuarto de control

Para la operación de los campos Mundo Nuevo, Topén y Malva actualmente no se contempla la construcción de un cuarto de control. En caso de requerir monitorear las condiciones de los pozos y de la producción se realizará con telemetría.

I.3.2. Sistemas de aislamiento

Para los pozos y evitar que estos se derramen por completo se cuenta con la salvaguarda pasiva del contrapozo, el cual ya se ha descrito anteriormente. Las fugas o derrames existentes serán detectadas por el sistema de medición que indicará baja presión y por la supervisión operativa, en cuanto se detecte la fuga o derrame se activará el PRE y PCA según sea el caso, y tendrán que realizarse las mitigaciones y reparaciones correspondientes.

I.4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

I.4.1. Antecedentes de accidentes e incidentes

De la información entregada por CNH a Renaissance no se reportan accidentes en los Campos mencionados. En la **Tabla I.4.1** se presentan algunos accidentes registrados desde el año 2010 hasta la fecha.

TABLA I.4.1 ACCIDENTES E INCIDENTES EN CAMPOS TERRESTRES

No.	Tipo	Instalación	Fecha de incidente / accidente	Descripción / afectación
1	Una explosión.	Gasoducto propiedad de Enterprise	07 de junio de 2010	en una línea de gasoducto propiedad de Enterprise Product Partners (EPD.N) en el norte de Texas causó un muerto. El incidente se produjo cuando unos operarios eléctricos excavaban un hoyo, impactando el ducto de gas natural. La empresa violó varias regulaciones estatales, según las autoridades
2	Derrame de hidrocarburos	Ruptura de oleoducto Enbrige 6B (Michigan)	26 de julio de 2010	Derrame de 19.000 barriles en las vías fluviales locales en uno de los mayores desastres de ductos en la historia de Estados Unidos. El ducto sigue cerrado, lo que ha afectado a algunas operaciones de refinación en el medio oeste estadounidense.
3	Incendio / explosión	Ducto San Martin Texmelucan	Diciembre de 2010	30 personas muertas, 52 heridos y alrededor de 80 viviendas con daños
4	Derrame de hidrocarburo	Oleoducto de transporte de petróleo de PDVSA en Jusepín	06 de febrero de 2012	Crisis de agua en Monagas que causó un derrame de crudo.
5	incendio	Pozo CM-26 en el estado Zulia	03 de junio de 2012	Tres heridos y un fallecido.
6	Explosión	Gasoducto en Reynosa Tamaulipas	18 de septiembre de 2012	30 muertos y decenas de heridos
7	Incendio / explosión	Pozo Terra 123	27 de octubre de 2013	Una supuesta fuga de gas se sale de control y explota el Terra
8	Explosión	Ducto en Cárdenas Tabasco	23 de diciembre de 2015	Un muerto y 7 heridos
9	Explosión en toma clandestina	Poliducto (Tierra Blanca Veracruz)	01 de octubre de 2017	4 muertos

Análisis: CSIPA S.A. de C.V.,2017.

I.4.2. Metodologías de identificación y jerarquización

La metodología de análisis ¿Qué pasa sí...? (¿what if...?), tiene el enfoque de una lluvia de ideas en la cual el grupo multidisciplinario familiarizado con el proceso formula preguntas o manifiesta preocupaciones

acerca de posibles eventos no deseados, el análisis no es un proceso estructurado como algunas otras metodologías, en su lugar requiere que el analista adapte el concepto básico a la aplicación específica.

El concepto del análisis ¿Qué pasa sí...? anima al grupo de evaluación de riesgos a pensar en preguntas que empiecen con “¿Qué pasa sí...?”, cualquier proceso puede ser manifestado, aún si no es parafraseado como pregunta.

El propósito del análisis ¿Qué pasa sí...? es identificar peligros, situaciones peligrosas o eventos de accidentes específicos que pueden producir una consecuencia indeseable, un grupo multidisciplinario y experimentado identifica las posibles situaciones de accidente, sus consecuencias y las medidas de seguridad existentes, entonces se sugieren alternativas de reducción de riesgos, el método puede involucrar la revisión de posibles desviaciones del diseño, construcción, modificación o de operaciones, requiere de un entendimiento básico de la intención del proceso, junto con la habilidad de combinar mentalmente las posibles desviaciones del diseño que podrían resultar en un accidente, es un procedimiento poderoso si el personal es experimentado; de otra manera, los resultados serán probablemente incompletos.

En la **Figura I.4.1** se muestran las diferentes etapas de la metodología What If...? (¿Qué pasa sí...?)

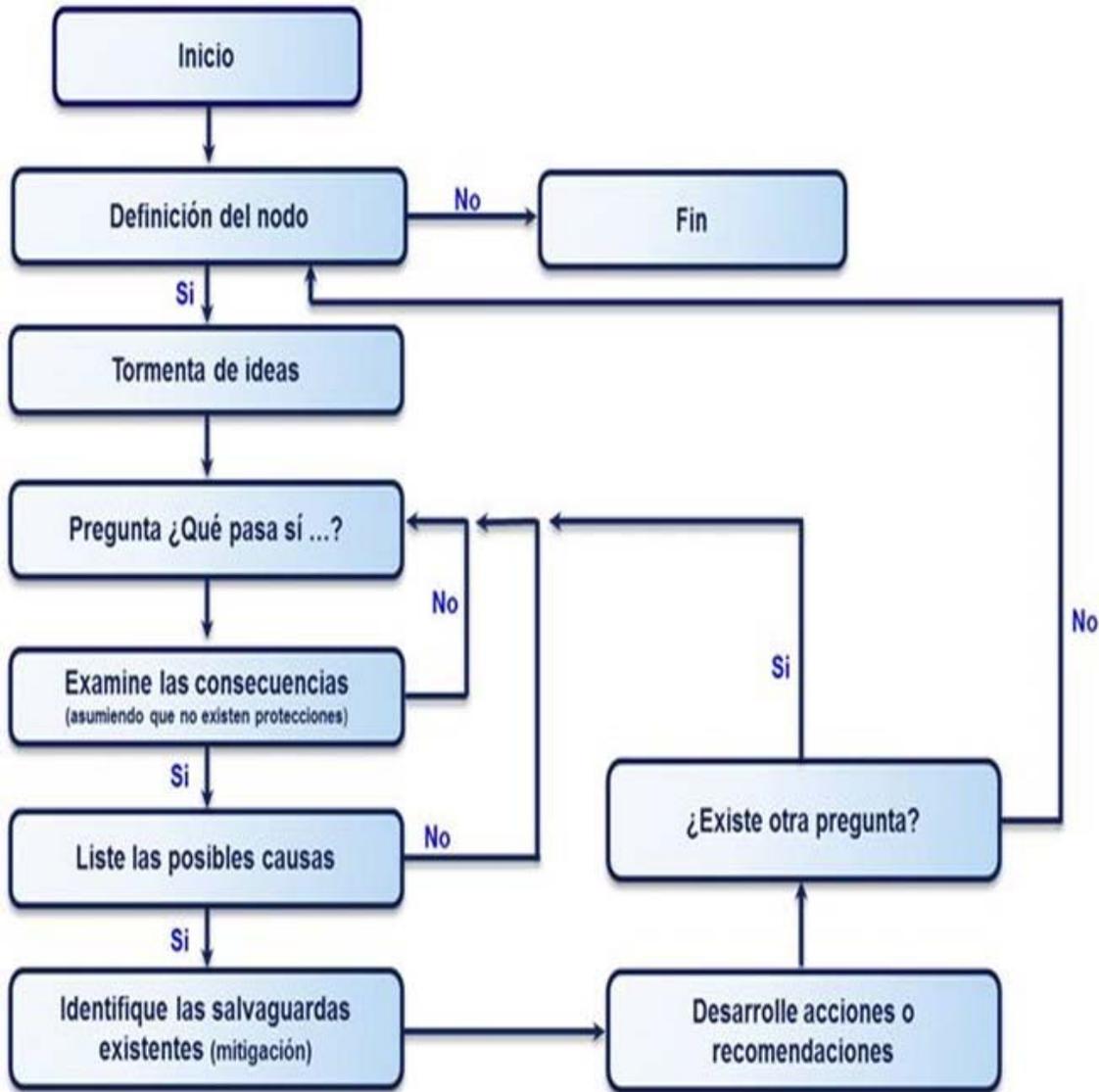


FIGURA I.4.1 METODOLOGÍA ¿QUE PASA SÍ...? (WHAT-IF..?)

I.4.2.1. Tablas de probabilidad y consecuencias

Los valores considerados en la **Tabla I.4.2.** y **Tabla I.4.3** se encuentran estimados para la probabilidad y consecuencias los cuales fueron tomados del documento referente de identificación de peligros y análisis de riesgos de Renaissance Oil Corp. con código ROC-ST-HSE-0300. "Identificación de Peligros y Análisis de Riesgos".

TABLA I.4.2 VALORES DE PROBABILIDAD

Valor	Descripción de frecuencia	
E	Muy probable	Casi inevitable, un evento puede ocurrir de manera rutinaria durante el transcurso del trabajo.
D	Probable	Evento considerable que probablemente ocurra durante el trabajo.
C	Posible	Evento que podría ocurrir cuando otros factores están presentes, pero por lo demás poco probable
B	Improbable	Rara combinación de factores se requieren para que el evento ocurra.
A	Muy Improbable	No se ha sabido que ocurra en la industria.

Fuente: ROC-ST-HSE-0300 "Identificación de peligros y análisis de riesgos"

TABLA I.4.3 VALORES DE CONSECUENCIAS

Valor	Rubro a evaluar			
	Lesión/ Enfermedad	Medio Ambiente	Calidad de Servicio	Pérdida / Daño (USD)
5 Mayor	Fatalidad/ Lesión Mayor con incapacidad permanente.	Descarga incontrolada sust. Pel. >10.000 L. Derrame Crudo >100 b. Derrame de Agua Producida >500 b.	Retraso extensivo/múltiple factores que resulta en la pérdida del contrato/ (<7days)	1M +
4 Serio	Tiempo Perdido por Lesión (LTI)	Descarga incontrolada sust. Pel. >10.000 l. Derrame Crudo >100 b. Derrame de Agua Producida >500 bls.	Retraso serio/factores que resultan en la pérdida del trabajo (<48hrs.)	500K > 1M
3 Moderado	Tratamiento Médico / Trabajo Restringido	Desc. en el suelo, aire o agua/evacuación del área/fatalidades en la fauna. Derrame de: Sust. Pel. <10.000 lts. Crudo <100 bls. Agua Producida < 500 bls.	Retraso significativo que resulta en una amonestación por escrito. (12-48 hrs)	250K > 500K
2 Menor	Primeros Auxilios	Derrame de Sustancias Peligrosas <1000 litros. Derrame de Crudo <50barriles Derrame de Agua Producida <250 barriles	Retraso/Caso Menor resuelto en sitio, con plan de acción requerido. (4-12hrs)	100 > 250k
1 Ligero	Lesión sin ningún tratamiento.	Derrame de Sustancias Peligrosas <100 litros. Derrame de Crudo <10 barriles Derrame de Agua Producida < 50 barriles	Retraso sin consecuencias. (0-4hrs)	0 > 100K

Fuente: ROC-ST-HSE-0300 "Identificación de peligros y análisis de riesgos"

I.4.2.2. Matrices de riesgo

La jerarquización y evaluación de riesgo se realizará mediante la utilización de la "Matriz de Riesgos" en base al Impacto (despreciable, crítico y catastrófico) y probabilidad (baja, media y alta) misma que está apegada a normas internacionales tales como OSHAS e ISO.

En la **Tabla I.4.4** se muestra la matriz 5 x 5 con tres niveles de riesgos bajo(B), medio (M) y Alto (A), la cual será utilizada para la evaluación de riesgos.

TABLA I.4.4 MATRIZ 5 X 5

		Probabilidad				
		A Muy Improbable	B Improbable	C Posible	D Probable	E Muy probable
Consecuencias / impacto/ severidad	5 Mayor	A-5	B-5	C-5	D-5	E-5
	4 Serio	A-4	B-4	C-4	D-4	E-4
	3 Moderado	A-3	B-3	C-3	D-3	E-3
	2 Menor	A-2	B-2	C-2	D-2	E-2
	1 Ligero	A-1	B-1	C-1	D-1	E-1

Fuente: ROC-ST-HSE-0300 "Identificación de peligros y análisis de riesgos"

En el presente capítulo se presentarán los escenarios obtenidos durante la identificación de riesgos, se realizará un conteo de los escenarios totales resultantes, se determinará los escenarios con un nivel de riesgos alto y se llevarán a cabo las modelaciones de posibles incendios, explosión, dispersión tóxica o derrame de hidrocarburos de dichos escenarios.

Para el análisis de riesgos se conformó el Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos (GMAER), con la finalidad de identificar los peligros y posibles escenarios de riesgo que se pudieran presentar durante la perforación de los pozos del Campo Mundo Nuevo.

El peligro y la forma en que éste es liberado, dependen de las diferentes amenazas a las que se ve expuesto y una vez liberado generar diferentes tipos de consecuencias de eventos no deseados, dichos escenarios pueden afectar potencialmente la seguridad del proceso de perforación de pozo, y derivado de ello al personal, ambiente e instalación; lo anterior aunado a la identificación de las protecciones existentes, permite determinar la pertinencia de la aplicación de medidas adicionales, que conlleven a la operación segura de los procesos involucrados.

De acuerdo al ciclo de vida de las instalaciones, características operativas del proceso, naturaleza de las sustancias peligrosas manejadas y características del entorno en la instalación referida, se establece que la técnica más adecuada para la identificación de riesgos asociados con la operación del pozo, para fines del presente estudio es:

- "¿Qué pasa sí...?" (What if...?) para la identificación de los riesgos en los pozos del Campo Mundo Nuevo.

I.4.2.3. Fase de evaluación de riesgos ¿Qué pasa sí..?

El análisis de riesgo cualitativo se desarrolló durante el periodo del **16 al 19 de agosto del 2017**, en la sala de juntas de las oficinas de Renaissance Oil Corp., ubicadas en la Ciudad de México.

Se conformó el Grupo Multidisciplinario integrado por personal de Renaissance Oil Corp. y de CSIPA S.A. de C.V., con la finalidad de identificar y evaluar los posibles riesgos correspondientes a la perforación del

pozo, reparación del pozo, instalación de nuevos ductos, factores externos y factores internos. El acta constitutiva de la conformación del grupo de trabajo se encuentra en el **Anexo B**.

Se realizó la identificación de riesgos para los tres campos, al mismo tiempo, ya que las actividades programadas para la evaluación y el desarrollo son similares, aunque actualmente Renaissance Oil Corp., solamente tiene contemplado en el plan de evaluación perforar un pozo, reparaciones menores y pruebas de producción, y si este pozo resulta productivo, se contempla el tendido de línea de cabezal de pozo a línea de descarga y demás actividades de desarrollo.

Sistemas analizados.

La selección de los sistemas para la identificación de riesgos, se definió de acuerdo a lo establecido por el Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos, los cuales son desarrollados conforme al tipo de formaciones y estructura del pozo a perforar, quedando de la siguiente manera una vez ajustados para el análisis durante la identificación de riesgos.

En la **Tabla I.4.5** se presenta cada uno de los sistemas analizados en la identificación y ponderación de riesgos mediante la técnica ¿Qué pasa sí...?

TABLA I.4.5 RESUMEN DE RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Sistemas	Subsistemas
Conductor TR 20" hincado.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Hincado y armado de conductor.
Proceso de perforación (Mundo Nuevo, Topén y Malva), toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Perforación (Primera, Segunda, Tercera y Cuarta etapa). ◆ Toma de Información (Registro con Cable, Primera, segunda, tercera y cuarta etapa Introducir TR (Primera, segunda y tercera etapa) o liner (cuarta etapa). ◆ Cementar TR (Primera, segunda y tercera etapa) o liner (cuarta etapa). ◆ Hidrocarburo (Mezcla cuarta etapa).
Terminación 2 7/8",Empacador, Camisa y Colgador	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Armado del empacador. ◆ Estimulación del pozo. ◆ Pruebas de producción.
Reparación mayor del pozo (Campo Mundo Nuevo, Topén y Malva)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reparación.
Construcción de ductos (Campo Mundo Nuevo, Topén y Malva)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Acondicionamiento de terreno para construcción de ducto. ◆ Construcción de zanja ◆ Construcción de ducto ◆ Conexión de ducto co ductos existente o equipos
Sistema de medición Campo Mundo Nuevo, Topén y Malva)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sistema de medición
Factores internos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Laborales. ◆ Operaciones rutinarias. ◆ Operaciones No rutinarias.
Factores externos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Climáticos

TABLA I.4.5 RESUMEN DE RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Sistemas	Subsistemas
	♦ Humanos.

Análisis: CSIPA, 2017.

Para la identificación de peligros para la perforación del pozo Mundo Nuevo Loc-1, el grupo multidisciplinario decidió analizar las actividades similares que se realizan en cada etapa y agruparlas en un solo sistema, para las situaciones de cada etapa (objetivo, fallas, cuerpos de agua), se realiza también el análisis especificándose en que etapa se puede encontrar.

En caso de que el escenario de riesgo de no alcanzar la profundidad programada, se contempla realizar una ventana operativa (side track) o realizar la cementación de la TR y continuar con la siguiente etapa. En caso de existir cambio en programa de perforación original se avisará a la autoridad competente.

I.4.2.4. Determinación de escenarios de riesgos (Jerarquización)

Como resultados de la metodología utilizada ¿Que pasa sí...? se obtuvieron **331** escenarios de riesgos, los cuales quedaron distribuidos de acuerdo a las etapas de perforación y aspectos generales de la instalación de la siguiente manera:

TABLA I.4.6 RESUMEN DE RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Sistemas	Escenarios
Conductor TR 20" hincado	27
Proceso de perforación, toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	74
Terminación 2 7/8",Empacador, Camisa y Colgador	45
Reparación mayor del pozo	59
Construcción de ductos	23
Sistema de medición	39
Factores externos	43
Factores internos	21
Total	331

Análisis: CSIPA, 2017.

Los sistemas arriba descritos son las actividades críticas que pudieran presentarse durante las actividades a realizarse en los campos durante los años de operación. Así mismo, el Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos (GMAER) determinó otras desviaciones de acuerdo a la experiencia operativa de los integrantes en intervenciones a pozos; para cada una de estas desviaciones se identificaron las diferentes causas que pudieran ocasionarlas tomando en consideración los aspectos humanos, de equipos y/o agentes externos, así como también las consecuencias que ocasionarían si estas se presentaran.

Posteriormente, se inicia con la caracterización y jerarquización de riesgo, donde las consecuencias y Probabilidades estimadas correspondientes a los escenarios, se posicionan en las matrices de riesgos, lo

cual será la base para la toma de decisiones y acciones con la finalidad de llevar los riesgos a un nivel de riesgo Bajo, previniendo y/o mitigando sus posibles consecuencias.

Los **333** escenarios identificados mediante la técnica ¿Qué pasa sí...? de cada una de las etapas de las actividades a desarrollarse en los campos del presente estudio, se distribuyen en las zonas de riesgo, de los cuatro rubros evaluados con la matriz, tal como se ilustra en la **Figura I.4.2**.

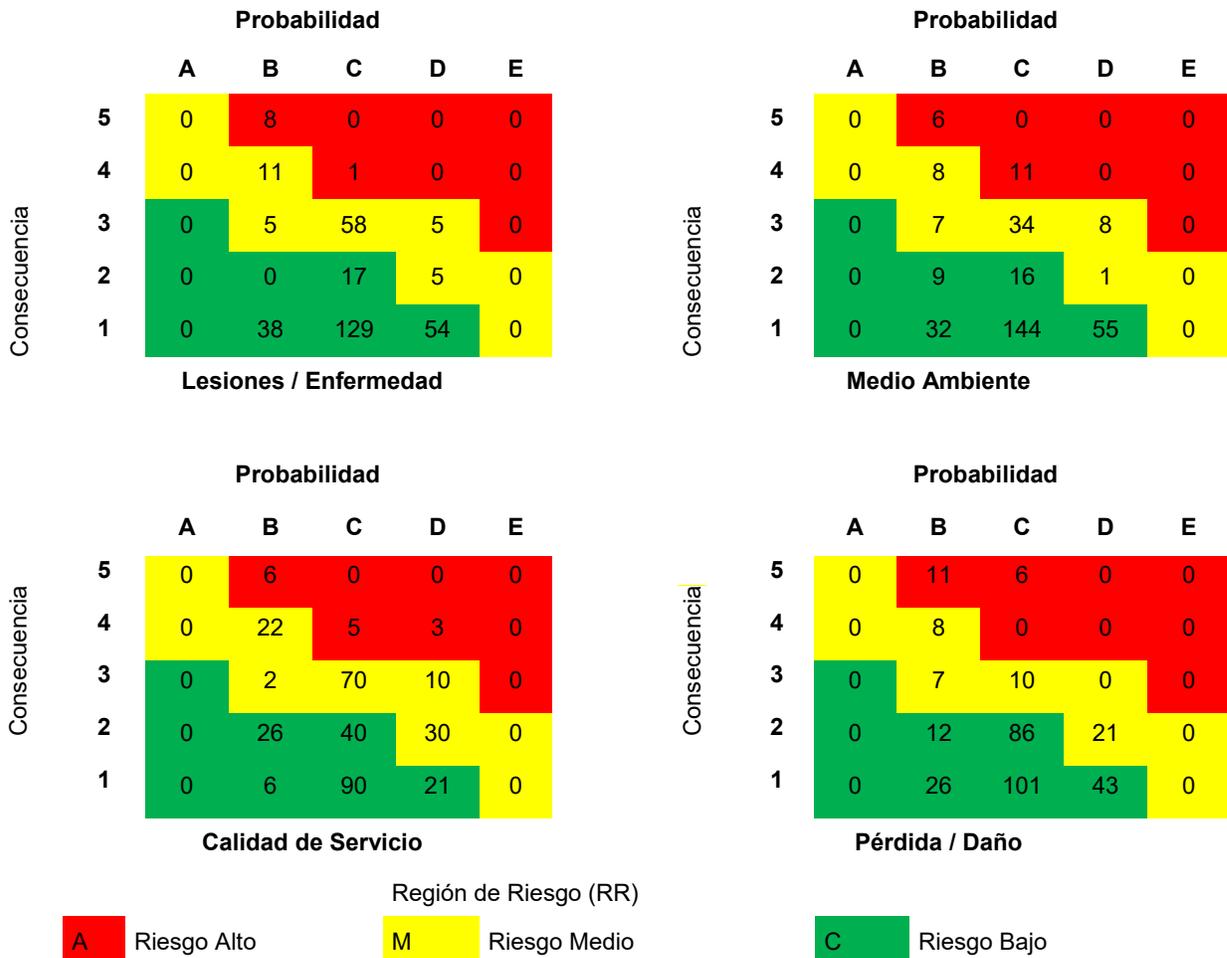


FIGURA I.4.2 MATRIZ DE RIESGO PARA ESCENARIOS IDENTIFICADOS

Fuente: ROC-ST-HSE-0300, Identificación de Peligros y Análisis de Riesgos.

En resumen, la agrupación de los escenarios de riesgo de acuerdo a los rubros evaluados para la MIAR se muestra en la **Tabla I.4.7**.

TABLA I.4.7 AGRUPACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO ANTES DE LA REDUCCIÓN DEL RIESGO

Rubro	Región del riesgo					
	A	Riesgo Alto	M	Riesgo Medio	B	Riesgo Bajo
Lesiones / Enfermedad		9 Escenarios (2.73 %)		84 Escenarios (25.37 %)		238 Escenarios (71.90 %)
Medio Ambiente		17 Escenarios (5.13 %)		58 Escenarios (17.53 %)		256 Escenarios (77.34 %)
Calidad de Servicio		14 Escenarios (4.23 %)		134 Escenarios (40.48 %)		183 Escenarios (55.29 %)
Pérdida / Daño		17 Escenarios (5.13 %)		46 Escenarios (13.90 %)		268 Escenarios (80.97 %)

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

De la **Figura I.4.3** a la **Figura I.4.6** se presentan gráficamente la proporción de las regiones de riesgo para cada rubro evaluado.

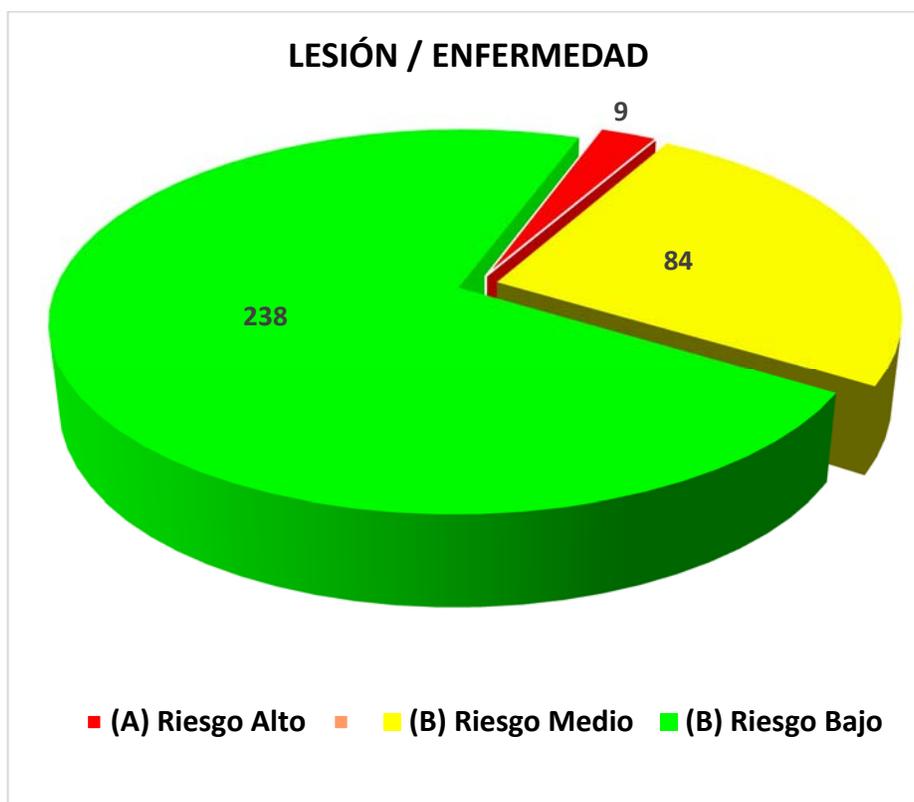


FIGURA I.4.3 GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO CON AFECTACIÓN A PERSONAL O POBLACIÓN (LESIONES / ENFERMEDAD)

Análisis: CSIPA, 2017.

MEDIO AMBIENTE

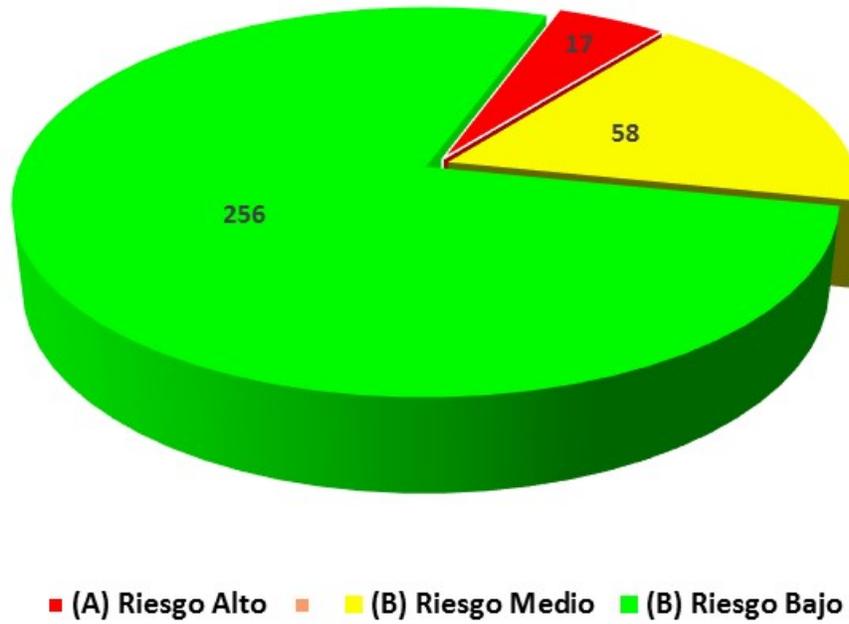


FIGURA I.4.4 GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ESCENARIOS CON AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE

Análisis: CSIPA, 2017.



FIGURA I.4.5 GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO CON AFECTACIÓN A CALIDAD DEL SERVICIO

Análisis: CSIPA, 2017.

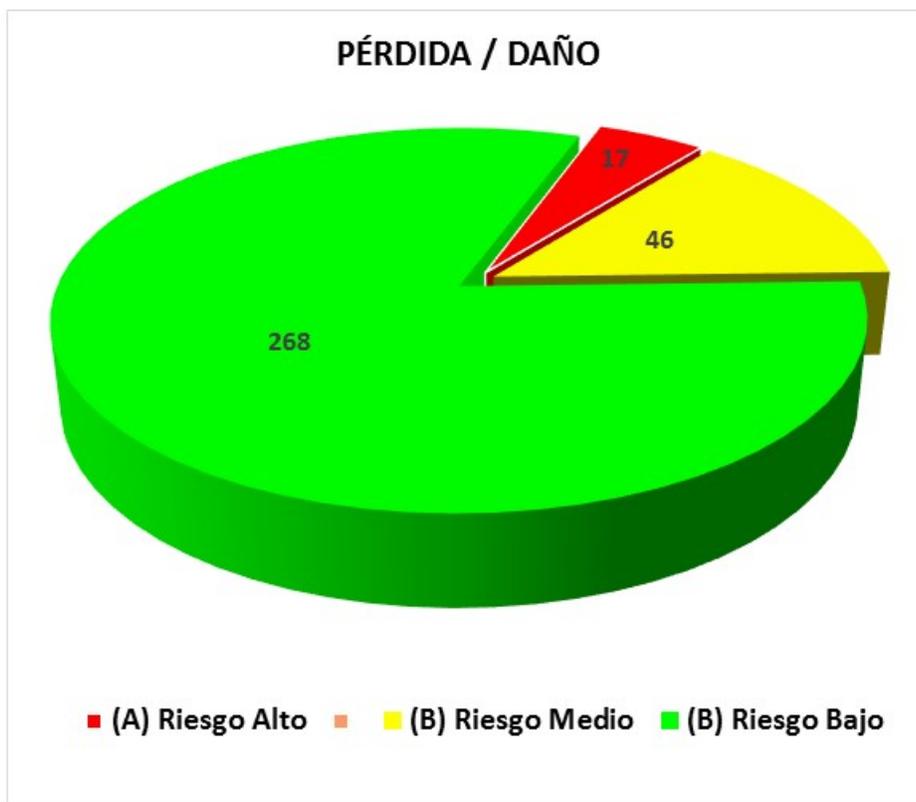


FIGURA I.4.6 GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO AFECTACIÓN A INSTALACIÓN (PÉRDIDA/ DAÑO)

Análisis: CSIPA, 2017.

Tomando en cuenta la clasificación de escenarios en las distintas zonas de riesgo de los cuatro rubros evaluados con la matriz y los escenarios procedentes de la Revisión de Riesgo ubicados en Región de Riesgo A se catalogaron como escenarios de riesgo.

La **Tabla I.4.8** muestra los escenarios jerarquizados con una clasificación Alta (A), en el **Anexo C**, se muestra la jerarquización completa de los escenarios.

TABLA I.4.8 JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO

No. Esc	Subsistema	¿Qué pasa sí...?	Causa	Consecuencia	L	MA	CS	P
					RR	RR	R R	RR
94	2. Proceso de perforación Malva Loc-01, toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	Durante la perforación del pozo (cuarta etapa) existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento)	1. Baja densidad de lodo de perforación	1. Descontrol del pozo con incendio	A	A	A	A
95	2. Proceso de perforación Malva Loc-01, toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	Durante la perforación del pozo (cuarta etapa) existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento)	1. Baja densidad de lodo de perforación	2. Descontrol del pozo con explosión	A	A	A	A
96	2. Proceso de perforación Malva Loc-01, toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	Durante la perforación del pozo (cuarta etapa) existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento)	1. Baja densidad de lodo de perforación	3. Descontrol del pozo con dispersión toxica	A	A	A	A
97	2. Proceso de perforación Malva Loc-01, toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	Durante la perforación del pozo (cuarta etapa) existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento)	2. Llenado insuficiente durante los viajes	1. Descontrol del pozo con incendio	A	A	A	A
98	2. Proceso de perforación Malva Loc-01, toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	Durante la perforación del pozo (cuarta etapa) existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento)	2. Llenado insuficiente durante los viajes	2. Descontrol del pozo con explosión	A	A	A	A

TABLA I.4.8 JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO

No. Esc	Subsistema	¿Qué pasa sí...?	Causa	Consecuencia	L	MA	CS	P
					RR	RR	R R	RR
99	2. Proceso de perforación, toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	Durante la perforación del pozo (cuarta etapa) existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento)	2. Llenado insuficiente durante los viajes	3. Descontrol del pozo con dispersión toxica	A	A	A	A
294	8. Factores internos	Durante la medición de pozos existe liberación de hidrocarburos	4. Fallas en los equipos de medición	3. Derrame de hidrocarburos	B	A	M	A
298	8. Factores internos	Durante la medición de pozos existe liberación de hidrocarburos	5. Represionamiento del equipo de medición	3. Derrame de hidrocarburos	B	A	M	A
330	9. Factores externos	Ocorre sabotaje / vandalismo/ terrorismo	1. Inconformidad de la población (por intereses económicos, políticos, personales, psicológicos, grupos armados)	3. Derrame de hidrocarburos	B	A	M	A
292	8. Factores internos	Durante la medición de pozos existe liberación de hidrocarburos	4. Fallas en los equipos de medición	1. Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio	M	A	M	B
296	8. Factores internos	Durante la medición de pozos existe liberación de hidrocarburos	5. Represionamiento del equipo de medición	1. Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio	M	A	M	B
328	9. Factores externos	Ocorre sabotaje / vandalismo/ terrorismo	1. Inconformidad de la población (por intereses económicos, políticos, personales, psicológicos, grupos armados)	1. Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio	M	A	M	B
57	2. Proceso de perforación, toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo	Atrapamiento de sonda radioactiva (cuarta etapa)	1. Inestabilidad del agujero (atrapamiento de sonda)	1. Contaminación por radioactividad a	A	M	M	A

TABLA I.4.8 JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO

No. Esc	Subsistema	¿Qué pasa sí...?	Causa	Consecuencia	L	MA	CS	P
					RR	RR	R R	RR
	etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"			mantos acuíferos				
62	2. Proceso de perforación toma de registros, introducción de TR o liner, cementación del pozo etapas: Primera etapa 13 3/8", Segunda etapa 9 5/8", Tercera etapa 7 5/8", Cuarta etapa 5 1/2"	Atrapamiento de sonda radioactiva (cuarta etapa)	2. Experiencia de personal (Pericia del ingeniero de registro)	1. Contaminación por radioactividad a mantos acuíferos	A	M	M	A
293	8. Factores internos	Durante la medición de pozos existe liberación de hidrocarburos	4. Fallas en los equipos de medición	2. Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con explosión	M	A	B	B
297	8. Factores internos	Durante la medición de pozos existe liberación de hidrocarburos	5. Represionamiento del equipo de medición	2. Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con explosión	M	A	B	B
329	9. Factores externos	Ocurre sabotaje / vandalismo/ terrorismo	1. Inconformidad de la población (por intereses económicos, políticos, personales, psicológicos, grupos armados)	2. Daño de equipos con fuga de aceite con explosión	M	A	B	B
227	5. Construcción de ductos	Durante la prueba hidrostática se detecta alguna anomalía o caída de presión	1. Soldadura deficiente	1. Retrasos operativos	B	B	A	M
10	1. Conductor TR 20" hincado	Desalineado del conductor (inclinación)	4. Mala calidad del material del conductor	1. Retrasos en programa de perforación	B	B	A	B
20	1. Conductor TR 20" hincado	Deformación o doblez de conductor	2. Mala calidad del material del conductor	1. Retrasos en programa de perforación	B	B	A	B
152	4. Reparación mayor del pozo	Se presenta manifestación del pozo durante la reparación	1. Presión hidrostática inadecuada para el control del pozo	5. Daño a suelo y fauna en campo	B	M	M	A

TABLA I.4.8 JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO

No. Esc	Subsistema	¿Qué pasa sí...?	Causa	Consecuencia	L	MA	CS	P
					RR	RR	R R	RR
153	4. Reparación mayor del pozo	Se presenta manifestación del pozo durante la reparación	1. Presión hidrostática inadecuada para el control del pozo	6. Daño a cuerpos de agua	B	M	M	A
198	4. Reparación mayor del pozo	Durante el desmantelamiento del equipo existe un golpe al cabezal de pozos	1. Error humano (Mala maniobra de grúa)	5. Daño a suelo y fauna en campo	B	M	M	A
199	4. Reparación mayor del pozo	Durante el desmantelamiento del equipo existe un golpe al cabezal de pozos	1. Error humano (Mala maniobra de grúa)	6. Daño a cuerpos de agua	B	M	M	A
204	4. Reparación mayor del pozo	Durante el desmantelamiento del equipo existe un golpe al cabezal de pozos	2. Falla de equipo de izaje	5. Daño a suelo y fauna en campo	B	M	M	A
205	4. Reparación mayor del pozo	Durante el desmantelamiento del equipo existe un golpe al cabezal de pozos	2. Falla de equipo de izaje	6. Daño a cuerpos de agua	B	M	M	A
232	6. Sistema de medición	Se presenta alta presión en equipo de medición	1. Taponamiento de filtros	4. Pérdida de contención en filtros	B	A	B	B
236	6. Sistema de medición	Se presenta alta presión en equipo de medición	2. Falla de válvula en equipo de medición	4. Pérdida de contención en separador	B	A	B	B
1	1. Conductor TR 20" hincado	Desalineado del conductor (inclinación)	1. Dureza del subsuelo	1. Retrasos en programa de perforación	B	B	A	B
4	1. Conductor TR 20" hincado	Desalineado del conductor (inclinación)	2. Falla en la operación del equipo de hincado	1. Retrasos en programa de perforación	B	B	A	B
7	1. Conductor TR 20" hincado	Desalineado del conductor (inclinación)	3. Inexperiencia del operador (Falta de pericia del operador)	1. Retrasos en programa de perforación	B	B	A	B
13	1. Conductor TR 20" hincado	Desalineado del conductor (inclinación)	5. Soldadura deficiente	1. Retrasos en programa de perforación	B	B	A	B
23	1. Conductor TR 20" hincado	Deformación o doblez de conductor	3. Soldadura deficiente	1. Retrasos en programa de perforación	B	B	A	B

TABLA I.4.8 JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO

No. Esc	Subsistema	¿Qué pasa sí...?	Causa	Consecuencia	L	MA	CS	P
					RR	RR	R R	RR
220	5. Construcción de ductos	Durante el izaje del ducto este cae del equipo	1. Mala operación del equipo	1. Lesiones a personal	A	B	B	B

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

A partir de la jerarquización realizada anteriormente, en la **Tabla I.4.9** se agrupan los escenarios considerados de mayor riesgo en las etapas y actividades críticas a realizarse en los Campos Mundo Nuevo, Topen y Malva los cuales se tomarán en consideración para la realización del análisis cuantitativo de riesgo (Análisis de Consecuencias).

TABLA I.4.9 ESCENARIOS DE MAYOR RIESGO

No. Escenario / Tipo	Descripción del Escenario
Campo Mundo Nuevo	
94, 95, 96, 97, 98, 99 / catastrófico	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.
292,293, 294, 296,297 298 / más probable	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / Represionamiento del equipo de medición.
330, 328, 329 / probable	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados
152, 153/ catastrófico	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática
198, 199, 204, 205 / catastrófico	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.
232, 236/ más probable	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.

TABLA I.4.9 ESCENARIOS DE MAYOR RIESGO

Campo Topén	
No. Escenario / Tipo	Descripción del Escenario
94, 95, 96, 97, 98, 99 / catastrófico	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.
292,293, 294, 296,297 298 / más probable	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / Represionamiento del equipo de medición.
330, 328, 329 / probable	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados
152, 153/ catastrófico	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática
198, 199, 204, 205 / catastrófico	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.
232, 236/ más probable	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.
Campo Malva	
No. Escenario / Tipo	Descripción del Escenario
94, 95, 96, 97, 98, 99 / catastrófico	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.
292,293, 294, 296,297 298 / más probable	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / Represionamiento del equipo de medición.
330, 328, 329 / probable	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados
152, 153/ catastrófico	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática
198, 199, 204, 205 / catastrófico	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.
232, 236/ más probable	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.

Nota: La clave del escenario corresponde a la numeración consecutiva de los escenarios, para mayor detalle consultar Anexo VIII.2.6.2 "Jerarquización de riesgos"

Análisis: CSIPA, 2017.

I.4.2.5. Análisis de consecuencias.

La evaluación de consecuencias es una técnica de análisis cuantitativo de riesgos, que permite observar el alcance de un accidente potencial, para definir zonas de alto riesgo y amortiguamiento dentro de las instalaciones analizadas, así también permite generar medidas y/o recomendaciones adicionales con respecto a la ubicación de equipos de proceso y seguridad, y a planes de respuesta a emergencias.

Asimismo, es una herramienta que nos permite afinar el grado de categorización de consecuencia de los escenarios prioritarios relacionados con eventos potenciales de dispersión tóxica, incendio y explosión. La evaluación de consecuencias para el presente Análisis de Riesgos, se realizó para los escenarios mayores, ubicados en región de riesgo A y M, empleando el software de simulación PHAST (Process Hazard Analysis Software Tool).

I.4.3. Criterios de Simulación.

La evaluación de consecuencias de los escenarios prioritarios en el presente análisis, se realizó empleando el software de simulación PHAST. El análisis se desarrolló para aquellos escenarios críticos relacionados con eventos de fuga y ruptura, evaluando los efectos por toxicidad (dispersión tóxica), incendio (radiación térmica) y explosión (sobrepresión).

I.4.3.1. Condiciones de operación y composición utilizada para las modelaciones.

Para la realización del análisis de consecuencias, se utilizaron las composiciones de los campos Mundo Nuevo, Topén y Malva (**Tablas I.4.10, Tabla 1.4.11 y Tabla 1.4.12**), dichas composiciones fueron proporcionadas por Renaissance Oil Corp y corresponden a las tomas analíticas de julio y agosto de 2017. (**Anexo VIII.2.6.1**).

TABLA 1.4.10 COMPOSICIÓN DE CAMPO MUNDO NUEVO	
Componentes	% mol
Nitrógeno	1.89
Dióxido de carbono	3.80
Ac. Sulfhídrico	0.29
Metano	80.03
Etano	8.77
Propano	3.17
Iso butano	0.46
N butano	0.93
Iso pentano	0.26
N pentano	0.28
Hexano + pesados	0.13
Total	100.00

Fuente: Reporte analítico del Pozo Mundo Nuevo 2A, muestreo realizado el 17 de julio de 2017.

TABLA 1.4.11 COMPOSICIÓN DE CAMPO TOPÉN	
Componentes	% mol
Nitrógeno	2.84
Dióxido de carbono	28.71
Ac. Sulfhídrico	0.29
Metano	57.04
Etano	6.74
Propano	2.78
Iso butano	0.39
N butano	0.82
Iso pentano	0.19
N pentano	0.20
Hexano + pesados	0.00
Total	100.00

Fuente: Reporte analítico del Pozo Topen 3, muestreo realizado el 20 de julio de 2017.

TABLA 1.4.12 COMPOSICIÓN DE CAMPO MALVA	
Componentes	% mol
Nitrógeno	3.98
Dióxido de carbono	13.46
Ac. Sulfhídrico	1.68
Metano	65.28
Etano	9.73
Propano	3.68
Iso butano	0.60
N butano	1.00
Iso pentano	0.26
N pentano	0.24
Hexano + pesados	0.09
Total	100.00

Fuente: Reporte analítico del Pozo Malva 85, muestreo realizado el 17 de agosto de 2017.

Para las condiciones de operaciones fueron tomadas del subcapítulo I.3 “Condiciones de operación”, en la **Tabla 1.4.13** se muestran los criterios de simulación, determinación de inventario y las condiciones de presión, flujo y temperatura utilizados para la simulación de consecuencias con el software Phast, así como los datos de entrada del simulador, los datos para descontrol corresponden a la condiciones reportadas en el Plan de Evaluación de cada uno de los campos, para el caso de las fugas en línea de descarga (LDD), se consideran las condiciones de operación de las pruebas de producción realizadas a cada campo **Anexo VIII.2.6.1**.

El inventario de fuga empleado para cada escenario a simular, se calculó de la siguiente manera:

Campo Mundo Nuevo:

$$Aceite \left(\frac{m^3}{s} \right) = 113 \text{ BPD} \times \frac{159 \text{ l}}{1 \text{ bl}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \mathbf{0.0002079 \frac{m^3}{seg}}$$

$$Gas \text{ (MMPCD)} = 2.2 \text{ MMPCD} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{35.3147 \text{ pie}^3} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \mathbf{0.7210 \frac{m^3}{seg}}$$

Inventario total de la mezcla proveniente del pozo Mundo Nuevo 2A

$$Aceite/Gas \left(\frac{m^3}{seg} \right) = 0.0002079 \frac{m^3}{seg} + 0.7210 \frac{m^3}{seg} = \mathbf{0.7212 \frac{m^3}{seg}}$$

Gravedad específica de la mezcla proporcionada por el cliente en la composición de la mezcla es de **0.7071**

Por lo que:

$$\text{La Gesp} = \left(\frac{Den \text{ gas}}{Den \text{ aire}} \right) \dots \text{por lo tanto:}$$

$$\text{La densidad del gas} = \text{Gesp} \times \text{Densidad del Aire} = 0.7071 \times 1.292 \frac{Kg}{m^3} = \mathbf{0.9135 \frac{Kg}{m^3}}$$

NOTA: Densidad del aire a 0°C y 1 ATM de presión = $1.292 \frac{Kg}{m^3}$

Fuente: ÇENGEL, Yunus A. y John M. CIMBALA, "Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones", 1ª edición, cGraw-Hill, 2006. Tabla A-9

Por lo tanto:

El Inventario de la mezcla resultante es:

$$\text{Inventario} = 0.7212 \frac{m^3}{seg} \times 0.9135 \frac{Kg}{m^3} = \mathbf{0.6588 \frac{Kg}{seg}}$$

Campo Topen:

$$\text{Aceite} \left(\frac{m^3}{s} \right) = 290 \text{ BPD} \times \frac{159 \text{ l}}{1 \text{ bl}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \mathbf{0.000533 \frac{m^3}{seg}}$$

$$\text{Gas (MMPCD)} = 0.5 \text{ MMPCD} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{35.3147 \text{ pie}^3} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \mathbf{0.1638 \frac{m^3}{seg}}$$

Inventario total de la mezcla proveniente del pozo Mundo Nuevo 2A

$$\text{Aceite/Gas} \left(\frac{m^3}{seg} \right) = 0.000533 \frac{m^3}{seg} + 0.1638 \frac{m^3}{seg} = \mathbf{0.1644 \frac{m^3}{seg}}$$

Gravedad específica de la mezcla proporcionada por el cliente en la composición de la mezcla es de **0.7071**

Por lo que:

$$\text{La Gesp} = \left(\frac{\text{Den gas}}{\text{Den aire}} \right) \dots \text{por lo tanto:}$$

$$\text{La densidad del gas} = \text{Gesp} \times \text{Densidad del Aire} = 0.9294 \times 1.292 \frac{Kg}{m^3} = \mathbf{1.2007 \frac{Kg}{m^3}}$$

NOTA: Densidad del aire a 0°C y 1 ATM de presión = $1.292 \frac{Kg}{m^3}$

Fuente: ÇENGEL, Yunus A. y John M. CIMBALA, "Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones", 1ª edición, cGraw-Hill, 2006. Tabla A-9

Por lo tanto:

El Inventario de la mezcla resultante es:

$$\text{Inventario} = 0.1644 \frac{m^3}{seg} \times 1.2007 \frac{Kg}{m^3} = \mathbf{0.1974 \frac{Kg}{seg}}$$

Campo Malva:

$$\text{Aceite} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right) = 238.63 \text{ BPD} \times \frac{159 \text{ l}}{1 \text{ bl}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \mathbf{0.000439145 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}$$

$$\text{Gas (MMPCD)} = 1.124 \text{ MMPCD} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{35.3147 \text{ pie}^3} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \mathbf{0.3683 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}$$

Inventario total de la mezcla proveniente del pozo Mundo Nuevo 2A

$$\text{Aceite/Gas} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \right) = 0.000439 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} + 0.3683 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} = \mathbf{0.3688 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}$$

Gravedad específica de la mezcla proporcionada por el cliente en la composición de la mezcla es de **0.7071**

Por lo que:

$$\text{La Gesp} = \left(\frac{\text{Den gas}}{\text{Den aire}} \right) \dots \text{por lo tanto:}$$

$$\text{La densidad del gas} = \text{Gesp} \times \text{Densidad del Aire} = 0.8287 \times 1.292 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = \mathbf{1.0706 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}}$$

NOTA: Densidad del aire a 0°C y 1 ATM de presión = $1.292 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$

Fuente: ÇENGEL, Yunus A. y John M. CIMBALA, "Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones", 1ª edición, cGraw-Hill, 2006. Tabla A-9

Por lo tanto:

El Inventario de la mezcla resultante es:

$$\text{Inventario} = 0.7212 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \times 0.9135 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = \mathbf{0.3948 \frac{\text{Kg}}{\text{seg}}}$$

Los tiempos de fuga considerados para las modelaciones de consecuencias, se muestran en la **Tabla I.4.13**, estos tiempos se consideran en base a la experiencia de personal y los tiempos de respuesta estimados para atender la emergencia.

TABLA I.4.13 TIEMPOS ESTIMADOS DE FUGA

Escenario	Tiempo estimado de fuga	Observaciones
Campo Mundo Nuevo, Campo Topén y Campo Malva		
94, 95, 96, 97, 98, 99	15 días (1, 296,000 s)	Escenario de descontrol, a pesar de estar realizando las actividades de perforación no logra controlar el escenario, se estima un tiempo de 15 días para controlar el pozo
292,293, 294, 296,297 298	10 min (600 s)	Personal se encuentra en sitio realizando la medición del pozo, si ocurre el evento, se cierran las válvulas en un tiempo estimado de 10 minutos
330, 328, 329	4 horas (14,400 s)	Escenario de vandalismo, no se cuenta con personal en el sitio, se daría cuenta hasta que se realice la supervisión operativa o población avise del accidente 4 horas estimadas para atender la emergencia
152, 153	15 días (1, 296,000 s)	Se estiman tiempos de 15 días para controlar el pozos en el caso de que durante los trabajos de reparación ocurre el descontrol del pozo
198, 199, 204, 205	15 días (1, 296,000 s)	Escenario posible de ocurrir durante reparación o perforación de pozo, se terminan los trabajos y al desmantelar el equipo golpean el cabeza del pozo, ocasionando fuga de hidrocarburos y que se controle en 15 días.
232, 236	4 horas (14 400 s)	Escenario posible de ocurrir en los patines de medición, se registraría la baja presión en la salida del patín y se atendería en un tiempo de 4 horas

Los datos alimentados al software Phast 7.2 para realizar cada una de las modelaciones son las que se indican en la **Tabla 1.4.14**.

TABLA I.4.14 CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA MODELACIONES

Campo / pozo	Aceite BPD	Gas MMPCD	M ³ /DIA Total de la Mezcla	Presión en Kg/cm ²	Temperatura en °C	Inventario alimentada al software Kg	Tiempo de fuga (s)	Diámetro De fuga (in)
Mundo Nuevo 2A	113	2.2	43.27432667	118	68	853804.8	Descontrol 1,296,000	2.875
				29	63.6	9486.72	Fuga 14,400	4 (vandalismo) 0.4 patín
				29	63.6	395.28	Fuga 600	0.4
Topen	290	0.5	9.864259375	25	35	255830.4	Descontrol 1,296,000	2.875

TABLA I.4.14 CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA MODELACIONES

Campo / pozo	Aceite BPD	Gas MMPCD	M ³ /DIA Total de la Mezcla	Presión en Kg/cm ²	Temperatura en °C	Inventario alimentada al software Kg	Tiempo de fuga (s)	Diámetro De fuga (in)
				20.74	38	2842.56	Fuga 14,400	8 (vandalismo) 0.8 patín
				20.74	38	118.44	Fuga 600	0.4
Malva	238.63	1.124	22.10287224	39.1	56.1	511660.8	Descontrol 1,296,000	2.875
				39.1	56.1	5685.12	Fuga 14,400	4 (vandalismo) 0.4 patín
				39.1	56.1	236.88	Fuga 600	0.4

Nota: Para la cantidad de producto a fugar o liberarse se calculará con respecto al tiempo estimado de fuga.

as consideraciones climáticas fueron tomadas del Capítulo IV, a excepción de la velocidad del viento la cual se considera una estabilidad Pasquill 1.5 F, con estas consideraciones se llevó a cabo la evaluación de consecuencias para los riesgos prioritarios. En la **Tabla I.4.15** se muestran estos valores.

TABLA I.4.15 PARÁMETROS DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Parámetros/ condiciones meteorológicas	Datos alimentados al simulador
Velocidad del viento	1.5
Estabilidad (Categoría Pasquill)	F
Temperatura ambiente	25.64. °C
Temperatura de superficie	9.85°C
Presión atmosférica	11014 Milibar
Radiación solar	407.43 W/m ²
Humedad relativa	81.77 %

Análisis: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

Los diámetros de fuga considerados para la simulación de los escenarios de consecuencias fueron determinados en base a los criterios establecidos del 10% del diámetro nominal de la tubería a simular, este criterio fue tomado del “**Guideline for quantitative risk assessment, Purple book, CPR 18E, Part one: Establishments apartado 3.2.3**”.

Para la simulación del descontrol de pozo se consideró la liberación de la fuga del hidrocarburo por el diámetro nominal de la tubería de producción (**2 7/8**”).

El análisis de consecuencias en los casos de dispersión de nube tóxica, incendio y explosión se desarrolló bajo los parámetros de reporte mostrados en la **Tabla I.4.16**, mismos que están basados en los requerimientos por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT.

TABLA I.4.16 VALORES DE REPORTE POR DISPERSIÓN TÓXICA INCENDIO Y EXPLOSIÓN

	Zona de amortiguamiento	Zona de alto riesgo	Parámetros de referencia
Toxicidad (Dispersión tóxica H ₂ S)	15 ppm (STEL)	100 ppm (IDLH)	--
Inflamabilidad (radiación térmica)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	37.5 kW/m ²
Explosividad (sobrepresión)	0.5 psig (0.035 kg/cm ²)	1 psig (0.07 kg/cm ²)	3 psig (0.2109 kg/cm ²)

Fuente: "Guía para la elaboración del estudio de riesgo ambiental".

En el análisis de consecuencias por incendio, no se tomó en cuenta la atenuación que producen los dispositivos contraincendios, con objeto de determinar el área de afectación mayor. Los efectos estimados para los parámetros de radiación se muestran en la **Tabla I.4.17**, de acuerdo a la compilación realizada por el instituto Americano de Ingenieros Químicos (American Institute of Chemical Engineers, "AIChE").

TABLA I.4.17 EFECTOS POR RADIACIÓN TÉRMICA

Intensidad de radiación (kW/m ²)	Efecto observado
37.5	Suficiente para ocasionar daño a equipo de proceso.
25	Energía mínima requerida para encender madera a exposiciones indefinidamente prolongadas.
12.5	Energía mínima requerida para la ignición guiada de madera y fusión de tubería de plástico.
9.5	Umbral de dolor alcanzado en una exposición de 8 segundos, quemaduras de segundo grado en exposición de 20 segundos.
4	Nivel de radiación suficiente para causar daño al personal, sino se protege en 20 segundos, sufriendo quemaduras de 2° grado.
1.5	No se observan efectos en exposiciones continuas.

Fuente: AIChE, 2000

Asimismo, en la **Tabla I.4.18** se describen los efectos esperados para diferentes niveles de sobrepresión, de acuerdo a la compilación realizada por el Instituto Americano de Ingenieros Químicos (American Institute of Chemical Engineers "AIChE").

TABLA I.4.18 EFECTOS POR SOBREPRESIÓN

Presión (psig)	Efecto observado
0.02	Ruido molesto (137 dB frecuencia 10-15 Hz).
0.03	Ruptura ocasional de grandes ventanales bajo tensión.
0.04	Ruido fuerte (143 dB), falla de cristales por onda sónica.
0.1	Ruptura de ventanas pequeñas bajo presión.
0.15	Presión típica para ruptura de cristales.
0.3	"Distancia segura" (95% sin daño serio), daño a techos de casas; 10% de ventanas rotas.
0.4	Daño estructural secundario limitado.
0.5-1	Generalmente se estrellan grandes y pequeñas ventanas, daño ocasional a marcos de ventanas.
0.7	Daño menor a estructuras de casas.
1	Demolición parcial de casas, se vuelven inhabitables.
1-2	Destrozo de asbesto corrugado; caen paneles de aluminio o acero corrugado, falla segura; caen fijaciones de paneles de madera (estándar en viviendas), golpe en paneles.

TABLA I.4.18 EFECTOS POR SOBREPRESIÓN

Presión (psig)	Efecto observado
1.3	Marcos de acero de edificios con revestimiento levemente distorsionados.
2	Destrucción parcial de casas y daños reparables a edificios.
2-3	Muros de bloque y concreto, no reforzadas, destruidas.
2.3	Límite inferior de daño estructural serio.
2.5	50% de destrucción de casas de ladrillo.
3	Colapso parcial de techos y paredes de casas, máquinas pesadas sufren daños menores.
3-4	Edificios de paneles de acero sin estructura o sin estructura demolidos, ruptura de tanques de almacenamiento de petróleo.
4	Ruptura de revestimiento de edificios industriales ligeros.
5	Postes de teléfono de madera se rompen; prensa hidráulica alta (40 000 lb) en edificios levemente dañada.
5-7	Destrucción casi completa de casas.
7	Vagones de ferrocarril de carga pesada volcados.
7-8	Paneles de ladrillo (8"-12"), no reforzados ceden por deslizamiento o curvatura.
9	Furgones con carga totalmente destruidos.
10	Probable destrucción de edificios, maquinaria pesada (7 000 lb) desplazada y dañada seriamente.
300	Límite de orilla de cráter.

Fuente: AIChE, 2000.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES

II.1. RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN

De la jerarquización de riesgo se obtuvieron 6 escenarios de riesgos para realizar modelación de consecuencias, los cuales se llevaron a cabo utilizando el Software Phast 7.2. Los resultados se muestran en la **Tabla II.1.1**.

TABLA II.1.1 RADIOS DE AFECTACIÓN POR ESCENARIO

Clave	Descripción del Escenario	Dispersión tóxica (ppm)		Incendio (kW/m ²)			Explosión (psi)			
		STEL (15 ppm)	IDLH (100 ppm)	Tipo de fuego	1.4	5	37.5	0.5	1	3.0
		Radios de afectación (m)								
Campo Mundo Nuevo										
94, 95, 96, 97, 98, 99	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.	NA	NA	Jet fire	126.726	39.1651	NA	NA	NA	NA
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / represionamiento del equipo de medición.	NA	NA	Jet fire	13.2494	NA	NA	NA	NA	NA
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	NA	NA	Jet fire	119.081	70.0277	NA	75.0306	57.4145	43.3671
152, 153	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática	NA	NA	Jet fire	126.726	39.1651	NA	NA	NA	NA

TABLA II.1.1 RADIOS DE AFECTACIÓN POR ESCENARIO

Clave	Descripción del Escenario	Dispersión tóxica (ppm)		Incendio (kW/m ²)			Explosión (psi)			
		STEL (15 ppm)	IDLH (100 ppm)	Tipo de fuego	1.4	5	37.5	0.5	1	3.0
		Radios de afectación (m)								
198, 199, 204, 205	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.	NA	NA	Jet fire	126.726	39.1651	NA	NA	NA	NA
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.	NA	NA	Jet fire	13.2494	NA	NA	NA	NA	NA
Campo Topen										
94, 95, 96, 97, 98, 99	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.	NA	NA	Jet fire	59.6951	13.1078	NA	NA	NA	NA
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / represionamiento del equipo de medición.	NA	NA	Jet fire	22.5866	10.6729	NA	NA	NA	NA

TABLA II.1.1 RADIOS DE AFECTACIÓN POR ESCENARIO

Clave	Descripción del Escenario	Dispersión tóxica (ppm)		Incendio (kW/m ²)			Explosión (psi)			
		STEL (15 ppm)	IDLH (100 ppm)	Tipo de fuego	1.4	5	37.5	0.5	1	3.0
		Radios de afectación (m)								
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	NA	NA	Jet fire	198.629	118.279	NA	47.5131	32.8378	21.1356
152, 153	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática	NA	NA	Jet fire	59.6951	13.078	NA	NA	NA	NA
198, 199, 204, 205	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.	NA	NA	Jet fire	59.6951	13.1078	NA	NA	NA	NA
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.	NA	NA	Jet fire	22.5866	10.6729	NA	NA	NA	NA

TABLA II.1.1 RADIOS DE AFECTACIÓN POR ESCENARIO

Clave	Descripción del Escenario	Dispersión tóxica (ppm)		Incendio (kW/m ²)			Explosión (psi)			
		STEL (15 ppm)	IDLH (100 ppm)	Tipo de fuego	1.4	5	37.5	0.5	1	3.0
		Radios de afectación (m)								
Campo Malva										
94, 95, 96, 97, 98, 99	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.	NA	NA	Jet fire	100.095	28.7928	NA	NA	NA	NA
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / represionamiento del equipo de medición.	NA	NA	Jet fire	15.4473	NA	NA	NA	NA	NA
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	NA	NA	Jet fire	137.938	81.4582	NA	43.9926	30.6945	20.0905
152, 153	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática	NA	NA	Jet fire	100.095	28.7928	NA	NA	NA	NA

TABLA II.1.1 RADIOS DE AFECTACIÓN POR ESCENARIO

Clave	Descripción del Escenario	Dispersión tóxica (ppm)		Incendio (kW/m ²)			Explosión (psi)			
		STEL (15 ppm)	IDLH (100 ppm)	Tipo de fuego	1.4	5	37.5	0.5	1	3.0
		Radios de afectación (m)								
198, 199, 204, 205	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.	NA	NA	Jet fire	100.095	28.7928	NA	NA	NA	NA
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.	NA	NA	Jet fire	15.4473	NA	NA	NA	NA	NA

Nota: N/D: No disponible; N/P: No hay peligro.

Como podemos observar el peor caso se puede presentar por daño a equipos con fuga por vandalismo (robo de válvulas), y el descontrol de pozo En las **Figura II.1.1** a la **Figura II.1.6** se presentan el radio de afectación de descontrol del pozo y daños por vandalismo. Los planos, summaries y base de cálculo para las modelaciones se presentan en el **Anexo VIII.2.6.3**.



FIGURA II.1.1 RADIOS DE AFECTACIÓN DESCONTROL DE POZO CAMPO MUNDO NUEVO

Fuente: CSIPA S.A. de C.V., 2017.



FIGURA II.1.3 RADIOS DE AFECTACIÓN DESCENTRAL DE POZO CAMPO TOPÉN

Fuente: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

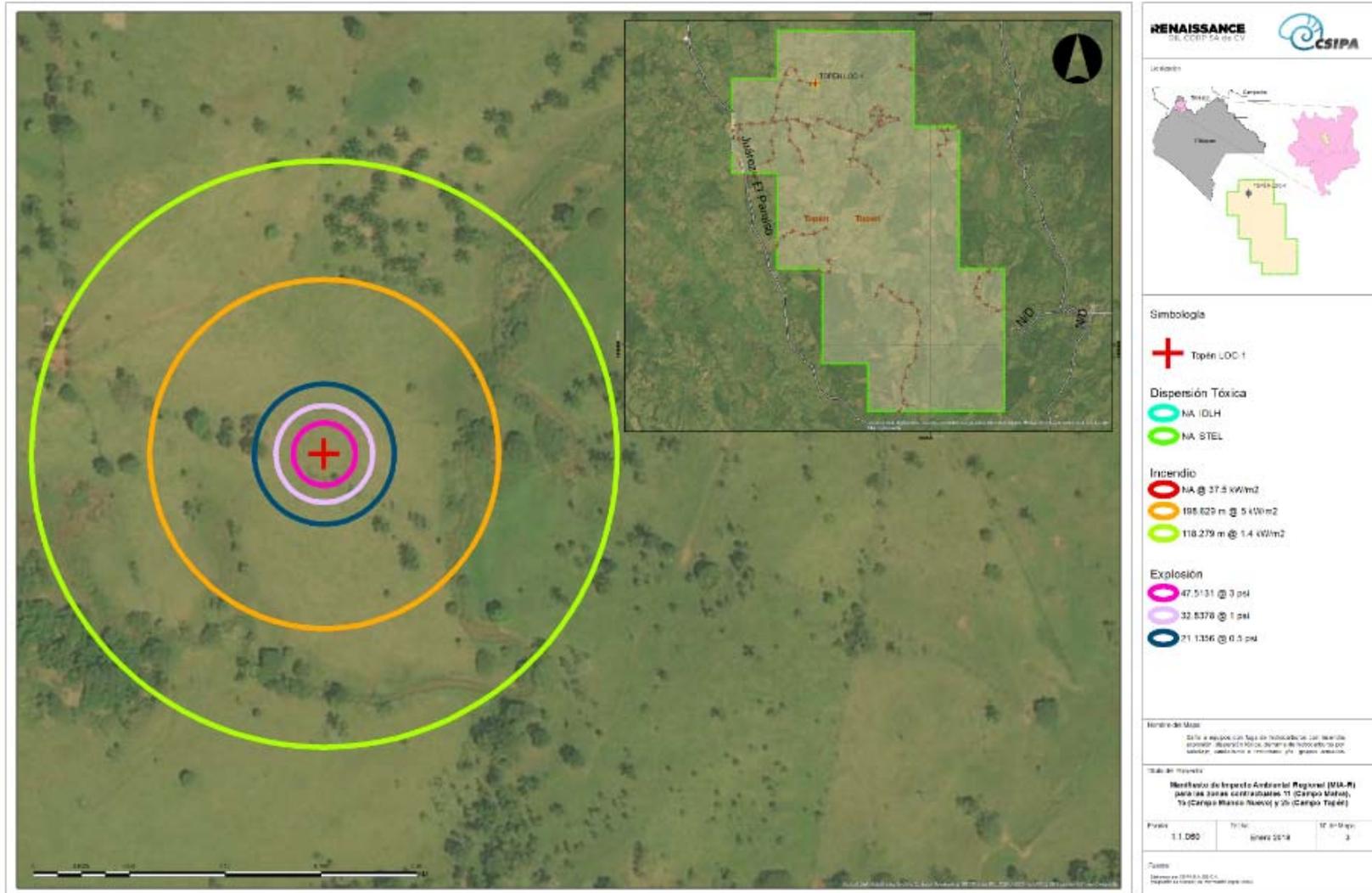


FIGURA II.1.4 RADIOS DE AFECTACIÓN POR VANDALISMO CAMPO TOPÉN

Fuente: CSIPA S.A. de C.V., 2017.



FIGURA II.1.5 RADIOS DE AFECTACIÓN DESCONTROL DE POZO CAMPO MALVA LOC-1

Fuente: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

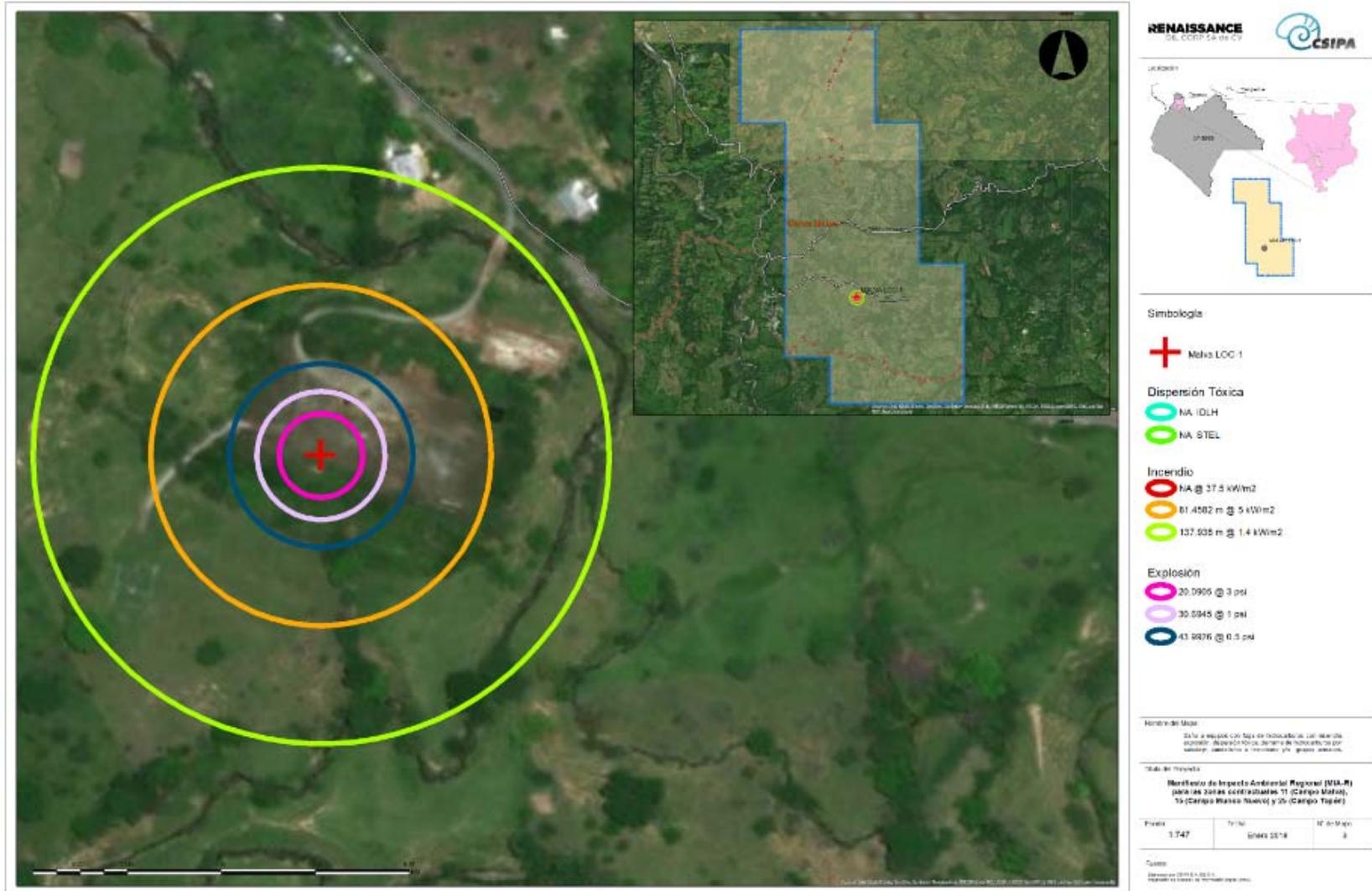


FIGURA II.1.6 RADIOS DE AFECTACIÓN POR VANDALISMO CAMPO MALVA LOC-1

Fuente: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

II.2. INTERACCIÓN DE RIESGO

De los escenarios de riesgos presentados podemos observar que no existe interacción con equipos aledaños ya que cada pozo cuenta con una macropera en la cual existe un solo pozo, los demás pozos se encontrarían distribuidos a lo largo de cada Campo según corresponda a las actividades a realizarse, en cuestión de línea de descarga, estas están en su mayoría enterradas y solo son de cabezal de pozo a cabezal de descarga y no existen posibles interacciones entre ellas.

En caso de que en las actividades futuras se contemple que en una macropera se perforen más de un pozo se deberán de considerar las distancias de seguridad para evitar posible efecto domino o que estos equipos se vean dañados.

En la **Tablas (II.2.1 a la II.2.6)** se presentan las posibles interacciones de riesgo con los rubros evaluados (Personal/Población, Ambiente, Calidad, Daños)

CAMPO MUNDO NUEVO

TABLA II.2.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DESCONTROL CAMPO MUNDO NUEVO

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
94, 95, 96, 97, 98, 99	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5 kw/m²), en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 39.2 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p> <p>1.</p> <p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p> <p>2. A pesar que la composición del campo reporta condensados, como resultado de la modelación de consecuencias no se logra formar un charco o derrame de hidrocarburo, lo que se puede presentar es la dispersión de estos condensados en el ambiente.</p> <p>3. En caso del descontrol el tiempo de puesta en operación depende del escenario que se pueda dar que va desde el simple descontrol, sin incendio o explosión que sería de entre 5 a 8 horas y en caso de existir incendio o explosión hasta el control del evento y reparación o sustitución del equipo de perforación.</p> <p>4. En caso de incendio y explosión el equipo sufriría daño hasta pérdida del mismo, se tendría que replantear ubicación alterna o abandono del pozo.</p>

TABLA II.2.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FALLA EQUIPO DE MEDICIÓN CAMPO MUNDO NUEVO

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / represionamiento del equipo de medición.	<p>El nivel de radiación térmica (5kw/m²), no se alcanza, pero a los 13.3 m se puede sentir la radiación como si estuviera el personal en un día soleado.</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p>
		<p>A pesar que la composición del campo reporta condensados, como resultado de la modelación de consecuencias no se logra formar un charco o derrame de hidrocarburo, lo que se puede presentar es la dispersión de estos condensados en el ambiente.</p>
		<p>La puesta en operación puede ser pronta, ya que las mediciones se realizan con personal operativo que se encuentra en el área de trabajo por lo cual el escenario se puede controlar en menos de 10 minutos y restablecer operación en 3 horas.</p>
		<p>En caso de incendio y explosión se puede presentar daños en los equipos de medición (interconexiones).</p>

TABLA II.2.3 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD VANDALISMO CAMPO MUNDO NUEVO

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica en caso de incendio (5kw/m²) es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 70 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato. Por efectos de sobrepresión se esperan fatalidades, si el personal se encuentra dentro de un radio de 57.4 m del punto de origen de la explosión. El personal de apoyo podrá atender la emergencia contando con equipo de protección especial de contraincendios.</p> <p>Si en el momento de ocurrir el vandalismo, ocurriera incendio o explosión se podría tener daños a la población (personas que estén llevando a cabo el vandalismo)</p>
		<p>2. Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. Generación de residuos peligrosos y/o no peligrosos derivados de la explosión.</p>
		<p>3. El tiempo de reparación de este escenario puede tardar hasta un día, que sería el tiempo que se vería afectada la operación del Campo.</p>
		<p>4. Los daños representados por este escenario sería principalmente económicos (Pérdida de producción, reparación o sustitución de equipos dañados o robados)</p>

TABLA II.2.4 V ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DAÑO A SUELO Y FAUNA CAMPO MUNDO NUEVO

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
152, 153,	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5 Kw/m²) en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 39.17 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p>
		<p>El tiempo de puesta en operación depende del escenario que se pueda dar que va desde el simple descontrol, sin incendio o explosión que sería de entre 5 a 8 horas y en caso de existir incendio o explosión hasta el control del evento y reparación o sustitución del equipo de perforación.</p>
		<p>En caso de incendio y explosión el equipo sufriría daño hasta pérdida del mismo, se tendría que replantear ubicación alterna o abandono del pozo.</p>

TABLA II.2.5 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO CAMPO MUNDO NUEVO

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
198, 199, 204, 205,	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica en caso de incendio (5kw/m²), es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 39.2 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p>
		<p>El área que se vería afectada en caso de este evento ya no se registran flora o fauna que se pueda ver afectada, ya que ha sido acondicionada para las actividades de extracción de hidrocarburos.</p>
		<p>El tiempo de puesta en operación puede variar desde unas cuantas horas, dependiendo el tipo de daño que haya sufrido el cabezal</p>
		<p>Los daños serian al cabezal del pozo y la reparación del mismo, así mismo se vería afectada la producción.</p>

TABLA II.2.6 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EQUIPO DE MEDICIÓN CAMPO MUNDO NUEVO

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.	<p>El nivel de radiación térmica (5kw/m²), no se alcanza, pero a los 13.3 m se puede sentir la radiación como si estuviera el personal en un día soleado.</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p>
		<p>El tiempo de puesta en operación sería en unas cuantas horas en caso de solo ocurrir la fuga</p>
		<p>Los equipos aledaños al patín de medición (medidor, indicadores, válvulas) pueden sufrir de daños, lo cual llevaría a evaluar y reparar o sustituir elementos dañados</p>

CAMPO TOPEN

TABLA II.2.7 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DESCONTROL CAMPO TOPEN

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
94, 95, 96, 97, 98, 99	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5 kw/m²), en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 13.1 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p> <p>1.</p> <p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p> <p>2.</p> <p>A pesar que la composición del campo reporta condensados, como resultado de la modelación de consecuencias no se logra formar un charco o derrame de hidrocarburo, lo que se puede presentar es la dispersión de estos condensados en el ambiente.</p> <p>3.</p> <p>En caso del descontrol el tiempo de puesta en operación depende del escenario que se pueda dar que va desde el simple descontrol, sin incendio o explosión que sería de entre 5 a 8 horas y en caso de existir incendio o explosión hasta el control del evento y reparación o sustitución del equipo de perforación.</p> <p>4.</p> <p>En caso de incendio el equipo sufriría daño hasta pérdida del mismo, se tendría que replantear ubicación alterna o abandono del pozo.</p>

TABLA II.2.8 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FALLA EQUIPO DE MEDICIÓN CAMPO TOPEN

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / represionamiento del equipo de medición.	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5kw/m²), en caso de incendio es suficiente para causar</p> <p>1. daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 10.7 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p> <p>No existen poblados cerca del área contractual que resulte afectad por el evento.</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p> <p>2. A pesar que la composición del campo reporta condensados, como resultado de la modelación de consecuencias no se logra formar un charco o derrame de hidrocarburo, lo que se puede presentar es la dispersión de estos condensados en el ambiente.</p>
		<p>La puesta en operación puede ser pronta, ya que las mediciones se realizan con personal operativo que se encuentra en el área de trabajo por lo cual el escenario se puede controlar en menos de 10 minutos y restablecer operación en 3 horas.</p> <p>3.</p>
		<p>En caso de incendio se puede presentar daños en los equipos de medición (interconexiones).</p> <p>4.</p>

TABLA II.2.9 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD VANDALISMO CAMPO TOPEN

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	<p>1. El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5 Kw/m²) en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 118.3 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2° grado si no se protege de inmediato. Por efectos de sobrepresión (1 psi) se esperan fatalidades, si el personal se encuentra dentro de un radio de 32.8 m del punto de origen de la fuga. El personal de apoyo podrá atender la emergencia contando con equipo de protección especial de contra incendios.</p> <p>Si en el momento de ocurrir el vandalismo, ocurriera incendio o explosión se podría tener daños a la población (personas que estén llevando a cabo el vandalismo).</p>
		<p>2. Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. Generación de residuos peligrosos y/o no peligrosos derivados de la explosión.</p>
		<p>3. El tiempo de reparación de este escenario puede tardar hasta un día, que sería el tiempo que se vería afectada la operación del Campo.</p>
		<p>4. Los daños representados por este escenario sería principalmente económicos (Pérdida de producción, reparación o sustitución de equipos dañados o robados)</p>

TABLA II.2.10 V ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DAÑO A SUELO Y FAUNA CAMPO TOPEN

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
152, 153,	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática	<p>1. El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5Kw/m²) en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 13.1 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato. El personal de apoyo podrá atender la emergencia contando con equipo de protección especial de contra incendios.</p>
		<p>2. Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. El área que se vería afectada en caso de este evento ya no se registran flora o fauna que se pueda ver afectada, ya que ha sido acondicionada para las actividades de extracción de hidrocarburos.</p>
		<p>3. El tiempo de puesta en operación depende del escenario que se pueda dar que va desde el simple descontrol, sin incendio o explosión que sería de entre 5 a 8 horas y en caso de existir incendio o explosión hasta el control del evento y reparación o sustitución del equipo de perforación.</p>
		<p>4. En caso de incendio el equipo sufriría daño hasta pérdida del mismo, se tendría que replantear ubicación alterna o abandono del pozo.</p>

TABLA II.2.11 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO CAMPO TOPEN

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
198, 199, 204, 205,	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.	<p>1. El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5Kw/m²) en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 13.1 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato. El personal de apoyo podrá atender la emergencia contando con equipo de protección especial de contra incendios.</p>
		<p>2. Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. Generación de residuos peligrosos y/o no peligrosos derivados de la explosión. El área que se vería afectada en caso de este evento ya no se registran flora o fauna que se pueda ver afectada, ya que ha sido acondicionada para las actividades de extracción de hidrocarburos.</p>
		<p>3. El tiempo de puesta en operación puede variar desde unas cuantas horas, dependiendo el tipo de daño que haya sufrido el cabezal</p>
		<p>4. Los daños serian al cabezal del pozo y la reparación del mismo, así mismo se vería afectada la producción.</p>

TABLA II.2.12 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EQUIPO DE MEDICIÓN CAMPO TOPEN

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5 Kw/m²) en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 10.6 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p>
		<p>El tiempo de puesta en operación sería en unas cuantas horas a días en lo que se realiza la limpieza o sustitución de equipos.</p>
		<p>Los equipos aledaños al patín de medición (Medidor, indicadores, válvulas) pueden sufrir de daños por la explosión, lo cual llevaría a evaluar y reparar o sustituir elementos dañados</p>

CAMPO MALVA

TABLA II.2.13 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DESCONTROL CAMPO MALVA

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
<p>94, 95, 96, 97, 98, 99</p>	<p>Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.</p>	<p>1. El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 28.7 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p>
		<p>2. Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. A pesar que la composición del campo reporta condensados, como resultado de la modelación de consecuencias no se logra formar un charco o derrame de hidrocarburo, lo que se puede presentar es la dispersión de estos condensados en el ambiente. Dependiendo de la ubicación del evento, se puede presentar daño a la flora y fauna la cual corresponde a vegetación natural: (vegetación riparia, Sabana y Palmares)</p>
		<p>3. En caso del descontrol el tiempo de puesta en operación depende del escenario que se pueda dar que va desde el simple descontrol, sin incendio o explosión que sería de entre 5 a 8 horas y en caso de existir incendio o explosión hasta el control del evento y reparación o sustitución del equipo de perforación.</p>
		<p>4. En caso de incendio el equipo sufriría daño hasta pérdida del mismo, se tendría que replantear ubicación alterna o abandono del pozo.</p>

TABLA II.2.14 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FALLA EQUIPO DE MEDICIÓN CAMPO MALVA

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / represionamiento del equipo de medición.	<p>El nivel de radiación térmica (5 Kw/m²) no es alcanzado, la radiación de</p> <p>1. 1.4 KW/m² se puede sentir a los 15.4 m</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. Generación de residuos peligrosos y/o no peligrosos derivados de la explosión.</p> <p>2. A pesar que la composición del campo reporta condensados, como resultado de la modelación de consecuencias no se logra formar un charco o derrame de hidrocarburo, lo que se puede presentar es la dispersión de estos condensados en el ambiente.</p> <p>Dependiendo de la ubicación del evento, se puede presentar daño a la flora y fauna la cual corresponde a vegetación natural: (vegetación riparia, Sabana y Palmares).</p>
		<p>3. La puesta en operación puede ser pronta, ya que las mediciones se realizan con personal operativo que se encuentra en el área de trabajo por lo cual el escenario se puede controlar en menos de 10 minutos y restablecer operación en 3 horas</p>
		<p>4. En caso de incendio y explosión en el descontrol se puede presentar daños en los equipos de medición (interconexiones)</p>

TABLA II.2.15 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD VANDALISMO CAMPO MALVA

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5 Kw/m²) en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 81.45 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege.</p>
		<p>1. Por efectos de sobrepresión (1 psi) se esperan lesiones y/o fatalidades, si el personal se encuentra dentro de un radio de 30.7 m del punto de origen de la fuga. El personal de apoyo podrá atender la emergencia contando con equipo de protección especial de contra incendios.</p> <p>Si en el momento de ocurrir el vandalismo, ocurriera incendio o explosión se podría tener daños a la población (personas que estén llevando a cabo el vandalismo)</p> <p>Daño a personas y viviendas a 30.7 metros del origen de la explosión</p>
		<p>2. Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. Generación de residuos peligrosos y/o no peligrosos derivados de la explosión.</p> <p>Dependiendo de la ubicación del evento, se puede presentar daño a la flora y fauna la cual corresponde a vegetación natural: (vegetación riparia, Sabana y Palmares)</p>
		<p>3. El tiempo de reparación de este escenario puede tardar hasta un día, que sería el tiempo que se vería afectada la operación del Campo.</p>
		<p>4. Los daños representados por este escenario sería principalmente económicos (Pérdida de producción, reparación o sustitución de equipos dañados o robados)</p>

TABLA II.2.16 V ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DAÑO A SUELO Y FAUNA CAMPO MALVA

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
152, 153,	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5 Kw/m²) en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 28.8 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p> <p>El área que se vería afectada en caso de este evento ya no se registran flora o fauna que se pueda ver afectada, ya que ha sido acondicionada para las actividades de extracción de hidrocarburos.</p> <p>Dependiendo de la ubicación del evento, se puede presentar daño a la flora y fauna la cual corresponde a vegetación natural: (vegetación riparia, Sabana y Palmares</p>
		<p>El tiempo de puesta en operación depende del escenario que se pueda dar que va desde el simple descontrol, sin incendio o explosión que sería de entre 5 a 8 horas y en caso de existir incendio o explosión hasta el control del evento y reparación o sustitución del equipo de perforación.</p>
		<p>En caso de incendio el equipo sufriría daño hasta pérdida del mismo, se tendría que replantear ubicación alterna o abandono del pozo.</p>

TABLA II.2.17 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO CAMPO MALVA

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
198, 199, 204, 205,	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.	<p>El personal presente en el área puede sufrir daños en caso de presentarse un incendio y/o explosión por lo que deberá ser evacuado a partir de la detección de la emisión de material, ya que el nivel de radiación térmica (5 Kw/m²) en caso de incendio es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de un radio de 28.8 m respecto al origen de la fuga, sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato.</p>
		<p>Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio.</p> <p>El área que se vería afectada en caso de este evento ya no se registran flora o fauna que se pueda ver afectada, ya que ha sido acondicionada para las actividades de extracción de hidrocarburos.</p> <p>Dependiendo de la ubicación del evento, se puede presentar daño a la flora y fauna la cual corresponde a vegetación natural: (vegetación riparia, Sabana y Palmares)</p>
		<p>El tiempo de puesta en operación puede variar desde unas cuantas horas hasta pérdida de ubicación, dependiendo el tipo de daño que haya sufrido el cabezal</p>
		<p>Los daños serian al cabezal del pozo y la reparación del mismo, así mismo se vería afectada la producción.</p>

TABLA II.2.18 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EQUIPO DE MEDICIÓN CAMPO MALVA

Clave	Descripción del Escenario	Descripción de Afectación: 1. Lesión / enfermedad; 2. Medio Ambiente; 3. Calidad de Servicio; 4. Pérdida / Daño
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.	<p>1. La radiación solar a 5 Kw/m² no se alcanza, la radiación a 1.4 Kw/m² es de 15.4 m.</p> <p>2. Impacto ambiental de baja magnitud representado por emisión de gases de combustión generados por incendio y sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. El área que se vería afectada en caso de este evento ya no se registran flora o fauna que se pueda ver afectada, ya que ha sido acondicionada para las actividades de extracción de hidrocarburos.</p> <p>3. El tiempo de puesta en operación sería en unas cuantas horas en lo que se realiza la limpieza o sustitución de equipos.</p> <p>4. Los equipos aledaños al patín de medición (Medidor, indicadores, válvulas) pueden sufrir daños, lo cual llevaría a evaluar y reparar o sustituir elementos dañados</p>

II.3. EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación, se describen los efectos sobre el sistema ambiental, se puede verificar para mayor detalle en el capítulo V de la MIA-R, en dónde se puede ver la matriz de identificación de impactos ambientales en donde se evaluaron los impactos derivados de los escenarios de riesgo detectados.

Descontrol

En términos generales el Impacto ambiental ocasionados por descontrol, es de muy bajo a moderado representado por emisión de gases de combustión generados por incendio, así como la emisión de sustancias químicas emanadas de los equipos para combate de incendio. Asimismo, se prevé generación de residuos peligrosos y/o no peligrosos derivados de las actividades de limpieza.

A pesar que la composición del campo reporta condensados, como resultado de la modelación de consecuencias no se logra formar un charco o derrame de hidrocarburo, lo que se puede presentar es la dispersión de estos condensados en el ambiente.

Fuga

En términos generales el Impacto ambiental se presenta de muy bajo, bajo y moderado representado por emisión de gases de combustión generados por incendio lo cual puede incidir sobre efectos adversos a la atmósfera, de igual manera la emisión de gases por fuga no necesariamente puede representar gases de combustión, sino también la fuga de gas propiamente.

También existe la posibilidad de afectación del suelo por la emisión de residuos que pueden ser peligrosos o no peligrosos producto de explosión y de la limpieza de éste escenario. A pesar que la composición del campo reporta condensados, como resultado de la modelación de consecuencias no se logra formar un charco o derrame de hidrocarburo, lo que se puede presentar es la dispersión de estos condensados en el ambiente. Probablemente en éste último caso la afectación pudiera presentarse solo cuando el evento ocurriera en época de lluvias por ejercer efecto de lavado de gases propiciando con ello cambio de estado del contaminante al pasar de la atmósfera al suelo y/o agua, sin embargo, éste sería mínimo pues los condensados presentan características físico químicas que mayoritariamente se evaporan y los escurrimientos presentes en las áreas son mayoritariamente intermitentes.

III. SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL

III.1. RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS

Durante las sesiones de identificación de riesgo para la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se obtuvieron un total de 14 recomendaciones las cuales se presentan en la **Tabla III.1.1**.

TABLA III.1.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO OPERATIVAS DE LA MIA

Recomendación	Jerarquización	Tipo de Riesgo	Responsable
R1. Que el equipo de hincado tenga la capacidad para manejar conductor de 20"	C-4	Calidad del servicio	Orlando Narvaez
R2.El personal operativo del equipo de hincado deberá mostrar la certificación o experiencia necesaria	C-3	Calidad del servicio	Encargado de seguridad operativa
R3. Considerar un plan alternativo (perforación o hincado), en caso de ocurrir la inclinación del pozo	C-3	Calidad del servicio	Orlando Narvaez
R4. Realizar una evaluación a la compañía y del equipo físico y operativo encargada de las actividades de hincado (cumpla con certificaciones, mantenimientos y experiencia del personal)	C-4	Calidad del servicio	Encargado de seguridad operativa / Personal operativo
R5. Realizar una evaluación (Certificaciones) a la compañía proveedora de los conductores	D-4	Calidad del servicio	Encargado de seguridad operativa / Personal operativo
R6. Verificar la experiencia del personal (perforador, ingeniero de campo), tanto de Renaissance como de contratistas	B-1	Calidad del servicio	Encargado de seguridad operativa / Orlando Narvaez
R7. Realizar una evaluación a la compañía y personal operativo encargada de las actividades de registro (cumpla con certificaciones, mantenimiento y experiencia del personal)	C-3	Calidad del servicio	Encargado de seguridad operativa / Personal operativo
R8. Contar con repuesto de set de herramienta a utilizar durante las actividades de registro (compañía de registros)	C-1	Calidad del servicio	Encargado de seguridad operativa s / Personal operativo
R9. Realizar un análisis de peligros y control de riesgos, previó al inicio de la actividad a realizarse en los campos	C-3	Calidad del servicio / Pérdida Daños	Encargado de seguridad operativa
R10. Realizar una evaluación a la compañía, del equipo físico y operativo encargada de las actividades de perforación (cumpla con certificaciones del equipo de perforación, equipos críticos, mantenimientos y experiencia del personal)	C-3	Lesión Enfermedad / Medio Ambiente / Calidad del servicio / Pérdida Daños	Encargado de seguridad operativa / Personal operativo

TABLA III.1.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO OPERATIVAS DE LA MIA

Recomendación	Jerarquización	Tipo de Riesgo	Responsable
R11. En caso de no fluir el pozo por presión propia, realizar trabajos de estimulación (reparaciones y perforaciones)	C-3	Calidad del servicio	Orlando Narvaez
R12. Realizar una evaluación a la compañía, del equipo físico y operativo encargada de las actividades de pruebas de producción (cumpla con certificaciones del equipo de pruebas de producción, equipos críticos, mantenimientos y experiencia del personal)	C-3	Lesión Enfermedad	Encargado de seguridad operativa / Personal operativo
R13. Realizar una evaluación a la compañía, equipo físico y operativo encargada de las actividades de obra civil(cumpla con certificaciones del equipo de pruebas de producción, equipos críticos, mantenimientos y experiencia del personal)	D-4	Calidad del Servicio	Encargado de seguridad operativa / Personal operativo
R14 Considerar la instrumentación y controles necesarios para controlar un evento indeseado en la ingeniería de detalle del patín de medición	C-3	Lesión Enfermedad / Medio Ambiente	Encargado de seguridad operativa / Personal operativo

III.1.1. Sistemas de seguridad

Los Campos que forman parte de esta Manifestación de Impacto Ambiental, son: Mundo Nuevo, Topen y Malva. Los cuales durante operaciones normales solamente Topen 3 cuenta con equipos contraincendios siendo este un extintor y se cuenta con una cuadrilla de trabajo en sitio para supervisar las operaciones de bombeo neumático (Contratista).

Los Campos que forman parte de esta Manifestación de Impacto Ambiental, son: Mundo Nuevo, Topen y Malva. Los cuales durante operaciones normales solamente Topen 3 cuenta con equipos contraincendios siendo este un extintor y se cuenta con una cuadrilla de trabajo en sitio para supervisar las operaciones de bombeo neumático (Contratista)

Campo Mundo Nuevo y Malva no cuentan con equipos o sistemas de seguridad en caso de un evento (incendio, explosión, dispersión). Ya que son campos terrestres que solo son verificados por una cuadrilla de trabajo.

Para combatir cualquier evento de emergencia Renaissance Oil Corp cuenta con equipos para mitigar y controlar el evento los cuales se mencionan a continuación.

- 6 Radios Portátiles: (1 por cada jefe de brigada, coordinador de brigadas y coordinador de la emergencia).
- 1 Cámara Fotográfica para evidencias del evento

- 1 Planos de rutas de evacuación, centros de comando de brigadas, Puntos de reunión de personal a evacuar.
- 1 Plano de distribución de equipos en el sitio de trabajo.
- 1 Vehículo tipo Pick Up.
- 6 Extintores de PQS de 150 LBS
- 10 Extintores de PQS de 20 LBS
- 10 Extintores de CO2 de 20 LBS
- 6 Equipos de Respiración Autónoma de 2216 psi
- 1 Detectores de Gases Múltiples (CO2, H2S, O2 Y LEL)
- 1 Pértiga para sistemas eléctricos.
- 2 Kit de Prevención de derrames de 50 galones
- 2 Kit para Emergencias para el manejo con reptiles peligros (Viboras)
- 1 kit para rescate en alturas.
- 1 kit para rescate en espacios confinados
- 2 Megáfonos portátil
- 6 Trajes de bombero completos
- 2 Juegos de equipos para bomberos (Pala ancha, un Pico y un Hacha)
- 1 Kit de Señalización (Rutas de Evacuación, Puntos de reunión, señalamientos, cintas barricadas de precaución, cadenas de plástico y postes de plástico con base)
- 2 Tableros de control para emergencias
- 2 kits de bloqueo y candado en tableros
- 1 kit para bloqueo de fugas con hidrocarburo
- 3 Conos de viento con herraje y poste
- 1 escalera dialéctica de 3 metros con extensión
- 1 kit equipo de Protección Personal para emergencias.

Se cuenta con seguro por daños ambientales, responsabilidad Civil y descontrol de pozo.

En las actividades de perforación el equipo deberá contar con su preventor, alarmas de mezclas explosivas, de sustancias tóxicas, sus equipos de respiración autónoma.

En el patín de medición existirá la medición de flujo con señal remota a las oficinas de Villahermosa tabasco, en donde se podrá monitorear las condiciones de operación del Campo y al detectar alguna variación se realizará una inspección para detectar si existe alguna fuga de producto.

En caso de ocurrir algún evento de los analizados se activarán el Plan de Respuesta a Emergencia (PRE) y/o el Plan de Contingencia Ambiental (PCA).

III.1.2. Medidas preventivas

Dentro de las medidas de prevención para disminuir los riesgos, durante las operaciones a realizarse en los campos de Renaissance Oil Corp se encuentran:

- Procedimientos operativos
- Supervisión operativa
- Programas de trabajo (reparación, perforación)
- Cumplimiento del Sistema de Administración
- Inspecciones de integridad mecánica de los pozos y de las líneas de descarga
- Supervisión de contratistas que presentan servicios a Renaissance Oil Corp
- Evaluación de compañías contratistas antes de realizar cualquier trabajo en los campos (Equipos y personal)
- Cumplimiento y seguimiento al SASISOPA
- Inspección de integridad mecánica a los cabezales de pozo y de las líneas de descarga
- Contrapozo en los pozos

Al ser actividades no continuas en las actividades de los campos las medidas preventivas son diferentes a cada una de las actividades a realizarse, Personal de Renaissance Oil Corp. Verifica que las compañías contratadas para prestar servicios cumplan con los requisitos de calidad y con el personal calificado.

III.1.3. Medidas preventivas

Dentro de las medidas de prevención para disminuir los riesgos, durante las operaciones a realizarse en los campos de Renaissance Oil Corp se encuentran:

- Procedimientos operativos
- Supervisión operativa
- Programas de trabajo (reparación, perforación)
- Cumplimiento del Sistema de Administración
- Inspecciones de integridad mecánica de los pozos y de las líneas de descarga
- Supervisión de contratistas que presentan servicios a Renaissance Oil Corp
- Evaluación de compañías contratistas antes de realizar cualquier trabajo en los campos (equipos y personal)
- Cumplimiento y seguimiento al SASISOPA
- Inspección de integridad mecánica a los cabezales de pozo y de las líneas de descarga
- Contrapozo en los pozos

Al ser actividades no continuas en las actividades de los campos las medidas preventivas son diferentes a cada una de las actividades a realizarse, Personal de Renaissance Oil Corp. Verifica que las compañías contratadas para prestar servicios cumplan con los requisitos de calidad y con el personal calificado.

IV. RESUMEN

IV.1. SEÑALAR LAS CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

Se realiza el Estudio de Riesgo Ambiental a la empresa Renaissance Oil Corp, con los lineamientos de la “Guía SEMARNAT-07-008. Presentación del estudio de riesgo para empresas que realizan actividades altamente riesgosas”, generándose las siguientes conclusiones:

Se realizó la identificación y evaluación de riesgos Utilizando la metodología ¿Qué pasa sí...?, a través de reuniones con el Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos analizando ocho sistemas, para cada uno de los Campos de donde se obtuvieron 331 escenarios de riesgos, para cada campo, los niveles de riesgo para el rubro ambiental son:

- 17 escenarios corresponden a nivel de riesgo “A” Alto
- 58 escenarios corresponden a nivel de riesgo “M” Medio
- 256 escenarios corresponden a nivel de riesgo “B” Bajo

De los 331 escenarios analizados y evaluados solo 23 para cada campo se consideran para realizar análisis cuantitativo (modelaciones de consecuencias), agrupándose en 6 modelaciones:

Campo Mundo Nuevo

94, 95, 96, 97, 98, 99	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / Represionamiento del equipo de medición.
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados
152, 153,	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática
198, 199, 204, 205,	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.

Campo Topen

94, 95, 96, 97, 98, 99	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / Represionamiento del equipo de medición.
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados
152, 153,	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática
198, 199, 204, 205,	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.

Campo Malva

94, 95, 96, 97, 98, 99	Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.
292,293, 294, 296,297 298	Daño de equipos con fuga de hidrocarburos con incendio y explosión, debido a que existe liberación de hidrocarburos durante la medición de pozos, por fallas en los equipos de medición / Represionamiento del equipo de medición.
330, 328, 329	Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados
152, 153,	Daño a suelo y fauna del campo durante los trabajos de reparación del pozo por manifestación del pozo por una baja presión hidrostática
198, 199, 204, 205,	Fuga de hidrocarburo en superficie con posibilidad de explosión, incendio y dispersión toxica por un golpe al cabezal de pozos durante el desmantelamiento del equipo debido a un error humano (Mala maniobra de grúa) / Falla de equipo de izaje.
232, 236	Pérdida de contención en filtros o separador por taponamiento de filtros o falla de válvula en equipo de medición.

De las 18 modelaciones realizadas se presenta dos (por campo) escenarios con radios mayores de afectación, para cada campo el escenario de descontrol y fuga por vandalismo son los radios de mayor afectación.

Escenario	Radiación térmica 5.0 Kw/m ² (m)	Sobrepresión 1 psi (m)
Campo Mundo Nuevo		
94, 95, 96, 97, 98, 99 Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.	39.1651	NA
330, 328, 329 Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	70.0277	57.4145
Campo Topen		
94, 95, 96, 97, 98, 99 Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.	13.1078	NA
330, 328, 329 Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	118.279	32.8378
Campo Malva		
94, 95, 96, 97, 98, 99 Descontrol del pozo con incendio, explosión y dispersión toxica, durante la perforación del pozo (cuarta etapa) porque existe manifestación de hidrocarburos (del yacimiento), debido a la baja densidad de lodo de perforación / Llenado insuficiente durante los viajes.	28.7928	NA
330, 328, 329 Daño a equipos con fuga de hidrocarburos con incendio, explosión, dispersión tóxica, derrame de hidrocarburos por sabotaje, vandalismo o terrorismo y/o grupos armados	81.4582	30.6945

Las salvaguardas con las que se contarán durante estas actividades dependerán principalmente de las compañías contratadas para dicho fin (perforación o reparación), Renaissance Oil Corp. Cuenta con PRE, PCA, seguro de daños a terceros y al ambiente, programa de control de pozos, en caso de ocurrir algún accidente, dentro de estos programas ya viene mencionada las capacidades operativas y de equipos para mitigar los daños.

Los radios resultantes de las modelaciones representan daños en el interior del campo, solamente Campo Malva representa posibles daños por radiación a la población cercana al Campo (81.4 metros aproximadamente). En campo Mundo Nuevo y Campo Topen no se cuenta con población cercana que se vea afectada,

Se obtuvieron un total de 14 recomendaciones la mayoría de ellas con la finalidad de contar con los equipos de contratista dentro de los requisitos operativos y de seguridad de Renaissance Oil Corp.

IV.2. HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL

Del análisis de la información presentada, referente a la descripción del proyecto por etapa, se procedió a ubicar aquellas actividades del proyecto que presumiblemente vayan a generar impactos que incidan sobre los factores ambientales, a los que se le denominará **vectores de impacto**.

Lo anterior se realizó mediante un análisis de las obras y actividades que integran el proyecto y de la consulta de material documental técnico asociado al desarrollo de la industria petrolera en el ambiente y sus consecuencias sobre este. A continuación, la **Tabla IV.2.1** se presenta la relación de actividades y sus posibles impactos sobre el ambiente.

TABLA IV.2.1 ACTIVIDADES Y OBRAS GENERALES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Etapa	Sub-actividad petrolera	Actividades u obras	Posibles Impactos
Preparación	Levantamiento y trazos topográficos para plataforma y camino de acceso	Transporte de personal	Partículas provenientes de los vehículos para el transporte, gas provocado por la combustión interna del motor a gasolina
		Reconocimiento del sitio	Residuos sólidos urbanos y aguas residuales por parte del personal a cargo del trabajo.
		Levantamiento en campo	
	Desmante y limpieza del terreno	Corte, Roza y/o desenraice. De plantas, arbustos, hierba, zacate o residuos de siembra etc.	El retiro de la vegetación, afecta la calidad del suelo, se incorpora material particulado al aire y se generan residuos vegetales. Cabe la posibilidad de alterar el microclima del suelo; ya sea en su temperatura y humedad. Los sedimentos y residuos sólidos urbanos generados por estas actividades pueden ser arrastrados por efecto de las lluvias, a cuerpos de agua con efecto en la calidad del recurso hídrico, la presencia de lluvias puede ocasionar encharcamientos.
		Retiro de la cubierta del suelo	
	Rehabilitación de caminos existentes	Trazos	Emisiones de gases de combustión y polvos derivados de la utilización de maquinaria y equipo, así como por el tránsito de vehículos, aguas residuales. Afectaciones a los hábitats de las especies de flora y fauna; fragmentación de sus hábitats. La pérdida de la cobertura vegetal, puede modificar la calidad del agua por el arrastre de sedimentos a los cuerpos y flujos de agua. La escorrentía en el camino podría verse afectada al compactar el suelo e impedir o, que la infiltración sea menor.
		Despalme	
		Relleno y nivelación	
		Compactación	
	Construcción de caminos	Trazos	El retiro de la vegetación, afecta la calidad del suelo, se incorporan partículas al aire y se generan residuos vegetales. Cabe la posibilidad de alterar el microclima; ya sea en su temperatura y humedad. Los sedimentos generados por estas actividades pueden ser arrastrados por efecto de las lluvias, a cuerpos de agua y ocasionar encharcamientos. En la formación de terraplenes, el transporte de material para su formación puede levantarse por efecto del aire, agregando partículas al aire.
		Despalme	
		Formación y compactación de terraplenes	
		Colocación de revestimiento	
	Preparación		Hincado de pilotes

TABLV.2.1 ACTIVIDADES Y OBRAS GENERALES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Etapa	Sub-actividad petrolera	Actividades u obras	Posibles Impactos
	Puentes pasarela	Alineamiento de tubos y tope	El ruido y las vibraciones producidas por el martilleo, afectará a la fauna, principalmente de la avifauna y las vibraciones afectarán a la fauna edáfica, así como a los organismos que habitan en el fondo del cuerpo de agua. Posibles desprendimientos de suelo, pueden adicionar sedimentos y ocasionar turbidez, ya sea el caso, en los recursos lénticos o lóticos. La soldadura puede generar salpicaduras que caerían al suelo y al recurso hídrico.
		Colocado de estructura del puente y largueros	
	Acondicionamiento de la pera	Despalme del terreno	El personal generará residuos sólidos urbanos y vegetales generados por a la limpieza del terreno. En la nivelación y compactación del terreno, la maquinaria utilizada será fuente de partículas suspendidas de polvo y partículas de los gases de la combustión de motores a diésel y gasolina. El despalme podría afectar la escorrentía alterando la permeabilidad del suelo, así como la fragmentación de hábitats de especies de flora y fauna, y por ende la calidad del suelo. En caso de requerirse cortes en el terreno, esto podría afectar la sensibilidad a los deslizamientos de tierra. La adecuación del sitio puede tener efectos sobre la calidad y fragilidad paisajística.
		Cortes	
Compactación del terreno			
Construcción	Recepción de la localización	Traslado de equipo de perforación	Emisión de gases por los motores a gasolina y diésel y el ruido de los motores de los vehículos para el transporte.
	Instalación del equipo	Construcción de contra pozo	Emisión de gases a la atmósfera por la maquinaria y ruido de la misma. El acarreo de material para la construcción del contrapozo, genera residuos sólidos urbanos. El personal abocado a esta tarea produce residuos sólidos urbanos y aguas residuales.
		Armado de estructura	
		Verificación de instalación y distribución final de equipo	
Operación y Mantenimiento	Perforación de pozos	Servicios de perforación de pozos	Emisión de gases a la atmósfera provenientes de los motores a diésel y gasolina. Residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, aguas residuales. Ruido emitido por la maquinaria y del pozo de perforación. Derrames de hidrocarburos por maquinaria y vehículos. Afectación al recurso hídrico en la perforación del pozo.
		Realización de pruebas de formación	
		Suministros y materiales	
		Terminación de pozos	
	Interconexión a las líneas de descarga	Apertura del derecho de vía	Las actividades y maniobras emitirán partículas y gases al aire, además del ruido provocado por estas actividades. Residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos derivados de la maquinaria y del personal. La remoción de la vegetación afecta la calidad del suelo. La apertura de zanjas, actúa como una barrera física, afectando las rutas de desplazamiento habituales y posiblemente, rutas de migración de la fauna silvestre, además de fragmentar el hábitat de las especies de flora y fauna. En determinado momento, la presencia de lluvias podría arrastrar sedimentos y residuos derivados de la maquinaria y de los implementos utilizados por los trabajadores hasta los recursos hídricos con efectos sobre la calidad de estos y en las excavaciones podría encharcarse el agua en las zanjas con repercusión en la escorrentía.
		Excavaciones	
		Instalación de la tubería	

TABL.V.2.1 ACTIVIDADES Y OBRAS GENERALES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Etapas	Sub-actividad petrolera	Actividades u obras	Posibles Impactos
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento y reparación de pozos	Mantenimiento de pozo	Emisiones a la atmósfera de gases producidos por la combustión interna de motores diésel y de gasolina, partículas de sedimento. Derrames de combustible de la maquinaria requerida, al suelo afectarían la calidad de este.
		Trabajos de reparación	
		Conectar a pozo	
		Medición de producción	
Desmantelamiento y abandono	Retiro de equipo de perforación y reparación de pozos	Desinstalación de equipos	Emisiones a la atmósfera de gases producidos por la combustión interna de motores diésel y de gasolina, partículas de sedimento. Derrames de combustible de la maquinaria requerida, al suelo afectarían la calidad de este.
		Abandono del sitio	

Nota: Las actividades consideradas en la tabla anterior se limitan a la evaluación de la potencialidad de cada una de las áreas del proyecto (Campo Malva, Mundo Nuevo y Topén), para la posterior producción comercial de hidrocarburos (en caso de que los campos sean productivos). Las actividades referidas a la operación para la posterior comercialización de hidrocarburos (como construcción de infraestructura y/o instalación de equipos de procesamiento) en caso de requerirse, no se contemplan en la presente manifestación de impacto ambiental.

Fuente: RENAISSANCE OIL CORP. S.A. de C.V.

Las actividades consideradas como altamente riesgosas a realizar en el proyecto se evaluaron mediante un Estudio de Riesgo ambiental, mismo que se realizó con apoyo de la Guía para la presentación del Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales (SEMARNAT) y la Agencia de Seguridad energía y Ambiente (ASEA). Dicho estudio se presenta a detalle en el **Capítulo VIII (Apartado VIII.2)**.

El nivel de riesgo en las actividades a realizar se considera en nivel medio, aun al existir escenarios altos (A), estos pueden ser mitigados y aplicando las recomendaciones y las mejores prácticas de ingeniería y operacionales se puede reducir los daños en caso de ocurrir.

IV.3. PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO

Se presenta en la **Tabla IV.3.1** y **Tabla IV.3.2** los registros técnicos correspondientes para el análisis de consecuencias de los escenarios de riesgo identificados para la MIA-R de los campos Mundo Nuevo, Topén y Malva y los criterios considerados para realizar las simulaciones.

TABLA IV.3.1 ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIA

No. de Registro	No. de Orden	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada (m ³ /s, m ³ o kg/s)		Estado físico	Programa de simulación empleado	Tipo de escenario	Zona de alto riesgo		Zona de amortiguamiento	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad				Distancia (m)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Tiempo (s)
Mundo Nuevo												
1	94, 95, 96, 97, 98, 99		X	93.4622	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	39.16	9135.29	126.72	9135.29
1	94, 95, 96, 97, 98, 99		X	93.4622	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	9135.29	N/A	9135.29
2	292,293, 294, 296,297 298		X	0.41519	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	N/A	22848.9	13.24	22848.9
2	292,293, 294, 296,297 298		X	0.41519	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	22848.9	N/A	22848.9
3	330, 328, 329		X	41.5193	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	70.02	228.489	119.08	228.489
3	330, 328, 329		X	41.5193	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	57.41	228.489	75.03	228.489
4	152, 153		X	93.4622	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	39.16	9135.29	126.72	9135.29
4	152, 153		X	93.4622	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	9135.29	N/A	9135.29

TABLA IV.3.1 ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIA

No. de Registro	No. de Orden	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada (m ³ /s, m ³ o kg/s)		Estado físico	Programa de simulación empleado	Tipo de escenario	Zona de alto riesgo		Zona de amortiguamiento	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad				Distancia (m)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Tiempo (s)
5	198, 199, 204, 205		X	93.4622	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	39.16	9135.29	126.72	9135.29
5	198, 199, 204, 205		X	93.4622	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	9135.29	N/A	9135.29
6	232, 236		X	0.41519	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	N/A	22848.9	13.24	22848.9
6	232, 236		X	0.41519	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	22848.9	N/A	22848.9
Topen												
1	94, 95, 96, 97, 98, 99		X	19.5942	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	13.10	13056.4	59.69	13056.4
1	94, 95, 96, 97, 98, 99		X	19.5942	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	13056.4	N/A	13056.4
2	292,293, 294, 296,297 298		X	1.25137	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	10.67	2271.57	22.58	2271.57
2	292,293, 294, 296,297 298		X	1.25137	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	2271.57	N/A	2271.57
3	330, 328, 329		X	125.137	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	118.27	22.7157	198.62	22.7157
3	330, 328, 329		X	125.137	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	32.83	22.7157	47.51	22.7157

TABLA IV.3.1 ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIA

No. de Registro	No. de Orden	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada (m ³ /s, m ³ o kg/s)		Estado físico	Programa de simulación empleado	Tipo de escenario	Zona de alto riesgo		Zona de amortiguamiento	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad				Distancia (m)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Tiempo (s)
4	152, 153		X	19.5942	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	13.10	13056.4	59.69	13056.4
4	152, 153		X	19.5942	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	13056.4	N/A	13056.4
5	198, 199, 204, 205		X	19.5942	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	13.10	13056.4	59.69	13056.4
5	198, 199, 204, 205		X	19.5942	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	13056.4	N/A	13056.4
6	232, 236		X	1.25137	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	10.67	2271.57	22.58	2271.57
6	232, 236		X	1.25137	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	2271.57	N/A	2271.57
Malva												
1	94, 95, 96, 97, 98, 99		X	57.0882	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	28.79	8962.64	100.09	8962.64
1	94, 95, 96, 97, 98, 99		X	57.0882	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	8962.64	N/A	8962.64
2	292,293, 294, 296,297 298		X	0.569382	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	N/A	9984.72	15.44	9984.72
2	292,293, 294, 296,297 298		X	0.569382	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	9984.72	N/A	9984.72

TABLA IV.3.1 ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIA

No. de Registro	No. de Orden	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada (m ³ /s, m ³ o kg/s)		Estado físico	Programa de simulación empleado	Tipo de escenario	Zona de alto riesgo		Zona de amortiguamiento	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad				Distancia (m)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Tiempo (s)
3	330, 328, 329		X	56.9382	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	81.45	99.8472	137.93	99.8472
3	330, 328, 329		X	56.9382	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	30.69	99.8472	20.09	99.8472
4	152, 153		X	57.0882	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	28.79	8962.64	100.09	8962.64
4	152, 153		X	57.0882	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	8962.64	N/A	8962.64
5	198, 199, 204, 205		X	57.0882	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	28.79	8962.64	100.09	8962.64
5	198, 199, 204, 205		X	57.0882	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	8962.64	N/A	8962.64
6	232, 236		X	0.569382	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Incendio	N/A	9984.72	15.44	9984.72
6	232, 236		X	0.569382	Kg/s	Vapor	Phast 7.2	Explosión	N/A	9984.72	N/A	9984.72

Nota: N/A: No Alcanza.

Fuente: CSIPA S.A. de C.V., 2017.

TABLA IV.3.2 CRITERIOS UTILIZADOS

No. de Registro	No. de Orden	Toxicidad						Explosividad			Radiación Térmica			Otros Criterios
		IDHL	TLV8	TLV15	Velocidad del Viento (m/s)	Estabilidad Atmosférica	Otros	0.5 psi	1.0 psi	Otro (3 psi)	1.4 KW/m ²	5 KW/m ²	Otro (37.5 KW/m ²)	
Mundo Nuevo 2A														
1	94, 95, 96, 97, 98, 99	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	126.72	39.16	N/A	--
2	292,293, 294, 296,297 298	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	13.24	N/A	N/A	--
3	330, 328, 329	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	75.03	57.41	43.36	119.08	70.02	N/A	--
4	152, 153	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	126.72	39.16	N/A	--
5	198, 199, 204, 205	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	126.72	39.16	N/A	--
6	232, 236	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	13.24	N/A	N/A	--
Topen														
1	94, 95, 96, 97, 98, 99	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	59.69	13.10	N/A	--
2	292,293, 294, 296,297 298	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	22.58	10.67	N/A	--
3	330, 328, 329	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	47.51	32.83	21.13	198.62	118.27	N/A	--
4	152, 153	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	59.69	13.10	N/A	--
5	198, 199, 204, 205	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	59.69	13.10	N/A	--
6	232, 236	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	22.58	10.67	N/A	--

TABLA IV.3.2 CRITERIOS UTILIZADOS

No. de Registro	No. de Orden	Toxicidad						Explosividad			Radiación Térmica			Otros Criterios
		IDHL	TLV8	TLV15	Velocidad del Viento (m/s)	Estabilidad Atmosférica	Otros	0.5 psi	1.0 psi	Otro (3 psi)	1.4 KW/m ²	5 KW/m ²	Otro (37.5 KW/m ²)	
Malva														
1	94, 95, 96, 97, 98, 99	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	100.09	28.79	N/A	--
2	292,293, 294, 296,297 298	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	15.44	N/A	N/A	--
3	330, 328, 329	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	20.09	30.69	43.99	137.93	81.45	N/A	--
4	152, 153	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	100.09	28.79	N/A	--
5	198, 199, 204, 205	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	100.09	28.79	N/A	--
6	232, 236	--	--	--	1.5	F (Pasquill)	--	N/A	N/A	N/A	15.44	N/A	N/A	--

Nota: N/A: No Alcanza.

Fuente: CSIPA S.A. de C.V., 2017.