

Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o actualización	Elaborado Por	Revisado por
6	01/09/2023	Actualización de la información	Andrea Meza Felipe Herrera	

© Entrix Latin America. El derecho de autor en su totalidad y en cada parte de este documento pertenece a Entrix Latin America y no puede ser usado, vendido, transferido, copiado o reproducido en su totalidad o en parte de cualquier manera o forma o en cualquier medio a cualquier persona que no sea por acuerdo con Entrix Latin America

Este documento es producido por Entrix Latin America únicamente para el beneficio y uso por parte del cliente de acuerdo con los términos del contrato. Entrix Latin America no asume y no asumirá ninguna responsabilidad u obligación de ningún tercero derivada de cualquier uso o confianza por parte de terceros en el contenido de este documento.

Página en blanco

Tabla de Contenido

3	Descripción del Proyecto	3-1
3.1	Alcance del Proyecto.....	3-1
3.2	Cronograma del Proyecto	3-2
3.3	Descripción Detallada del Proyecto	3-2
3.3.1	Fase de Exploración y de Avanzada	3-2
3.3.2	Fase de Explotación.....	3-60
3.3.3	Pruebas de Producción.....	3-93
3.3.4	Fase Cierre y Abandono	3-99

Tablas

Tabla 3-1	Distribución de Áreas – Fase de Exploración y de Avanzada	3-3
Tabla 3-2	Volúmenes de Corte y Relleno Estimados	3-4
Tabla 3-3	Materias Primas/Insumos/Cantidades	3-6
Tabla 3-4	Áreas y Volúmenes Estimados de Escombreras.....	3-8
Tabla 3-5	Área Útil de la Plataforma Siccha – Fase de Exploración y de Avanzada	3-13
Tabla 3-6	Coordenadas Referencial de Ubicación de los Pozos Exploratorios y de Avanzada	3-15
Tabla 3-7	Áreas de la Fase de Perforación Exploratoria y Avanzada de la Plataforma Siccha	3-16
Tabla 3-8	Características de los Equipos de Perforación	3-20
Tabla 3-9	Equipos Complementarios.....	3-21
Tabla 3-10	Diseño Mecánico Tipo de Pozo	3-22
Tabla 3-11	Propiedades de los fluidos de Perforación	3-23
Tabla 3-12	Programa de Brocas	3-24
Tabla 3-13	Diseño Tentativo Tipo de Revestimiento para los Pozos Exploratorios	3-24
Tabla 3-14	Cementaciones	3-24
Tabla 3-15	Cementaciones	3-25
Tabla 3-16	Área de Implantación de la Vía de Acceso	3-29
Tabla 3-17	Vía de Acceso	3-29
Tabla 3-18	Puntos Tentativos de Captación de Agua	3-35
Tabla 3-19	Datos hidrométricos del punto de captación y volumen estimado de caudal requerido por el proyecto	3-37
Tabla 3-20	Coordenadas inicio y fin tubería de transporte de agua desde estero Suyay Yaku a Plataforma Exploratoria Siccha.....	3-39
Tabla 3-21	Registro de Generación de Efluentes	3-41
Tabla 3-22	Parámetros y límites máximos permisibles para lodos y rípios de perforación	3-45

Tabla 3-23	Ubicación de Helipuertos Existentes	3-51
Tabla 3-24	Tiempos de Vuelo Pasajeros	3-53
Tabla 3-25	Tiempos de Vuelo Cargas Materiales.....	3-53
Tabla 3-26	Requerimiento Mano de Obra - Fase de Exploración y Avanzada	3-58
Tabla 3-27	Distribución de Áreas – Fase de Explotación	3-60
Tabla 3-28	Áreas Útiles requeridas para Fase de Explotación.....	3-63
Tabla 3-29	Áreas y Volúmenes Estimados de Escombreras.....	3-66
Tabla 3-30	Coordenadas Referenciales de Ubicación de los Nuevos Pozos Productores	3-67
Tabla 3-31	Coordenadas de Inicio y Fin de la Línea de Flujo	3-69
Tabla 3-32	Coordenadas de Ubicación de Accesos para Línea de Flujo.....	3-74
Tabla 3-33	Coordenadas de Cruce con los Cuerpos Hídricos	3-76
Tabla 3-34	Puntos Posibles de Captación de Agua para Pruebas Hidrostáticas	3-79
Tabla 3-35	Datos hidrométricos del punto de captación y volumen estimado de caudal requerido por el proyecto	3-89
Tabla 3-36	Requerimiento Mano de Obra - Fase de Explotación.....	3-92

Figuras

Figura 3-1	Cronograma del Proyecto	3-2
Figura 3-2	Ubicación de la vía Paparawa - Kallana	3-7
Figura 3-3	Protección de Cuerpos de Agua en Escombreras.....	3-8
Figura 3-4	Áreas TLFO & FATO.....	3-14
Figura 3-5	Áreas de Aproximación del Helicóptero.....	3-15
Figura 3-6	Área de Campamento	3-27
Figura 3-7	Vía de Acceso a la Plataforma Siccha.....	3-28
Figura 3-8	Uso de Agua Planificado durante la Ejecución del Proyecto Siccha – Fase de Exploración y de Avanzada	3-31
Figura 3-9	Uso de Agua Fase de Exploración y de Avanzada (l/s) vs Meses	3-32
Figura 3-10	Volumen Requerido en Fase de Exploración y de Avanzada (m ³) vs Meses	3-33
Figura 3-11	Facilidades a ser implementadas para la captación de agua.....	3-38
Figura 3-12	Proceso para la captación de agua	3-39
Figura 3-13	Sitio de Descarga de Aguas Operacionales, Negras y Grises	3-44
Figura 3-14	Ruta de Acceso Coca-Campo Villano.....	3-49
Figura 3-15	Tramo Última Milla: El Triunfo-Campo Villano (50 km).....	3-49
Figura 3-16	Diagramas de Aproximación Helipuerto Villano A	3-52
Figura 3-17	Ruta de Acceso Campo Villano - Siccha	3-56
Figura 3-18	Área de intervención del Proyecto - Fase de Explotación	3-61
Figura 3-19	Área de Implantación del Proyecto - Fase de Explotación Plataforma Siccha	3-64

Figura 3-20	Protección de Cuerpos de Agua en Escombreras.....	3-66
Figura 3-21	Determinación de Distancias con Aplicación de Tecnología LiDAR	3-70
Figura 3-22	Modelo Digital de Superficie	3-71
Figura 3-23	Levantamiento topográfico obtenido con la tecnología LiDAR	3-72
Figura 3-24	Imagen referencial 1 – Cruce de cuerpos hídricos	3-75
Figura 3-25	Imagen referencial 2 – Cruce de cuerpos hídricos	3-75
Figura 3-26	Imagen referencial 3 – Cruce de cuerpos hídricos	3-76
Figura 3-27	Cabezal de alcantarilla de muro de gaviones.....	3-78
Figura 3-28	Cabezal de alcantarilla de hormigón armado	3-78
Figura 3-29	Dimensionamiento de Seguridad del Helipuerto	3-82
Figura 3-30	Acceso Interno – Fase de Explotación	3-83
Figura 3-31	Sitio de Descarga de Aguas Operacionales	3-85
Figura 3-32	Cronograma tentativo para captación de agua subterránea (depende de fase Exploratoria).....	3-87
Figura 3-33	Uso de Agua Planificado – Fase de Explotación – Etapa de Construcción	3-87
Figura 3-34	Uso de Agua Fase de Explotación (l/s) vs Meses	3-88
Figura 3-35	Volumen de Agua requerido en Fase de Explotación (m ³) vs Meses	3-88
Figura 3-36	Uso de Agua Planificado – Fase de Explotación – Etapa de Operación.....	3-90
Figura 3-37	Uso de Agua Fase de Explotación (m ³) vs Años	3-90
Figura 3-38	Ubicación del Área de Pruebas de Producción (<i>well testing</i>).....	3-94
Figura 3-39	Esquema de Ubicación de los Equipos para Pruebas de Producción (<i>well testing</i>)	3-95
Figura 3-40	Siccha SWT <i>Layout</i>	3-97
Figura 3-41	Caudales de gas estimado (Qg) y Potencia disponible para generación.....	3-98

Página en blanco

3 Descripción del Proyecto

3.1 Alcance del Proyecto

El objetivo del Proyecto es evaluar la factibilidad comercial del Campo Siccha, a través de la perforación de un pozo exploratorio, la perforación de un pozo de avanzada desviado desde una boca de pozo independiente y la realización de pruebas de producción.

De acuerdo con la interpretación sísmica, análisis geológico y antecedentes del Bloque (campo Villano y descubrimientos de Oglan y Moretecocha), Pluspetrol Ecuador B. V. ha identificado el campo Siccha, ubicado al este del Bloque 10, cuyo principal objetivo es la Formación Hollín, siendo la arenisca T de la formación Napo, un objetivo secundario.

El área del proyecto se ubica en la provincia de Pastaza, cantón Arajuno, parroquia Curaray. El Campo Siccha, se encuentra localizado en el sector Este del Bloque 10, aproximadamente a 9 km de las facilidades del PAD Villano A y a 44 km de las facilidades del centro de procesamiento (CPF) del campo Villano, como también se encuentra aproximadamente a 36 km al noreste de la ciudad del Puyo, provincia de Pastaza.

En la actualidad Siccha hace parte del sistema de prospectos y campos que se encuentran regulados por el Contrato Modificatorio a Contrato de Prestación de Servicios para la Exploración y Explotación de Hidrocarburos del Bloque 10, suscrito entre la Secretaría de Hidrocarburos (ahora Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, “MERNNR”) y la Compañía Pluspetrol Ecuador B.V. el 23 de noviembre de 2010.

A través del presente “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la Fase de Exploración y de Avanzada y Fase de Explotación del campo Siccha, localizado en el Bloque 10, operado por Pluspetrol Ecuador B.V”, Pluspetrol Ecuador B.V pretende licenciar 1273,739 ha correspondientes al área geográfica del proyecto en donde se ejecutarán las actividades respectivas para la fase de exploración y de avanzada y fase de explotación.

- a. Fase de Exploración y de Avanzada: El objetivo del pozo exploratorio es determinar si los volúmenes de petróleo y/o gases encontrados en la estructura pueden ser explotados comercialmente, esto a través de la aplicación de pruebas de producción.

Respecto del pozo de avanzada, su objetivo es definir el volumen mínimo de la acumulación de petróleo. Este pozo se perforará en caso de éxito del primer pozo, y corresponde a un pozo desviado desde una boca de pozo independiente. Con el fin de complementar la utilidad comercial, se aplicará un test extendido o pruebas de producción en ambos pozos.

Cabe indicar que debido a la ausencia de vías cercanas al área de implantación de la plataforma Siccha, considerando además que el proyecto vial Paparawa-Kallana del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza (GADPPz) obtuvo recién la Licencia Ambiental en enero 2023, existe la incertidumbre en la puesta en ejecución de esta obra que permita acercarse al área de implantación de la plataforma Siccha. Al mismo tiempo, la preocupación de cumplir con los compromisos adquiridos por Pluspetrol Ecuador B.V con el Estado ecuatoriano derivó en la realización de un análisis exhaustivo por medio de una correlación en tiempos de planificación de ambos proyectos, dando como resultado la necesidad de ejecutar la construcción de la plataforma Siccha en dos instancias: como primer frente de trabajo la opción de logística helitransportable para la construcción de la plataforma Siccha, esta actividad se realizaría partiendo desde Villano A, y por ello se considera una sinergia de actividades con un área ya licenciada. Como segundo frente de trabajo la construcción por medio de logística terrestre de la vía de acceso desde la intersección con el eje vial a ser construido por el GADPPz hasta la plataforma Siccha; finalizada la obra de acceso vial, se continuará la construcción de la plataforma Siccha con logística terrestre.

- b. Fase de Explotación: En caso de éxito de la fase exploratoria, se notificará a la autoridad ambiental el cambio de fase a explotación, en el cual ambos pozos cambiarán de un pozo exploratorio y un pozo de avanzada a 2 pozos de producción. Con la perforación de 4 pozos productores adicionales, se iniciará la producción dentro de los dos años posteriores al descubrimiento. Este proyecto se encuentra en sinergia con las instalaciones existentes del campo Villano, dado que la evacuación de la producción resultante se trasladará a la Plataforma Villano A.

Cabe señalar que el Proyecto se emplaza dentro del área geográfica que fue determinada sobre la base del marco legal general establecido en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCODA) y se define como el área o espacio físico en el cual se presentan los posibles impactos ambientales como producto de la interacción del proyecto, obra o actividad con el ambiente.

3.2 Cronograma del Proyecto

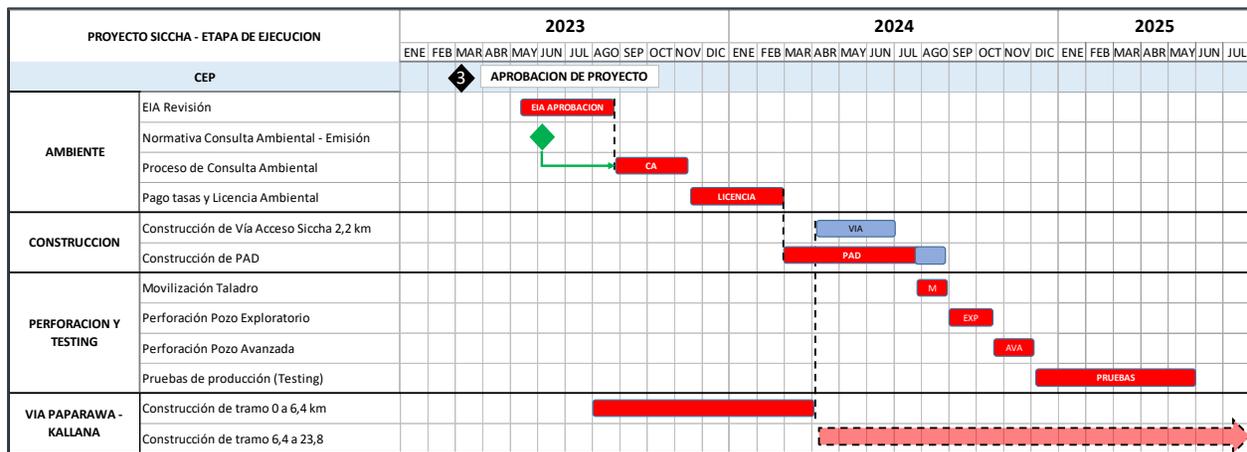


Figura 3-1 Cronograma del Proyecto

Fuente y Elaboración: Pluspetrol Ecuador, 2023.

Siempre y cuando se cuente con las aprobaciones requeridas, se estima que el proyecto tenga una duración como se muestra en la Figura 3-1.

3.3 Descripción Detallada del Proyecto

Es importante indicar que el proyecto se encuentra en el Sistema de Referencia UTM WGS 84 zona 18 sur, mientras que la plataforma SUJA del MAATE trabaja con el sistema UTM WGS 84 zona 17 sur.

Con esta premisa, se recalca que todo el Estudio de Impacto Ambiental maneja el sistema en el que se encuentra el proyecto (UTM WGS 84 zona 18 sur). En las siguientes secciones se presentan las actividades del proyecto que se desarrollarán para la Fase de Exploración y de Avanzada; y, para la Fase Explotación.

Las coordenadas del área geográfica y área de implantación del proyecto se presentan en el Anexo H. Descripción del proyecto.

3.3.1 Fase de Exploración y de Avanzada

La fase de Exploración y de Avanzada considera intervenir en una superficie conforme la siguiente distribución de las facilidades:

Tabla 3-1 Distribución de Áreas – Fase de Exploración y de Avanzada

Área del proyecto	Facilidad	Área (ha)
Área útil	Plataforma Siccha	1,50
Acceso a la plataforma Siccha	Vía de acceso desde la plataforma Siccha hasta su empate con la vía Paparawa-Kallana (Ancho de vía 5m)	0,97

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V.
Elaboración: Entrix, mayo 2023

En el Anexo D. Cartografía, mapa 3.1-1_IMPLANTACIÓN PLATAFORMA EXPLORACIÓN se puede apreciar el detalle de las facilidades que comprenden la fase de exploración y de avanzada, así como su División Política Administrativa. Asimismo, se especifica las superficies correspondientes en cada detalle de las actividades a realizar en la fase de exploración, en concordancia con los artículos 53 y 58 del RAOHE publicado con Acuerdo Ministerial 100-A.

3.3.1.1 Actividades Preliminares

En esta etapa se consideran las actividades previas y necesarias para la construcción de la plataforma Siccha. Entre las principales actividades a desarrollar se tiene:

- > Estudios topográficos: Se usa la tecnología LiDAR (Light Detection and Ranging) para realizar los estudios. Es una nueva tecnología no invasiva que permite el levantamiento de información topográfica a partir de la medición de distancia desde un emisor láser a una superficie. El dispositivo de levantamiento genera una nube de puntos que posteriormente es procesada digitalmente para obtener las curvas de nivel. Dada la versatilidad de la tecnología, el levantamiento se realiza vía aérea por medio de un dron.

En el caso del proyecto, el área levantada mediante LiDAR permitió conocer las características topográficas del terreno donde se implantará la plataforma y calcular un estimado de las áreas de corte y relleno por medio de programas de edición civil como Autocad. Como ejemplo se puede apreciar la vista 3D generada mediante levantamiento LiDAR en el Anexo H. Descripción del Proyecto, H.13 Vista LiDAR.

- > Estudios de suelos e hidrología: Esta etapa del estudio geotécnico es realizada en campo. El objetivo principal es la caracterización mecánica del suelo donde se va a implantar la plataforma y la caracterización e identificación de las fuentes hídricas cercanas al proyecto.

El estudio de suelos implica la extracción de muestras para posterior análisis en el laboratorio con el uso de la máquina Universal de Ensayos de Tracción y Compresión.

La parte hidrológica revela la localización de fuentes, rutas, accesos, caudales y temporalidad.

- > Ingeniería de detalle para construcción: Con los estudios topográficos, geotécnicos y de perforación se realiza la implantación de la plataforma y se dimensionan las zonas de perforación, campamento temporal y servicios auxiliares. La primera etapa de la ingeniería consiste en “congelar” la distribución de áreas y equipos.

Para el caso del proyecto Siccha, dadas las condiciones topográficas, se estableció que la plataforma se puede implementar mediante cortes y rellenos que posteriormente serán visualizados. Para esto se realizó un set de planos donde constan todos los detalles relacionados con la implantación.

La etapa final de la ingeniería de detalle civil consiste en realizar los planos donde se indiquen básicamente los detalles constructivos, como: mejoramiento de suelos, diseño de cubetos, diseño de bases, diseño de pilotajes, diseño de cunetas, etc., que serán usados en la etapa de construcción.

La ingeniería de detalle del campamento temporal y servicios auxiliares consiste en realizar los planos donde se muestren las conexiones entre procesos y áreas. Finalmente, se generan los planos para construcción de las facilidades electromecánicas mostrando el montaje de equipos y sus conexiones para

la fase de construcción. La ingeniería de detalle electromecánica de Siccha contemplará las siguientes áreas: comunicaciones, combustibles, tratamiento de aguas, energización de campamentos, generación eléctrica, entre otras.

3.3.1.2 Actividades de Construcción

En esta etapa se consideran las actividades de construcción. Luego de tener las actividades preliminares y aprobación de permisos ambientales se realizará las siguientes actividades:

- > Implementación del campamento de avanzada.

Para la implementación del campamento de avanzada, su ingreso se llevará a cabo desde Puerto Paparawa por medio fluvial a través del río Villano y posteriormente por el río Liquino, hasta el desembarque en Puerto Liquino, desde este punto se avanza a pie hasta el área designada del campamento de avanzada.

El campamento de avanzada estará ubicado en el interior del área del helipuerto temporal, cuya superficie es de 0,065 contenida en la superficie del helipuerto temporal de 0,26 ha:

Desde el sitio del campamento de avanzada, se realizarán los trabajos de desbroce manual y mecánico (motosierras) de cobertura vegetal para la habilitación inicial del área del helipuerto temporal. El material producto del desbroce se dispondrá temporalmente en sitios asignados y apilados en el mismo interior del área del helipuerto temporal, para ser posteriormente utilizado en la conformación del suelo del mismo helipuerto que será temporal.

Una vez habilitada parcialmente el área del helipuerto, permitirá que el helicóptero (sin aterrizar) efectúe el descargo de los equipos y maquinaria pequeña y mediana (desarmados), los cuales una vez ensamblados en sitio permitirán continuar con los trabajos de desbroce, descapote, movimientos de tierra, reconformación del suelo con material desbrozado y estabilización de taludes para la adecuación final del helipuerto temporal.

El campamento de avanzada será desmontado una vez que esté por finalizar la adecuación del área del helipuerto temporal y esté parcialmente habilitado el área del campamento temporal.

- > Habilitación de escombreras de uso temporal.
- > Movimiento de tierras y estabilización de taludes.

El movimiento de tierras y estabilización de taludes se ejecutará para la construcción del campamento y para implementación del helipuerto temporal. Esta actividad contempla el uso de materiales producto del desbroce y deforestación. Cabe indicar que las características geomorfológicas, edafológicas y químicas de los suelos del área del proyecto se presentan en el capítulo 5 Línea Base, sección 5.1 Línea Base Física.

Los volúmenes de corte y relleno estimados son:

Tabla 3-2 Volúmenes de Corte y Relleno Estimados

Movimiento de Tierras		
Actividad	Unidad	Cantidad
Corte	m ³	66 318
Relleno	m ³	58 612
Volumen de escombreras*	m ³	376 660

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.*

* El volumen es estimado pues el mismo puede variar dependiendo de las condiciones operativas y de ingeniería al momento de iniciar las actividades.

- > Implementación de helipuerto temporal.
- > Implementación del campamento de construcción temporal.
- > Para la implementación del campamento de construcción temporal se colocarán los siguientes equipamientos:
 - Ingreso de materiales de manera terrestre y helitransportable.
 - Contenedores para dormitorios, comedores, refrigeración de alimentos, bodegas (alimentos y materiales de construcción), baños, sala de reunión y capacitación y garita de guardia.
 - Sistema de redes de aguas servidas: para recolección y transporte de aguas negras y grises hacia PTAR.
 - Sistema de tratamiento de aguas residuales negras y grises (PTAR): se instalará una planta alquilada temporal de tratamiento de agua residual.
 - Generador principal y de emergencia para campamentos.
 - Torre de dirección de viento.
 - Antena de comunicación.
- > Movimiento de tierras y estabilización de taludes de la plataforma Siccha.
- > Construcción de drenajes perimetrales para agua lluvia.
- > Construcción de obras civiles para la plataforma Siccha, las obras son las siguientes:
 - Ingreso de maquinaria y equipos de manera helitransportable y terrestre.
 - Construcción de *cellars*.
 - Construcción de losa del taladro.
 - Construcción de piscina de agua de contingencia.
 - Construcción de piscina de almacenamiento temporal para almacenamiento de lodos de perforación base agua.
 - Construcción de API.

3.3.1.2.1 Identificación de Fuentes de Materiales

Para las actividades de construcción de la plataforma exploratoria Siccha se considera utilizar los siguientes materiales:

- > Material granular para mejoramiento del suelo para colocación de cimentaciones.
- > Madera para mejoramiento de suelos en lugares para paso de personas, colocación en superficie para acceso peatonal, conformación de camineras y conformación de cubiertas temporales.
- > Geosintéticos para mejoramientos de suelos y confirmación de base para colocación de cimentaciones de estructuras.
- > Geomembrana de poliuretano de alta densidad para conformación de cubetos de equipos del taladro y para cunetas.
- > Hormigón armado para conformación de cimentación del taladro. El hormigón estará compuesto de agregado fino y grueso según especificación del diseño de hormigones relacionado con los materiales provenientes de la zona. Acero de refuerzo en varillas según especificaciones de los planos.

- > Tubería para pilotes para cimentaciones de las estructuras según estudios de suelos del sector.
- > Acero estructural para la conformación de estructuras para cubiertas.

A continuación, se describe la fuente de los materiales que serán proporcionados por la zona cercana.

Tabla 3-3 Materias Primas/Insumos/Cantidades

Nombre de la Materia Prima, Material/Insumo o Suministro	Cantidad Anual (unidades/año, kg/año, gal/año, entre otros)	Fuente
Material granular para mejoramiento de la vía de acceso a Siccha	Cant. = 3000 m ³ (año 2023) Cant. = 4000 m ³ (año 2024)	Minas cercanas aprobadas por el GADPPz
Material granular para mejoramiento de la plataforma	Cant. = 10 000 m ³ (año 2024)	
Material granular fino para hormigones	Cant. = 30 m ³ (año 2024)	
Material granular grueso para hormigones	Cant. = 20 m ³ (año 2024)	
Madera	Cant. = 10 000 m ² (año 2024)	Madera obtenida del desbroce de áreas de implantación de Siccha (plataforma, campamento y helipuerto). Fabricación de tablonces <i>in situ</i> con maquinaria manual.

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Las posibles minas identificadas para tomar el material granular son:

- > Área minera ELENA-GADPPz, código 290569, otorgada por la Subsecretaría Regional de Minería Centro mediante resolución número 353-MRNNR-SRM-C-2012 de 3 de octubre de 2012, inscrita de conformidad con la ley, el 8 de noviembre de 2012.
- > Área minera CHITATA-GADPPz, código 290404, otorgada por la Subsecretaría Regional de Minería Centro mediante resolución número 9-MRNNR.SRM-C-2012 de 13 de enero de 2012, inscrita de conformidad con la ley de Minería el 7 de mayo de 2012.
- > Área minera PANDANUQUE-GADPPz, código 290550, otorgada por la Subsecretaría Regional de Minería Centro mediante resolución número 122-MRNNR-SRM-C-2013 de 14 de marzo de 2013.
- > Cabe aclarar, que previo a la elección de las minas para el suministro de material granular, se verificará que las mismas cuenten con el respectivo permiso ambiental emitido por la Autoridad Ambiental Competente, de no poseer tal documento, no serán consideradas y se buscará minas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente.

3.3.1.2.2 Construcción de Plataforma y Facilidades

Para la logística terrestre y helitransportable, la construcción de la plataforma se la realizará con el mismo proceso constructivo; la diferencia es el ingreso de los equipos camineros de construcción y de los materiales para la conformación de la plataforma.

Debido a la ausencia de vías terrestres cercanas al área de implantación de la plataforma Siccha, considerando además que el proyecto vial Paparawa - Kallana del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza - GADPPz (para su ubicación, referirse a la Figura 3-2), obtuvo su Licencia Ambiental en enero

de 2023 y hasta su puesta en ejecución, se considera como primer frente de trabajo la opción de logística helitransportable para la construcción de la plataforma Siccha.

Cuando la vía Paparawa – Kallana del GADPPz este construida, como segundo frente de trabajo se efectuará la construcción de la vía de acceso que conecte desde el eje de intersección de la vía del GADPPz hasta la plataforma Siccha (para su ubicación, referirse a la Figura 3-7); finalizada la obra de acceso, se continuará la construcción de la plataforma Siccha con logística terrestre.

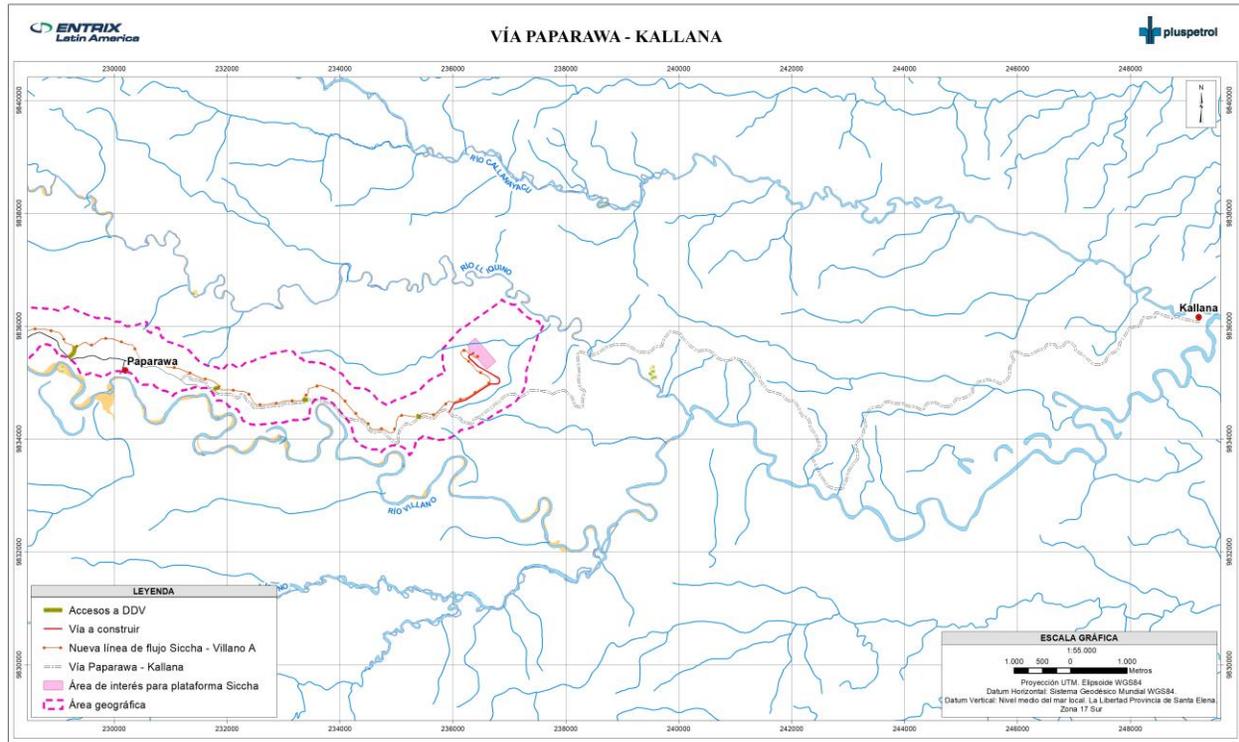


Figura 3-2 Ubicación de la vía Paparawa - Kallana

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.
Elaboración: Entrix, mayo 2023.

3.3.1.2.3 Obras Civiles

Las actividades de obra civil a realizar para el presente proyecto son las siguientes:

a. Habilitación de Escombreras:

En la Fase de Exploración y de Avanzada se podrá llegar a utilizar 2 escombreras en plataforma y 3 escombreras para la construcción de la vía de acceso, en función de las condiciones topográficas del terreno, en el anexo H, H.11 se presenta la planificación de uso de escombreras. Las actividades relacionadas con las escombreras corresponden a la disposición de los movimientos de tierra del material sobrante del corte y relleno de la construcción del campamento, helipuerto, plataforma Siccha y vía de acceso a la plataforma.

Mediante el levantamiento con LiDAR, se realizó un cálculo estimado de las áreas de corte y relleno, que permitieron estimar el volumen de las escombreras requerido para las actividades de construcción durante la Fase de Exploración y de Avanzada, los cuales se presentan en la Tabla 3-4, más adelante.

Los resultados obtenidos de los volúmenes estimados responden a las características topográficas del terreno relacionadas con las curvaturas del terreno, regiones montañosas y variaciones de los cuerpos

hídricos. Es importante mencionar que los volúmenes pueden variar durante la ejecución de las actividades constructivas debido a las condiciones de terreno del área del proyecto.

Pluspetrol Ecuador B.V. verificará que se cumplan todos los requerimientos establecidos en la normativa ambiental vigente para la implementación de escombreras, así como lo dispuesto en el plan de manejo ambiental del presente estudio, como son: drenajes, revegetación, estabilización de taludes, entre otros.

Se debe mencionar que en el caso de existir cuerpos hídricos en los sectores donde se realizará la escombrera se ubicaran troncos provenientes del desbroce de las áreas de intervención, los mismos que son envueltos con geotextiles para garantizar la continuidad del cuerpo hídrico, de esta manera garantizaremos la integridad y continuidad del cuerpo hídrico y la integridad de la conformación de la escombrera.

El arreglo de troncos con geotextil se colocará a lo largo del cruce de los cuerpos hídricos por la escombrera. Se garantiza la fluidez del agua por este tipo de arreglo que es común en la construcción de la zona. En la imagen siguiente se aprecia un ejemplo de lo antes mencionado.

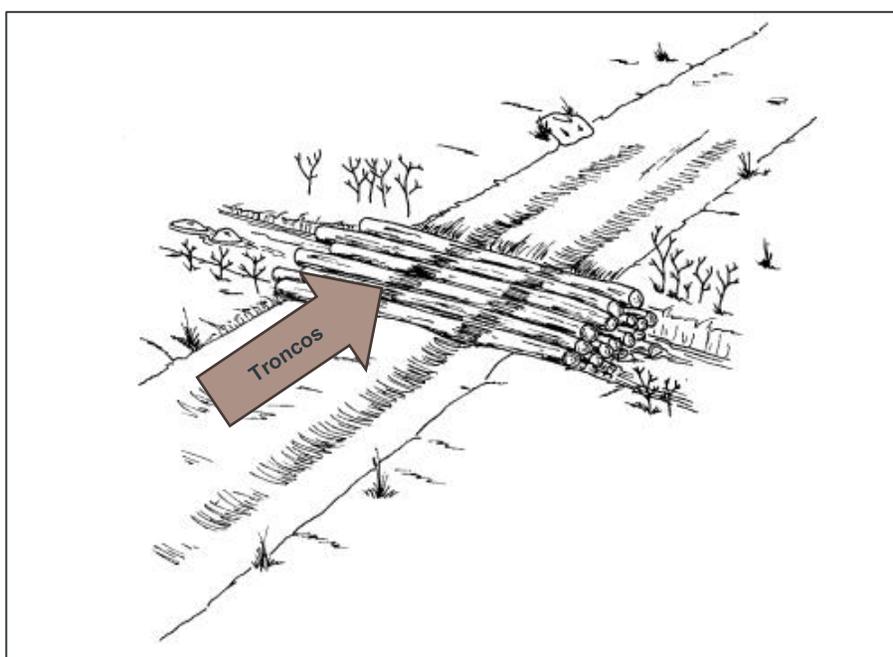


Figura 3-3 Protección de Cuerpos de Agua en Escombreras

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

El material de relleno proveniente de los movimientos de tierra será colocado encima del arreglo de troncos, al ser del tipo arcillo-arenoso, suelo característico del sector, se colocará por capas compactadas a las mejores condiciones de densidad y humedad hasta alcanzar la cota de relleno. Las zonas intervenidas cumplirán con el Plan de Manejo Ambiental al final de la etapa constructiva correspondiente.

El detalle estimado que podría requerirse de uso de las escombreras para la fase de exploración se presenta a continuación:

Tabla 3-4 Áreas y Volúmenes Estimados de Escombreras

ESCOMBRERA		
Nomenclatura	Área	Volumen
	[ha]	[m ³]
Escombrera plataforma 1	0,806	51 360,00
Escombrera plataforma 2	0,511	35 000,00

ESCOBRERA		
Nomenclatura	Área	Volumen
	[ha]	[m ³]
Escombrera vía 1	0,735	61 200,00
Escombrera vía 2	1,372	104 000,00
Escombrera vía 3	1,242	118 300,00

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.
Elaboración: Entrix, mayo 2023.

Para el caso de la escombrera vía 1, dependiendo de las necesidades que se presenten en la etapa de construcción de la fase de exploración, la misma podrá ser ocupada en su totalidad (68 000 m³). Es importante resaltar que cuando se cumpla la capacidad total de la escombrera se aplicará lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental de este estudio que señala que una vez la escombrera haya cumplido su capacidad dentro del área permitida, se aplicará el cierre y revegetación.

Las escombreras corresponden a área de intervención durante las actividades constructivas de la fase exploración, son de uso progresivo y temporal y por tanto se dará cumplimiento al artículo 58 del RAOHE (Acuerdo Ministerial 100-A).

b. Accesos internos

Se aperturarán accesos internos de 5 metros de ancho dando un total de área de 0,21 ha, los accesos internos se conectarán con el área de la plataforma Siccha, por donde se transportará el material sobrante del corte y relleno de la construcción del helipuerto temporal y plataforma para su disposición. Se dará cumplimiento a los requerimientos establecidos en el artículo 58 del RAOHE (Acuerdo Ministerial 100-A).

c. Vía de acceso desde la plataforma Siccha hasta la intersección con la vía que construirá el Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza desde Puerto Paparawa hasta Kallana:

La construcción de la vía de acceso iniciará una vez se cuente con la vía Paparawa – Kallana que será construida por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza; la construcción de la vía de acceso incluye las siguientes actividades:

- > **Movimiento de tierras (corte y relleno):** Para la conformación de la vía de acceso a la plataforma Siccha, se considerará el movimiento de tierras de corte de los estratos superiores y relleno en los sectores que la ingeniería considere para alcanzar la cota de diseño estimada. El método considerado para realizar los trabajos de movimientos de tierras será según lo dispuesto en los estudios geotécnico, geológico e hidrológico; además, la construcción cumplirá con lo establecido en el artículo 58 del Acuerdo Ministerial 100-A Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas (RAHOE)¹ y en complemento, en los casos que aplique, la normativa ecuatoriana vial NEVI.
- > **Conformación de drenajes laterales:** Para mantener la integridad de la vía se conformará cunetas laterales en cabeza y pie de talud. Las cunetas que se realizarán serán de hormigón simple.
- > **Colocación de tuberías de drenaje con cabezales:** Del estudio hidráulico se determinará la colocación de tuberías de drenaje metálico con cabezales de entrada y salida de hormigón.
- > **Estabilización de taludes:** La conformación de los taludes se la realizará según los estudios geológico, geotécnico e hidrológico que se realizará en la vía de acceso. Las actividades probables para la estabilización son las siguientes:

¹ Acuerdo Ministerial 100-A, publicado en el Registro Oficial Año I-No. 174 del 1 de abril de 2020.

- Estabilización por el ángulo de inclinación natural del terreno: Después del estudio de suelos se identificará la posibilidad de estabilizar los taludes con el ángulo natural del terreno, además se verá la posibilidad de la colocación de mantos para evitar la falla del talud.
- Estabilización con geomantos: Se analizará considerar para los sectores menos afectados la colocación de geomantos amigables al ambiente conformados por material biodegradable, y en los sectores más afectados se colocará geomantos de poliuretano con y sin alma de acero.
- Estabilización por muros anclados: Considerando uno de los escenarios más estrictos, se contemplará la colocación de este tipo de estructura para precautelar la integridad del personal.
- > Colocación de geosintético: Colocación de geomalla y geotextil para conformación de la capa de rodadura según la normativa ecuatoriana NEVI para el paso de vehículos pesados.
- > Colocación de material de mejoramiento: Colocación de la capa de rodadura conformada con subbase clase III según el estudio que se realice con las minas perimetrales. Al final se colocará una capa de material triturado de diámetro $\frac{3}{4}$ de pulgadas.

d. Accesos temporales a las escombreras

Se aperturarán accesos temporales a las escombreras que conectará a la plataforma con la vía del GAD de Pastaza, éstos serán de 5 metros de ancho en cumplimiento con la normativa con una superficie total de 0,059 ha, serán utilizados para el transporte de material sobrante del corte y relleno de la construcción de la vía de acceso a la plataforma. Se dará cumplimiento a los requerimientos establecidos en el artículo 58 del RAOHE (Acuerdo Ministerial 100-A).

e. Construcción de la nueva plataforma exploratoria Siccha:

- > Movimiento de tierras (corte y relleno): Para la conformación de la plataforma Siccha se considerará el movimiento de tierras de corte de los estratos superiores y relleno en los sectores que la ingeniería considere para alcanzar la cota de diseño estimada. El método considerado para realizar los trabajos de movimientos de tierras será según lo dispuesto en los estudios geotécnico, geológico e hidrológico. La construcción cumplirá con lo establecido en el artículo 58 del Acuerdo Ministerial 100-A (RAHOE).
- > Conformación y construcción de cunetas perimetrales: Para evitar fallas en el suelo y problemas con la estabilización de los taludes se planifica la colocación de cunetas perimetrales en la cabeza y pie del talud, además de la construcción de un sistema de conducción de agua a un punto determinado de la plataforma para descargar el agua lluvia al estero más cercano. El material utilizado será con geomembrana de poliuretano.
- > Estabilización de taludes: La conformación de los taludes se la realizará según los estudios geológico, geotécnico e hidrológico que se realizarán en la plataforma. Las actividades probables para la estabilización son las siguientes:
 - Estabilización por el ángulo de inclinación natural del terreno: Después del estudio de suelos se identificará la posibilidad de estabilizar los taludes con el ángulo natural del terreno, además se verá la posibilidad de la colocación de mantos para evitar la falla del talud.
 - Estabilización con geomantos: Se analizará considerar para los sectores menos afectados la colocación de geomantos amigables al ambiente conformados por material biodegradable, y en los sectores más afectados se colocará geomantos de poliuretano con y sin alma de acero.
 - Estabilización por muros anclados: Considerando uno de los escenarios más estrictos, se considerará la colocación de este tipo de estructura para precautelar la integridad del personal.
 - Estabilización por pilotes, prebarrenados y tablestacados: De la misma forma en que el ítem anterior, se considerará la colocación de este tipo de estructura para precautelar la integridad del personal.

- > Colocación de geosintéticos: Colocación de geomalla y geotextil para conformación de la capa de rodadura y poder conformar la plataforma para el paso de vehículos pesados.
 - > Colocación de material de mejoramiento: Colocación de la capa de rodadura conformada con subbase clase III según el estudio que se realice con las minas perimetrales, al final se colocará una capa de material triturado de diámetro $\frac{3}{4}$ de pulgadas.
 - > Conformación de camineras: En la plataforma se construirá camineras de madera y geosintético para precautelar la integridad del personal que se encontrará en la plataforma. Dichas camineras se las construirá en lugares inaccesibles a vehículos y maquinaria pesada, además de lugares donde se identifique un posible incidente.
- f. Construcción de facilidades para operaciones:
- > Construcción de la losa del taladro: Construcción de dos losas paralelas para la colocación del taladro; esta estará apoyada sobre pilotes hincados de acero, y la losa estará construida de hormigón armado según las características colocadas en los planos.
 - > Construcción del cellar: Construcción de dos cellars para perforación conformados por alcantarillas metálicas y una losa de hormigón simple con un refuerzo de malla electrosoldada como base.
 - > Construcción de cubetos: Conformación de cubetos con geomembranas de poliuretano de alta densidad para los equipos del taladro. Los cubetos que van a realizarse son los siguientes:
 - Piscinas de lodos de corte.
 - Piscinas de agua de perforación.
 - Piscina de cementación.
 - Generadores.
 - Bombas de lodos y de agua.
 - Cubetos de químicos.
 - Tanques de well testing.
 - Tanques de combustible.
- g. Construcción del área del helipuerto temporal:
- > Movimiento de tierras (corte y relleno): Al igual que el ítem anterior, se realizará el movimiento de tierras según la ingeniería de detalle y los estudios geológico, geotécnico e hidrológico a realizarse. La construcción cumplirá con lo establecido en el artículo 58 del Acuerdo Ministerial 100-A (RAHOE), el área del helipuerto se conceptualiza en 0,26 ha.
 - > Colocación de geosintéticos: Al igual que el ítem anterior, se colocará geosintéticos para conformación de la capa de rodadura según el resultado del estudio de suelos.
 - > Conformación y construcción de cunetas perimetrales: Al igual que el ítem anterior, la conformación de cunetas se la realizará con geomembrana de poliuretano según lo descrito en los planos de detalle.
 - > Construcción del helipuerto: La construcción del helipuerto para el descargo de equipos y maquinaria (desarmados) se la realizará con madera y compactación del suelo. Dentro del área se utilizarán marcas de ayuda (pintura) para facilitar el aterrizaje del helicóptero. Esto se lo realizará según la Normativa ICAO y la ley de aviación civil del Ecuador. No se considera iluminación o ayudas para vuelos nocturnos, ya que no se efectuará la actividad en las noches.
- h. Construcción del área para campamento temporal:

- > Movimiento de tierras (corte y relleno): Al igual que el ítem anterior, se realizará el movimiento de tierras según la ingeniería de detalle y los estudios geológico, geotécnico e hidrológico a realizarse. La construcción cumplirá con lo establecido en el artículo 58 del Acuerdo Ministerial 100-A (RAHOE), el área del campamento se conceptualiza en 0,44 ha.
- > Colocación de geosintéticos: Al igual que el ítem anterior, se colocará geosintéticos para conformación de la capa de rodadura según el resultado del estudio de suelos.
- > Conformación y construcción de cunetas perimetrales: Al igual que el ítem anterior, la conformación de cunetas se la realizará con geomembrana de poliuretano según lo descrito en los planos de detalle.
- > Colocación de material de mejoramiento: Colocación de la capa de rodadura conformada con subbase clase III según el estudio que se realice con las minas perimetrales; al final, se colocará una capa de material triturado de diámetro $\frac{3}{4}$ de pulgadas.
- > Conformación de camineras: Al igual que el ítem anterior, se conformarán camineras de madera para precautelar la integridad del personal.
- > Para el área de campamento no se construirán plantas de tratamiento de agua potable y aguas grises, en su lugar se usará una planta alquilada de tratamiento de aguas residuales negras y grises; y, el agua potable se la proveerá por medio de botellones.

3.3.1.2.4 Cauces Naturales en la Zona de la Plataforma

Los cauces naturales identificados con el estudio topográfico preliminar serán mantenidos, no serán desviados, por lo que se incorporará alcantarillas debajo de la plataforma durante la etapa de construcción, permitiendo de esta manera conservar su caudal normal sin afectación a las actividades de perforación.

De igual forma, en las actividades preliminares detalladas en el ítem 3.3.1.1, se evaluarán las características topográficas e/o hidrogeológicas, lo que permitirá confirmar la existencia de cauces naturales adicionales a los identificados en el levantamiento de campo del presente estudio.

En el Anexo H. Descripción del Proyecto, H.12 se ha incluido el Estudio de ingeniería para el diseño de la plataforma Siccha, el cual comprende la compilación de información topográfica (LiDAR), hidrológica y geológica. En este sentido, el documento detalla la confluencia de los ríos Villano y Liquino; asimismo, detalla las quebradas que se ubican a los alrededores de la plataforma Siccha.

3.3.1.3 Implantación de la Plataforma de Perforación Exploratoria y Avanzada

Se ha contemplado la construcción y operación de una plataforma denominada "Siccha", desde la cual se efectuará la perforación de un pozo exploratorio y un pozo de avanzada desviado. La conceptualización de la construcción, perforación y operación de la plataforma Siccha fue planificada con una perspectiva de *optimización de áreas*, siendo el principal objetivo la reducción del impacto causado por las operaciones de perforación y las instalaciones de superficie que acompañan a este proceso.

Debido a la ausencia de vías cercanas al área de implantación de la plataforma Siccha, considerando además que el proyecto vial Paparawa-Kallana del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza (GADPPz) obtuvo recién la Licencia Ambiental en enero 2023, existe la incertidumbre en la puesta en ejecución de esta obra que permita acercarse al área de implantación de la plataforma Siccha. Al mismo tiempo, la preocupación de cumplir con los compromisos adquiridos por Pluspetrol Ecuador B.V. con el Estado ecuatoriano derivó en la realización de un análisis exhaustivo por medio de una correlación en tiempos de planificación de ambos proyectos, dando como resultado la necesidad de ejecutar la construcción de la plataforma Siccha en dos instancias: como primer frente de trabajo la opción de logística helitransportable para la construcción de la plataforma Siccha, como segundo frente de trabajo la construcción por medio de logística terrestre de la vía de acceso desde la intersección con el eje vial a ser

construido por el GADPPz hasta la plataforma Siccha; finalizada la obra de acceso vial, se continuará la construcción de la plataforma Siccha con logística terrestre.

Para el frente de trabajo helitransportable, se requiere la habilitación de un área para la construcción de un helipuerto temporal, que permitirá el desembarco de los diferentes equipos, maquinarias e insumos necesarios para las distintas actividades constructivas de la plataforma, la perforación de los pozos y la movilidad del personal, así como también la necesidad de requerir la habilitación de un área de campamentos para la pernoctación del personal durante el tiempo de ejecución de las obras civiles, perforación y operación de la plataforma Siccha. Cabe indicar, que las áreas del helipuerto y campamento, debido a la irregularidad del terreno (zonas montañosas) y por seguridad operacional, se manejarán independientes al área de la plataforma Siccha, para ello se construirá accesos dentro del área de implantación que se está regularizando en el presente estudio, que permitirán la conexión entre áreas.

Para la habilitación de áreas de corte, relleno y escombreras, se dará cumplimiento a las disposiciones determinadas en el artículo 58 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), referente a las normas operativas para las obras civiles con relación a las áreas a intervenir durante la etapa constructiva que no forman parte del área útil del proyecto.

Las coordenadas de ubicación de las escombreras del proyecto se presentan en el Anexo H. Descripción del Proyecto, H.3 Coordenadas escombreras.

En lo que respecta al área útil del proyecto, corresponde al espacio físico donde se desarrollarán o se ejecutarán las actividades operativas, cuyas áreas y coordenadas de ubicación se exponen a continuación:

Tabla 3-5 Área Útil de la Plataforma Siccha – Fase de Exploración y de Avanzada

Área Útil	Unidad (ha)	Coordenadas de Ubicación UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Plataforma Siccha	1,50	236601,51	9835461,93
		236512,13	9835381,86
		236428,72	9835474,97
		236518,10	9835555,03
		236587,80	9835492,21

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.
 Elaborado por: Entrix, mayo 2023.

En este sentido, es importante recalcar que se da cumplimiento a lo establecido en Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas publicado mediante Acuerdo Ministerial 100-A, en su artículo 53.

3.3.1.3.1 Helipuerto Temporal (Área Este)

El área del helipuerto temporal para la fase de exploración se conceptualiza en 0,26 ha, diseñado acorde a estándar ICAO², lo que corresponde a: TLOF³ (2601 m²) & FATO⁴ (289 m²). Cabe aclarar que el FATO se encuentra dentro del TLOF, por lo que no se suman.

² International Civil Aviation Organization _ International Standards and Recommended Practices for Aerodromes

³ Área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF). Área reforzada que permite la toma de contacto o la elevación inicial de los helicópteros.

⁴ Área de aproximación final y de despegue (FATO). Área definida en la que termina la fase final de la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o el aterrizaje y a partir de la cual empieza la maniobra de despegue.

El área para helipuerto no puede ser menor, ya que para el transporte de cargas se usará un helicóptero tipo Boeing-Chinook, el cual tiene una longitud total de 34 m.

Acorde al estándar ICAO, el área TLOF debe ser un cuadrada, cuyo lado tenga 1,5 veces la longitud total del helicóptero.

Por lo expuesto, el cálculo del área requerida queda relacionado de la siguiente manera:

- > FATO: Área = 17 m x 17 m = 289 m²
- > TLOF: Área = 34 m x 1,5 = 51 m x 51 m = 2601 m²

En la Figura 3-4 se visualizan las dimensiones del TLOF & FATO.

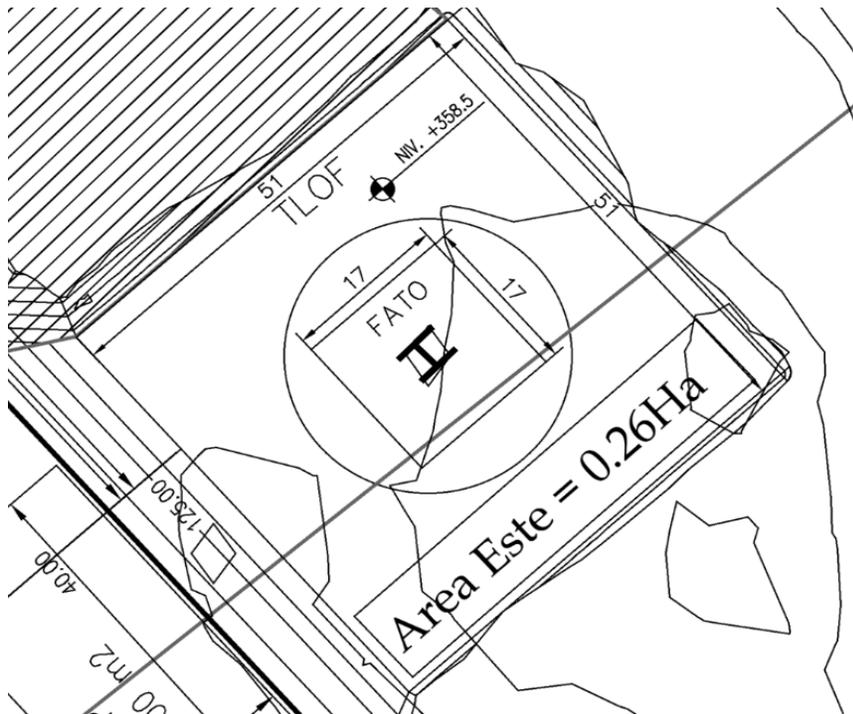


Figura 3-4 Áreas TLFO & FATO

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2022.

De igual manera, con relación al ICAO, se considera un área de aproximación la cual no implica desbroce o uso de área adicional, es solamente un área de visualización del camino de llegada del helicóptero:

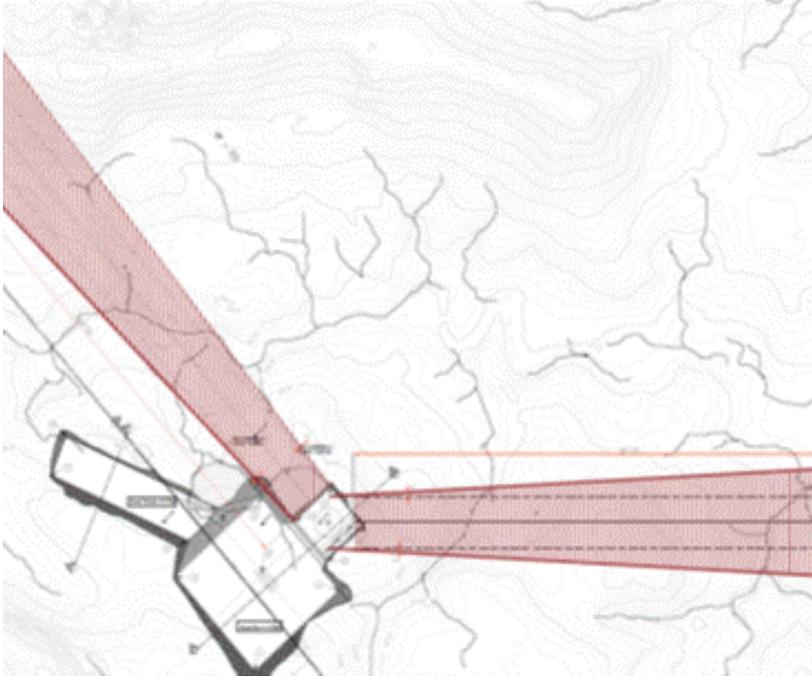


Figura 3-5 Áreas de Aproximación del Helicóptero

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2022.

Cada ala roja tiene dimensiones aproximadas de 111 X 581 cm.

En el Anexo D. Cartografía, mapa 3.1-1_IMPLANTACIÓN PLATAFORMA EXPLORACIÓN se puede apreciar el detalle de las facilidades que comprenden la fase de exploración y de avanzada.

3.3.1.3.2 Plataforma Siccha (Área Sur)

El área de plataforma de perforación se conceptualiza en 1,5 ha diseñada acorde a estándares de Pluspetrol Ecuador B.V. considerando distancias de seguridad y disposición de equipos.

Los equipos de perforación están distanciados acorde a estándares de la Compañía por razones de operatividad y seguridad.

Por otro lado, un factor importante a ser considerado en la definición del área destinada a equipos de perforación es la proyección del taladro para el izamiento.

El área de superficie planteada contempla el espacio necesario y las distancias de seguridad operacional establecidas en la industria hidrocarburífera para la perforación de un pozo exploratorio vertical con una profundidad estimada de 12 700 pies. Dependiendo del éxito del pozo exploratorio, se perforará un pozo de avanzada desviado desde una boca de pozo independiente.

Tabla 3-6 Coordenadas Referencial de Ubicación de los Pozos Exploratorios y de Avanzada

Pozos	Coordenadas de Ubicación UTM WGS84 Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
Exploratorio 1	236519,7	9835478,1
De avanzada 1	236524,3	9835473,5

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2022.

Para la perforación se planea utilizar lodo base agua, y en este sentido, se considera implantar piscinas en superficie que permitan el manejo, acumulación y tratamiento posterior tanto del agua y lodo como de los recortes obtenidos.

Para estos trabajos es requerido un taladro de 1500 hp. Los revestidores que se planifican de manera estimativa son de 20" a 200 pies 13 3/8" a 8000 pies, 9 5/8" a 11 400 pies y 7" a 12 200 pies. Se realizan estudios de geomecánica para ajustar profundidades de revestidores.

En la Tabla 3-7 se detalla el equipamiento y áreas necesarias para la ejecución de la perforación de los pozos exploratorio y de avanzada:

Tabla 3-7 Áreas de la Fase de Perforación Exploratoria y Avanzada de la Plataforma Siccha

Ítem	Equipos	Área (Ha)	Área (m2)
1	Fosa de venteo	0,0192	192,00
2	Fluidos	0,0036	36,00
3	EHS	0,0036	36,00
4	Geología	0,0036	36,00
5	Mud Logging	0,0036	36,00
6	Pusher	0,0036	36,00
7	Company man	0,0036	36,00
8	Oficinas drilling/servicios	0,0080	80,43
9	Piscina de cortes	0,1035	1035,00
10	Piscina de lodos	0,0900	900,00
11	Piscina de cementos	0,0150	150,02
12	Piscina de agua de perforación	0,0600	600,00
13	Poza de agua cruda	0,0106	106,33
14	Galpón de químicos	0,0750	750,00
15	Áreas de Cementación	0,0424	423,56
16	Taller	0,0072	72,00
17	Almacén	0,0288	288,00
18	Direccional	0,0036	36,00
19	Área de generadores	0,0104	103,74
20	Trampas API	0,0100	100,00
21	Tanques de diésel	0,0166	166,37
23	Manifold	0,0028	27,52
24	Mud tanks	0,0201	201,19
25	Tanques de agua	0,0085	84,73
26	Mud pumps	0,0116	116,10
27	Área de acumuladores (Botella y BOP)	0,0021	20,89
28	Agitador	0,0049	49,18
29	Sala de compresores	0,0020	19,93
30	Control room drilling	0,0015	14,84
30	Trip tank	0,0010	10,29
31	Hoopers	0,0027	26,90

Ítem	Equipos	Área (Ha)	Área (m2)
31	Base de taladro (incluye cellar)	0,0672	672,00
32	Área de tubulares (drill +casing)	0,0147	146,95
33	Área de movilización + VSP	0,8392	8392,01
Total Plataforma		1,5002	15001,96

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Los puntos 1 a 33 contemplan las dimensiones de equipamiento propio del taladro necesarios para perforar los pozos, dispuestos de una manera que permita la operación segura y circulación necesaria entre equipos. Adicional a este equipamiento propio de taladro se requiere de áreas para ubicación de equipamiento periférico y recursos auxiliares necesarios; como, por ejemplo, disposición de tuberías de revestimiento, cemento, piletas de acumulación de lodo y recortes.

Los puntos 34 y 35 contemplan el área que requiere ser utilizada para izamiento y bajada de la torre del taladro, con el fin de obtener un espacio para un trabajo seguro de izamiento tanto de la torre como del equipamiento pesado utilizado en esta operación. Una vez izado el taladro se planifica aprovechar ese mismo espacio para montar lo siguiente:

- > Unidad de registros eléctricos para tomar muestras de pozo y generar registros tanto a hueco abierto como a hueco entubado.
- > Cabina asociada al servicio de VSP solicitado.
- > Cabina asociada al servicio de corona.
- > Pileta para realización de VSP.

Cabe indicar que la distribución y división interna de los equipos en superficie no se limitarán a la ubicación expuesta en la Tabla 3-7; estas serán dispuestas conforme la planificación y mejor alternativa de ubicación durante la ejecución del proyecto. Estas modificaciones internas no implican la ampliación de las áreas concebidas y detalladas en la Tabla 3-7.

Por otro lado, en lo que respecta al sistema de drenajes, se consideran la conformación de cunetas perimetrales recubiertas de liner, consideran cajas de hormigón, guiando las aguas lluvias hasta el pond de agua lluvia, para después enviar a un drenaje natural existente.

En cuanto al cerramiento, las actividades se consideran la cimentación de hormigón y colocación de tuberías metálicas verticales entre 3,00 a 3,5 m, colocando parantes entre tuberías de 3,00 m y colocando alambre de púas en la parte superior.

En el Anexo D. Cartografía, mapa 3.1-1_IMPLANTACIÓN PLATAFORMA EXPLORACIÓN se puede apreciar el detalle de las facilidades que comprenden la fase de exploración y de avanzada.

Adicionalmente, a continuación, se describe las características de los equipos de perforación, así como los componentes que intervienen en las actividades de perforación (cañerías, lodos, trépanos, cementaciones y productos químicos):

Características, Montaje de Equipos y Técnicas de Perforación

El montaje de equipos para la perforación de los pozos se realizará a continuación de la etapa de construcción de la plataforma exploratoria. Para lo cual se requiere realizar las siguientes actividades:

Movilización de Personal y Equipos

Una vez construida la plataforma exploratoria, se procederá a realizar la perforación de los pozos, para lo cual es necesario, en primera instancia, la movilización del personal y equipos de perforación.

El personal podrá instalarse en el campamento dentro de las diferentes instalaciones de Pluspetrol Ecuador B.V en el Bloque 10 (CPF; Villano A; Villano B, plataforma exploratoria Siccha) o alojarse en los hoteles de las poblaciones cercanas como son: Tena y Puyo y, de paso, entre las bases operativas de las contratistas.

Montaje de Equipos de Perforación

Una vez movilizado el personal y equipo, se procederá a instalar todos los equipos requeridos para la perforación de los pozos. La instalación de los equipos que componen el taladro y el equipamiento de las Compañías de servicios se hará aprovechando de manera eficiente y segura el espacio disponible. Además de la zona para la instalación de los equipos del taladro de perforación se contará con áreas dedicadas para almacenamiento de químicos, bodegas de repuestos y materiales, área de almacenamiento de tubería y operaciones logísticas, parqueadero, enfermería y campamento con sus respectivas facilidades para comedor de personal y tratamiento de aguas grises (se usarán plantas de tratamiento de aguas residuales temporales y alquiladas).

Técnicas de Perforación

La perforación de pozos será de tipo rotatoria, a través de tecnología de punta para optimizar aspectos operacionales, información de subsuelo y de yacimientos para finalmente determinar la viabilidad de la extracción de volúmenes de hidrocarburos. Esta técnica implica la combinación de la rotación de la sarta de perforación mientras se bombean los fluidos de perforación a través de su interior. En el caso de que se requiera alcanzar un objetivo en particular se utilizarán herramientas direccionales para poder direccionar la trayectoria del pozo.

Actividades de Operación y Perforación

Perforación, Completación y Pruebas de Producción

Con todos los equipos y personal instalados en la plataforma exploratoria se procederá a la perforación del pozo exploratorio, que incluirá la cimentación de las cañerías y la instalación de los equipos necesarios para la extracción del crudo. Esta actividad requerirá una captación de agua y por ende se generarán desechos como lodos y ripsos de perforación, aguas residuales y de formación, residuos domésticos, emisiones y ruido. Todos estos residuos serán tratados de acuerdo con lo establecido en la legislación ambiental vigente, específicamente al A. M. 100-A mismo que se detallan en las siguientes secciones.

Equipos de Perforación

Para la perforación de los pozos exploratorio y de avanzada, se utilizará un equipo convencional con capacidad para perforar hasta $\pm 22\ 000$ pies, que cuente con las características suficientes para permitir la construcción de los pozos según el diseño propuesto. El equipo de perforación debe soportar la máxima capacidad de carga, la cual está relacionada con las profundidades de las fases del pozo, pesos de las tubería y revestimientos a utilizarse.

El taladro de perforación que se utiliza para la perforación de pozos consta de cuatro sistemas básicos para su operación como son: rotación, levantamiento, potencia y circulación. Además, incluye tres sistemas complementarios para el control de reventones de pozo, monitoreo de parámetros de perforación y tratamiento de fluidos de perforación.

Los sistemas y equipos que se emplearán en la perforación serán los siguientes:

Sistema de rotación: la función del sistema de rotación es dar el movimiento rotatorio a la tubería de perforación, y a la broca. Involucra los equipos, herramientas y tuberías para la perforación del pozo. Se compone de la unión giratoria o *swivel*, la mesa rotaria (donde se encuentra ubicada la caseta del perforador), las herramientas tales como llaves de potencia y llaves hidráulicas para realizar conexiones entre juntas de tubería y donde se soportan las paradas de tubería, entre otros; buje principal; buje de

manejo; vástago de rotación; buje del vástago; sarta de perforación; y dependiendo del equipo a utilizar, se utilizará Top Drive que es el sistema utilizado generalmente y que es movido por fuerza hidráulica o eléctrica que se desliza por guías instaladas en la torre.

Sistema de levantamiento: está conformado por la torre de perforación, la subestructura de la torre, el bloque viajero y la corona donde se ubican las poleas y el malacate. Es utilizado principalmente para levantar y sostener la tubería de perforación, así como realizar las conexiones y acomodar la tubería de perforación durante los cambios de broca o sarta de perforación. La subestructura soportará el peso de la torre, el peso máximo de las paradas de tubería de perforación, el máximo peso de juntas de tubería que puede ser suspendida del bloque viajero y el peso de la tubería suspendida en la mesa rotaria del equipo.

Sistema de potencia: está conformado por los motores para el funcionamiento de las bombas de lodo del equipo y los motores que producen el movimiento del malacate para bajar o subir la sarta de perforación y darle el movimiento de rotación a la sarta de tubería; y por los generadores para proporcionar la energía al equipo de perforación y campamento. Su objetivo principal es generar el movimiento de toda la maquinaria y motores del taladro de perforación.

Sistema de circulación: su función principal es recircular el fluido de perforación por una serie de equipos. El fluido de perforación o lodo cumple básicamente las siguientes funciones: transporte hasta superficie de los cortes de perforación, contrarrestar las presiones de las formaciones, evitar derrumbes en el hueco, refrigerar y lubricar la broca y la tubería de perforación.

La circulación del lodo se inicia por los tanques de lodo, en uno de los cuales se lo prepara. De acuerdo con las condiciones técnicas exigidas durante la perforación, el lodo se bombea de los tanques al pozo por medio del stand pipe, donde fluye por la sarta de perforación hasta la broca, de allí retorna hasta la superficie por el espacio anular existente entre la tubería de perforación y la pared del hueco, llegando a superficie, donde se descarga por medio de una tubería hasta un conjunto de zarandas (shale shakers) donde se separan los cortes de perforación de lodo.

Finalmente, el lodo de perforación pasa a través de un sistema de tratamiento compuesto por scalpers, desilter, desander, mud cleaner, centrífugas y desgasificador, donde se separan los sólidos finos y gruesos, de allí pasa a los tanques de almacenamiento donde se ajustan las propiedades reológicas, mediante la adición de productos químicos y se vuelve a circular por el sistema impulsado por las bombas de lodos que se usan de acuerdo con las necesidades de circulación.

Sistema de control: es un equipo de seguridad (BOP, Blow Out Preventer) ubicado en la superficie, en caso de presentarse un amago de reventón sellará y estrangulará la tubería si es necesario, impidiendo el flujo de fluido del pozo hacia la superficie en forma abrupta. También permite circular el lodo por el anular para controlar el pozo, de tal forma que la formación de presión anormal sea controlada por el lodo con una densidad mayor, mediante procesos de ingeniería debidamente implementados. Está conformado por preventor anular, preventor de arietes, acumulador, separador de gas, válvula del estrangulador, su función principal es realizar control al pozo.

Sistema de monitoreo: este sistema está conformado por una serie de sensores instalados en diferentes puntos del equipo de perforación, su función principal es llevar control de la información de perforación como es profundidad, rata de perforación, niveles de tanques de lodos, presión de bombeo.

Sistema de tratamiento: su función principal es realizar el tratamiento de todos los efluentes provenientes de las operaciones de perforación (cortes de perforación, aguas residuales industriales y domésticas); para su posterior disposición final, teniendo en cuenta los requerimientos ambientales.

A continuación, se presenta la descripción general y características del equipo de perforación tipo a utilizar en el proyecto:

Tabla 3-8 Características de los Equipos de Perforación

Componente	Descripción
Mástil	Torre metálica que soporta el peso del a herramienta de perforación. Capacidad: 1 000 000 lbs.
Malacate	Sistema de engranajes utilizado para izar el aparejo. Capacidad: 2000 HP
Subestructura	Estructura metálica que soporta el piso del taladro y el mástil.
Bloque de corona	Capacidad: 500 t
Bloque viajero	Capacidad: 500 t
Capacidad de <i>setback</i>	Estructura que soporta la tubería cuando se retira del pozo. Capacidad: 600 000 lbs.
Gancho	Levanta y sostiene la tubería durante la perforación. Capacidad: 500 t
<i>Top drive</i>	Dispositivo que ejerce la rotación sobre la sarta de perforación. Capacidad: 500 t
Cable de perforación	Diámetro: 1 3/8"
Bombas de lodo	Bombean el fluido de perforación por la tubería y el espacio anular con el objetivo de enfriar y lubricar la broca, removiendo los rípios del fondo y controlando la presión de la formación. 3 bombas de 1000 HP
Motor principal	4 motores diésel, potencia total: 7380 HP
Generadores	1 generador en cada motor diésel.
Tanques de combustible	Capacidad de almacenaje: 500 bbl.
Tanques de lodo-sistema activo	Capacidad: 1750 bbl.
Tanque de píldora	Capacidad: 100 bbl.
Trampa de arena	Capacidad: 100 bbl.
Tanques de lodo de reserva	Capacidad: 1000 bbl.
Tanques de agua	Capacidad: 750 bbl.
Preventor de reventones	Válvulas instaladas en serie operadas a distancia para controlar manifestaciones de presión desde el pozo hacia la superficie.
Preventores anulares	Diámetro: 13 5/8" Presión: 5000 psi
Preventores <i>rams</i>	1 doble: Diámetro: 13 5/8"-presión: 5000 psi 1 simple: Diámetro: 13 5/8"-presión: 5000 psi
Rams para preventores	Ciegas Variables: 3 1/2" a 5 5/8", 2 7/8" a 5" Para cañerías de 9 5/8", 7", 5 1/2", 5", 3 1/2".
Equipo suplementario	Facilidades para el acomodamiento del personal abocado a las operaciones de perforación (supervisor, geólogos, etc.). Estructuras para oficinas y almacenamiento de materiales, repuestos, taller de reparaciones, etc.

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Durante las actividades de perforación de los pozos exploratorio y de avanzada, además del equipo de perforación, se utilizan otros equipos los que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3-9 Equipos Complementarios

Actividad	Equipo
Movilización y montaje de los equipos en la plataforma	Grúas, cargadores frontales, camiones, camiones cama baja, carromacho
Perforación de pozo	Taladro de perforación.
Registro de datos geológicos y de perforación	Unidad de mud logging, cabina de transmisión y equipos para procesamiento de datos.
Registros eléctricos	Camión-winche de cable eléctrico computarizado y sondas de registro
Control Direccional	Unidad de transmisión Tubulares no magnéticos Motores de fondo impulsados por lodo de perforación
Cementación	Camión y bomba de cementación, silos de cemento, tanques de agua, tanques de mezcla, líneas de alta presión
Tratamiento de lodos	Equipo de control de sólidos
Completación del pozo	Registros eléctricos para evaluación de cementación. Equipo de cañoneo. Unidad de cable acero. Equipo básico para separación y medición de fluidos. Equipo de subsuelo. Tubería de producción.
Comunicaciones	Equipo de comunicación.
Transporte de fluidos y desechos sólidos, cortes de perforación	Volquetas, camiones cisterna
Herramientas de subsuelo y de superficie	Estabilizadores. Brocas Near Bit & Bit sub. Botellas de perforación. Tubería de Perforación de diferentes tamaños. Martillos de perforación. Elevadores y cuñas. Llaves, raspatabos, agarraderas para tubería de revestimiento. Herramientas de pesca. Ensanchador de hueco. Bridas DSA. Guía para agregar tubo. Protectores de roscas. Agarraderas de seguridad. Equipo adicional: equipo de calibración, equipo de inspección. Equipo de inspección mecánica-óptica: botellas y tubería de perforación de diferentes diámetros. Equipo de reparación: repuestos para pines y cajas, estabilizadores.

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Procedimiento de Perforación de Pozos

La perforación del pozo se realizará mediante un sistema de perforación por rotación, que se efectúa dando peso a la broca por medio de la sarta de perforación (*drill collar*), generando una fuerza hidráulica en las boquillas de la broca por medio de la inyección a alta presión del lodo de perforación e imprimiendo una fuerza de rotación sobre toda la sarta de perforación.

Mediante las bombas de lodo del taladro se realiza la inyección a presión del lodo de perforación el cual viaja por el interior de la sarta de perforación y sale por las boquillas o jets de la broca en el fondo del pozo. Los ripsos de perforación generados por el corte de la broca sobre las diferentes formaciones atravesadas son transportados a la superficie junto con el lodo por el espacio anular comprendido entre el hueco y la sarta de perforación.

Una vez que los cortes se encuentran en superficie, son separados del lodo mediante el equipo de control de sólidos. Finalmente, una vez el lodo se encuentra libre de cortes, recircula de nuevo al hueco, generando un sistema cerrado de operación.

La perforación del pozo exploratorio se realizará en diferentes etapas de acuerdo con su profundidad final estimada, con el propósito de evitar el derrumbamiento del hueco. A medida que aumenta su profundidad, disminuye el diámetro del hueco.

Para proteger las paredes del pozo de derrumbes, filtraciones o cualquier otro problema inherente a las actividades de perforación, el hueco será revestido con tubos de acero de tamaño adecuados que se cementarán por secciones; el cemento será desplazado en ascenso por el espacio anular, donde finalmente se solidificará. De esta forma, los revestimientos quedarán adheridos a las paredes del hueco.

Con base en el diseño mecánico para cada uno de los pozos exploratorios, se procederá a la perforación utilizando las brocas de acuerdo con los diámetros y su respectiva profundidad.

Durante el desarrollo de la perforación se tomarán registros eléctricos, los cuales ayudarán a diferenciar los tipos de formación por donde está pasando la broca, al igual que sus características físicas como densidad, porosidad y contenidos de agua, petróleo y gas.

Diseño Mecánico Tipo de Pozo

El diseño mecánico tentativo del pozo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3-10 Diseño Mecánico Tipo de Pozo

Descripción	Tamaño del Hueco (")	Profundidad (pies)	Tamaño Casing (")
Hueco Conductor	26"	200	20"
Hueco de Superficie	16"	8,350	13 3/8"
Hueco Intermedio	12 1/4"	11,400	9 5/8"
Hueco de Producción I	8 1/2"	12,300	7"
Hueco de Producción II	6 1/8"	12,950	5"

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Sin embargo, hay que aclarar que las profundidades definitivas y formaciones a alcanzarse serán detalladas en la solicitud de perforación que se realiza ante la autoridad hidrocarburífera.

El diseño mecánico tipo, corresponde a un arreglo de 5 fases de perforación, sin embargo, por ser pozos exploratorios la Compañía se reserva el derecho de cambiar el arreglo de fases, de acuerdo con los resultados que se obtengan durante la perforación.

Inicialmente se perforará el intervalo desde superficie hasta 200 pies MD/TVD y se instalará un tubo conductor de 20" que servirá para proteger los acuíferos someros de agua dulce. El intervalo hasta 8350 pies TVD será revestido y cementado con tubería de revestimiento de 13 3/8". En la fase intermedia se bajará revestimiento de 9 5/8" hasta 11400 pies TVD. La primera fase de producción se cubrirá con

revestimiento de 7" hasta 12300 pies y la segunda fase de producción se cubrirá con revestimiento de 5" hasta 12950 pies. Todos los revestimientos serán cementados.

Una vez alcanzada la profundidad total, y antes de correr el revestimiento, se procederá a registrar el pozo con herramientas seleccionadas de categoría de registros eléctricos petrofísicos, geológicos, de reservorios tanto para hueco abierto como para hoyo entubado. El pozo será completado si los registros eléctricos determinan posibles intervalos de interés, con el propósito de probar el potencial hidrocarburífero de dichos intervalos.

El primer pozo está previsto que sea perforado de vertical y el segundo pozo se perforará con un perfil "J", es decir que se perfora un tramo vertical, luego se construye inclinación y finalmente se mantiene una trayectoria tangente para atravesar los horizontes productivos.

Programa de Lodos y Fluidos de Perforación

En el hueco conductor se usará un lodo nativo compuesto básicamente por bentonita y cal para brindar buen acarreo y suspensión.

En la sección superficial se utilizará lodo disperso de bajos sólidos compuestos por polímeros primarios para favorecer la limpieza, para inhibición de las arcillas jóvenes se utilizará nitrato de calcio como base; y adicional se contará con agentes controladores de filtrado (celulosas, carbonatos de calcio) para atravesar las zonas de areniscas y conglomerados y evitar filtraciones.

Para las secciones intermedias se usarán fluidos base agua de alto performance (HPWBM) que tendrán en su composición polímeros como la goma xántica, celulosa poli-aniónica y poli-acrilato de sodio para un estricto control de filtrado, que utiliza como fuente de inhibición aminas cuaternarias además de agentes de estabilidad para lutitas como asfaltos, nano polímeros y/o complejos de aluminio, también estará compuesto por barita y carbonato de calcio como agentes Densificante/puente antes.

Para la sección de interés productivo se utilizará un lodo base agua para reservorios, libre de arcillas y con bajo contenido de sólidos, diseñado para minimizar el impacto en el reservorio compuesto principalmente por una base salina inhibitoria, y adicional goma xántica, celulosas, y agente puenteante/densificante el Carbonato de Calcio de diferente granulometría según el análisis de reservorio.

Las propiedades de los fluidos de perforación se presentan en la siguiente Tabla 3-11.

Tabla 3-11 Propiedades de los fluidos de Perforación

Propiedades	Unidades	26"	16"	12 1/4"	8 1/2"	6 1/8"
Densidad del lodo	ppg	8.5 - 9.0	8.6 - 10.2	9.6 - 10.8	13.1 - 13.3	9.2
Viscosidad de Embudo	sg/qt	35 - 50	25 - 35	30 - 60	45 - 70	45 - 70
Viscosidad Plástica	cp	10 - 15	4 - 15	8 - 17	25 - 30	20 - 30
Punto de Cedencia	lb/100 ft ²	30 - 40	4 - 18	10 - 19	20 - 45	20 - 25
Filtrado API	ml/30 min	< 12	< 12	< 7	< 4	< 4
pH		8.5 - 9	8 - 9	8.6 - 9.5	10.5 - 11.5	9.2 - 9.7
Sólidos (LGS)	%	< 7	< 7	< 5	< 5	< 3
MBT	lbs/bbl	N/C	< 25	< 22.5	< 10	< 5

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Programa de Brocas

Para la perforación de los pozos exploratorios y de avanzada se utilizarán brocas tricónicas y policristalinas (PDC) seleccionadas de acuerdo con las características de la litología por atravesar. El programa descrito en la siguiente tabla se basa en la información de pozos offset de campos vecinos y en la litología esperada en el área.

La Tabla 3-12 presenta la información más relevante del programa de brocas:

Tabla 3-12 Programa de Brocas

Bit Size	IADC	TIPO	PROF. ENTRADA	PROF. SALIDA	INTERVALO	PESO (Klbs)	Caudal (GPM)
26"	115	Tricono	0	200	200	4 - 8	250 - 380
16"	PDC - S123	519	200	8350	8150	10 - 30	350 - 1200
12 1/4"	PDC - M223	519	8350	11400	3050	10 - 43	900 - 1200
8 1/2"	PDC - M223	516	11400	12300	900	20 - 30	420 - 480
6 1/8"	PDC - M233	613	12300	12950	650	14 - 16	- 250

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Programa de Diseño de Revestimiento

En el diseño de revestimientos se tendrán en cuenta los diferentes regímenes de presión y propiedades de las formaciones por perforar, así como la información disponible de los pozos de referencia del área, que incluye tipos de revestimiento, materiales, conexiones, equipos de flotación, centralizadores y sistemas de corrida.

Considerando lo anterior se plantea el siguiente diseño tentativo tipo de revestimientos para los pozos exploratorios:

Tabla 3-13 Diseño Tentativo Tipo de Revestimiento para los Pozos Exploratorios

TIPO	INTERVALO	OD	GRADO	#/ft	ID	DRIFT
Conductor	0' - 200'	20"	K55	133	19124	18963
Superficie	0' - 8350'	13 3/8"	N80	68	12415	12259
Intermedio	0' - 11400'	9 5/8"	P110	53.5	8681	8525
Liner Producción I	11200' - 12300'	7"	P110	26	6276	6151
Liner Producción II	12150' - 12950'	5"	L80	18	4276	4151

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Programa de Diseño de Cementaciones

Tabla 3-14 Cementaciones

Cañería	Hueco	Intervalo (ft)	Diseño Preliminar de Lechadas	Densidad (ppg)
20"	26"	0-200	Lechada Tail: 80 bbl-200 ft-Exceso: 50 % Top Job en caso de no observar retorno de cemento.	15,8

13 3/8"	16"	0-8350	Lechada Lead: 600 bbl-7350 ft-Exceso: 10 % Lechada Tail: 90 bbl-1000 ft-Exceso: 20 %	13,5 15,6
9 5/8"	12 1/4"	7300-11400	Lechada Lead: 275 bbl-3100 ft-Exceso: 60 % Lechada Tail: 110 bbl-1000 ft-Exceso: 100 %	13,5 15,6
7"	8 1/2"	11200'-12300'	Lechada Lead: 10 bbl-100 ft-Exceso: 20 % Lechada Tail: 50 bbl-1000 ft-Exceso: 30 %	15,8 16,4
5"	6 1/8"	12150'-12950'	Lechada Tail: 15 bbl-800 ft-Exceso: 10 %	15,8

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Sustancias Químicas requeridas para la Perforación

Tabla 3-15 Cementaciones

Producto Químico	Función	Etapas	Químico Peligroso o No Peligroso A. M. 142	Nombre del Documento (MSDS)
Almidón	Control de filtrado	Perforación	No Peligroso	DUAL-FLO
Amina o poliamina	Inhibidor de arcillas	Perforación	No Peligroso	KLA-HIB / ULTRAHIB
Barita-sulfato de bario	Densificante	Perforación	No Peligroso	BARITA
Barita	Densificante	Cementación	No Peligroso	BARITA
Bentonita	Agente reológico	Perforación	No Peligroso	MI-GEL
Bentonita	Extendedor	Cementación	No Peligroso	MI-GEL
Bicarbonato de sodio	Control de calcio	Perforación	No Peligroso	SODIUM BICARBONATE
Cal hidratada	Modificador de pH	Perforación	No Peligroso	LIME
Carbonato de calcio	Densificante-puenteo	Perforación	No Peligroso	CALCIUM CARBONATE
Cáscara de nuez	Control de pérdidas	Perforación	No Peligroso	PECAN NUT PLUG / M-I-X II / KWIK SEAL
Cemento clase G	Cemento	Cementación	No Peligroso	D907 CEMENT CLASS G
Cemento clase A	Cemento	Cementación	No Peligroso	D901 CEMENT CLASS A
Formiato de sodio	Densificante	Perforación	No Peligroso	SODIUM FORMATE
Gilsonita	Estabilizador de lutitas	Perforación	No Peligroso	BLACK FURY / POROSEAL
Gilsonita	Control de pérdidas	Cementación	No Peligroso	BLACK FURY / POROSEAL
Glicol	Encapsulante de arcillas	Perforación	No Peligroso	EGMBE
Glutaraldehído	Bactericida	Perforación	No Peligroso	MYACIDE GA 25
Goma xanthan	Agente reológico	Perforación	No Peligroso	DUO-VIS
Latex	Estabilizador de lutitas	Perforación	No Peligroso	POROSEAL
Latex	Control de filtrado	Cementación	No Peligroso	POROSEAL
Lignito sulfonatado o lignosulfonato	Dispersante de fluido	Perforación	No Peligroso	RESINEX-II-PS

Producto Químico	Función	Etapas	Químico Peligroso o No Peligroso A. M. 142	Nombre del Documento (MSDS)
Lignosulfonato de sodio	Retardante y dispersante	Cementación	No Peligroso	THINSMART / RESINEX-II-PS / DESCO
Lubricante mineral	Lubricante	Perforación	No Peligroso	LUBE-945 / LUB-167 / HYDRASPEED
Oxido de zinc	Secuestrante de oxígeno y H ₂ S	Perforación	No Peligroso	ZINC-OXIDE-PS
PAC-celulosa Polianiónica	Control de filtrado	Perforación	No Peligroso	POLYPAC
Poliacrilamida	Encapsulante de arcillas	Perforación	No Peligroso	POLY PLUS RD
Poliglicol-eter	Antiespumante	Cementación	No Peligroso	SAFE-BREAK† 611
Sosa cáustica	Modificador de pH	Perforación	No Peligroso	CAUSTIC SODA

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

La información de cada producto químico se encuentra en la sección de anexos, Anexo H Descripción del Proyecto, H.14. Hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias químicas.

3.3.1.3.3 Campamento Temporal (Área Norte)

El campamento corresponde a área de intervención durante las actividades constructivas de la fase exploración, y por tanto se dará cumplimiento al artículo 58 del RAOHE (Acuerdo Ministerial 100-A). Su superficie se conceptualiza en 0,44 ha, abarcando lo relacionado con oficinas, dormitorios, comedor, cocina, etc.

En el Anexo D. Cartografía, mapa 3.1-1_IMPLANTACIÓN PLATAFORMA EXPLORACIÓN se puede apreciar el detalle de las facilidades que comprenden la fase de exploración y de avanzada.

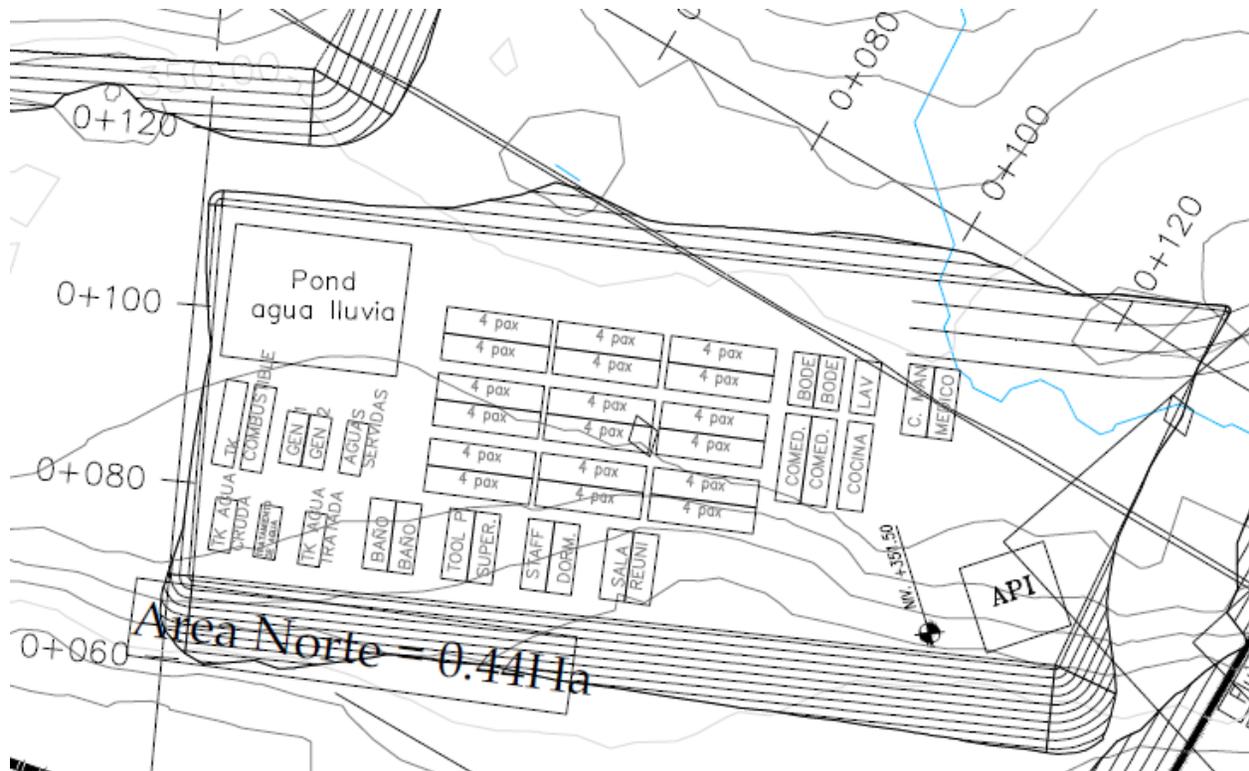


Figura 3-6 Área de Campamento

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

La cantidad máxima de personal que estará en sitio durante los trabajos de construcciones y perforación se estima en un máximo de 170 personas en el pico de actividades. Además, es importante mencionar que el campamento está considerado únicamente para la fase de exploración y de avanzada. Este será retirado y readecuado una vez arranque la fase de explotación como se detalla más adelante en la sección 3.3.2.1.2 Diseño de Readecuación.

Considerando este caso, la cantidad de contenedores tipo dormitorio prácticamente se duplican con respecto a otros proyectos, al igual que su área. El mismo caso aplica para los contenedores de comedor, baños y cocinas.

Cabe indicar que la distribución y división interna del campamento no se limitará a la ubicación expuesta en la Figura 3-6; éstas serán dispuestas conforme a la planificación y mejor alternativa de ubicación durante la ejecución del proyecto. Estas modificaciones internas no implican la ampliación de áreas.

3.3.1.3.4 Acceso a Campamento – Plataforma /Vía de Acceso a la Plataforma – Escombrera

Debido a que las áreas del helipuerto y campamento se encuentran en terreno irregular (zonas montañosas), como se aprecia en el Anexo H. Descripción del Proyecto, H.13 Vista LiDAR, es primordial contar con accesos que permitan la conectividad interna entre áreas, consintiendo de esta manera el descargo y la movilidad interna de la maquinaria, vehículos (carga pesada/liviana), equipos, herramientas, entre otros, tanto para la etapa de construcción como la de operación.

Los accesos internos conceptualizados son los siguientes:

- > Acceso que conecte la Escombrera en plataforma 1 con el área norte del campamento temporal, con un ancho de 5 m, una longitud de 96.28 m,

- > Acceso que conecte el área norte-campamento y el área sur-plataforma Siccha. Esta comprende un ancho de 5 m de capa de rodadura, conforme lo establece la normativa ambiental, con una longitud de 66.75 m.
- > Acceso que conecte el área sur-plataforma Siccha con la Escombrera en plataforma 2. Esta comprende un ancho de 5 m de capa de rodadura, conforme lo establece la normativa ambiental, con una longitud de 248.67 m.

Las características constructivas cumplirán con las disposiciones establecidas en el numeral 4 del artículo 53 de las normas operativas para obras civiles del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), Acuerdo Ministerial 100-A, Registro Oficial No. 174 de 1 de abril de 2020; sin embargo, cabe indicar que estos accesos están contemplados en los taludes que limitan las tres áreas principales. Asimismo, dichos accesos corresponden a área a intervenir durante las actividades constructivas que no forman parte del área útil; por lo tanto, se dará cumplimiento a lo establecido en el artículo 58 del RAOHE, AM 100-A; o en su defecto, serán readecuados de ser necesario para la fase de explotación.

3.3.1.3.5 Vía de Acceso a la Plataforma Siccha

La vía Paparawa-Kallana, la cual pertenece al Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza, estaría construida hasta el punto de intersección cercano a la plataforma Siccha, desde este punto de partida se efectuará la construcción de la vía de acceso hasta la plataforma, el cual constituye un segundo frente de trabajo y una vez finalizada, se continuará la construcción de la plataforma con logística terrestre.

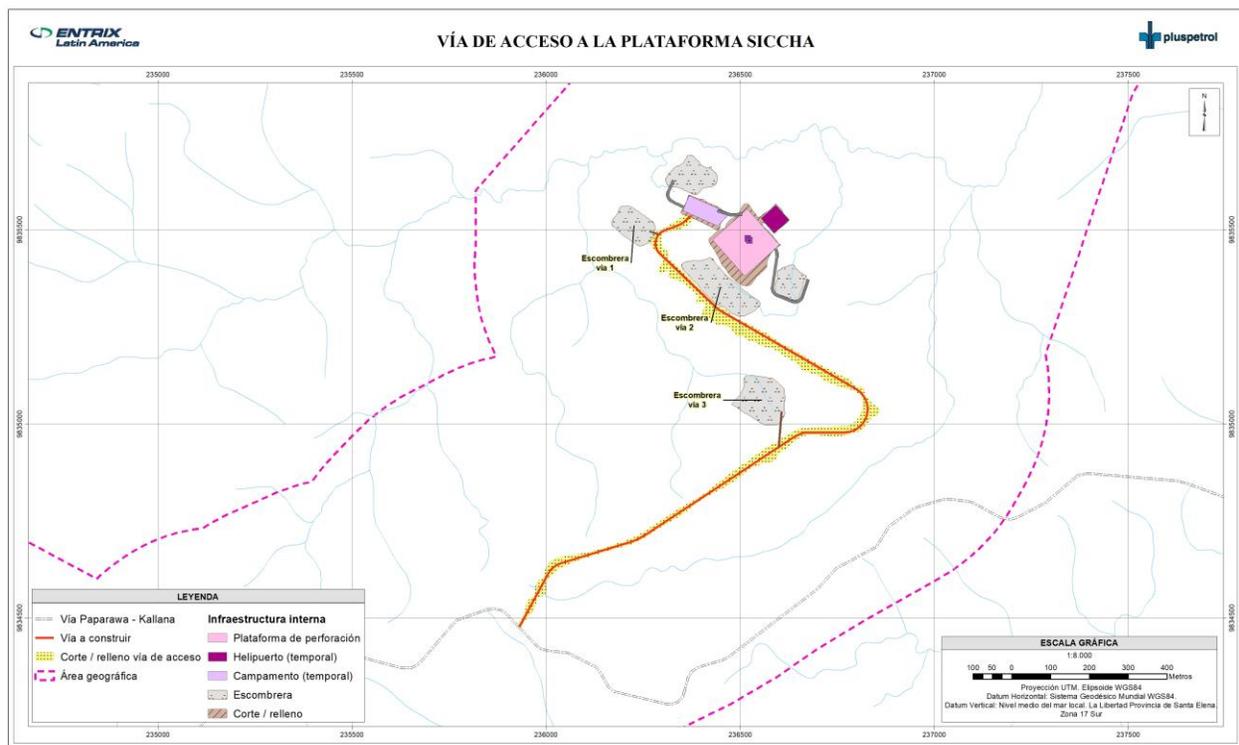


Figura 3-7 Vía de Acceso a la Plataforma Siccha

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.
Elaboración: Entrix, mayo 2023.

En cumplimiento de lo establecido en el numeral 4 del artículo 53 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), la vía de acceso a la Plataforma Siccha dispondrá de hasta 5 metros de ancho de capa de rodadura, según los requerimientos del proyecto. Cabe mencionar que, en cumplimiento de la normativa se aperturará un ancho efectivo de 5 metros; de requerirse áreas adicionales por la topografía de la zona y actividades constructivas se realizará un desbroce y desbosque en promedio de 15 metros conforme lo establecido en el Artículo 58, numeral 2 del RAOHE publicado en el Acuerdo Ministerial 100-A.

La vía de acceso hasta la plataforma Siccha, comprende una longitud de aproximadamente 1,947 km, misma que atraviesa el área del campamento temporal. La implantación de la vía de acceso tiene el objetivo de ser utilizada en ambas fases del proyecto.

Tabla 3-16 Área de Implantación de la Vía de Acceso

Área de Implantación		Unidades (ha)
Área útil	Vía de acceso desde la plataforma Siccha hasta su empate con la vía Papparawa-Kallana (ancho de vía 5 m)	0,972
Área a intervenir en cumplimiento de art. 58	Corte y relleno	3,452
	Escombrera vía 1	0,735
	Escombrera vía 2	1,372
	Escombrera vía 3	1,242
	Accesos temporales	0,059

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Para la habilitación de las áreas de corte, relleno, escombreras y sus accesos, que no forman parte del área útil del proyecto, se dará cumplimiento de las disposiciones determinadas en el artículo 58 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE)⁵, referente a las normas operativas para las obras civiles relacionadas a las áreas que no forman parte del área útil del proyecto, obra o actividad.

En lo que respecta al área útil de la vía de acceso, corresponde al espacio físico (calzada o rasante) donde se desarrollarán las actividades de movilización de entrada y salida de vehículos, maquinaria, *vacuum trucks*, entre otros hacia la plataforma Siccha, cuya área y coordenadas de ubicación se exponen a continuación:

Tabla 3-17 Vía de Acceso

Área útil	Longitud (km)	Ancho (m)	Área (ha)	Coordenadas de ubicación UTM WGS 84 Zona 18 Sur			
				Este inicio (m)	Norte inicio (m)	Este fin (m)	Norte fin (m)
Vía de acceso desde la	1,947	5	0,972	236373,147	9835536,566	235930,363	9834476,781

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

3.3.1.4 Avanzada

Concluidas las actividades de construcción de la plataforma, campamento y la perforación, así como también la cementación y revestimiento del pozo exploratorio, se ejecutarán las pruebas de producción, bajo los lineamientos establecidos en el Artículo 61 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.

⁵ Acuerdo Ministerial 100-A, publicado en el Registro Oficial Año I-No. 174 del 1 de abril de 2020.

Con la ejecución de las pruebas de producción se podrá evaluar técnica y económicamente al reservorio permitiendo de esta manera determinar si los volúmenes de petróleo y/o gases encontrados en la estructura pueden ser explotados comercialmente. En caso de éxito se procederá con la perforación de un pozo de avanzada.

Para el desempeño de las pruebas de producción se requiere instalar facilidades en superficie para tratar los fluidos de producción resultantes de la actividad, ya que se estima una generación de alrededor de 5000 BLPD (barrels of liquid per day); por lo tanto, estos fluidos deben ser tratados en primera instancia dentro de la plataforma Siccha y posteriormente ser evacuados mediante *vacuums trucks* hasta la plataforma Villano A o Villano B, donde serán incorporados al proceso.

El tiempo de ejecución de las pruebas de producción está previsto en 90 días por pozo con posibilidad de extender a 180 días; sin embargo, este periodo está sujeto a la aprobación de la autoridad competente.

La aprobación del tiempo de ejecución de las pruebas de producción le corresponde única y exclusivamente a la Autoridad Hidrocarburífera, la mismas que pueden durar de un mes, tres meses o hasta seis meses, conforme lo establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, en su artículo 61:

“Artículo 61. Pruebas de producción.- Una vez concluida la perforación y Completación de un pozo, el Sujeto de Control debe evaluar y producir a diferentes tasas de producción por un tiempo no mayor a treinta (30) días, luego de lo cual dentro de un término de cinco (5) días debe solicitar al Ministerio del Ramo la fijación de la tasa de producción.

Dentro del período de evaluación del pozo, se deben tomar registros de presión con cierre de fondo u otros métodos que permitan su cuantificación, producción de fluidos, y de los parámetros y trabajos de evaluación y producción, que deben estar disponibles en cualquier momento, para el Ministerio del Ramo y la Agencia de Regulación y Control - ARC.

El Ministerio del Ramo podrá aprobar la Prolongación del Tiempo de Evaluación en los pozos exploratorios o de avanzada, previa justificación técnica, por un período de tres (3) meses prorrogables hasta (3) meses más; una vez cumplido este plazo se deberá presentar al Ministerio del Ramo el Plan de Desarrollo para su aprobación.

El Ministerio del Ramo podrá autorizar hasta por tres (3) meses la prolongación del tiempo de evaluación, en los pozos perforados en la fase de explotación previa solicitud técnicamente justificada.

El Ministerio del Ramo previa solicitud motivada, autorizará hasta por seis (6) meses la evaluación de los pozos que resulten de las inversiones de Exploración Adicional realizadas en el Período de Explotación, siempre que previamente no se haya solicitado la declaratoria de comercialidad y/o Plan de Desarrollo, como consecuencia de que el proyecto resulte económicamente rentable.

En caso de que no sea procedente la declaratoria de comercialidad, se aplicará lo señalado en los reglamentos de contabilidad correspondientes, normativa legal y contractual vigente. En estos casos el Ministerio del Ramo podrá autorizar la producción de los pozos hasta el agotamiento de hidrocarburos o de energía del Yacimiento o finalización del contrato, previa solicitud motivada.

En caso de fuerza mayor o caso fortuito debidamente justificado por el peticionario y calificado de conformidad con la normativa aplicable, la vigencia de la autorización de pruebas de producción podrá prorrogarse durante el tiempo que dure el evento.

Los Sujetos de Control deben presentar al Ministerio del Ramo y a la ARC, un informe final de operaciones de Completación y pruebas de pozo, en quince (15) días calendario luego de terminado el trabajo, en el formulario establecido y cargado en su página web”.

A razón de que tanto para la Fase Exploratoria y Avanzada, como para la Fase de Explotación es requerida la ejecución de pruebas de producción, en el literal 3.3.3 se amplía esta información.

3.3.1.5 Captación de Agua

3.3.1.5.1 Requerimientos de Agua

El uso de agua para la fase exploratoria será en las siguientes etapas:

- > Construcción de Vía y Plataforma Exploratoria
- > Perforación de pozos
- > Testing

En ese sentido, se han establecido los caudales de agua a ser usados por cada etapa, considerando: consumo de construcción, consumo de utilidades y consumo de perforación / testing.

Se tienen las siguientes premisas usadas para las estimaciones:

- Caudal por persona durante jornada laboral de 14 horas: 250 litros / día.
- Caudal requerido por construcciones: 10 litros / segundo.
- Caudal requerido por perforación con jornada laboral de 24 horas: 6 litros por segundo.
- Personal presenta en plataforma promedio: 170 personas por día.

El resumen de lo indicado con la duración en meses, las horas de captación al día por fase se muestran en el siguiente cuadro e histogramas.

USO DE AGUA PLANIFICACION DURANTE EJECUCION DEL PROYECTO SICCHA EXPLORATORIO	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Construcción de PAD y Vía de Acceso	CONSTRUCCION PAD + VIA ACC.						FAC									
Movilización Taladro						M										
Perforación EXP (Exploratorio)							EXP									
Perforación APP (Appraisal)								APP								
Testing										TESTING						
Jornada de Trabajo [horas]	14	14	14	14	14	14	24	24	24	24	24	14	14	14	14	
Caudal Faciliaddes - Construcción [l/s]	10	10	10	10	10	10	10	10								
Caudal Perforación [l/s]						6	6	10	10	10	10	2	2	2	2	
Caudal Utilidades [l/s]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Caudal Total [l/s]	12	12	12	12	12	18	18	22	12	12	12	4	4	4	4	
Volumen requerido mensual [m3]	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	907,2	1555,2	1900,8	1036,8	1036,8	1036,8	201,6	201,6	201,6	201,6	

Figura 3-8 Uso de Agua Planificado durante la Ejecución del Proyecto Siccha – Fase de Exploración y de Avanzada

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Se pueden observar los requerimientos mensuales a medida que transcurre el avance del proyecto.

Para la construcción del PAD y vía de acceso se requerirá el recurso durante 6 meses, y durante 2 meses para facilidades; para la movilización de taladro se estima que el uso del recurso se dará durante un mes y medio, desde el mes 6 al mes 7. Por su parte, para la perforación del pozo exploratorio y pozo de avanzada se estima que el uso del recurso durará 3 meses y medio, iniciando con el pozo exploratorio en el mes 8 y finalizando en el mes 10, y continuando con el pozo de avanzada hasta mediados del mes 11. Finalmente, para las actividades de testing, se requerirá el uso del recurso hídrico desde el mes 11 hasta el mes 15, estimando un total de 4 meses de uso.

Para la estimación del caudal requerido, se ha tomado en consideración también la jornada laboral para cada actividad, misma que corresponde a 14 horas, incrementándose a 24 horas desde el mes 7 al mes 11 con la ejecución de las actividades de construcción de facilidades, movilización de taladro, perforación de pozo exploratorio y de pozo de avanzada y el inicio del testing.

El caudal requerido para construcción y facilidades se estima en 10 l/s hasta el mes 8 cuando finalizan estas actividades. El caudal de perforación se estima en 6 l/s en los meses iniciales de movilización del taladro (meses 6 y 7), aumenta a 10 l/s entre los meses 8 y 11 cuando se ejecuta la perforación como tal, y finaliza con un caudal de 2 l/s desde el mes 12 al 15. Y, el caudal para utilidades se mantiene en 2 l/s y se mantiene durante todas las actividades de la fase de exploración y de avanzada del proyecto Siccha.

Se tiene un pico de consumo en el mes 8 de la construcción.

Se pueden visualizar de mejor manera los escenarios en las siguientes figuras:

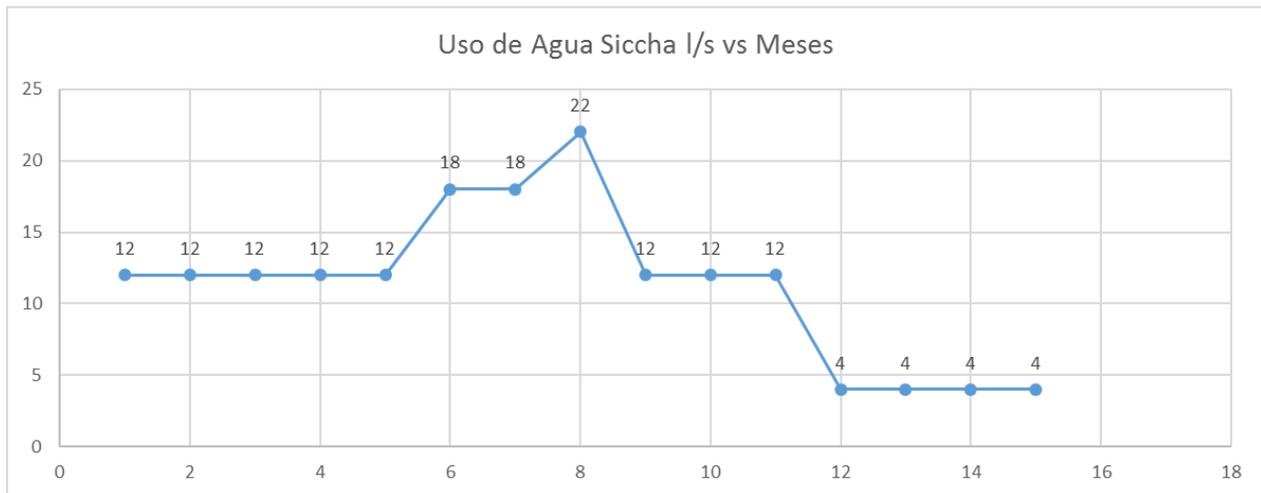


Figura 3-9 Uso de Agua Fase de Exploración y de Avanzada (l/s) vs Meses

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

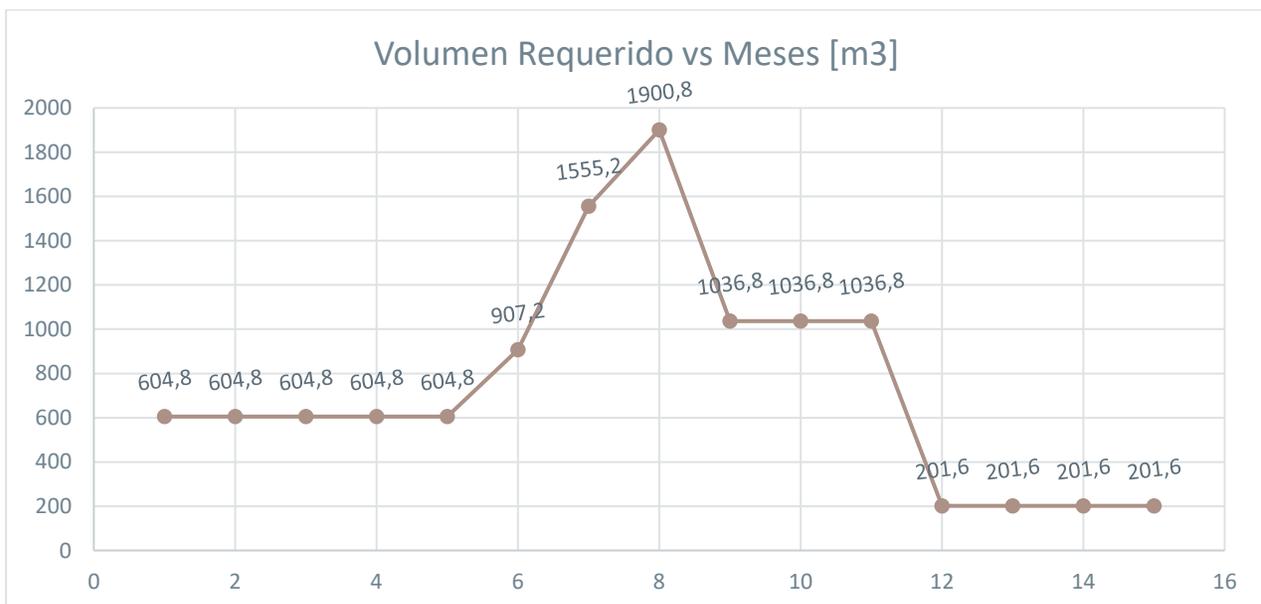


Figura 3-10 Volumen Requerido en Fase de Exploración y de Avanzada (m³) vs Meses

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

En la figura se muestra el volumen total requerido por mes, siendo el mes 8 el cual tiene el pico de requerimiento con 1901 metros cúbicos. Esto se debe a la intersección de las actividades de construcción, perforación y el pico de personal requerido para las actividades. En el Anexo A. Documentos Oficiales, A.9 Aprovechamiento y Uso de Agua, se ha incluido la solicitud de autorización para uso y aprovechamiento de agua en el cuerpo hídrico Suyay Yaku.

3.3.1.5.2 Selección de Alternativa para Captación de Agua

Se realizó la caracterización del componente hídrico alrededor de la plataforma Exploratoria del proyecto, identificando 6 cuerpos de agua (esteros) en la zona cercana con radios menores a 600 metros. También se revisaron los caudales de las alternativas indicadas, la ubicación de los cuerpos de agua, caudal, facilidad de acceso y menor impacto ambiental. Los criterios definidos para la selección de las alternativas para la captación de agua se detallan a continuación:

- Distancia del cuerpo de agua hacia la plataforma: tienen mayor elegibilidad los cuerpos de agua que presentan cercanía a los sitios donde se ejecutarán las actividades. En este caso, las alternativas con mayor elegibilidad corresponden a las que se ubican a un costado de la plataforma Siccha: AG-17 (Suyay Yaku) y AG-18.
- Caudal del cuerpo de agua: tienen mayor elegibilidad los cuerpos de agua que presentan un caudal representativo que permita ejecutar las actividades del proyecto acorde a las estimaciones antes detalladas de consumo (para construcción, utilidades y consumo para perforación / testing). Las alternativas que cumplen este criterio fueron: AG-17 (Suyay Yaku) con 0,56 m³/s, AG-18 con 0,43 m³/s y AG-14 con 0,61 m³/s. El orden de prelación se define por la unión de ambos criterios, distancia y caudal.
- Facilidad de acceso: tienen mayor elegibilidad los cuerpos de agua que presentan mayor facilidad de acceso lo cual se asocia con un menor impacto ambiental al minimizar los traslados y los equipos/ insumos requeridos para que el recurso llegue desde el sitio de captación hasta el punto de uso.

En función del análisis de estos criterios, se seleccionó la alternativa AG-17 (Suyay Yaku) como principal para las actividades del proyecto al encontrarse a un costado de la plataforma cumpliendo el criterio de elegibilidad por distancia, y el criterio de facilidad de acceso; al disponer de un caudal de 0,56 m³/s cumpliendo el criterio de elegibilidad por caudal representativo para los consumos a efectuarse.

En caso de escenarios técnicos desfavorables para la alternativa principal seleccionada, quedan como alternativas: AG-18 y AG-14, manteniendo ese orden de prelación en consideración de los mismos criterios de selección detallados.

Las 3 alternativas se presentan en la Tabla 3-18, a continuación.

Página en blanco

Tabla 3-18 Puntos Tentativos de Captación de Agua

No. de Muestra	Código	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur		Cuerpo Hídrico	Descripción del Sitio de Muestreo	Datos Hidrométricos						Fotografía	
		Este (m)	Norte (m)			Ancho (m)	Profundidad (m)	Longitud (m)	Volumen de Sección (m3)	Tiempo (s)	Velocidad de Flujo (m/s)		Caudal (m3/s)
5	AG-17-SICCHA	236567,00	9835725,00	Estero S/N	Estero S/N (Suyay Yaku) a pocos metros de la Plataforma Siccha	3	0,5	2	3	5,4	0,37	0,56	
6	AG-18-SICCHA	236377,00	9835730,00	Estero S/N	Estero S/N a pocos metros de la Plataforma Siccha	3	0,4	3	3,6	8,4	0,36	0,43	
2	AG-14-SICCHA	237046,00	9835681,00	Estero Pambayacu	Cuerpo de agua principal (Estero Pambayacu), afluente del río Liquino con dirección de flujo N-O. A 500 m de la Plataforma.	4	0,3	6	7,2	11,8	0,51	0,61	

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Página en blanco

3.3.1.5.3 Facilidades a ser Implementadas para la Captación en la Alternativa Seleccionada

Previo al inicio de la captación de agua superficial, se obtendrán los permisos de uso de agua emitidos por la autoridad del agua, actualmente Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Se captará únicamente la cantidad de agua necesaria para las actividades del proyecto.

Mediante oficio Nro. PPE-HSE-22-0064 de 26 de octubre de 2022 PLUSPETROL ECUADOR B.V. amparado en el artículo 113 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua y con base en el Contrato de Prestación de servicios para la Exploración y Explotación de Hidrocarburos del Bloque 10 de la Región Amazónica, que la operadora mantiene con el Estado Ecuatoriano; solicita a la Dirección Zonal 9 del Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica la autorización de uso y aprovechamiento productivo del agua del río Suyay Yaku para el desenvolvimiento del proyecto Siccha.

Buscando el pronunciamiento respectivo de la Autoridad Ambiental, PLUPETROEL ECUADOR D.V. mediante oficio Nro. PPE-HS-23-0055 de 10 de agosto de 2023 realiza una insistencia. (Anexo A. Documentos Oficiales, A.9 Aprovechamiento y Uso de Agua).

El detalle del punto de captación se lo puede apreciar en la tabla siguiente, como se puede observar el volumen de agua requerido para el proyecto es de 22 l/s, representando esta cantidad aproximadamente el 4% del caudal del estero Suyay Yaku, es decir, el 96% del caudal del cuerpo de agua no es requerido.

Tabla 3-19 Datos hidrométricos del punto de captación y volumen estimado de caudal requerido por el proyecto

Cuerpo hídrico		Esteros Suyay Yaku
Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur	Este (m)	236567
	Sur (m)	9835725
Datos Hidrométricos	Ancho (m)	3
	Profundidad (m)	0,5
	Longitud (m)	2
	Volumen de Sección (m3)	3
	Tiempo (s)	5,4
	Velocidad de Flujo (m/s)	0,37
	Caudal (m3/s)	0,56
	Caudal (l/s)	560
Caudal de captación	Consumo Humano (l/s)	2
	Consumo Industrial (l/s)	20
	Caudal total captación (l/s)	22
Caudal aprovechado		4%
Caudal libre		96%

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.b

El abastecimiento de agua para las actividades del proyecto debe hacerse solamente desde los cuerpos de agua que cuenten con la autorización de captación por parte de la autoridad competente. Con la autorización obtenida se garantiza que no se interrumpirá o modificará el cauce de los cuerpos de agua, que obstruya la movilización de la fauna acuática, al respecto, conforme al método de Tennant, en el cual basándose en un estudio realizado por la US Fish and Wildlife Service en 11 arroyos ubicados en Montana, Nebraska y Wyoming, se determinó que el hábitat comenzaba a degradarse cuando el flujo era inferior al 10% del flujo medio anual (Tennant,1976 citado en Bragg et.al, 1999; Gabriela Jamett Domínguez y Alexandra Rodrigues Finotti, 2005); y conforme a la DISPOSICIÓN TRANSITORIA SEXTA del Reglamento

a la Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua D. E. 650, R. O. 650 de 21 de agosto de 2015; se respetará el caudal ecológico del 10 % del caudal medio del cuerpo de agua.

A continuación, se muestran un resumen de las facilidades a ser implementadas para la captación, transporte y distribución del recurso agua en el PAD Exploratorio Siccha. En la figura se incluye el detalle de la captación, transporte y aprovechamiento y los equipos a ser utilizados en cada actividad.

OBRAS DE CAPTACIÓN, TRANSPORTE Y APROVECHAMIENTO DE AGUA SICCHA EXPLORATORIO

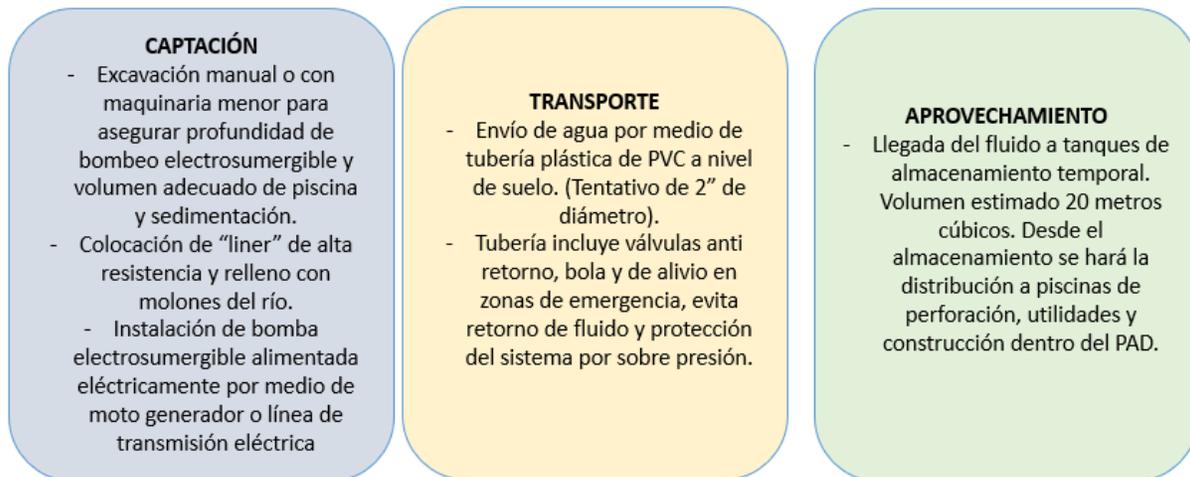


Figura 3-11 Facilidades a ser implementadas para la captación de agua

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

La selección del sistema de bombeo estará con base en la topografía del lugar, caudales requeridos y rutas cercanas al PAD. Para el aprovechamiento del recurso se procederá con la obtención de los respectivos permisos de aprovechamiento del recurso (Anexo A. Documentos Oficiales, A.9 Aprovechamiento y Uso de Agua).

Las facilidades son temporales en la fase Exploratoria, y serán desmontadas a la culminación de esta.

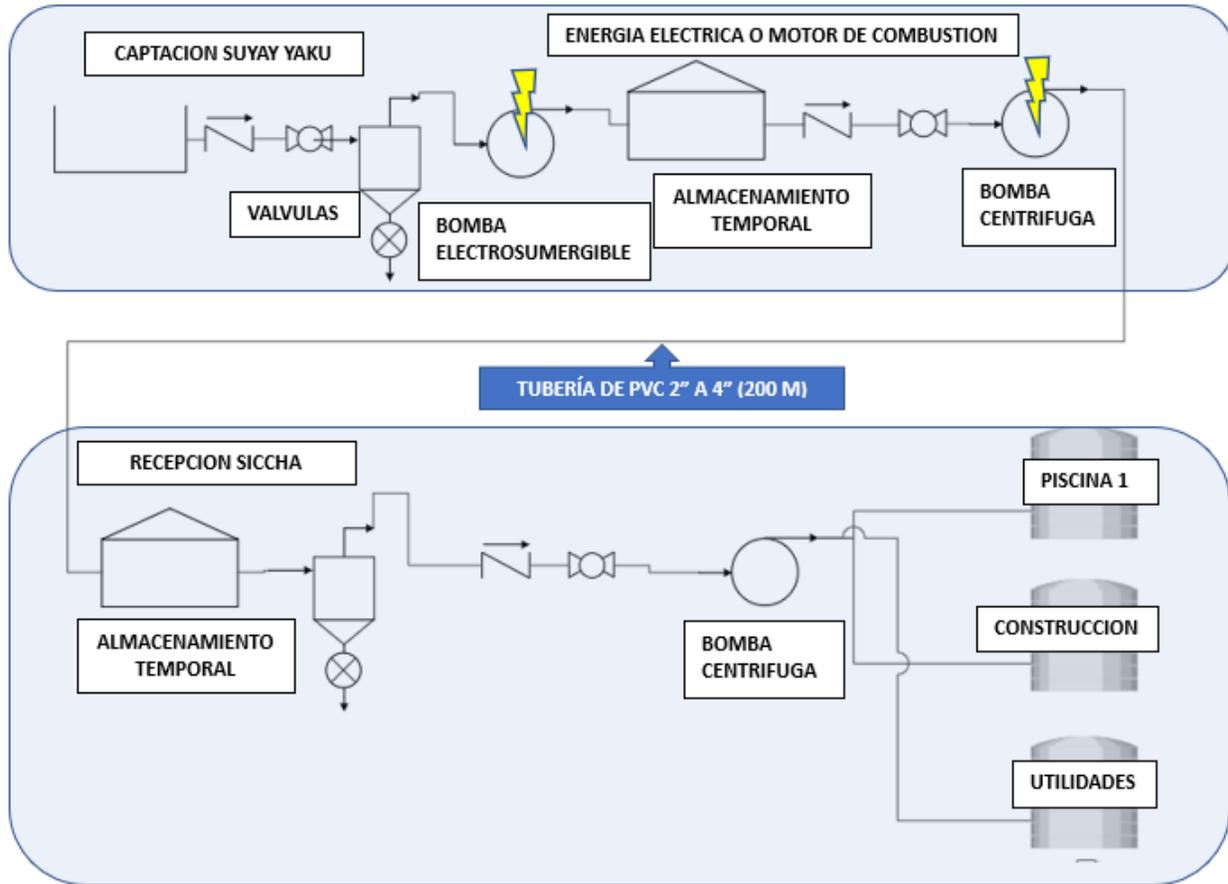


Figura 3-12 Proceso para la captación de agua

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

La longitud estimada de la tubería de transporte de agua desde el estero Suyay Yaku a la plataforma exploratoria Siccha es de 200 metros. En la siguiente tabla se indican las coordenadas de inicio y llegada:

Tabla 3-20 Coordenadas inicio y fin tubería de transporte de agua desde estero Suyay Yaku a Plataforma Exploratoria Siccha

Descripción	Coordenadas WGS-84		Longitud [m]	
	Este	Sur		
Punto de partida estero Suyay-Yaku	236567	9835725	325	Longitud de tubería de transporte de agua desde estero Suyay Yaku a Plataforma Exploratoria Siccha - Tubería a la intemperie material PVC diámetro nominal 2".
Punto de llegada Plataforma Siccha Exploratoria	236511	9835428		

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

3.3.1.5.4 Tratamiento del Agua Captada

El agua cruda enviada por bombeo desde la captación en el estero Suyay Yaku será almacenada en el tanque de agua cruda. Posteriormente, será tratada en la planta de tratamiento para dejarla bajo especificación de uso humano, esta será redirigida mediante tuberías temporales a los sitios de consumo.

Sin embargo, cabe recalcar que el agua para consumo humano será provista por medio de botellones.

3.3.1.6 Aprovechamiento de Energía

Etapa de Construcción de Plataforma, Campamento, Vía de Acceso y Accesos Internos:

La provisión de energía destinada para los campamentos, oficinas, comunicaciones, iluminación, ventilación, aire acondicionado, calentamiento de agua será eléctrica obtenida a partir de generadores. La cantidad prevista de equipos es 2: Uno, usado como equipo principal y otro para emergencia. La capacidad de cada equipo será de 300 kW (kilo-watt) con un Voltaje de salida de 480 Voltios trifásico. Cada equipo contará con un sistema de control y regulación de voltaje para garantizar la calidad de energía y el consumo de combustible óptimo acorde a la carga del momento. El combustible a ser usado para generación es diésel No. 2.

La distribución de la energía a cada área se realizará por medio de cableado enterrado protegido por una chaqueta de PVC para evitar la absorción de humedad. El cableado saldrá desde los tableros de distribución ubicados a un lado de los equipos de generación. Éstos dispondrán de todas las protecciones eléctricas acorde a estándares de Pluspetrol Ecuador B.V.

La maquinaria y equipos destinados exclusivamente a construcción (retroexcavadoras, volquetas, gallinetas, grúas, apisonadores, aplanadoras, etc.) usarán diésel No. 2 como combustible. El combustible vendrá desde Villano A o Villano B (terrestre o helitransportable) y será almacenado en tanques con una capacidad total de 55.000 galones destinados al efecto que tienen sus facilidades como cubetos, instrumentación, verificación de volúmenes, etc. El área de tanques estará separada del resto de las facilidades indicadas.

Para campamentos se utilizará el tipo de generador D300-GC de 600 voltios que se detalla más adelante.

Etapa de Perforación

La energía eléctrica será suministrada por generadores de las contratistas de Servicios de Perforación. En total se tendrán 5 generadores (1 MW de potencia cada uno): 4 para uso corriente y 1 como "back-up". El combustible a ser usado es Diesel No. 2. Es importante indicar que en esta etapa se pondrán contar con los equipos de generación de la etapa de construcción y los de perforación indicados. En caso de requerirlo, y si hay concordancia de la normativa ambiental con las potencias indicadas, se podrán realizar los monitoreos de emisiones dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, material particulado. Para este fin, se dispondrán de boquillas en las chimeneas de los generadores donde se pondrá colocar las sondas de monitoreo, de ser el caso.

Para perforación se utilizará el tipo de generador 3512B de 600 voltios que se detalla más adelante.

Etapa de *Testing*

La energía eléctrica será suministrada por generadores de las contratistas de Servicios de Testing. En total se tendrán 3 generadores (1 MW de potencia cada uno): 2 para uso corriente y 1 como "back-up". El combustible para usar es Diesel No. 2. Es importante indicar que en esta etapa se pondrán contar con los equipos de generación de la etapa de construcción y los de *testing* indicados.

En el Anexo B. Documentos de Respaldo, B.1. Físico, B.1.7 Fichas Generadores Eléctricos, se presentan las especificaciones técnicas de los generadores a utilizar en esta fase, y a continuación se detallan sus características principales:

Generador D300 GC:

Tipo de Generador	D300 GC
Voltaje	208 a 600 voltios
Frecuencia	60 Hz

Velocidad	1800 rpm
Ciclo de trabajo	Emergencia
Potencia	300 ekW
Estrategia Emisiones / combustible	EPA Stationary Emergency
Altura mínima	67,2 in
Altura máxima	86,7 in
Generador 3512B:	
Tipo de Generador	3512B
Voltaje	380 a 415 voltios
Frecuencia	50 Hz
Velocidad	1500 rpm
Ciclo de trabajo	Principal y Emergencia
Potencia	1320 – 1875 kVA
Estrategia Emisiones / combustible	Low Fuel, Low Emissions
Altura máxima	2367 mm

3.3.1.7 Tratamiento y Disposición Final de Aguas Grises, Negras y Desechos Industriales

3.3.1.7.1 Aguas Grises, Aguas Negras y Aguas de Proceso

Se ha estimado que en la etapa de construcción y perforación habrá un máximo de 170 trabajadores. Acorde a este número, la producción de aguas grises se ha estimado de la siguiente manera:

Tabla 3-21 Registro de Generación de Efluentes

Tipo de Efluente (aguas de proceso, aguas grises, etc.)	Proceso o Unidad Operativa	Volumen Generado/ Mes (m ³ o t) m ³ /mes	Tipo de Tratamiento	Disposición Final
Aguas negras y grises	Campamento	765	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Negras y Grises (PTAR) - (abarca pruebas de producción).	Descarga en cumplimiento de lo establecido en la norma técnica que la Autoridad Ambiental emita para el efecto. Mientras tanto, se analizarán los parámetros aplicables al sector hidrocarburífero establecidos en la Tabla 9 del Anexo 1 del A. M. 097-A, y los resultados se compararán con los criterios de calidad ahí establecidos.
Agua de proceso	Perforación	2745,6	Almacenamiento en piscina de agua de perforación. Temporalidad: 4 meses que corresponde al tiempo de perforación que toma entre el	Tratamiento con gestor ambiental. Reinyección en Villano A.

Tipo de Efluente (aguas de proceso, aguas grises, etc.)	Proceso o Unidad Operativa	Volumen Generado/ Mes (m ³ o t) m ³ /mes	Tipo de Tratamiento	Disposición Final
			pozo exploratorio y el de avanzada.	
Agua de proceso	Avanzada (Pruebas de producción)	4000	Será enviada en emulsión con crudo en camión con tanque tipo "vacuum" desde Siccha a Villano A o B. Temporalidad: 6 meses, tiempo acorde a lo que permite el Art. 61 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas vigente	Sistema de tratamiento de emulsión y crudo en Villano A o B y CPF. Reinyección en CPF.

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Las aguas grises desde los campamentos, cocina, comedor y oficinas serán transportadas mediante un sistema de tuberías temporales hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Negras y Grises (PTAR).

Las aguas negras y grises serán tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Negras y Grises (PTAR), y su disposición final será la descarga a un cuerpo de agua cercano, específicamente para el punto P-ANG corresponde el estero sin nombre ubicado a 156 m. Cabe anotar que las aguas negras y grises tratadas serán monitoreadas y previo a su descarga deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 9 del Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 097-A, según lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental - Fase de Exploración y de Avanzada (10.1.13 Plan de Monitoreo Ambiental, 10.1.13.5 Medidas del Plan de Monitoreo Físico y Biótico, Medida 1 y 2).

Para el agua que proviene del proceso de perforación que tiene sólidos, aceites e hidrocarburos, se realizará un centrifugado para separar aceites y sólidos en suspensión del agua. Para el retiro de sólidos en suspensión se aplicarán procesos de coagulación y floculación. En la coagulación, se agrega un agente químico que neutraliza las cargas de las partículas y sólidos suspendidos, formando pequeños grupos llamados "microfloc". Luego, en la floculación mediante el uso de poliacrilamidas catiónicas, se desarrollan flóculos de mayor tamaño a partir de los microfloc, dichos flóculos por acción de la gravedad sedimentan en un tanque y el agua ubicada en la zona superior es drenada. Cabe mencionar que, para la utilización de los productos químicos requeridos en este proceso se deberán cumplir las indicaciones de las hojas de seguridad de estos (MSDS).

Posterior a la formación de flóculos se pasará el agua drenada por un grupo de filtros de celulosa para retirar los sólidos más pequeños y partículas de unas cuantas micras. Una vez cumplido el proceso se miden los parámetros previos a la reinyección en Villano A (Niveles de turbiedad NTU, hidrocarburos y salinidad). El proceso de tratamiento se podrá realizar en Siccha o en Villano A; la reinyección, en Villano A.

Para el caso del agua que no cumple con los requerimientos de salinidad para ser reinyectada, se envía con un gestor ambiental. Éste la procesa en sus plantas aprobados por el MAATE que son parte de la Licencia Ambiental del gestor.

Adicionalmente, se contará con un separador agua-aceite (API) en la plataforma de perforación para contener y tratar cualquier derrame que pudiese darse durante la perforación. En el caso de identificar película de crudo en esta infraestructura, esta será separada del agua por densidad para ser evacuada del

sumidero y evitar posibles contaminaciones, para recuperar y retirar este hidrocarburo se usarán mantas absorbentes o un sistema de bombeo pequeño temporal, su disposición será en tanques plásticos de hasta 1 metro cúbico de capacidad. Esta maniobra también la puede ejecutar un camión cisterna “vacuum”, el cual mediante un sistema de bombeo propio del equipo realiza la absorción del hidrocarburo del API.

La emulsión de agua con crudo retirada del sumidero API, se entrega al gestor ambiental para su tratamiento y disposición final. Y, el agua no contaminada dentro del sumidero API, pasa a la disposición final por medio de la descarga a los cuerpos hídricos.

3.3.1.7.2 Drenajes

El drenaje de agua lluvia será dirigida desde la plataforma a las cunetas perimetrales pasando por el API y luego dispuestas a los riachuelos cercanos. Este punto se monitorea según lo establecido en Plan de Manejo Ambiental - Fase de Exploración y de Avanzada (10.1.13 Plan de Monitoreo Ambiental, 10.1.13.5 Medidas del Plan de Monitoreo Físico y Biótico, Medida 2).

El punto de descarga corresponde al estero sin nombre ubicado a 253.89 m desde la trampa API y a 156,51 m desde la PTAR, es oportuno mencionar que la ubicación de la API para la fase de Exploratoria y de Avanzada posee el desnivel necesario para la recolección de los efluentes de todas las áreas, es decir, su ubicación implica optimización del proceso de recolección de efluentes.

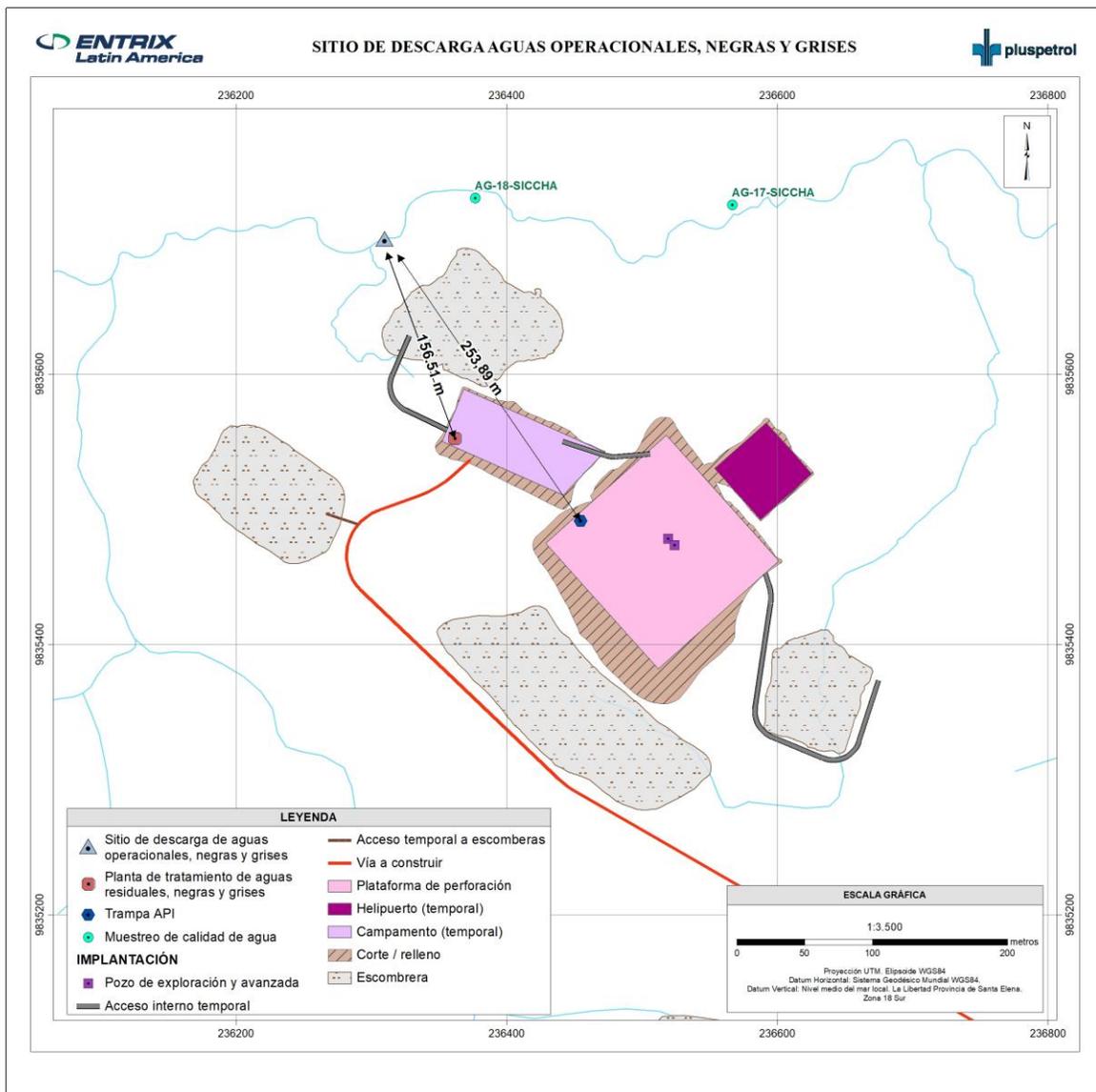


Figura 3-13 Sitio de Descarga de Aguas Operacionales, Negras y Grises

Fuente: Pluspetrol Ecuador B. V., mayo 2023.
 Elaboración: Entrix, mayo 2023.

3.3.1.7.3 Tratamiento y Disposición de Lodos y Ripios de Perforación

Los lodos y ripios de perforación serán dispuestos durante la etapa de perforación en piscinas que posean la capacidad correspondiente para contener estas sustancias cuya superficie se detalla en la Tabla 3-7, las piscinas deberán contar con impermeabilización en su base impidiendo la infiltración de fluidos en las áreas donde se encuentren instaladas, además estas estructuras deberán contar con señalética de seguridad.

Conforme el artículo 42 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Acuerdo Ministerial 100-A, los lodos y ripios de perforación junto con los lodos de decantación del tratamiento de fluidos de perforación, serán sometidos a un sistema de tratamiento que permita mejorar

su estructura y composición a fin de que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma técnica que se expida para el efecto para su disposición final en superficie. Considerando que a la actualidad no se dispone de una norma técnica que establezca parámetros fisicoquímicos y límites máximos permisibles a cumplir para lodos y rípios de perforación, los parámetros a tratar serán los presentados en la tabla a continuación (parámetros históricos tomados en el tratamiento de este tipo de sustancias), y conforme a las actividades históricas de manejo de lodos y rípios de perforación, los límites máximos permisibles tomados serán catalogados por su impermeabilización en la base.

Tabla 3-22 Parámetros y límites máximos permisibles para lodos y rípios de perforación

Parámetro*	Unidad	Límite para Lodos y rípios de Perforación CON Impermeabilización en la base*	Límite para Lodos y rípios de Perforación SIN Impermeabilización en la base*
Potencial Hidrógeno (pH)	-	4<pH<12	6<pH<9
Conductividad Eléctrica (CE)	uS/cm	8,000	4,000
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	mg/l	<50	<1
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/l	<0,005	<0,003
Cadmio (Cd)	mg/l	<0,5	<0,05
Cromo Total (Cr)	mg/l	<10,0	<1,0
Vanadio (V)	mg/l	<2	<0,2
Bario (Ba)	mg/l	<10	<5

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Elaborado por: Entrix, agosto 2023.

* Parámetros y límites máximos permisibles tomados hasta que la Autoridad Ambiental emita la Norma Técnica respectiva, a la cual se dará cumplimiento obligatorio.

Adicionalmente, en cumplimiento al artículo 42 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Acuerdo Ministerial 100-A, al disponer los lodos y rípios de perforación en superficie junto con los lodos de decantación del tratamiento de fluidos de perforación, se monitoreará la radioactividad con base en el cumplimiento de límites máximos permisibles para la exposición al público establecidos por la Autoridad Reguladora en materia de radiaciones.

Los lodos y rípios de perforación se entregarán a un gestor ambiental calificado que cuente con su respectiva Licencia Ambiental, cuyos procesos para el tratamiento y disposición final lo efectúa la misma empresa gestora conforme sus procedimientos autorizados por la Autoridad Ambiental. La empresa gestora entrega los manifiestos de transporte y los certificados de disposición final, los mismos que son presentados en los informes de perforación que son entregados a la Autoridad Ambiental.

Como se observó, las estrategias se establecen según corresponde al cumplimiento o no de los límites establecidos para radiactividad, y en función del éxito o fracaso de la fase exploratoria; del mismo modo las estrategias se han definido conforme lo establecido en la normativa ambiental vigente, específicamente el artículo 42 del Acuerdo Ministerial 100-A, y se presentan en el Plan de Manejo Ambiental – Fase de Exploración y de Avanzada (10.1 Plan de Manejo Ambiental – Fase de Exploración y de Avanzada, 10.1.8 Plan de Manejo de Desechos, Medida 17 y 18, y 10.1.13 Plan de Monitoreo Ambiental, Medidas 17, 18, 19 y 20).

En el Anexo H.7, se incluye un resumen de todos los desechos a generarse y su tratamiento y disposición final.

3.3.1.8 Tratamiento y disposición final de aguas de formación (pruebas de producción)

Posterior a la medición y separación de gas del flujo proveniente del pozo de avanzada (etapa de pruebas de producción la cual se puede encontrar con mayor detalle en el acápite 3.3.3), la emulsión agua – petróleo será transportada en “vacuum trucks” o helitransportada hacia la locación Villano A o B.

Ya en estas instalaciones, la emulsión será introducida en la sección de succión de las bombas de transferencia, desde donde se dirigirá hacia las instalaciones del Centro de Procesamiento de Fluidos (CPF). Una vez en el CPF, la emulsión pasará por separadores y tratadores electrostáticos que se encargarán de llevar a cabo la deshidratación, obteniendo petróleo bajo especificación. El agua removida será tratada y reinyectada en el CPF.

3.3.1.9 Logística

Uno de los puntos más críticos del proyecto es el aspecto logístico, que involucra la movilización del taladro, coordinación con actividades de abastecimiento simultáneo, interacción con todas las áreas involucradas, comunicación interna y externa con actores comunitarios y provinciales, entre otros, actividades que por ser exploratorias deben realizarse mediante logística terrestre hasta el campo Villano (Villano A o Villano B); y, posteriormente, terrestre / aérea hasta el sector de la plataforma Siccha.

La actividad logística establece la integración oportuna de todos los actores involucrados en las fases de movilización a fin de agrupar la estrategia de logística, considerando de manera temprana los aspectos de EHS, riesgos externos, entorno, condiciones de vías, liberación de áreas de recepción de cargas, certificaciones requeridas, entre otros que deben ser gestionados previo y durante la movilización.

La estrategia logística establece especial atención a los siguientes aspectos:

- i. Prevención y Seguridad en cada fase de la cadena operacional logística.
- ii. Análisis de Riesgos asociados a la logística del proyecto y difusión con todas las partes involucradas-talleres HAZID, medidas de reducción de riesgos MRR y *workshop* logístico.
- iii. Planificación de cada proceso y optimización de costos asociados.
- iv. Administración de resultados y cumplimiento de cronogramas que favorezcan el objetivo organizacional.
- v. Identificación oportuna de acciones correctivas y oportunidades de mejora.
- vi. Comunicación y calidad de la información.

El escenario operacional de Pluspetrol Ecuador B.V. considera la demanda de logística para la movilización de personal, materiales y equipos, que incluye variedad de rutas de acceso terrestre de diferente orden y el entorno del clima subtropical húmedo y gran pluviosidad casi todo el año que afectan el normal abastecimiento logístico del proyecto para la operación helitransportable.

3.3.1.9.1 Acceso Existente (preliminar)

El acceso previo a la plataforma exploratoria se realizará por dos medios: fluvial y trocha. El río que pasa cerca de la locación es el Lliquino, el cual es navegable para el transporte de personas y cargas menores. La ruta de navegación parte de Puerto Paparawa en el río Villano. Se navega aguas abajo hasta el puerto del campamento Pucapandi donde está la confluencia de los ríos Villano y Lliquino, con un tiempo estimado de 30 minutos. Luego, desde la confluencia indicada, aguas arriba por el río Lliquino, se viaja durante una hora aproximadamente hasta el punto de acceso a la plataforma. Se usan recursos y botes de la comunidad para esta parte de la logística.

Desde el punto de acceso, en la orilla del río Lliquino hasta el sitio de implantación del proyecto, se accede a pie por una trocha habilitada montaña arriba. La longitud estimada es de 1,5 km. El tiempo de caminata es de 40 minutos.

3.3.1.9.2 Logística Terrestre (movilización de equipos y maquinaria hasta el campo Villano A o B)

Al campo Villano se puede acceder mediante vía terrestre desde cualquier origen y la logística se llevará a cabo de la misma manera en la que se desarrollan las operaciones *ongoing* de Pluspetrol Ecuador B.V, por lo que los controles y procedimientos serán los mismos implementados.

Para el abastecimiento en general se cuenta con un parque automotor propio para las condiciones operativas regulares y la intervención de operadores logísticos múltiples que sirven directa o indirectamente a Pluspetrol Ecuador B.V y sus Compañías de servicio para transporte de personas, carga y equipo.

Los responsables logísticos de Pluspetrol Ecuador B.V y las Compañías prestadoras de servicio cumplen estrictamente con lineamientos incluidos en los instructivos operativos más exigentes y los lineamientos y normativas de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y, cuando aplique, normas INEN o internacionales asociadas a la naturaleza y tipo de carga.

Todo tipo de transporte que forme parte de los trabajos asociados al proyecto deberá movilizarse por las rutas establecidas y aprobadas que previamente hayan sido inspeccionadas y levantadas en las matrices de riesgo asociadas, debiendo establecerse en el plan de viaje los sitios de descanso y verificación de las condiciones de aseguramiento de los diferentes tipos de cargas, que son parte del gerenciamiento de viaje que será aprobado por el departamento de logística de Pluspetrol Ecuador B.V.

El gerenciamiento de viaje permitirá además contar con la información de conductores, vehículos, rutas, necesidades de cambio de plan por imprevistos, viajes nocturnos por necesidad operativa, anticipar uso de elementos de rescate y comunicación adicionales, entre otros, todo en función del personal y tipo de cargas que se transportarán.

Consideraciones Especiales de la Logística Terrestre

Se consideran especiales las siguientes actividades:

- > Controles y mitigaciones de riesgos identificados en el segmento última milla comprendido entre CPF y Villano A/B por la sensibilidad que representa debido a:
 - Presencia de comunidades, personas en la vía, tráfico y servicios públicos de terceros.
 - Cumplir y hacer cumplir los límites de velocidad en la ruta CPF Villano.
 - Tipo de carretera, ancho de vía, capa de rodadura asfáltica o granular, curvas y pendientes pronunciadas, condiciones climáticas que debilitan segmentos de la vía e infraestructura.
 - Control sobre el tiempo promedio de viaje para convoyes con carga pesada y extrapesada o larga.
 - Cumplir con el instructivo de aseguramiento de carga, utilizar accesorios en buen estado y que tengan la certificación vigente, hacer el control de aseguramiento de la carga y la condición de los accesorios en la ruta de viaje.
 - Actividades de mantenimiento vial o asfaltado que están a cargo del GADPPz.
 - Abastecimiento propio de la operación normal del campo.
- > Coordinación permanente con áreas de Relaciones Comunitarias y Seguridad Física para socialización de viajes, requerimientos y manejo de acciones que faciliten el desarrollo de la logística sin afectaciones válidas a la comunidad y su entorno.
- > Incorporación de actores locales para el desarrollo del proyecto permitiendo su participación en diferentes actividades previo cumplimiento de estándares y procedimientos operativos de la

Compañía, siendo de vital importancia durante el *rig move* la participación de personal de comunidades en tareas de alerta y señalización para el paso seguro de tránsito.

Transporte por Tipo de Equipo

La logística para perforación del pozo exploratorio y el pozo de avanzada tiene una gran variedad de equipos clasificados desde varias consideraciones físicas o de servicio utilitarios asociadas a la fase de perforación y la naturaleza de la carga:

- > Movilización de personal y equipos menores en diferentes medios: vehículos, camionetas, busetas, buses.
- > Respuesta a emergencias-movimiento de carros guía, auxilio mecánico o ambulancias.
- > *Rig move* secciones y equipos del taladro de perforación y pesado que requieren manejo de carga pesada, extralarga y sensible conforme la planificación más exigente en convoyes desde su base y segmento última milla.
- > La movilización de cargas críticas y sobredimensionadas se realizarán utilizando la ruta Coca-Lago Agrio-Baeza-Tena-Puyo-Villano.
- > *Rig up/down* equipo pesado de soporte y manipulación.
- > Movilización de combustibles y material peligroso en general de acuerdo con la clasificación y normativas legales.
- > Movilización de equipos especiales, tubulares, fuentes radioactivas, explosivos, etc.
- > Las contratistas deben emitir previo inicio de movilización el listado de personal y equipo por convoy (plan de cargas actualizado) y último reporte de inspección de ruta y deberán cumplir con el envío anticipado de documentación de personal, vehículos y maquinaria conforme requisitos de ingreso.
- > Aprovisionamiento de combustibles para perforación y operación aérea.
- > Abastecimiento permanente de combustibles, brocas, herramientas de perforación, *casing* y químicos bajo coordinación logística con área *drilling* y proveedor.

Todas las Compañías de servicios deberán contar con los servicios de transporte de las Compañías de la provincia de Pastaza para la movilización de equipos y materiales que serán parte de los trabajos de Siccha.

Accesos Terrestres al Proyecto

Para el aprovisionamiento del proyecto se debe planificar la logística terrestre / aérea tomando como punto de partida el sitio final de logística terrestre que es el campo Villano, sitio al cual se accede pasando primero por la ciudad del Puyo y, en adelante, por la vía Puyo-Triunfo-Pandanuque-Villano A/B.

En cumplimiento con el Plan Logístico se estableció que cada una de las Compañías de servicios logísticos debe realizar la inspección de las rutas que pueden ser utilizadas para el *rig move* y servicios complementarios resultando como válidas las siguientes rutas (ciudad del Coca, como punto de partida de mayor parte de empresas de servicios petroleros):

- i. Coca-Loreto-Tena-Puyo-Villano A (distancia 343 km): Pasa directo del Coca a Tena. Será utilizada para el transporte de la mayoría de las cargas y por las empresas de servicio para movilizar equipos, herramientas y productos en la etapa de perforación.
- ii. Coca-Lago Agrio-Baeza-Tena-Puyo-Villano A (distancia 499 km): Tiene la trayectoria más larga al desviarse por Lago Agrio y Baeza para llegar al Tena. Es la adecuada para cargas especiales. Es

importante considerar que actualmente esta vía no se encuentra habilitada por la erosión regresiva del río Coca.

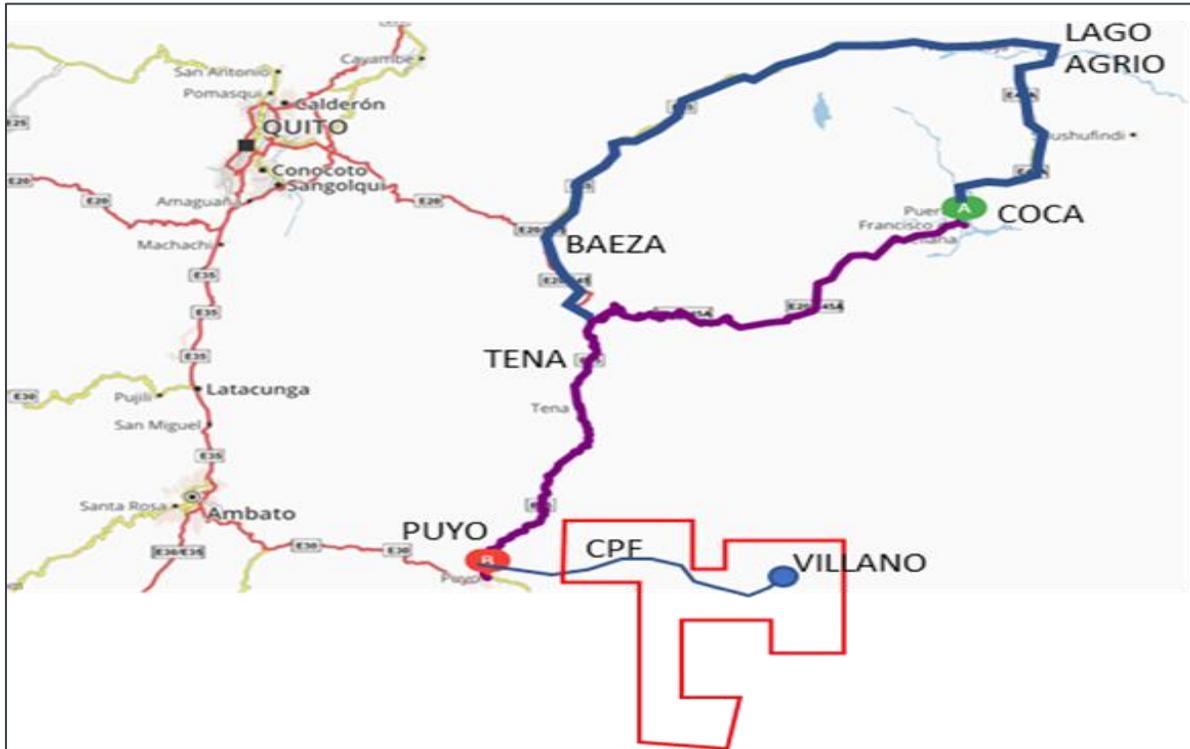


Figura 3-14 Ruta de Acceso Coca-Campo Villano

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

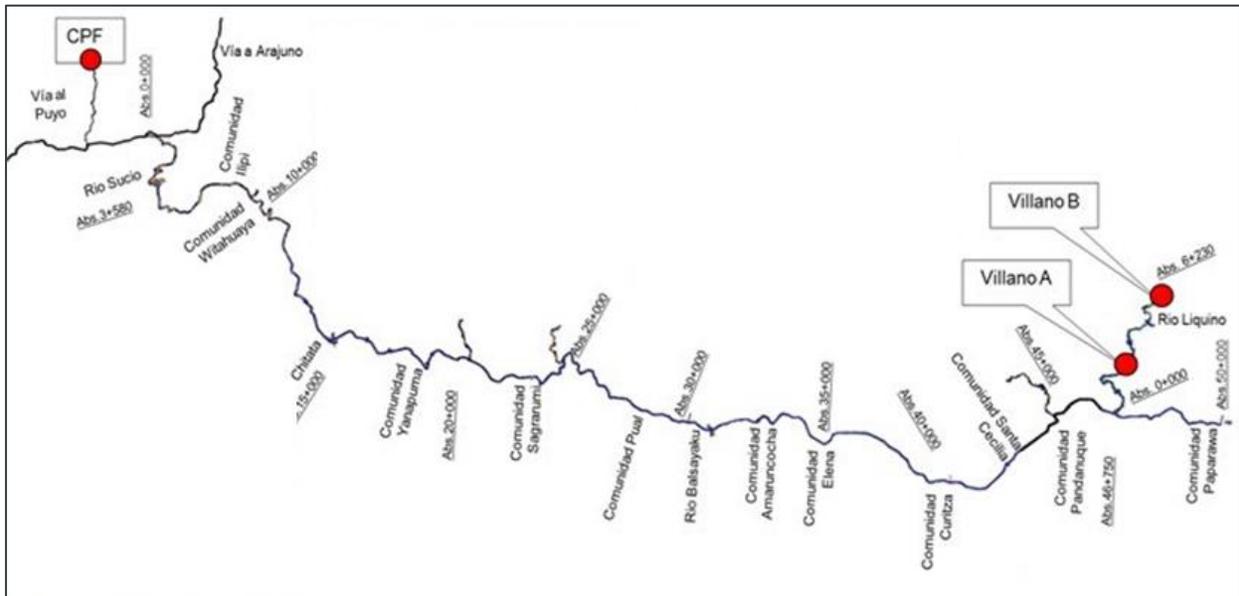


Figura 3-15 Tramo Última Milla: El Triunfo-Campo Villano (50 km)

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Planificación de Viaje Terrestre

Con los análisis de riesgo y verificación previa de condiciones de la vía por cuenta propia de las Compañías especialistas en servicio logístico de equipos pesados y extrapesados, se establece un plan de movimiento a seguir en función del número y tipo de cargas a transportar.

Toda la planificación de viaje debe realizarse de tal manera que los ingresos y salidas de la locación Villano A/B se realicen en horario diurno, considerando que la última plataforma o vehículo pesado puede salir de la locación Villano A/B hasta las 17h00. En caso de no alcanzar a descargar la plataforma dentro del horario de salida, el conductor podrá pernoctar en la estación en un sitio de tránsito asignado para el efecto.

La estrategia de transporte evaluada y establecida para la logística terrestre será la misma empleada en la última campaña de perforación aprovechando la experiencia y lecciones aprendidas producto de la movilización del taladro de iguales características al que se considera para Siccha.

Rig Move (PETREX/ATLAS)

- > Movilización de 135 cargas.
- > Tiempo estimado de 20 días.
- > Movilización inicial del equipo pesado para recepción, distribución y armado de cargas en Villano.
- > Asignación de un coordinador logístico al proyecto.
- > Se planifica convoyes de 5-8 camiones en rutas entrada-salida (tres días *round trip*). Se prevén dos convoyes diarios con equipos del taladro.

Servicios Complementarios

- > Ruta que se utilizará: Coca-Tena-Puyo-Villano.
- > Movilización 85 cargas.
- > Se planifica convoyes de 3-4 camiones en rutas entrada-salida (tres días *round trip*). Se prevén de 1-3 convoyes diarios conforme movimientos parciales por abastecimiento durante la perforación del pozo.

Otras Consideraciones

- > Gerenciamiento del viaje-plan de viaje seguro previamente aprobado.
- > *Check list*-Plan de mantenimiento automotriz.
- > Verificación de condiciones mecánicas de vehículos-asegurar soporte para auxilio mecánico y disponibilidad repuestos por daño frecuente.
- > Control inicial en origen-posterior verificación en Puyo.
- > Conductores con experiencia: curso teórico-práctico de manejo defensivo.
- > Velocidad máxima 25 km/h para vehículos pesados.
- > El vehículo guía debe estar provisto de un sistema de comunicación y rastreo.
- > Todo camión de transporte de materiales peligrosos debe incluir vehículo guía.
- > Camión winche para asistencia permanente.
- > Puntos de control y aseguramiento de cargas: seis sitios en la ruta # 1, ocho sitios en la ruta #2, con dos horas determinadas en el plan de viaje.

- > Soporte para auxilio mecánico-incorporación de equipo mecánico durante movilización.
- > Sitios para hospedaje temporal de conductores-previa validación.
- > Para tramos con pasos aéreos de cables a baja altura: pértiga certificada/guantes.
- > Durante el *rig move* la empresa contratista debe incorporar servicios y personal comunitario para la señalización en puntos críticos de visibilidad.

3.3.1.9.3 Logística Aérea (Campo Villano a Campo Siccha)

Como se mencionó en capítulos anteriores, considerando que la vía Paparawa-Kallana cuenta al momento con licencia ambiental (otorgada en enero 2023) pero su obra no se ha efectuado, el primer frente de trabajo del proyecto Siccha será por vía aérea partiendo desde el campo Villano (plataforma Villano A o Villano B). Sin embargo, se recalca que si al momento de iniciar las actividades ya se cuenta con la vía del GAD, se dará prioridad al desarrollo de las actividades vía terrestre.

La realidad actual en el Ecuador respecto a oferta privada de helicópteros es limitada para el transporte de pasajeros y nula para el transporte de cargas externas, razón por la cual se realizarán acciones previas de *scouting* para identificar operadores aéreos que permitan brindar el servicio completo de logística aérea para el abastecimiento y aprovisionamiento.

El operador aéreo adjudicado trabajará de manera coordinada con el representante en campo de Pluspetrol Ecuador B.V para realizar el plan de vuelo diario, tanto para personal como para carga externa, la cual se realizará por medio de línea larga utilizando equipo de *rigging* previamente certificado. Con anticipación se realizarán auditorías de operación aérea y de las condiciones de seguridad que garanticen la aplicación de las normas internacionales ICAO, O&G, BARS, entre otras.

Base de Operación Aérea

Para llevar a cabo la logística aérea y tomando en cuenta factores de seguridad de las operaciones y una menor afectación al entorno comunitario y ambiental, se proyecta organizar la logística utilizando la plataforma de Villano A como punto de embarque de pasajeros y de recepción/aseguramiento de cargas. Eventualmente, se podrá utilizar la base de operaciones localizada en la Central de procesos CPF.

Las locaciones del campo Villano mantienen facilidades para operación helitransportable que fueron utilizadas anteriormente cuando no se contaba con acceso terrestre y que actualmente se las utiliza para casos de emergencia. Estas condiciones serán validadas conforme el resultado y hallazgos de la auditoría aérea respectiva.

Para la recepción de personal y cargas en Siccha, se ocupará el área de aterrizaje para helicópteros livianos y se prepararán las áreas en los diferentes sectores de la plataforma durante la etapa constructiva para recibir las cargas lo más cercano a la necesidad de esta.

La Tabla 3-23 muestra la ubicación y principal característica de la pista aérea de la plataforma Villano A y B.

Tabla 3-23 Ubicación de Helipuertos Existentes

Helipuertos de la Compañía	Posición Geográfica	Dimensión del Área de Aproximación Final y Despegue del Helipuerto (FATO)
Villano A (VA)	1,471953° S 77,451786° W	31 m x 31 m altitud 1,370 ft

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

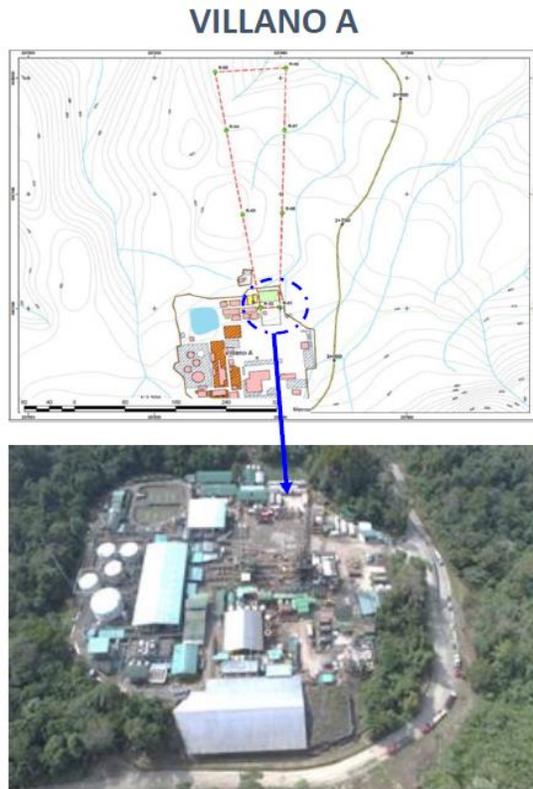


Figura 3-16 Diagramas de Aproximación Helipuerto Villano A

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Consideraciones Adicionales de Logística Aérea

- > Estimación de cargas considera taladro Ptx 20
- > Utilización de dos helicópteros:
 - Liviano (5 pax y 1300 lbs. carga externa)
 - Pesado (10 ton carga externa)
- > Tiempos de vuelo previstos:
 - Liviano-5 minutos
 - Pesado-6,5 minutos
- > Equipo de *rigging* certificado.
- > Pilotos con experiencia en línea larga.
- > Cuadrilla de mantenimiento de helicópteros permanente.
- > Plan de helicóptero *backup*.
- > Número total de las cargas, en base a distribución de pesos provenientes de la vía terrestre.
- > Tiempos de vuelo en función de histórico del Proyecto Oglan y tiempos revisados del Proyecto Siccha.
- > Operación aérea es función de las condiciones climáticas a fin de aprovechar las ventanas de buen clima para optimizar la mayor parte de traslados aéreos.

> Complementar medidas de seguridad aérea y análisis de riesgos.

Distribución de Cargas para Logística Aérea

En función de las cargas de taladro, etapa constructiva de plataforma y posterior abandono, se estima un total de 2100 vuelos para transporte de pasajeros y 4500 vuelos con línea larga para carga externa. La distribución de horas de vuelo por etapa se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 3-24 Tiempos de Vuelo Pasajeros

Helicóptero	Pasajeros-Light Lift			
	Tiempo de Vuelo Estimado		Tiempo Proyecto	Consumo de Combustible JP1s
	horas	%	(meses)	(gal)
Construcción	70		6	38 500
Rig move/demob	30		2	16 500
Drilling	60		3	33 000
Abandono temporal	20		1	11 000
Total	180	100%	12	99 000

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Tabla 3-25 Tiempos de Vuelo Cargas Materiales

Helicóptero	Pasajeros-Light Lift			
	Tiempo de Vuelo Estimado		Tiempo Proyecto	Consumo de Combustible JP1
	horas	%	(meses)	(gal)
Construcción	154,28	47 %	6	84 854
Rig move/demob	66,5	20 %	2	36 575
Drilling	99,75	30 %	3	54 863
Abandono Temporal	9,31	3 %	1	5121
Total	329,84	100 %	12	181 412

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Para el almacenamiento del combustible JP1s, se prevé la colocación de un tanque con una capacidad de 10.000 galones, la misma que será abastecida conforme las necesidades de vuelo. La locación de los tanques de almacenamiento estará dispuesta dentro del área regularizada de Villano A/B, sin requerir ampliación del área.

3.3.1.9.4 Logística Terrestre (Campo Villano a Campo Siccha)

Una vez que se cuente con la vía Paparawa-Kallana del GADPPz, se planificará los aspectos logísticos por vía terrestre, para efectuar las actividades constructivas de la vía de acceso y posteriormente continuar con la construcción de la plataforma Siccha.

La logística se llevará a cabo de la misma manera en la que se desarrollan las operaciones *ongoing* de Pluspetrol Ecuador B.V, por lo que los controles y procedimientos serán los mismos implementados.

Para el abastecimiento en general se cuenta con un parque automotor propio para las condiciones operativas regulares y la intervención de operadores logísticos múltiples que sirven directa o

indirectamente a Pluspetrol Ecuador B.V. y sus Compañías de servicio para transporte de personas, carga y equipo.

Los responsables logísticos de Pluspetrol Ecuador B.V. y las Compañías prestadoras de servicio cumplen estrictamente con lineamientos incluidos en los instructivos operativos más exigentes y los lineamientos y normativas de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y, cuando aplique, normas INEN o internacionales asociadas a la naturaleza y tipo de carga.

Todo tipo de transporte que forme parte de los trabajos asociados al proyecto deberá movilizarse por las rutas establecidas y aprobadas que previamente hayan sido inspeccionadas y levantadas en las matrices de riesgo asociadas, debiendo establecerse en el plan de viaje los sitios de descanso y verificación de las condiciones de aseguramiento de los diferentes tipos de cargas, que son parte del gerenciamiento de viaje que será aprobado por el departamento de logística de Pluspetrol Ecuador B.V.

El gerenciamiento de viaje permitirá además contar con la información de conductores, vehículos, rutas, necesidades de cambio de plan por imprevistos, viajes nocturnos por necesidad operativa, anticipar uso de elementos de rescate y comunicación adicionales, entre otros, todo en función del personal y tipo de cargas que se transportarán.

Consideraciones Especiales de la Logística Terrestre

Se consideran especiales las siguientes actividades:

- > Controles y mitigaciones de riesgos identificados en el segmento última milla comprendido entre Villano A/B y Siccha por la sensibilidad que representa debido a:
 - Presencia de comunidades, personas en la vía, tráfico y servicios públicos de terceros.
 - Cumplir y hacer cumplir los límites de velocidad en la ruta Villano - Siccha.
 - Tipo de carretera, ancho de vía, capa de rodadura asfáltica o granular, curvas y pendientes pronunciadas, condiciones climáticas que debilitan segmentos de la vía e infraestructura.
 - Control sobre el tiempo promedio de viaje para convoyes con carga pesada y extrapesada o larga.
 - Cumplir con el instructivo de aseguramiento de carga, utilizar accesorios en buen estado y que tengan la certificación vigente, hacer el control de aseguramiento de la carga y la condición de los accesorios en la ruta de viaje.
 - Actividades de mantenimiento vial o asfaltado que están a cargo del GADPPz, a excepción de la vía de acceso a plataforma Siccha, que una vez culminada su construcción le corresponde el mantenimiento a Pluspetrol Ecuador.
 - Abastecimiento propio de la operación normal del campo.
- > Coordinación permanente con áreas de Relaciones Comunitarias y Seguridad Física para socialización de viajes, requerimientos y manejo de acciones que faciliten el desarrollo de la logística sin afectaciones válidas a la comunidad y su entorno.
- > Incorporación de actores locales para el desarrollo del proyecto permitiendo su participación en diferentes actividades previo cumplimiento de estándares y procedimientos operativos de la Compañía, siendo de vital importancia durante el *rig move* la participación de personal de comunidades en tareas de alerta y señalización para el paso seguro de tránsito.

Transporte por Tipo de Equipo

La logística para perforación del pozo exploratorio y del pozo de avanzada tiene una gran variedad de equipos clasificados desde varias consideraciones físicas o de servicio utilitarios asociadas a la fase de perforación y la naturaleza de la carga:

- > Movilización de personal y equipos menores en diferentes medios: vehículos, camionetas, busetas, buses.
- > Respuesta a emergencias-movimiento de carros guía, auxilio mecánico o ambulancias.
- > *Rig move* secciones y equipos del taladro de perforación y pesado que requieren manejo de carga pesada, extralarga y sensible conforme la planificación más exigente en convoyes desde su base y segmento última milla.
- > La movilización de cargas críticas y sobredimensionadas se realizarán utilizando la ruta Coca-Lago Agrio-Baeza-Tena-Puyo-Villano-Siccha.
- > *Rig up/down* equipo pesado de soporte y manipulación.
- > Movilización de combustibles y material peligroso en general de acuerdo con la clasificación y normativas legales.
- > Movilización de equipos especiales, tubulares, fuentes radioactivas, explosivos, etc.
- > Las contratistas deben emitir previo inicio de movilización el listado de personal y equipo por convoy (plan de cargas actualizado) y último reporte de inspección de ruta y deberán cumplir con el envío anticipado de documentación de personal, vehículos y maquinaria conforme requisitos de ingreso.
- > Aprovechamiento de combustibles para perforación y operación aérea.
- > Abastecimiento permanente de combustibles, brocas, herramientas de perforación, *casing* y químicos bajo coordinación logística con área *drilling* y proveedor.
- > Todas las Compañías de servicios deberán contar con los servicios de transporte de las Compañías de la provincia de Pastaza para la movilización de equipos y materiales que serán parte de los trabajos de Siccha.

Accesos Terrestres al Proyecto (campo Siccha)

Desde el punto de partida que es el campo Villano, sitio al cual se accede pasando primero por la ciudad del Puyo y, en adelante, por la vía Puyo-Triunfo-Pandanuque-Villano A/B, se identificó la ruta para movimiento de vehículos, maquinaria, *rig move* y demás servicios complementarios:

1. Villano A - Siccha (14,87 km): Desde la plataforma Villano A, se sigue la ruta hasta Puerto Paparawa, posteriormente se continua la ruta Paparawa – Kallana hasta llegar a la intersección de conexión con la vía de acceso a la plataforma Siccha.
2. Villano B - Siccha (18,86 km): Desde la plataforma Villano B, se sigue la ruta que conecta a la plataforma Villano A, continuando la ruta hasta llegar a Puerto Paparawa y posteriormente la ruta Paparawa – Kallana, hasta llegar a la intersección de conexión con la vía de acceso a la plataforma Siccha.

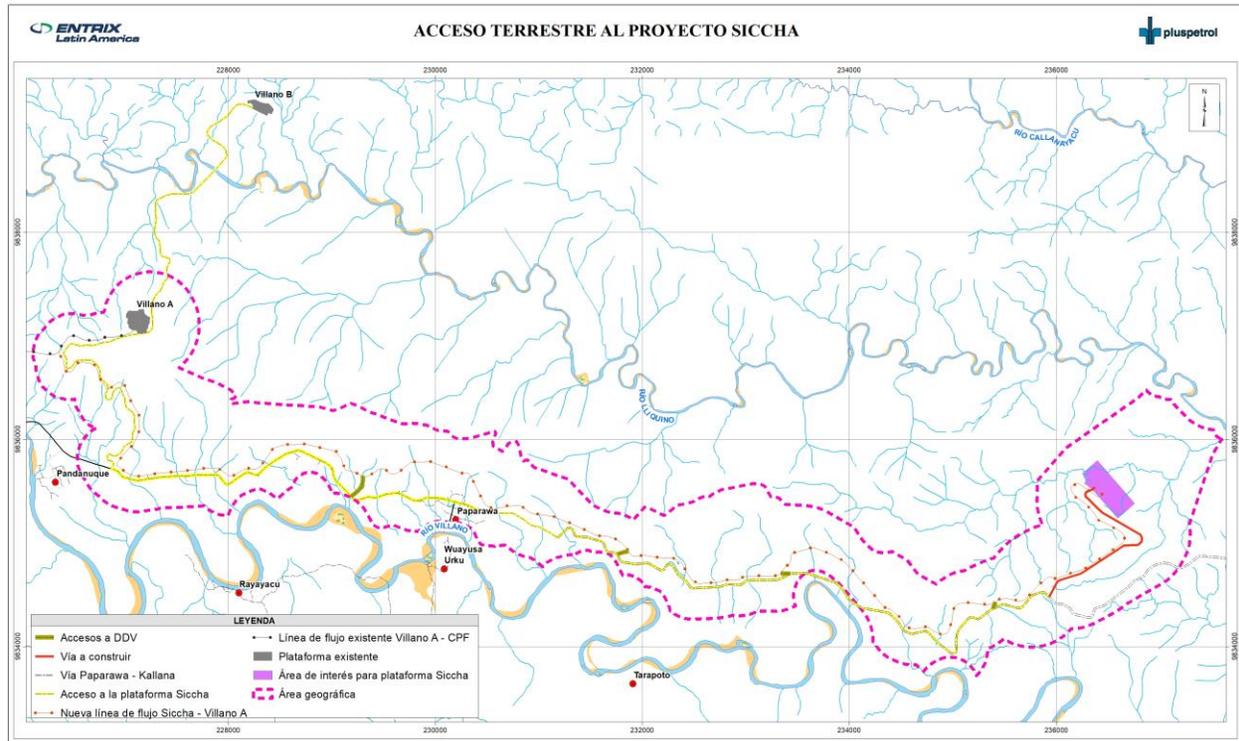


Figura 3-17 Ruta de Acceso Campo Villano - Siccha

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Planificación de Viaje Terrestre

Con los análisis de riesgo y verificación previa de condiciones de la vía por cuenta propia de las Compañías especialistas en servicio logístico de equipos pesados y extrapesados, se establece un plan de movimiento a seguir en función del número y tipo de cargas a transportar.

Toda la planificación de viaje debe realizarse de tal manera que los ingresos y salidas de la locación Villano A/B hasta Siccha, se realicen en horario diurno, considerando que la última plataforma o vehículo pesado puede salir de la locación Villano A/B hasta las 17h00. En caso de no alcanzar a descargar la plataforma dentro del horario de salida, el conductor podrá pernoctar en la estación en un sitio de tránsito asignado para el efecto.

La estrategia de transporte evaluada y establecida para la logística terrestre será la misma empleada en la última campaña de perforación aprovechando la experiencia y lecciones aprendidas producto de la movilización del taladro de iguales características al que se considera para Siccha.

Rig Move (PETREX/ATLAS)

- > Movilización de 135 cargas.
- > Tiempo estimado de 20 días.
- > Movilización inicial del equipo pesado para recepción, distribución y armado de cargas en Villano.
- > Asignación de un coordinador logístico al proyecto.
- > Se planifica convoyes de 5-8 camiones en rutas entrada-salida (tres días *round trip*). Se prevén dos convoyes diarios con equipos del taladro.

Servicios Complementarios

- > Ruta que se utilizará: Coca-Tena-Puyo-Villano-Siccha.
- > Movilización 85 cargas.
- > Se planifica convoyes de 3-4 camiones en rutas entrada-salida (tres días *round trip*). Se prevén de 1-3 convoyes diarios conforme movimientos parciales por abastecimiento durante la perforación del pozo.

Otras Consideraciones

- > Gerenciamiento del viaje-plan de viaje seguro previamente aprobado.
- > *Check list*-Plan de mantenimiento automotriz.
- > Verificación de condiciones mecánicas de vehículos-asegurar soporte para auxilio mecánico y disponibilidad repuestos por daño frecuente.
- > Control inicial en origen-posterior verificación en Puyo.
- > Conductores con experiencia: curso teórico-práctico de manejo defensivo.
- > Velocidad máxima 25 km/h para vehículos pesados.
- > El vehículo guía debe estar provisto de un sistema de comunicación y rastreo.
- > Todo camión de transporte de materiales peligrosos debe incluir vehículo guía.
- > Camión winche para asistencia permanente.
- > Puntos de control y aseguramiento de cargas.
- > Soporte para auxilio mecánico-incorporación de equipo mecánico durante movilización.
- > Sitios para hospedaje temporal de conductores-previa validación.
- > Para tramos con pasos aéreos de cables a baja altura: pértiga certificada/guantes.
- > Durante el *rig move* la empresa contratista debe incorporar servicios y personal comunitario para la señalización en puntos críticos de visibilidad.

3.3.1.10 Mano de Obra Local Requerida

Pluspetrol Ecuador B.V cuenta con un programa de empleo local temporal el cual propicia la inclusión de personal local en todas sus actividades, la incorporación del mismo se puede dar a través de sus empresas contratistas, según el requerimiento para cada actividad.

Los procesos de convocatoria para cada una de las oportunidades laborales que se requieran para el desarrollo de los proyectos de Pluspetrol Ecuador B. V. se realizarán respetando los procesos organizativos internos y mediante el procedimiento establecido por la Red Encuentra Empleo del Ministerio del Trabajo de la República del Ecuador, mediante la red de oficinas a nivel nacional y la plataforma web que se ha dispuesto para facilitar los procesos de reclutamiento y selección de personal de forma gratuita para los aspirantes. Sin embargo, la Operadora considerará adicionalmente mecanismos apropiados de comunicación e información, tomando en consideración las condiciones de la zona respetando los procesos organizativos internos y en coherencia con la política pública establecida para el efecto. Pluspetrol Ecuador B. V. garantizará que los procesos de convocatoria y selección sean transparentes y de conocimiento público. El detalle de lo mencionado se contempla dentro del Plan de Relaciones Comunitarias en el Programa de Contratación de Mano de Obra Local (Capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental).

Una vez que Pluspetrol Ecuador B.V. define la actividad a implementar, solicita a sus empresas contratistas estimen los recursos necesarios para ejecutar la actividad, en este punto se define la cantidad de recursos humanos requeridos (Ver Anexo H. Descripción del Proyecto, H.6 Flujograma MOL y SL). Con esta información:

- > El Departamento de Asuntos Comunitarios o Relaciones Institucionales socializa con los presidentes de las comunidades o autoridades de las poblaciones del área de Influencia la cantidad de personas que requieren para ejecutar la actividad deseada.
- > Posterior a esta socialización y dependiendo de las costumbres culturales de las comunidades o poblaciones, sus autoridades o el candidato interesado, con el apoyo de la Red Encuentra Empleo, se registran en este padrón (esta es una gestión propia de las poblaciones o candidatos).
- > La(s) empresa (s) contratista (s) seleccionada (s) por Pluspetrol para la ejecución de la actividad, abre la oferta de trabajo y recibirá de parte de la Red Encuentra Empleo los candidatos de las áreas de influencia donde ejecutará la actividad. Posteriormente y luego de tener una reunión con los candidatos donde les explica la actividad a desarrollar, el tiempo requerido de sus servicios, los haberes que recibirán y haber pasado exitosamente el examen médico pre-ocupacional, los contrata bajo las diferentes modalidades y beneficios que establece la legislación nacional.
- > Una vez contratados y antes de iniciar su trabajo, pasan por todos los procesos de seguridad industrial y otros establecidos por las propias empresas contratistas y/o por Pluspetrol.
- > Finalizada la actividad, se concluye su vinculación, la cual está enmarcada en el cumplimiento de la normativa nacional vigente respectiva.

Por último, Pluspetrol Ecuador B. V. promoverá la participación laboral de personal local, de conformidad con lo establecido en el Art. 41 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, respecto al derecho al empleo preferente, en la ejecución de actividades que se desarrollen en la jurisdicción de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica.

A continuación, el requerimiento aproximado de mano de obra calificada y no calificada para la fase de exploración y de avanzada:

Tabla 3-26 Requerimiento Mano de Obra - Fase de Exploración y Avanzada

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL LOCAL SICCHA EXPLORACION Y AVANZADA			
Construcción - Trabajos Civiles	Requerimiento personal	Tiempo (días)	Descripción del cargo
Trabajos Civiles en Plataforma Exploratoria Siccha	50	240	Trabajos manuales de carga de equipos, desbroce y manejo de maquinaria
Trabajos Civiles en Vía de Acceso a Siccha 2,2 km	30	120	Trabajos manuales de carga de equipos, desbroce y manejo de maquinaria
Obras civiles de conexión Villano A - Siccha	10	120	Trabajos manuales de carga de equipos, desbroce, albañilería
Guías Viales Villano A - Pandanuque-Siccha	8	240	Supervisión vial
Obras Electromecánicas plataforma exploratoria	16	120	Trabajos manuales de carga de equipos, auxiliares de soldadura y eléctricos.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL LOCAL SICCHA EXPLORACION Y AVANZADA			
Actividades de perforación	85	90	Equipo total a cargo de las actividades de perforación
Pruebas de producción	42	180	Equipo a cargo de las pruebas de producción
TOTAL PERSONAL LOCAL FASE EXPLORATORIA	241		

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

3.3.2 Fase de Explotación

La fase de explotación considera intervenir, de manera progresiva conforme el artículo 54 numeral 3 del RAHOE Acuerdo Ministerial 100-A, una superficie según la siguiente distribución de las facilidades:

Tabla 3-27 Distribución de Áreas – Fase de Explotación

Fase de Explotación		Facilidad	Área (ha)
Área de implantación de la Plataforma Siccha	Área útil	Plataforma de Perforación	1,500
	Áreas adicionales*	Patio de Maniobras	0,371
		Plataforma Eléctrica	0,629
		Plataforma Mecánica (Este)	0,399
		Plataforma Mecánica (Oeste)	0,250
		Helipuerto	0,260
		Corte y relleno plataforma	1,54
		Accesos internos	0,221
Línea de flujo	Área útil	DDV de 10m	14,512
	Áreas adicionales*	Corte / Relleno Línea de Flujo	4,049
		Escombrera vía de acceso 1	0,735
		Escombrera Línea de Flujo 1	3,219
		Escombrera Línea de Flujo 2	5,415
		Accesos temporales escombreras	0,074
Accesos al DDV	Área útil	Acceso DDV 1	0,036
		Acceso DDV 2	0,049
		Acceso DDV 3	0,055
		Acceso DDV 4	0,120

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V.

Elaboración: Entrix, mayo 2023

* Art. 54 numeral 3 y Art. 58 numeral 1 del AM 100-A

Es importante recalcar que la superficie resultante no corresponde a la suma aritmética de cada una de las áreas que conforman las infraestructuras de la fase de explotación, ya que se ha identificado mediante análisis cartográfico que existe superposición de áreas entre las infraestructuras detalladas y por tanto se determinó un área envolvente mediante la aplicación de herramientas GIS, para un mejor detalle véase Anexo D. Cartografía, Informe Cartográfico apartado 6.1.

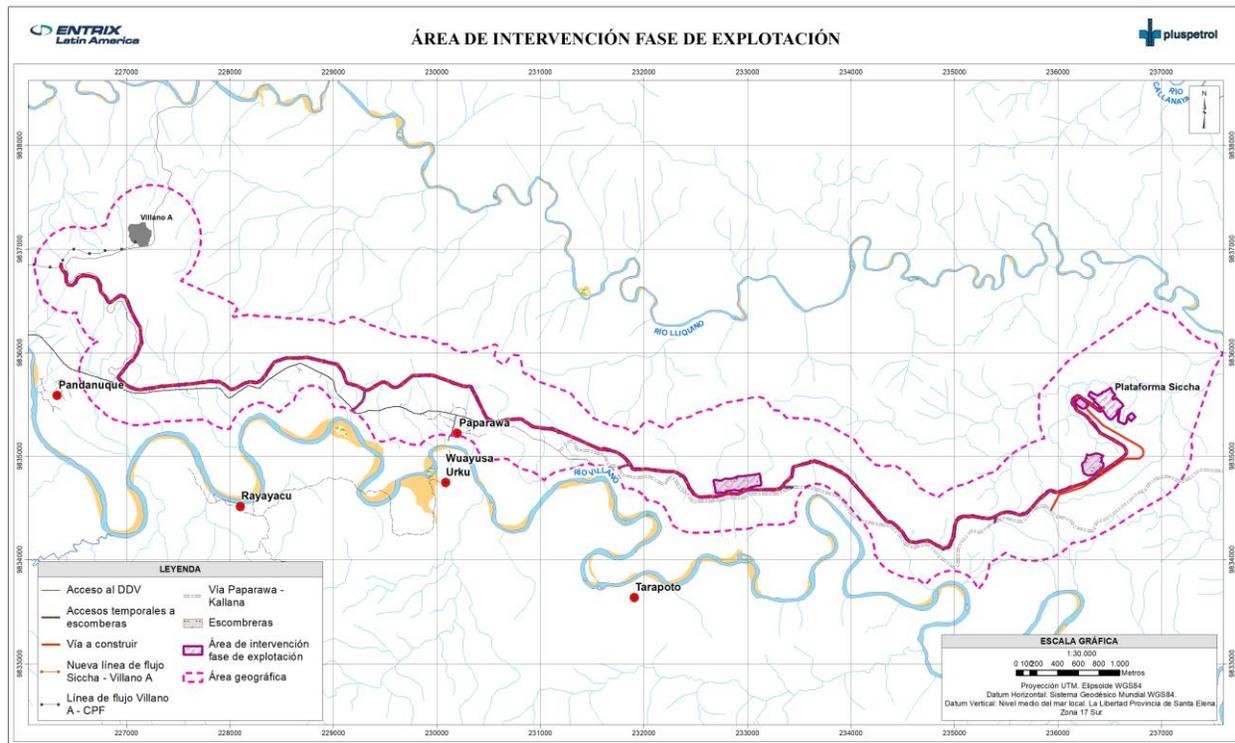


Figura 3-18 Área de intervención del Proyecto - Fase de Explotación

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., enero 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2023.

Después de haberse cumplido los requerimientos exigidos por la Autoridad nacional de Hidrocarburos respecto a la fase de exploración, se notificará a la Autoridad Ambiental el cambio de fase en cumplimiento de lo citado en el artículo 29 del RAOHE emitido mediante Acuerdo Ministerial 100-A (respecto al requerimiento de una sola Autorización Administrativa Ambiental para las fases de exploración y explotación), que abarcaría las siguientes actividades:

- > Escrito dirigido a la Autoridad Nacional Ambiental notificando el cambio de fase a explotación, incluyendo el cambio de fase de un pozo exploratorio y un pozo de avanzada a pozos de producción y adjuntando las pólizas o garantías bancarias del fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental de la Fase de Explotación.
- > Adecuación de la plataforma Siccha y áreas del helipuerto y/o campamento para el montaje de las facilidades en superficie para el desarrollo y producción.
- > Perforación de cuatro pozos adicionales de producción.
- > Construcción y operación de la línea de flujo en un derecho de vía (DDV) desde la plataforma Siccha hasta la plataforma Villano A, con los 4 accesos para construcción y mantenimiento

- > Construcción de un nuevo helipuerto para situaciones de emergencia, con su respectivo acceso de conexión a la plataforma Siccha dentro del área de implantación del proyecto.

A continuación, se presenta cada una de las etapas que comprenderá la ejecución de la Fase de Explotación:

3.3.2.1 Adecuación de la Plataforma Siccha-Área de Campamento-Helipuerto

Para la ejecución de la fase de explotación se ha considerado las siguientes actividades:

3.3.2.1.1 Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico fue realizado en el sector de Pandanuque, a 5 kilómetros en línea recta del puerto de Paparawa, con un equipo LiDAR por medio de un dron, cuyas características son las siguientes:

Las características del equipo utilizado son los siguientes:

- Aeronave utilizada: Dron DJI M300 + Sensor LiDAR LiAir V70
- GSD: 10 cm/pixel
- Resolución de cámara: 45 MP
- Altura de vuelo: 250-300 metros
- Traslado horizontal: 70 %
- Traslado vertical: 80 %

3.3.2.1.2 Diseño de Reacondición

La ubicación de la plataforma definitiva se la realizará en la ubicación de la plataforma exploratoria, para esta plataforma se consideran las siguientes áreas:

- Área de perforación: se utilizará el área asignada de perforación en la plataforma exploratoria, área 1,50 ha.
- Área del helipuerto de personas: se ubicará en una nueva área ubicada en la parte Sur – Este de la plataforma, esta ubicación considera los parámetros de diseño según normativas ICAO, OACI y la regulación ecuatoriana de aviación. El área de esta plataforma es de 0,26 ha.
- Área de la plataforma de equipos eléctricos (plataforma Norte): esta área está ubicada al norte de la plataforma de perforación, se encuentra ubicada encima de una parte de la escombrera realizada en la etapa exploratoria. El área de esta plataforma es de 0,63 ha de las cuales son 0,63 ha área nueva.
- Área de la plataforma de equipos mecánicos (plataforma Este): esta área está ubicada al este de la plataforma de perforación, se encuentra ubicada encima del helipuerto y escombrera utilizado en la parte exploratoria. El área de esta plataforma es de 0,40 ha de las cuales son 0,25 ha área nueva.
- Área de patio de maniobras: esta área está ubicada en la parte norte – oeste de la plataforma de perforación, esta es un área nueva que se utilizará para las actividades de maniobras de vehículos de carga, como: transporte de cargas pesadas, recepción de materiales y equipos, recepción de partes del taladro, etc. El área de esta plataforma es de 0,37 ha, de las cuales 0,24 ha es área nueva.
- Área de la plataforma de equipos electro-mecánicos (plataforma Oeste): esta área está ubicada en la parte oeste de la plataforma de perforación, se encuentra encima del área de campamento utilizada en la etapa exploratoria. El área de esta plataforma es de 0,25 ha de las cuales son 0,12 ha área nueva.

Como se explica en los puntos anteriores las nuevas áreas solicitadas para esta etapa se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3-28 Áreas Útiles requeridas para Fase de Explotación

Ubicación	Exploratoria	Definitiva (Explotación)		Observaciones para el cálculo del área nueva definitiva
		Total	Nueva	
	[Ha]	[Ha]	[Ha]	
Plataforma de perforación	1,50	1,50	-	No se considera un área adicional
Plataforma Helipuerto	0,26	0,26	0,26	Se considera toda el área adicional por cambio de ubicación
Plataforma Eléctrica (Norte)	-	0,63	0,63	Se considera toda el área adicional por ser un área nueva
Plataforma Mecánica (Este)	-	0,40	0,25	Se descuenta el área del helipuerto fase exploratoria 0,15 Ha
Plataforma patio maniobras	-	0,37	0,24	Se descuenta el área de campamento 0,13 Ha
Plataforma Mecánica (Oeste)	-	0,25	0,12	Se descuenta el área del campamento 0,13 Ha
Plataforma campamento	0,44	-	-	

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

El área útil total de la plataforma requerirá una superficie mayor que 1,50 ha. Conforme lo indicado en el numeral 3 del Art. 54 del RAOHE publicado en Acuerdo Ministerial 100-A, “...se permitirá el desbroce para un área útil de hasta 0,2 hectáreas por cada pozo adicional...” se aclara que únicamente la plataforma de perforación requiere de 1,50 ha y toda el área útil de la fase de explotación requiere de 3,41 ha, como se especifican en las Tabla 3-27 y Tabla 3-28, debido a los siguientes parámetros técnicos:

- Las distancias mínimas de seguridad para equipos de perforación y facilidades que fueron determinadas con base al Estándar Corporativo Pluspetrol GRAL-ST-X-009_B, así como los estándares internacionales para las prácticas recomendadas API 500, 752 y 753 (Anexo H. Descripción del Proyecto).
- La distribución de áreas necesarias para plataformas eléctrica, mecánica, electromecánica y patio de maniobras.
- La distribución de los accesos internos requeridos para el transporte de equipos y carga pesada.
- Las áreas de maniobra requerida para uso de maquinaria pesada.
- La redistribución de áreas por desplazamiento del helipuerto que durante la fase de explotación será utilizado para salida de emergencia, por ello se lo requiere distante del área de operación de la plataforma.

Es importante recalcar que la superficie resultante de la Tabla 3-27 y Tabla 3-28 no corresponde a la suma aritmética de cada una de las áreas que conforman las infraestructuras de la fase de explotación, ya que se ha identificado mediante análisis cartográfico que existe superposición de áreas entre las infraestructuras detalladas y con la finalidad de determinar un área total de intervención se generó un área envolvente con la aplicación de herramientas GIS, para un mejor detalle véase Anexo D. Cartografía, Informe Cartográfico **apartado 6.1**.

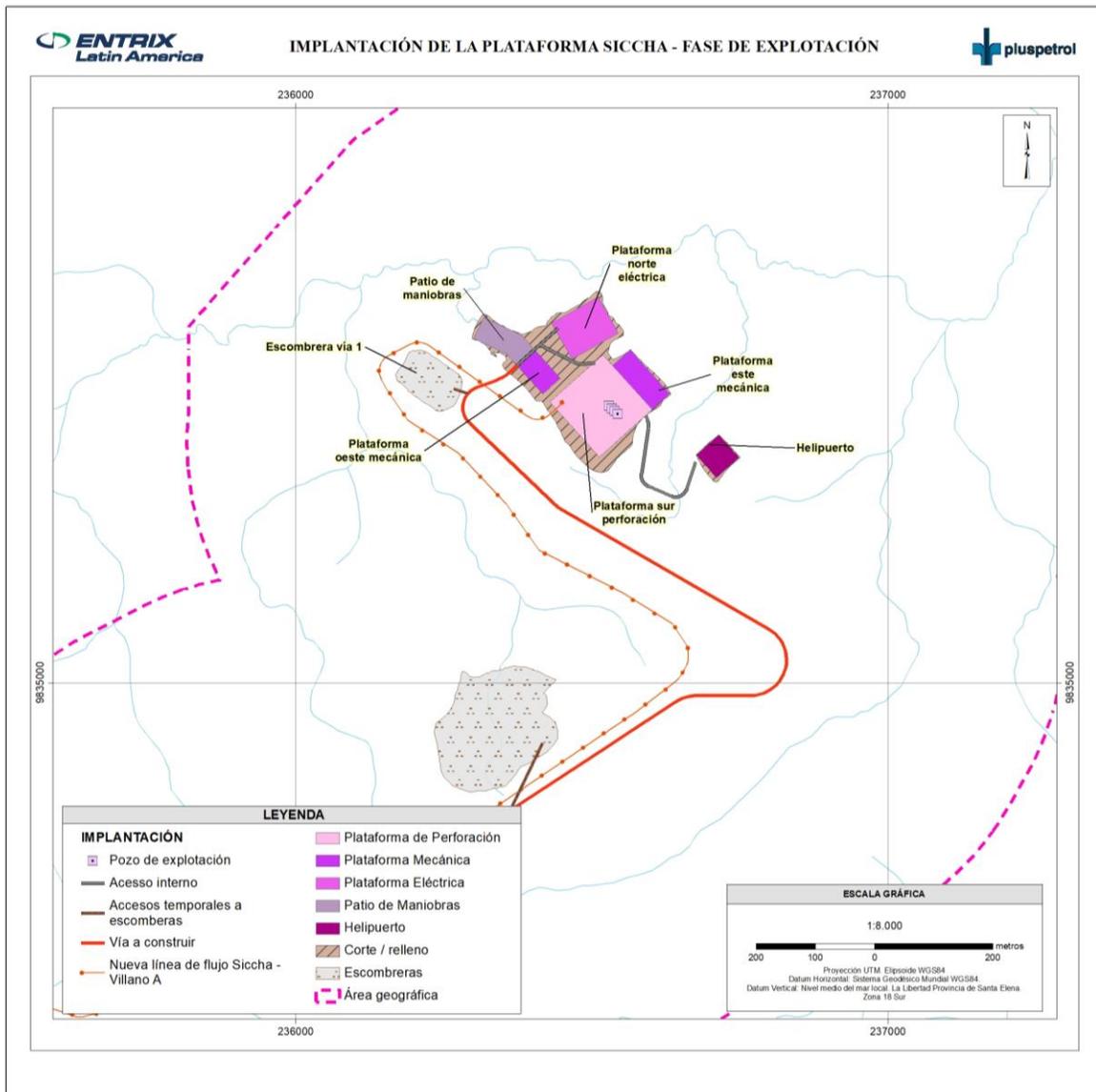


Figura 3-19 Área de Implantación del Proyecto - Fase de Explotación Plataforma Siccha

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.
 Elaboración: Entrix, mayo 2023

Cabe indicar que los accesos internos conceptualizados para la fase de explotación son los siguientes:

- Acceso a plataforma eléctrica con un ancho de 5 m, una longitud de 93.45 m, representando un área de 0.047 ha.
- Acceso a helipuerto con un ancho de 5 m, una longitud de 248.66 m, representando un área de 0.126 ha.
- Acceso a plataforma con un ancho de 5 m, una longitud de 100.12 m, representando un área de 0.050 ha.

3.3.2.1.3 Limpieza y Desbroce

Las actividades de adecuación de la plataforma Siccha, se consideran la limpieza y desbroce de capa vegetal para la conformación del patio de maniobra, área eléctrica, área electromecánica y área mecánica. Pluspetrol Ecuador B.V. verificará que se cumplan todos los requerimientos establecidos en la normativa ambiental vigente y con lo dispuesto en el presente plan de manejo ambiental, como son: drenajes, revegetación, estabilización de taludes, entre otros.

La limpieza del perímetro y desbroce de maleza se la realizará continuamente para impedir que animales peligrosos ingresen a la plataforma y provoquen daño a las personas que se encuentran dentro de la plataforma.

3.3.2.1.4 Movimiento de Tierras

Las actividades de movimiento de tierras se las realizará por medio de maquinarias pesadas adecuadas para este tipo de trabajo como: retroexcavadoras, excavadoras, volquetas y rodillos.

El proceso constructivo contempla la estabilización de taludes perimetrales, excavación del material existentes, conformación de escombreras perimetrales, conformación de drenajes internos, compactación del material natural y, colocación de geosintéticos y colocación y compactación de material de mejoramiento.

Los trabajos mencionados se realizarán según los estudios geológicos, geotécnicos e hidrológicos realizados. La construcción cumplirá con lo establecido en el numeral 4 del artículo 53 del Acuerdo Ministerial 100-A (RAHOE).

3.3.2.1.5 Ejecución de Obra Civil

Las actividades civiles contemplan:

- Estabilización de taludes por medio de geosintéticos, hormigón armado u otro sistema para estabilización de taludes;
- Obras civiles para cimentaciones definitivas de equipos.
- Estructuras metálicas para cubiertas y racks del sistema de equipos de la plataforma.
- Ubicación de nuevos drenajes y conexiones eléctricas definitivas.

3.3.2.1.6 Escombreras

Durante la fase de explotación se requerirá de tres escombreras para disposición de material resultante de las actividades de adecuación de plataforma y construcción de la línea de flujo. De las tres escombreras, una corresponde a la Escombrera vía de acceso 1 que ya fue habilitada durante la fase de exploración que en caso de no cumplir con su capacidad total en la fase de exploración será utilizada en explotación; las otras dos escombreras serán construidas para la línea de flujo, todas ellas con sus respectivos accesos temporales

Se debe mencionar que en el caso de existir cuerpos hídricos en los sectores donde se realizará la escombrera se ubicaran troncos provenientes del desbroce de las áreas de intervención, los mismos que son envueltos con geotextiles para garantizar la continuidad del cuerpo hídrico, de esta manera garantizaremos la integridad y continuidad del cuerpo hídrico y la integridad de la conformación de la escombrera.

El arreglo de troncos con geotextil se colocará a lo largo del cruce de los cuerpos hídricos por la escombrera. Se garantiza la fluidez del agua por este tipo de arreglo que es común en la construcción de la zona. En la imagen siguiente se aprecia un ejemplo de lo antes mencionado.

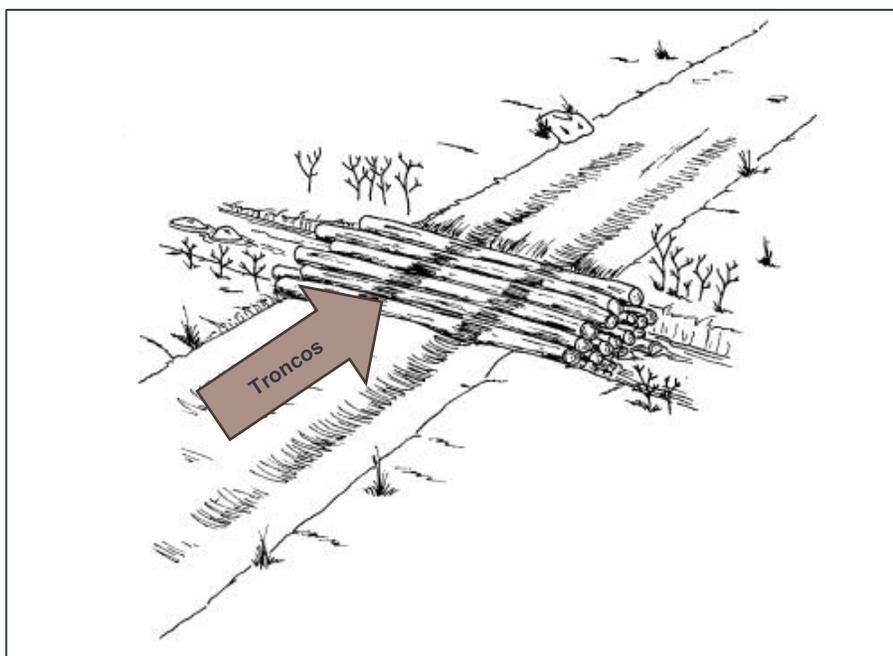


Figura 3-20 Protección de Cuerpos de Agua en Escombreras

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023

El material de relleno proveniente de los movimientos de tierra será colocado encima del arreglo de troncos, al ser del tipo arcillo-arenoso, suelo característico del sector, se colocará por capas compactadas a las mejores condiciones de densidad y humedad hasta alcanzar la cota de relleno. Las zonas intervenidas cumplirán con el Plan de Manejo Ambiental al final de la etapa constructiva correspondiente.

Tal como se mencionó en la Fase de Exploración y de Avanzada, para la Fase de Explotación, los volúmenes de las escombreras han sido definidos en función del cálculo estimado de corte y relleno dado por las características topográficas del terreno relacionadas con regiones montañosas, curvaturas y variaciones de los cuerpos hídricos, evidenciados a través del levantamiento topográfico mediante la tecnología LiDAR, dichos volúmenes podrían variar una vez se inicien las actividades por las condiciones del terreno.

Tabla 3-29 Áreas y Volúmenes Estimados de Escombreras

ESCOMBRERA		
Nomenclatura	Área	Volumen
	[ha]	[m³]
Escombrera vía 1	0,735	6 800,00
Escombrera Línea de Flujo 1	3,219	250 000,00
Escombrera Línea de Flujo 2	5,415	300 000,00

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Elaboración: Entrix, mayo 2023.

Es importante resaltar que cuando se cumpla la capacidad total de la escombrera se aplicará lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental de este estudio que señala que una vez la escombrera haya cumplido su capacidad dentro del área permitada, se aplicará el cierre y revegetación.

La implantación de las escombreras para la fase de explotación se puede observar en la Figura 3-19. Y, las escombreras que se utilizarán para la construcción de la línea de flujo se pueden observar en la Figura 3-18.

3.3.2.2 Perforación de Cuatro Pozos de Producción

Con la finalidad de incrementar la producción del campo Siccha, se procederá con la perforación de 4 pozos productores adicionales a los 2 pozos perforados inicialmente en la Fase de Exploración y de Avanzada, contando con un total de 6 pozos:

Tabla 3-30 Coordenadas Referenciales de Ubicación de los Nuevos Pozos Productores

Pozos	Coordenadas de Ubicación UTM WGS 84 Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
Productor 1	236529,0	9835468,8
Productor 2	236533,7	9835464,1
Productor 3	236538,4	9835459,4
Productor 4	236543,0	9835454,8

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Adicionalmente, se ha visualizado que uno de estos cuatro pozos cumplirá la función de actuar como pozo reinector, convirtiéndose en un pozo doble función.

El pozo doble función corresponderá a la operación del pozo como productor de crudo y en paralelo actuará para la reinyección de agua de formación para disposición final en la Formación Hollín, en arenas acuíferas por debajo del contacto agua-petróleo que se identifique.

Como bien se reitera, el fluido a reinyectar sería agua de formación proveniente de la misma formación productora (Fm. Hollín). Se seleccionarán intervalos de arenas con buenas propiedades petrofísicas (baja arcillosidad, alta porosidad y permeabilidad) para asegurar la eficiencia en la reinyección del agua.

Previo a las actividades de reinyección, se realizará la regularización ambiental conforme lo estipulado en el artículo 40, numeral 3 del Acuerdo Ministerial 100 - A.

Los dos pozos perforados en la fase de exploración y de avanzada cambiarán su estatus a productores (pozos detallados en Tabla 3-6 Coordenadas Referencial de Ubicación de los Pozos Exploratorios y de Avanzada). La producción obtenida de éstos, hasta que se construya la línea de flujo, será evacuada por medio de *vacuum trucks* a la plataforma Villano A o B según se determine técnicamente para ser incorporado en la producción de campo Villano.

Respecto al tratamiento y disposición de lodos y ripios producto de las actividades de perforación, su manejo se enmarcará conforme a lo descrito en la sección 3.3.1.7.3 del presente capítulo.

Características, Montaje de Equipos y Técnicas de Perforación

Para el montaje de equipos para la perforación de los pozos serán requeridas la ejecución de las siguientes actividades:

Movilización de Personal y Equipos

Para la perforación de los pozos de producción es necesario, en primera instancia, la movilización del personal y equipos de perforación.

El personal podrá instalarse en el campamento dentro de las diferentes instalaciones de Pluspetrol Ecuador B.V en el Bloque 10 (CPF; Villano A; Villano B, plataforma exploratoria Siccha) o alojarse en los

hoteles de las poblaciones cercanas como son: Tena y Puyo y, de paso, entre las bases operativas de las contratistas.

Montaje de Equipos de Perforación

Una vez movilizado el personal y equipo, se procederá a instalar todos los equipos requeridos para la perforación de los pozos. La instalación de los equipos que componen el taladro y el equipamiento de las Compañías de servicios se hará aprovechando de manera eficiente y segura el espacio disponible. Además de la zona para la instalación de los equipos del taladro de perforación se contará con áreas dedicadas para almacenamiento de químicos, bodegas de repuestos y materiales, área de almacenamiento de tubería y operaciones logísticas, parqueadero, enfermería y campamento con sus respectivas facilidades para comedor de personal y tratamiento de aguas grises (se usarán plantas de tratamiento de aguas residuales temporales y alquiladas).

Técnicas de Perforación

La perforación de pozos será de tipo rotatoria, a través de tecnología de punta para optimizar aspectos operacionales, información de subsuelo y de yacimientos para finalmente determinar la viabilidad de la extracción de volúmenes de hidrocarburos. Esta técnica implica la combinación de la rotación de la sarta de perforación mientras se bombean los fluidos de perforación a través de su interior. En el caso de que se requiera alcanzar un objetivo en particular se utilizarán herramientas direccionales para poder direccionar la trayectoria del pozo.

3.3.2.3 Recondicionamiento o Mantenimiento de Pozos

Se realizarán 2 actividades durante la vida del proyecto:

1.- Work Over: Según lo establecido en el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas⁶, se ejecutarán los trabajos efectuados en un pozo, posteriores a su completación, con el fin de mejorar su productividad, integridad o inyectividad, entre los cuales se incluyen:

- Recompletaciones o reapertura de intervalos productores
- Estimulación (Fracturamiento hidráulica o acidificaciones)
- Cañoneo / recañoneo

2.- Pullings: Son actividades para instalación/desinstalación de herramientas a nivel de tubería de producción:

- Instalación de packers.
- Limpieza de tubing (Escala/asfaltenos)
- Instalación de bombas electrosumergibles (ESP)
- Otras herramientas para el monitoreo y seguimiento del pozo (sensores)

El tipo de intervención se define según el ciclo de vida del pozo y especialmente depende del régimen de explotación (alcan límite económico) y las características del fluido (si es escalante, producción de sólidos, asfaltenos, etc.) que pueden afectar el aseguramiento de flujo desde fondo a superficie.

Los fluidos provenientes o producto de los trabajos de reacondicionamiento pueden originarse en dos instancias:

⁶ Resolución Nro. ARCERNR-024/2021 del 06 de julio de 2021.

1.- Fluidos producto de un cambio de bomba electro sumergible, operación conocida como “Pulling”: El fluido producido suele ser agua de formación, por lo que no requiere de tratamiento adicional ni envío a gestor ambiental. Se reinyecta normalmente al proceso.

2.- Fluidos producto de acondicionamientos especiales como estimulación de pozos, cambios de zona, aumento de peso de columna estratigráfica, estimulación con químicos, etc.: El fluido producido durante este tipo de operaciones se almacena en un “frak-tank” o tanque de fracturación. Posteriormente, se lo entrega a un gestor ambiental (entrega a tanqueros o camiones cisterna) para su procesamiento y disposición final en las locaciones aprobadas del mismo gestor ambiental.

3.3.2.4 Construcción de la Línea de Flujo desde la Plataforma de Explotación Siccha hasta la Plataforma Villano A

Para la evacuación de la producción obtenida del campo Siccha es primordial contar con una línea de flujo, que partirá desde la plataforma Siccha hasta su empate con la línea de flujo existente de la plataforma Villano A, cuyo trazado legalmente contemplará un DDV (derecho de vía) de 10 m, la cual será implantada paralelamente a las vías de acceso existentes: Villano A-Paparawa-Kallana-Siccha. La línea de flujo tendrá una longitud de 14510,4 m.

Para la ejecución, se considerarán las siguientes actividades:

3.3.2.4.1 Trazado

Para determinar el trazado de 10 metros de DDV se justifica considerando la ubicación de la línea de flujo que a partir del levantamiento LiDAR responde a las características topográficas del terreno relacionadas con las curvaturas del terreno, regiones montañosas y variaciones de los cuerpos; además, los radios de curvaturas mínimos según el diámetro de la tubería; así como la maquinaria pesada para zanjado y montaje, campamentos temporales de construcción, centros de acopio, logística, ensayos no destructivos, monitoreos, fiscalización etc., que permitan una construcción técnica y ambientalmente segura. En algunos tramos estas mismas características son las que no permiten que la línea de flujo se ubique al lado de la vía en toda su longitud, principalmente lo que respecta a la topografía, curvaturas del terreno y variaciones de cuerpos hídricos que podían ocasionar situaciones de emergencia en la tubería. En el Anexo H. Descripción del Proyecto, H. 14 Vista LiDAR, se presenta en imágenes 3D las condiciones del terreno y topografía de la zona.

A continuación, las coordenadas de inicio y fin del trazado de la línea de flujo:

Tabla 3-31 Coordenadas de Inicio y Fin de la Línea de Flujo

Detalle	WGS 84 UTM Zona 18S				Longitud (m)	Área (ha)
	Este inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin		
Trazado línea de flujo	236451,12	9835474,09	226368,09	9836857,14	14510,49	14,51 (con 10 m de DDV)

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

El trazado de la Línea de flujo con su DDV se aprecia en el Anexo D. Cartografía, 3.1-3 Implantación Línea de Flujo. Asimismo, se presentan los vértices de la línea de flujo en el Anexo H. Descripción del Proyecto, H.5 Coordenadas línea de flujo.

3.3.2.4.2 Levantamiento Topográfico

Después de tener la ubicación definitiva de la plataforma, se realizó el levantamiento topográfico con un equipo LiDAR por medio de un dron.

Las características del equipo utilizado son los siguientes:

- | | |
|------------------------|--|
| – Aeronave utilizada | Dron DJI M300 + Sensor LiDAR LiAir V70 |
| – GSD | 10 cm/pixel |
| – Resolución de cámara | 45 MP |
| – Altura de vuelo | 250-300 metros |
| – Traslado horizontal | 70 % |
| – Traslado vertical | 80 % |

Con respecto, al uso de tecnología LiDAR cabe resaltar que es un sistema de teledetección activa que determina las distancias a objetos o características en la superficie de la tierra midiendo el tiempo de viaje de ida y vuelta de un pulso de luz láser (a los que se le conoce como “tiempo de vuelo”). En topografía, se emplea para obtener información detallada del terreno y los objetos que se encuentran en él.

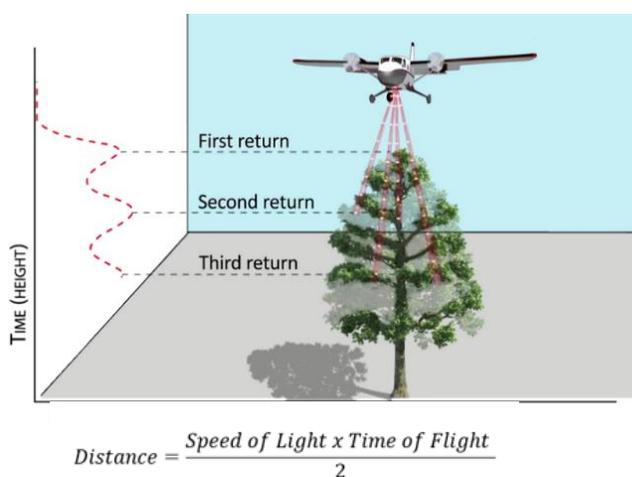


Figura 3-21 Determinación de Distancias con Aplicación de Tecnología LiDAR

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Pluspetrol Ecuador B. V. ha realizado el levantamiento topográfico del área donde se implantará el proyecto mediante el uso del LiDAR, ya que uno de los principales beneficios de su uso es obtener información de una manera eficiente y rápida en zonas de difícil acceso y con densa vegetación en comparación de técnicas tradicionales de levantamiento topográficos. Además, luego del procesamiento de los datos LiDAR se pueden obtener los siguientes productos, que permiten conocer las características del terreno:

- Modelo Digital del Terreno
- Modelo Digital de superficies
- Ortofotos

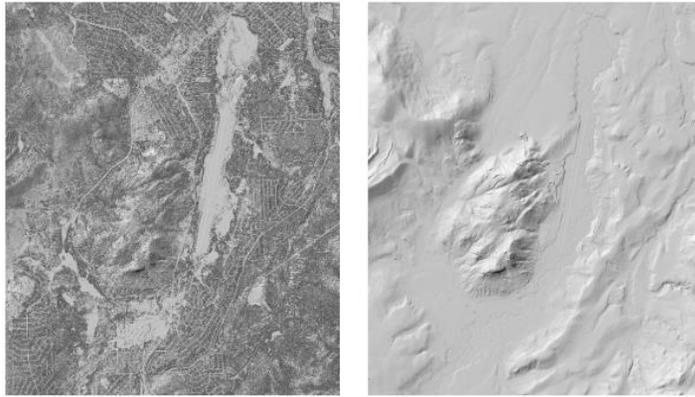


Figura 3-22 Modelo Digital de Superficie

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

De tal manera, el levantamiento con LiDAR realizado sirvió para conocer las características topográficas del terreno donde se implantará la plataforma y calcular un estimado de las áreas de corte y relleno por medio de programas de edición civil como Autocad. Finalmente, cabe resaltar que la tecnología LiDAR, si bien ayuda enormemente en el levantamiento topográfico, NO EXIME de los estudios geotécnicos que se realizan con toma de muestras en campo para cada zona del proyecto y que son la base para la Ingeniería Básica Extendida y Detalle de la plataforma y Vía de Acceso (implantación final a ser desarrollada durante la fase de construcción). La geotecnia determina la calidad del suelo, su composición, estabilidad, esfuerzos admisibles, etc., que son necesarios para el diseño civil en todas sus etapas finales; además, el levantamiento en el sitio geotécnico permite identificar cuerpos hídricos menores, pantanos, pequeñas quebradas, chacras, entre otras características del sitio que no se pueden relevar con el LiDAR. Los estudios geotécnicos se realizarán dependiendo del éxito de la fase Exploratoria.

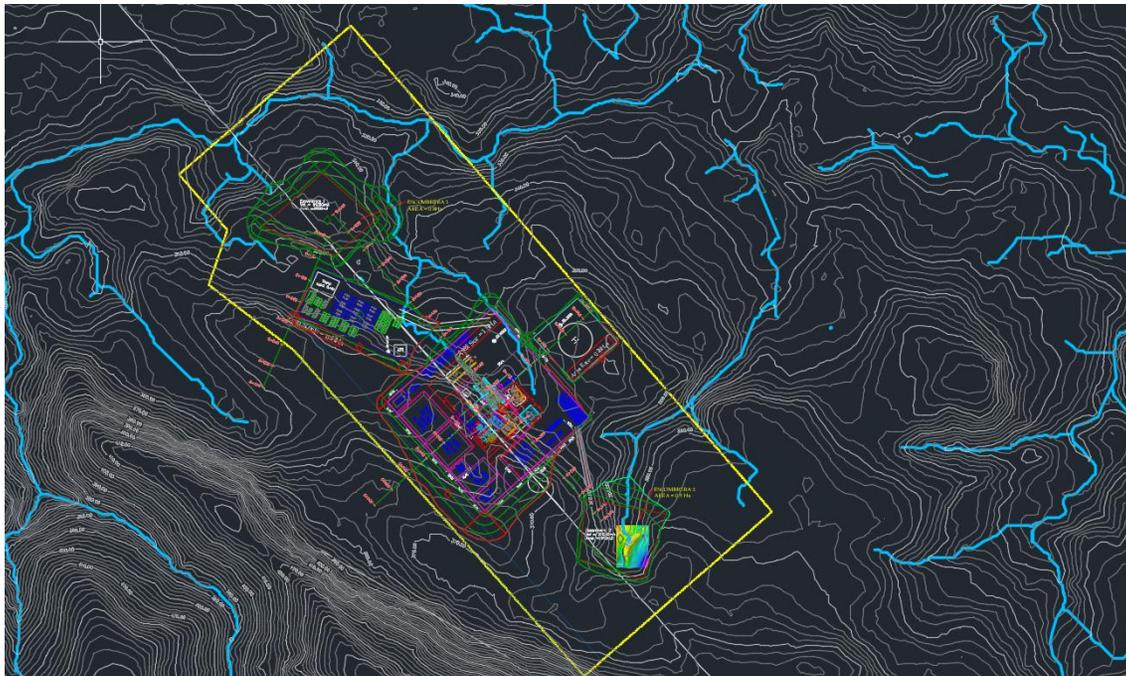


Figura 3-23 Levantamiento topográfico obtenido con la tecnología LiDAR

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

3.3.2.4.3 Diseño Básico

El diseño de la ruta de la tubería desde la plataforma Siccha hasta la plataforma Villano A se considera paralelo a la ruta de la vía desde la plataforma Siccha hasta la plataforma Villano A, en este diseño se considera una distancia mínima desde la carretera hasta el eje de la tubería de 25 m según las recomendaciones de la normativa ecuatoriana vial “Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre” y siguiendo la cumbre del terreno.

Dependiendo de las condiciones técnicas, orográficas u otras durante la etapa de construcción, existirán tramos aéreos. Esto implica soportería (marcos H) anclada al suelo, más dos canaletas que llevarán la línea de energía eléctrica y la fibra óptica de comunicaciones. Todo esto se mantendrá dentro del DDV.

3.3.2.4.4 Construcción de Derecho de Vía y Montaje de Línea de Flujo

Durante la etapa de construcción y montaje de la línea de flujo se considera la aplicación del Proceso Constructivo de la Nueva Línea de Flujo desde la Plataforma Siccha Desarrollo hasta Villano A Desarrollo (Anexo H. Descripción del Proyecto, H.13. Proceso Constructivo LF).

El proceso comprende las siguientes actividades generales:

- > Liberación del terreno previo a la construcción, previo el inicio de las actividades se realizará un recorrido en la ruta previamente aprobada por la autoridad, y se identificarán las obras civiles fundamentales. Después del recorrido, la contratista realizará la implantación de la línea de flujo por medio de topografía.
- > Preparación del terreno, después de la liberación previo a la construcción se realizará la preparación del terreno con las siguientes tareas:
 - Corte de árboles en la franja aprobada, se planificará la disminución del corte de árboles optimizando el área de intervención. Después del corte de árboles, se realizará el troceado de los mismos y se colocará dentro del derecho de vía, esto según lo descrito en el Plan de Manejo Ambiental (Medida 2 del Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, fase de explotación), en el escenario que se necesite se utilizará la madera como entibado en la excavación, obras de drenaje, encofrados u otras obras que estén involucradas en la construcción de la línea de flujo.
 - Limpieza del terreno, colocación de capa vegetal en lugar previamente identificado para su conservación, dicha capa vegetal se utilizará en el área donde se colocó la tubería.
 - Limitación del área previa a la presentación de la tubería y excavación, colocación de cintas de seguridad.
- > Presentación de la tubería, después de la delimitación del área se colocará la tubería al lado del eje de tubería previamente replanteado.

La presentación de la tubería será previamente doblada en el sector asignado para almacenamiento de la tubería en las plataformas de Villano A y Siccha. La ubicación de la tubería se la realizará en soportes de madera proveniente del corte de árboles autorizados.

- > Soldadura de la tubería, se la realizará en el lugar presentado por tramos según las condicionantes del terreno, longitud máxima de tubería para colocación en la excavación, curvas cerradas y otra condición ambiental que interrumpa la fácil colocación de la tubería.

En varios lugares se realizará la soldadura dentro de la excavación.

- > Excavación de la zanja, después de la presentación de la tubería y soldado en los tramos estratégicos, se realizará la excavación del suelo. La excavación será limitada para prevenir accidentes. Al lado de la excavación se colocarán sacos de yute llenos de arena para colocar la tubería. Por motivo de tener suelos arcillosos, las excavadoras se ubicarán sobre esterillas (tubos de acero unidos con soldadura).
- > Colocación de la tubería, después de la excavación se colocará la tubería dentro de la excavación previamente colocado sobre arena. La colocación de la tubería se realizará con retroexcavadoras colocadas estratégicamente para evitar accidentes, volteo de la máquina, dificultad de visión o posible generación de impactos negativos sobre el ambiente.
- > Relleno compactado de zanja, después de la colocación de la tubería se dispondrá una capa superior de arena para luego ser rellenado con material excavado previamente. Después de rellenar 20 cm desde la parte superior de la tubería (TOP) con material excavado se delimitará con cinta de peligro.
- > Revegetación del área intervenida, posterior al relleno de la zanja se realizará la revegetación del sector intervenido conforme lo establece el Plan de Manejo Ambiental.

El Derecho de Vía (DDV) necesario para todas estas actividades es de 10 metros. Taludes, cortes y rellenos que se requieran durante la etapa de construcción, no son parte del área útil del DDV y serán identificados durante la ingeniería de esta etapa. La superficie estimada de desbroce para DDV es de aproximadamente 14,51 Ha, y para corte y relleno es de 4,05 Ha.

La ruta de construcción de la Línea de Flujo se puede apreciar en el Anexo D. Cartografía, 3.1-3 IMPLANTACION LINEA DE FLUJO. Mientras que, en el Anexo H. Descripción del Proyecto, H.13 Proceso Constructivo LF, se presenta a modo ilustrativo el proceso constructivo de montaje de la línea de flujo.

Por otro lado, a continuación, se describen en detalle las actividades constructivas para los accesos al DDV de la línea de flujo:

Para las etapas de construcción del DDV y montaje de la línea de flujo, se requerirá de accesos desde la Vía Pandanuque-Paparawa-Kallana al sitio de implantación visualizados en el mapa de Anexo D. Cartografía, 3.1-3 IMPLANTACION LINEA DE FLUJO.

Los accesos tienen por finalidad el ingreso de la maquinaria, materiales, equipos, campamentos y recursos humanos necesarios para el inicio y ejecución de actividades dentro del DDV.

Los trazados de los accesos, previamente identificados en la etapa de topografía LIDAR, serán corroborados en campo, por medio de inspección directa, que considerará: Tipo de sustrato, drenaje, vegetación, topología del terreno (topografía, irregularidades y pendientes). Las mejores opciones serán las que se intervendrán para la ejecución de la etapa constructiva.

El desbroce estimado se lo realizará en un ancho máximo de 5 m (donde sea posible) por el trazado previsto visualmente, procurando tener únicamente vegetación de baja altura como pastizales, y evitando cortar arbustos o árboles. Para el desbroce de los caminos de acceso se requerirá de mano de obra no calificada (se podría emplear pobladores del sector). El desalojo del material desbrozado será tratado y desalojado de acuerdo con las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental. No se requerirá descapote ni movimientos de tierra, el ingreso de maquinaria se efectuará sobre la capa vegetal producto del desbroce.

Al finalizar las etapas constructivas, se revegetará el área usada acorde a lo que se especifique en el Plan de Manejo Ambiental.

Las rutas de los accesos, definidas en la construcción, serán usadas también durante la vida útil del activo (por ejemplo, para mantenimiento y monitoreo). Por cada ingreso adicional, se aplicarán la revegetación y medidas que indique el Plan de Manejo Ambiental.

A continuación, se presenta el detalle de los accesos a construirse para la línea de flujo del proyecto:

Tabla 3-32 Coordenadas de Ubicación de Accesos para Línea de Flujo

Accesos	WGS 84 UTM Zona 18S				Longitud (m)	Área (ha)
	Este inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin		
Acceso DDV 1	235389,557	9834363,28	235413,307	9834431,74	72,61	0,04
Acceso DDV 2	233433,652	9834702,66	233336,619	9834708,47	97,72	0,05
Acceso DDV 3	231760,191	9834888,12	231864,336	9834919,3	109,43	0,05
Acceso DDV 4	229190,821	9835451,48	229301,533	9835649,06	240,04	0,12

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

3.3.2.4.5 Desbroce de vegetación del DDV

El desbroce de la línea se realizará conforme la normativa NEVI Capítulo 210 – Capa vegetal, las medidas de mitigación se detallan en el Capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental, Plan de Prevención y Mitigación de Impactos del presente estudio.

3.3.2.4.6 Desfile de Tubería y conformado mecánico

La tubería será colocada dentro del DDV para garantizar disponibilidad y minorar la logística asociada, para esto se tendrán también centros de acopio. Como parte de las actividades asociadas, se tendrá un equipo para doblar tubería y se procederá a dar las curvaturas según la geometría horizontal y vertical del sector.

3.3.2.4.7 Soldadura

Esta actividad se la realizará en campo, la cual consiste en unir con juntas soldadas las tuberías metálicas que conforman el ducto, esta actividad será realizada por un soldador certificado API. La actividad incluye ensayos no destructivos de soldaduras.

3.3.2.4.8 Zanjado, Bajado y Tapado para tubería enterrada

Las actividades de zanjado se las realizará luego del replanteo de la tubería, como proceso constructivo se considera la apertura el zanjado después de la presentación de la tubería en longitudes aproximadas entre 10 a 20 m en línea recta y 5 m en curvas. Después del zanjado se revisarán materiales que puedan hacer daño a la integridad del tubo y su pintura.

La instalación de la tubería (bajado de tubería) se la realizará después del zanjado y colocación de cama de arena.

El tapado se lo realizará luego del bajado del tubo y se colocará material clasificado (sin material que pueda hacer daño a la integridad del tubo y pintura), el procedimiento será la colocación de material en capas de 20 a 30 cm compactadas con un pisón o compactador manual.

En los lugares de unión entre tuberías se dejará la apertura para poder realizar la soldadura de unión (bien dentro o fuera de la zanja) para luego proceder con el tapado según lo descrito anteriormente.

3.3.2.4.9 Cruce de Cuerpos Hídricos

Para cruces del ducto por afluentes hídricos se considerará colocar tuberías revestidas con protección de hormigón; al igual que un mayor enterramiento por debajo del cauce. De observarse procesos de erosión en el afluente se considerará las respectivas obras de control.

La línea de flujo que sale del Campo Siccha y llega a Villano A, pasará por zonas en las cuales, inevitablemente, hay cruces de cuerpos hídricos. Ventajosamente, y de manera preliminar, los cruces identificados son pequeños (menores a 20 metros de ancho). Es probable que, durante la etapa de

ingeniería final para el inicio de construcción, se encuentren cauces no visualizados por el LiDAR o en la fase de campo del EsIA.

Como una práctica recomendada, y por experiencias previas de la compañía, los cruces hídricos cuyo ancho sea mayor a 10 metros, serán realizados por medio de cruces subfluviales. Para este fin, la línea de flujo tendrá doble protección contra la corrosión: el primero, por medio de FBE Epóxico – “Fusion Bonded Epoxy”) de al menos 32 mils colocado directamente al acero por medio de procedimientos aprobados por Pluspetrol Ecuador B.V. o desde fábrica; y, el segundo, por medio del hormigonado posterior a la aplicación del FBE con un espesor de 1 pulgada (2,54 cm) a ser realizado en sitio, previo al montaje de la tubería sobre el derecho de vía. El hormigonado, además de la protección corrosiva, provee protección contra erosión. La altura del cruce subfluvial se realizará a 3 metros por debajo del fondo del cauce del cuerpo hídrico. Para asegurar la integridad mecánica del ducto enterrado en el tiempo, se implementará la protección catódica galvánica en cada cruce subfluvial.



Figura 3-24 Imagen referencial 1 – Cruce de cuerpos hídricos

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

En el caso de cruces de cuerpos hídricos menores a 10 metros, se los realizará por vía aérea. Esto requiere la implementación de pilotaje o fundaciones en las orillas dependiendo del estudio de suelos de la zona. Posteriormente, la construcción de marcos tipo “H” para apoyo directo de la tubería en los extremos y soportería intermedia longitudinal con cables acorde a la siguiente imagen:



Figura 3-25 Imagen referencial 2 – Cruce de cuerpos hídricos

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

También se podrá implementar los cruces por medio de puentes de acero estructural (tipo Pratt) para soportar la tubería, acorde a la siguiente imagen.



Figura 3-26 Imagen referencial 3 – Cruce de cuerpos hídricos

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

La protección catódica por corrientes impresas estará presente en toda la línea enterrada para asegurar su integridad en el tiempo.

Durante la etapa de construcción del derecho de vía y montaje de tubería con cruces aéreos o subfluviales, se implementarán las acciones exigidas por el plan de manejo ambiental producto de este estudio.

Se realizarán actividades de mantenimiento en el derecho de vía y en la línea de flujo como acciones preventivas para la protección en el cruce con cuerpos hídricos:

- > Mantenimiento rutinario para verificación de libre vegetación alta, drenado adecuado y señalización.
- > Inspecciones visuales paso a paso.
- > Reconocimientos geológico-geotécnicos de la ruta para identificación, evaluación y control oportuno de amenazas geo y fluviomorfodinámicas.
- > Monitoreo geotécnico periódico de zonas de deslizamientos de terrenos que presenten una amenaza para el ducto.

En el Plan de Manejo Ambiental de este estudio, se han incluido como medidas lo detallado previamente.

A continuación, se presenta las coordenadas de los cruces de cuerpos hídricos con las facilidades del proyecto Siccha, señalando su estacionalidad y los cuerpos hídricos de los que se tomó muestra:

Tabla 3-33 Coordenadas de Cruce con los Cuerpos Hídricos

Cruce con cuerpos hídricos	WGS 84 Zona UTM 18 S		Muestra de agua	Estacionalidad*
	Este (m)	Norte (m)		
Línea de Flujo Siccha - Villano A	229299,55	9835644,91	AG-25	Perenne
	229189,06	9835692,60	-	Estacional
	229479,05	9835717,63	-	Estacional
	228344,86	9835787,77	-	Estacional
	229799,19	9835780,42	AG-24	Perenne
	227499,75	9835689,51	-	Estacional
	227919,14	9835708,93	-	Estacional
	227847,14	9835723,08	-	Estacional
	227683,72	9835707,88	-	Estacional

Cruce con cuerpos hídricos	WGS 84 Zona UTM 18 S		Muestra de agua	Estacionalidad*
	Este (m)	Norte (m)		
	230345,18	9835641,06	AG-23	Perenne
	230598,54	9835336,00	AG-22	Perenne
	232420,82	9834736,92	-	Estacional
	233011,50	9834677,06	-	Estacional
	232711,35	9834615,77	AG-04-Paparawa	Perenne
	231176,84	9835239,83	AG-02-Paparawa	Perenne
	227060,74	9835659,49	-	Estacional
	227054,91	9835926,91	-	Estacional
	226977,57	9836542,43	AG-22-VILLANO A	Perenne
	234037,90	9834724,38	AG-09-Paparawa	Perenne
	233623,79	9834949,75	AG-07-Paparawa	Perenne
	234880,28	9834115,71	AG-11-Paparawa	Perenne
	234542,82	9834200,93	AG-10-Paparawa	Perenne

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.
 Elaboración: Entrix, 2023.

* La estacionalidad ha sido identificada durante el levantamiento de información en campo, durante la toma de muestras

La planificación de cruce de cuerpos hídricos en la vía de acceso se la dividirá en dos grupos, divididos por la estacionalidad de los cuerpos hídricos presentes en el área del proyecto:

- Primer grupo de cuerpos hídricos de fuentes importantes con caudales altos (estacionalidad perenne) se colocarán alcantarillas metálicas con cabezales de ingreso y salida permanente (muros estructurales) y obras estructurales para evitar socavaciones aguas arriba y abajo.



Figura 3-27 Cabezal de alcantarilla de muro de gaviones



Figura 3-28 Cabezal de alcantarilla de hormigón armado

- Segundo grupo de cuerpos hídricos de flujos subfluviales transitorios o mínimas (cuerpos de agua estacionales), dichos cuerpos hídricos se encuentran después de lluvias en los lugares de corte de suelo donde se conformará la vía, se colocarán drenes conformados de troncos de corte de la vía envueltos por geosintéticos para permitir que siga el curso de los cuerpos hídricos subfluviales. Como se aprecia en la Figura 3-20.

3.3.2.4.10 Pruebas Hidrostáticas

Una vez finalizada la construcción de la línea de flujo y liberada con ensayos no destructivos se realizarán pruebas de presión (hidrostática) conforme a la normativa API, esta actividad es realizada para garantizar la integridad de la tubería previo a la puesta en servicio.

La prueba hidrostática de la línea de flujo desde Siccha a Villano A se realizará por tramos, los mismos que se definirán en la ingeniería de detalle previo al montaje de la línea de flujo, cada tramo se separará por medio de válvulas de bloqueo, también conocidas como "*Line Brake Valves*".

Para las pruebas hidrostáticas se ha identificado cuatro puntos posibles de captación de agua, los cuales deberán tener el permiso respectivo dependiendo del éxito de la fase de exploración y avanzada. Los puntos se detallan más adelante, distribuidos de forma que estarán cerca de las trochas identificadas para el montaje de la línea de flujo de la etapa de explotación, para el primer tramo se tomará agua del estero Suyay Yaku por estar cerca de la plataforma. Los puntos de descarga del agua tomada para las pruebas hidrostáticas serán los mismos puntos identificados para la captación de agua para esta actividad.

El tiempo requerido para las pruebas hidrostáticas será de 15 días.

Para la toma de agua y la descarga se efectuará previamente la obtención de los permisos de aprovechamiento industrial para estas actividades. La descarga que se realice debe cumplir con los límites máximos establecidos en el Acuerdo Ministerial 097-A (Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua, Tabla 9).

Esta actividad será realizada en presencia de los organismos de regulación y control gubernamentales pertinentes.

Tabla 3-34 Puntos Posibles de Captación de Agua para Pruebas Hidrostáticas

No.	Código	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur		Cuerpo Hídrico	Descripción del Sitio de Captación	Datos Hidrométricos							
		Este (m)	Sur (m)			Ancho (m)	Profundidad (m)	Longitud (m)	Volumen de Sección (m3)	Tiempo (s)	Velocidad de Flujo (m/s)	Caudal (m3/s)	Volumen aporte para Prueba Hidrostática (m3)
1	AG-PRHD-SICCHA-1	236567,00	9835725,00	Estero	Estero Suyay-Yaku. Punto a 200 metros de la plataforma	3	0,5	2	3	5,4	0,37	0,56	234
2	AG-PRHD-SICCHA-2	231292,86	9834938,10	Estero	Estero S/N sin nombre	1	0,30	4	1,2	10,18	0,39	0,12	234
3	AG-PRHD-SICCHA-3	230014,78	9835268,43	Estero	Estero S/N sin nombre	2	0,30	6	3,6	8,27	0,73	0,44	234
4	AG-PRHD-SICCHA-4	227733,53	9835397,86	Estero	Estero S/N sin nombre	2	0,30	6	3,6	10	0,60	0,36	234

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Página en blanco

3.3.2.5 Operación y Mantenimiento de Líneas de Flujo

Para asegurar la integridad mecánica y funcionalidad de la línea de flujo, se implementarán los siguientes frentes de trabajo en la fase de explotación:

- 1.- Se realizará una evaluación geotécnica a lo largo del trazado del ducto.
- 2.- Actividad de zonas geotécnicamente inestables será monitoreada con estaciones de monitoreo a tiempo real. De esta forma se detectará oportunamente reactivaciones de deslizamientos y se realizarán obras de control geotécnico; evitando que la integridad mecánica del ducto llegue a ser afectada por este tipo de procesos.
- 3.- Se realizará una evaluación de integridad mecánica mediante la técnica ILI (In-line-inspection) al principio de la operación. Este estudio se repetirá de acuerdo con los plazos establecidos por las regulaciones gubernamentales.
- 4.- Limpieza de ducto: Se realizará por medio del envío periódico de dispositivos “raspadores de limpieza”. En esta operación se garantiza la remoción de asfaltos, resinas, etc., que disminuyen la sección efectiva del paso del fluido y que generan procesos de corrosión interna.
- 5.- Mantenimiento de Line Brake Valves, Instrumentación y Control: Las válvulas de bloqueo de ducto en conjunto con la instrumentación y control asociada, serán sujetas a un programa de mantenimiento periódico acorde a los estándares de Mantenimiento, Confiabilidad e Integridad de Pluspetrol.
- 6.- Implementación de Leak Detection: Este sistema permitirá conocer, en tiempo real, probables fugas o robos de petróleo en la línea de flujo.
- 7.-Revisión periódica de recubrimiento de ducto y protección catódica: Para asegurar la integridad del recubrimiento exterior y la reducción de los procesos corrosivos externos, se realizarán monitoreos programados de grado de integridad del revestimiento externo FBE (Fusion Bonded Epoxy) de la tubería. El buen estado de funcionamiento del Sistema de Protección Catódica del ducto será monitoreado periódicamente.

3.3.2.5.1 Construcción del Helipuerto para Situaciones de Emergencia

En cumplimiento con el procedimiento MEDEVAC de Pluspetrol Ecuador B.V, cuyo principal objetivo es precautelar la seguridad y salud de sus trabajadores, se ha considerado la construcción de un nuevo helipuerto junto con su acceso a la plataforma Siccha (dentro del área de implantación del proyecto), cuya función se destinará para la movilización del personal técnico en casos de situaciones de emergencia.

El nuevo helipuerto estará ubicado al lado sur y alejado de la plataforma Siccha (Figura 3-19) debido a que se requiere contar con condiciones seguras en la operación de la plataforma, donde además las actividades de desarrollo son continuas y consecuentemente el riesgo de cualquier accidentabilidad aérea incrementaría; por esta misma razón, el helipuerto conceptualizado para la fase de exploración y de avanzada no puede ser utilizado, ya que su actividad es puntual y por un tiempo específico no continuo. Además, sus áreas están destinadas para la adecuación e instalación de equipos o infraestructura para el desarrollo y producción de la plataforma Siccha.

El área del nuevo helipuerto se ha conceptualizado en 51 metros x 51 metros (2601 m² – 0,26 ha) y dentro de esta área se efectúa el dimensionamiento para TLOF y FATO, conforme estándares del ICAO, además, se toma como referencia las características de un helicóptero bimotor EC145 (Diámetro “D” = 13,64 metros; y Rotor = 11 metros), dando como resultado la siguiente figura, donde se visualiza la operación segura del helipuerto:

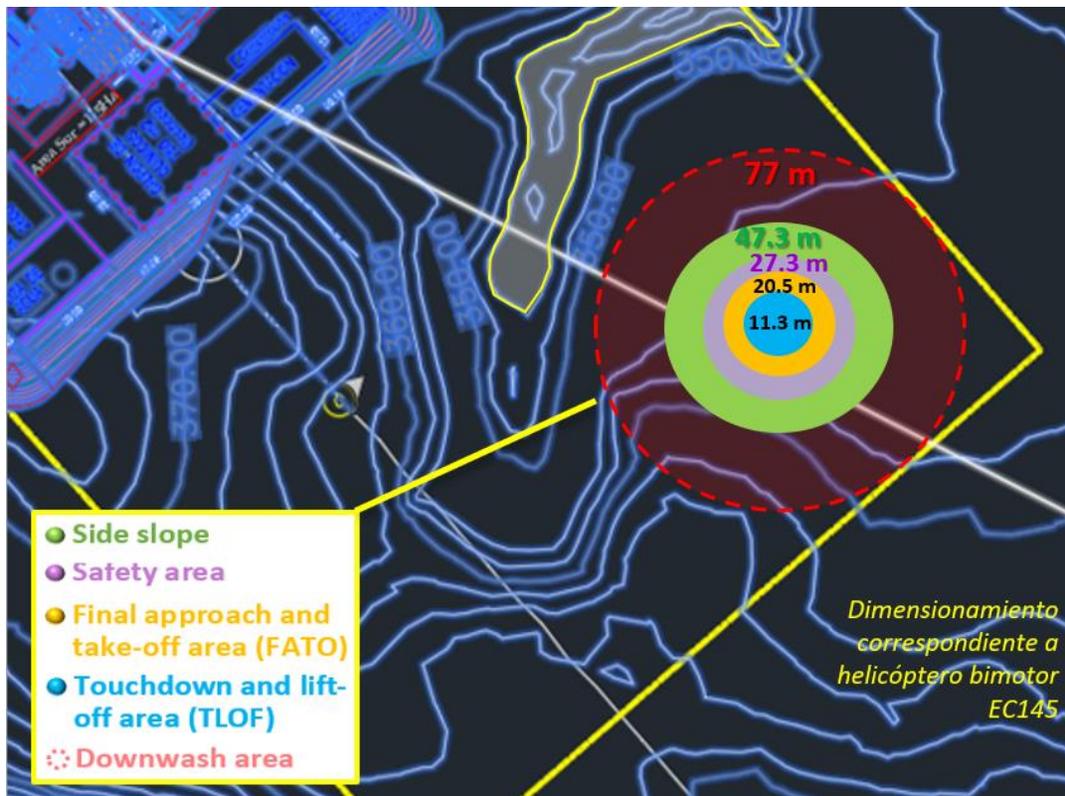


Figura 3-29 Dimensionamiento de Seguridad del Helipuerto

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

Por otro lado, se adecuará el acceso aperturado entre la plataforma Siccha hasta la Escombrera No. 2 en la fase de exploración y de avanzada, cuyo nuevo trazado corresponderá a la conexión entre la plataforma Siccha hasta el el helipuerto de emergencia, lo que permitirá la circulación vehicular para la salida o ingreso del personal en caso de situaciones de emergencia.

En la imagen a continuación, se visualiza el trazado del nuevo acceso de conexión entre la plataforma Siccha y el helipuerto de emergencias.

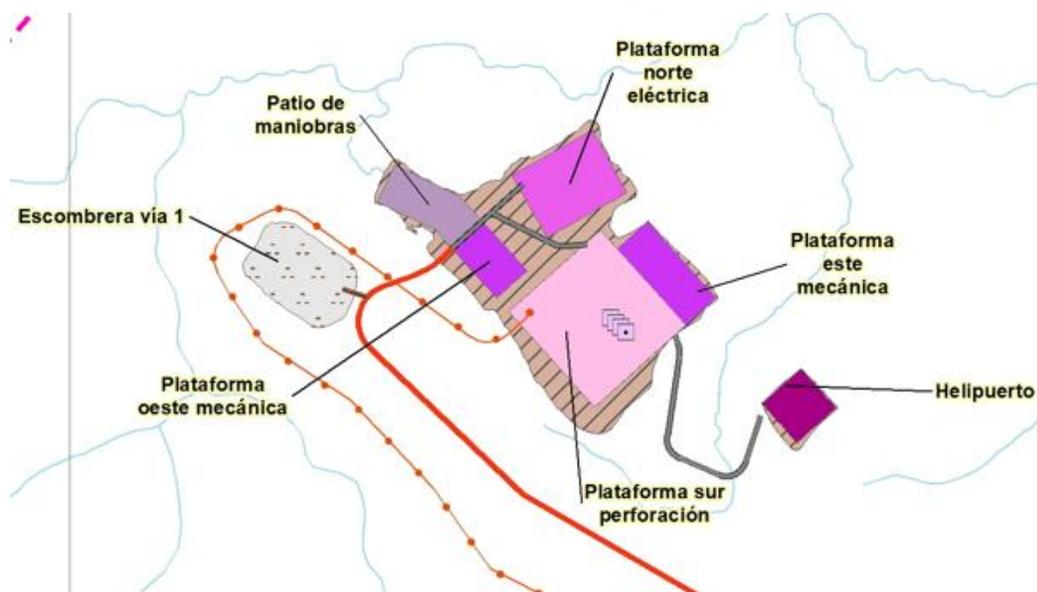


Figura 3-30 Acceso Interno – Fase de Explotación

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Para la ejecución, se consideró las siguientes actividades:

Levantamiento Topográfico

Al igual que el levantamiento topográfico realizado en la plataforma, se realizó al mismo tiempo el levantamiento topográfico del helipuerto. De la misma forma se realizó el levantamiento topográfico con un equipo LIDAR por medio de un dron.

Las características del equipo utilizado son los siguientes:

- | | |
|------------------------|--|
| – Aeronave utilizada | Dron DJI M300 + Sensor LiDAR LiAir V70 |
| – GSD | 10 cm/pixel |
| – Resolución de cámara | 45 MP |
| – Altura de vuelo | 250-300 metros |
| – Traslado horizontal | 70 % |
| – Traslado vertical | 80 % |

Limpieza y Desbroce

Para la conformación del nuevo helipuerto se considera la realización de limpieza y desbroce de capa vegetal. Pluspetrol verificará que se cumplan todos los requerimientos establecidos en la normativa ambiental vigente y con lo dispuesto en el presente plan de manejo ambiental, como son: drenajes, revegetación, estabilización de taludes, entre otros; de igual manera se aplicará para la conformación del acceso con la plataforma, dando cumplimiento de carácter complementario con lo establecido en la normativa NEVI Capítulo 210 – Capa vegetal.

La limpieza del perímetro y desbroce de maleza se la realizará continuamente para impedir que animales peligrosos ingresen a la plataforma y provoquen daño a las personas que se encuentran dentro de la plataforma.

Movimiento de Tierras

Al igual que las actividades de movimiento de tierras de la plataforma, se realizarán las actividades de movimiento de tierras del helipuerto, estas se las realizará por medio de maquinarias pesadas adecuadas para este tipo de trabajo como: retroexcavadoras, excavadoras, volquetas y rodillos.

El proceso constructivo contempla la estabilización de taludes perimetrales, excavación del material existentes, conformación de escombreras perimetrales, conformación de drenajes internos, compactación del material natural y, colocación de geosintéticos y colocación y compactación de material de mejoramiento.

Los trabajos mencionados se realizarán según los estudios geológicos, geotécnicos e hidrológicos realizados.

Ejecución de Obras Civiles

Al igual que las obras civiles de la plataforma, las actividades civiles del helipuerto contemplan:

- Estabilización de taludes por medio de geosintéticos, hormigón armado u otro sistema para estabilización de taludes;
- Obras civiles para área del helipuerto.
- Ubicación de nuevos drenajes y conexiones eléctricas definitivas.

Identificación de Fuentes de Materiales

Al igual que en la plataforma exploratoria se considera para la plataforma definitiva el suelo compactado con material granular para el paso de equipos pesados, este material de mejoramiento de subbase clase 3 y agregado $\frac{3}{4}$ de pulgada, lo tomaremos desde las minas que se consideraron para la plataforma exploratoria.

Las minas cercanas a la vía se enlistan a continuación:

- > Área minera ELENA – GADPPz, código 290569, otorgada por la Subsecretaría Regional de Minería Centro, mediante resolución número 353-MRNNR-SRM-C-2012, de 3 de octubre de 2012, inscrita de conformidad con la Ley, el 8 de noviembre de 2012.
- > Área minera CHITATA-GADPPz, código 290404, otorgada por la Subsecretaría Regional de Minería Centro, mediante resolución número 9-MRNNR.SRM-C-2012, de 13 de enero de 2012, inscrita de conformidad con la Ley de Minería el 7 de mayo de 2012.
- > Área minera PANDANUQUE – GADPPz, código 290550, otorgada por la Subsecretaría Regional de Minería Centro, mediante resolución número 122-MRNNR-SRM-C-2013 de 14 de marzo de 2013.
- > Otra mina que el GADPPz utilice para realizar la construcción de la vía desde el puerto de Paparawa hasta la comunidad de Kallana.

Cabe aclarar, que previo a la elección de las minas para el suministro de material granular, se verificará que las mismas cuenten con el respectivo permiso ambiental emitido por la Autoridad Ambiental Competente; de no poseer tal documento, no serán consideradas y se buscará minas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente.

3.3.2.5.2 Sistema de Tratamiento y Disposición de Residuos

La lógica de operación de la plataforma Siccha en la fase de Explotación será “*unmanned*”, es decir no tendrá operadores fijos en la locación. Por esta razón, no se requerirá la instalación de plantas permanentes de tratamiento de aguas grises y negras. Se instalarán letrinas para los movimientos esporádicos de personal. Las aguas grises y negras serán evacuadas con gestores ambientales.

En lo que respecta a las aguas industriales, para los casos de trabajos recurrentes, inherentes a la producción (por ejemplo: Work Overs, Pullings, Construcción de Facilidades y Mantenimiento en General), se contará con plantas temporales de tratamiento que son parte del alcance de provisión de las contratistas. Pluspetrol Ecuador B.V exigirá los respectivos informes de cumplimiento de la normativa ambiental vigente y Plan de Manejo Ambiental.

En lo que respecta a los residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, al igual que en la fase de exploración y de avanzada, serán evacuados por medio de gestores ambientales calificados. En el Anexo H.10, se incluye un resumen de todos los desechos a generarse y su tratamiento y disposición final.

En la siguiente figura se puede observar el punto de descarga de aguas operacionales que pasan por el separador API en esta fase:

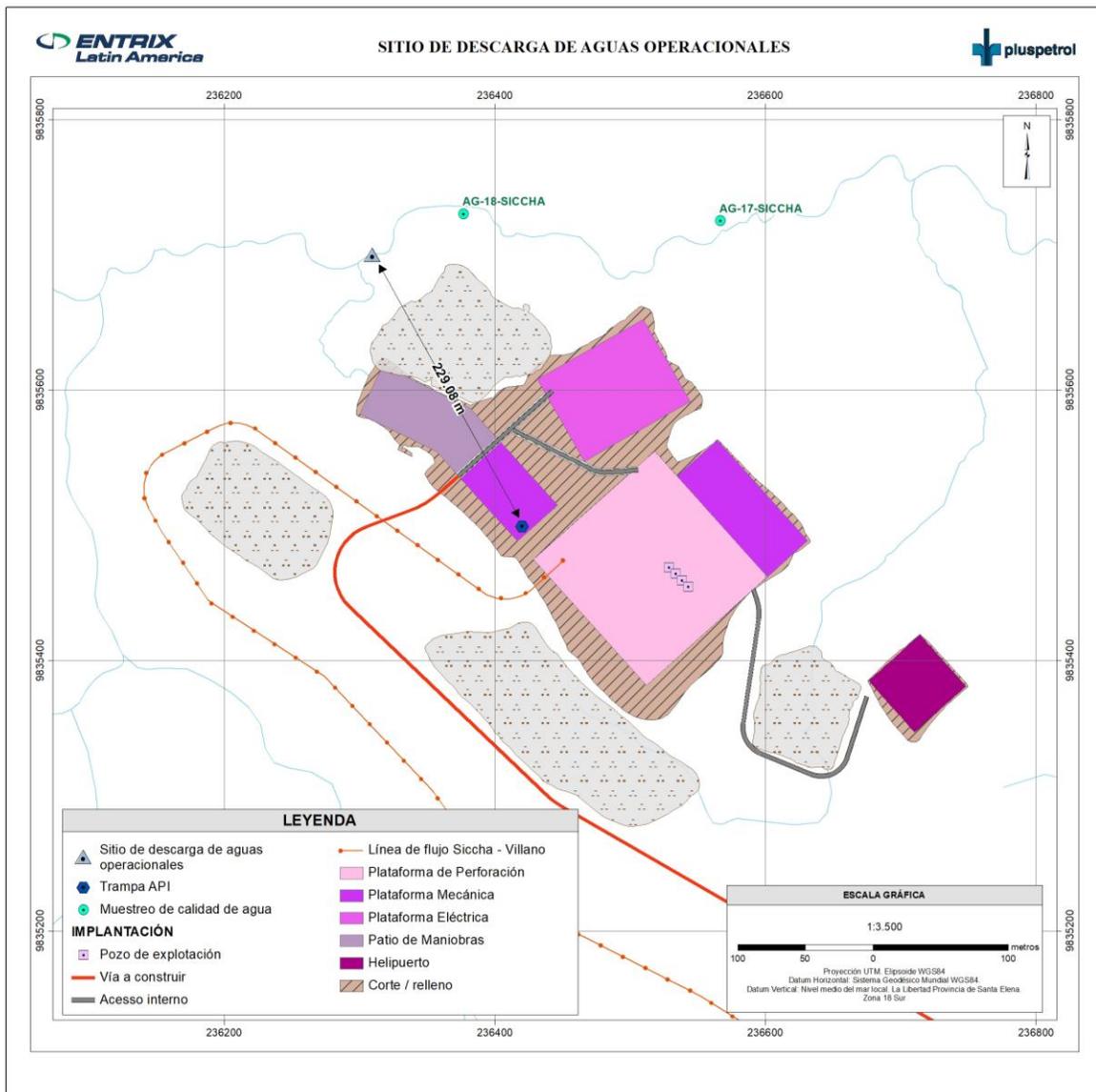


Figura 3-31 Sitio de Descarga de Aguas Operacionales

Fuente: Pluspetrol Ecuador B. V., marzo 2023.
Elaboración: Entrix, mayo 2023.

Es necesario mencionar que la API de la fase de exploración se mantendrá mientras se hace la transición a fase de explotación, en la que se construirá el nuevo API referenciado en la figura anterior, de tal forma que, siempre se contará de un API en funcionamiento en cada etapa del proyecto.

3.3.2.5.3 Captación de Agua

Como se mencionó en la sección 3.3.1.5.2 referente a la selección de alternativa para captación de agua para la fase de Exploración y de Avanzada, se seleccionó la alternativa del estero Suyay Yaku como principal para las actividades del proyecto al encontrarse a un costado de la plataforma cumpliendo el criterio de elegibilidad por distancia, y el criterio de facilidad de acceso, punto de captación referenciado en la Tabla 3-18.

Al igual que en la Fase de Exploración y de Avanzada, la fuente principal de agua para aprovechamiento industrial será el estero Suyay Yaku (alternativa principal seleccionada para captación de agua), pero en esta fase de explotación, como suplemento de dotación de agua y para minimizar riesgos durante la operación, se tendrá adicionalmente a disposición una fuente subterránea de agua dentro de la misma plataforma (alternativa a analizar dependiendo del éxito de la fase exploratoria y de avanzada).

Previo al inicio de la captación de agua superficial y/o subterránea, se obtendrán los permisos de uso de agua según lo establecido en el artículo 99 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, y su reglamento. Se captará únicamente la cantidad de agua necesaria para las actividades del proyecto.

El abastecimiento de agua para las actividades del proyecto debe hacerse solamente desde los puntos de los cuerpos de agua que cuenten con la autorización de captación emitido por la autoridad del agua. Actualmente Ministerio del Ambiente, Agua y Transición ecológica (MAATE). Con la autorización obtenida se garantiza que no se interrumpirá o modificará el cauce de los cuerpos de agua, que obstruya la movilización de la fauna acuática, al respecto, conforme al método de Tennant, en el cual basándose en un estudio realizado por la US Fish and Wildlife Service en 11 arroyos ubicados en Montana, Nebraska y Wyoming, se determinó que el hábitat comenzaba a degradarse cuando el flujo era inferior al 10% del flujo medio anual (Tennant,1976 citado en Bragg et.al, 1999; Gabriela Jamett Domínguez y Alexandra Rodrigues Finotti, 2005); y conforme a la DISPOSICIÓN TRANSITORIA SEXTA del Reglamento a la Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua D. E. 650, R. O. 650 de 21 de agosto de 2015; se respetará el caudal ecológico del 10 % del caudal medio del cuerpo de agua.

Respecto al uso de aguas subterráneas, dependiendo del éxito de la fase exploratoria y de avanzada, se realizaría la prospección hidrogeológica para identificar acuíferos, es decir, corresponde a una alternativa opcional de captación de agua. De identificar fuentes de agua subterránea, se realizarían perforaciones para mesurar caudales que se podrían aprovechar (a la fecha no se ha realizado esta evaluación, por lo que, no se incluyen los caudales que podría suministrar). Las actividades por realizar para cada etapa estarán acorde a los lineamientos y tiempos establecidos en la Ley de Recursos Hídricos y los instrumentos de regularización establecidos en la normativa vigente. En la figura siguiente se presenta un cronograma tentativo para la captación de agua subterránea.

CRONOGRAMA PROSPECCION, PERFORACION Y PUESTA EN OPERACION DE POZO PARA ACUIFERO SUBTERRANEO - FASE SICCHA DESARROLLO		MESES - POSTERIOR A ETAPA DE EXPLORACION																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
POZO - ACUIFERO SUBTERRANEO	EXPLORACION	PRUEBAS PRODUCCIÓN																							
	Prospección hidrogeológica (Depende de éxito fase Exploratoria)	PH																							
	Obtención de permiso de cateo por MAATE	CATEO																							
	Perforación de pozo y análisis de caudales	PERFORACION																							
	Obtención de permiso de uso de agua	PERMISOS DE USO DE AGUA																							

Figura 3-32 Cronograma tentativo para captación de agua subterránea (depende de fase Exploratoria)

Fuente: Pluspetrol Ecuador B. V., marzo 2023.
Elaboración: Entrix, mayo 2023.

Requerimientos de Agua

Durante la Etapa de Construcción, las actividades principales se consideran la ampliación y adecuación de plataforma más la perforación de 4 pozos de producción. El tiempo estimado de las actividades es de 12 meses.

USO DE AGUA PLANIFICACION DURANTE EJECUCION DEL PROYECTO SICCHA DESARROLLO - ETAPA CONSTRUCCION	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ampliación / Adecuación de Plataforma	AMPLIACION / ADECUACION PAD + DDV											
Perforación Pozo 1					P1							
Perforación Pozo 2							P2					
Perforación Pozo 3									P3			
Perforación Pozo 4											P4	
Jornada de Trabajo [horas]	14	14	14	24	24	14	24	24	24	24	24	24
Caudales												
Caudal Ampliación / Adecuación Plataforma [l/s]	10	10	10	10	10	10						
Caudal Perforación [l/s]				10	10	10	10	10	10	10	10	2
Caudal Utilidades [l/s]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Caudal Total [l/s]	12	12	12	22	22	22	12	12	12	12	12	4
Volúmenes												
Ampliación / Adecuación [m3]	504	504	504	504	504	504	0	0	0	0	0	0
Perforación de Pozos Explotación / Desarrollo [m3]	0	0	0	504	504	504	504	504	504	504	504	100,8
Utilidades y Campamentos [m3]	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8
Volumen total requerido mensual [m3]	604,8	604,8	604,8	1900,8	1900,8	1108,8	1036,8	1036,8	1036,8	1036,8	1036,8	345,6
Volumen total requerido Fase Explotación - Etapa Construcción [m3]	12254,4											

Figura 3-33 Uso de Agua Planificado – Fase de Explotación – Etapa de Construcción

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

Los histogramas donde se refleja gráficamente los requerimientos de captación agua, se muestran a continuación:

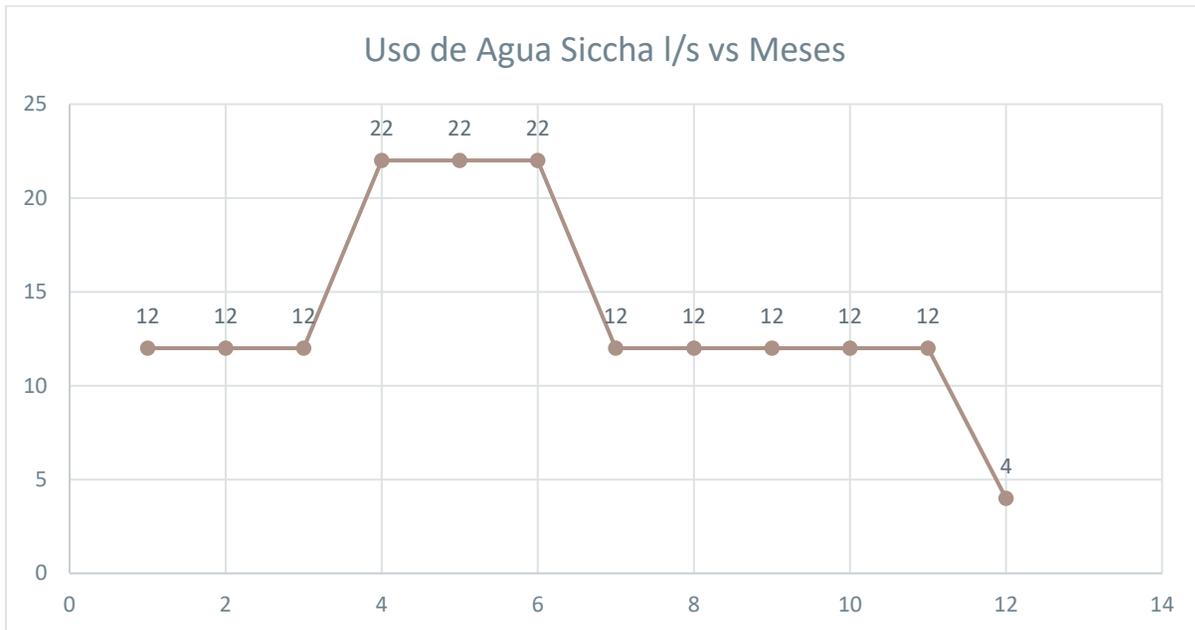


Figura 3-34 Uso de Agua Fase de Explotación (l/s) vs Meses

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

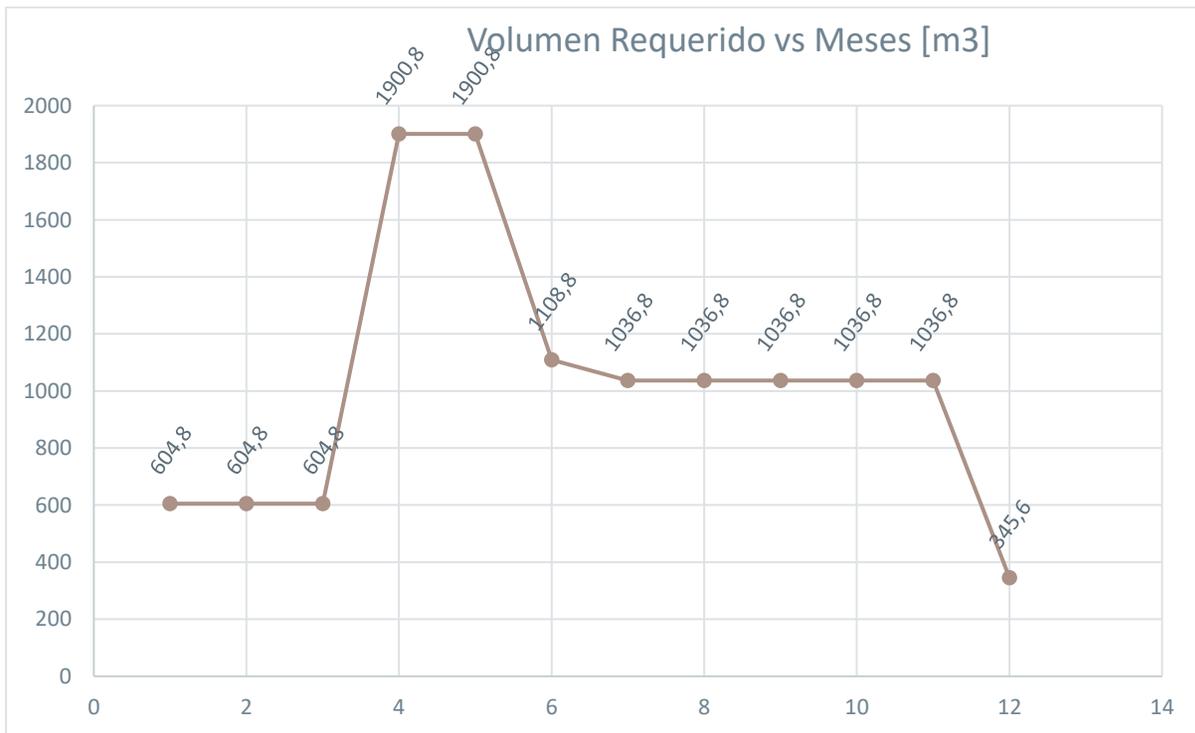


Figura 3-35 Volumen de Agua requerido en Fase de Explotación (m³) vs Meses

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

El detalle del punto de captación se lo puede apreciar en la tabla siguiente, con base en los datos presentados en las figuras previas, el volumen de agua máximo requerido para el proyecto es de 22 l/s, representando esta cantidad aproximadamente el 4% del caudal del estero Suyay Yaku, es decir, el 96% del caudal del cuerpo de agua no es requerido.

Tabla 3-35 Datos hidrométricos del punto de captación y volumen estimado de caudal requerido por el proyecto

Cuerpo hídrico		Esteros Suyay Yaku
Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur	Este (m)	236567
	Sur (m)	9835725
Datos Hidrométricos	Ancho (m)	3
	Profundidad (m)	0,5
	Longitud (m)	2
	Volumen de Sección (m3)	3
	Tiempo (s)	5,4
	Velocidad de Flujo (m/s)	0,37
	Caudal (m3/s)	0,56
	Caudal (l/s)	560
Caudal de captación	Consumo Humano (l/s)	2
	Consumo Industrial (l/s)	20
	Caudal total captación (l/s)	22
Caudal aprovechado		4%
Caudal libre		96%

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.b

Finalizada la Etapa de Construcción, inicia la Etapa de Operación. El escenario tomado corresponde a la vigencia del contrato entre Pluspetrol B.V. y el gobierno (hasta el año 2033), por lo que la Etapa de Operación iniciaría el año 2026.

Las operaciones se limitan a tener un “*Work Over*” por año y el uso de agua en procesos y utilidades. La operación planificada de la plataforma Siccha es “*unmanned*”, es decir, sin operadores en el sitio.

USO DE AGUA PLANIFICACION DURANTE FASE DE OPERACIÓN 2026 - 2033	AÑOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Work Over (1 por año / 15 días de trabajo / 24 horas)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Agua de Proceso y Utilidades (365 días / 24 horas)	PROCESO Y UTILIDADES							
Jornada de Trabajo Work Over [horas]	24	24	24	24	24	24	24	24
Jornada de Trabajo Proceso y Utilidades [horas]	24	24	24	24	24	24	24	24
Caudales								
Caudal Work Over [l/s]	2	2	2	2	2	2	2	2
Caudal Proceso y Utilidades [l/s]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Volúmenes								
Work Over [m ³ /año]	345,6	345,6	345,6	345,6	345,6	345,6	345,6	345,6
Proceso y Utilidades [m ³ /año]	6307,2	6307,2	6307,2	6307,2	6307,2	6307,2	6307,2	6307,2
Volumen total requerido anual [m ³]	6652,8	6652,8	6652,8	6652,8	6652,8	6652,8	6652,8	6652,8
Volumen total requerido Fase Explotación - Etapa Operación (8 años) [m ³]	53222,4							

Figura 3-36 Uso de Agua Planificado – Fase de Explotación – Etapa de Operación

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

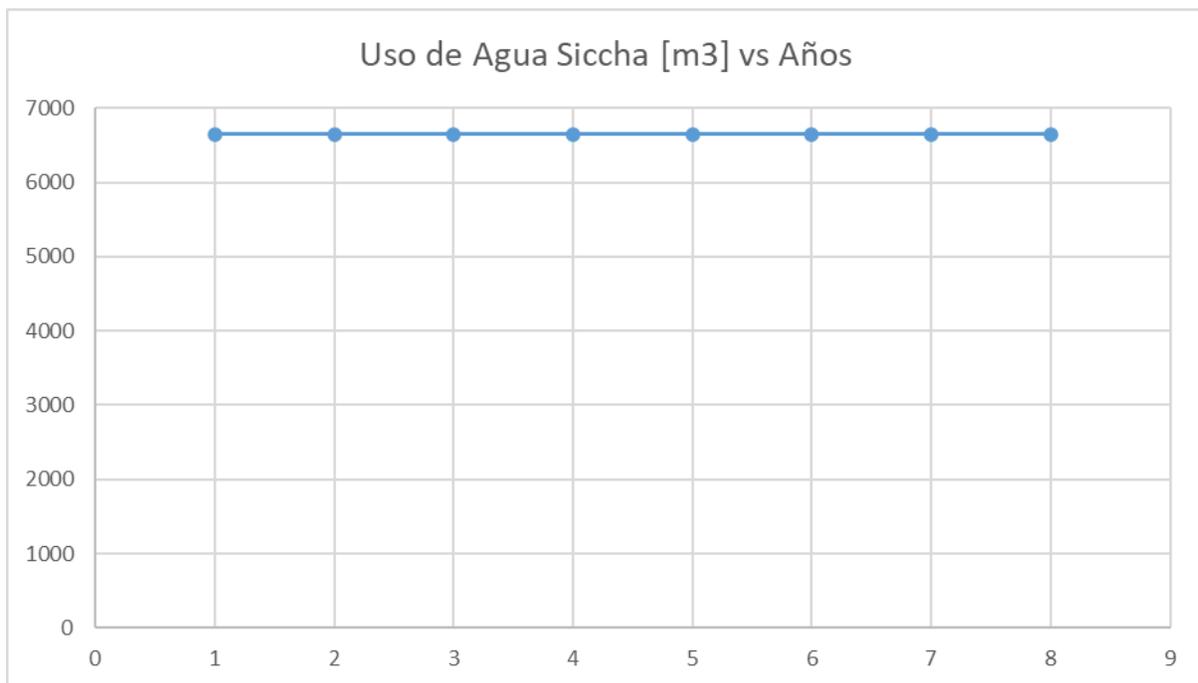


Figura 3-37 Uso de Agua Fase de Explotación (m³) vs Años

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

3.3.2.5.4 Aprovechamiento de Energía

La energía eléctrica será transportada por medio de un cable de distribución trifásico desde Villano A por el mismo derecho de vía del oleoducto con un voltaje nominal de 34,5 kV. La energía será provista desde CPF.

La energía en la plataforma será recibida en un Switchgear de Medio Voltaje desde el cual se distribuirán a las cargas planificadas. Sin embargo para la etapa de perforación de los pozos de producción se utilizarán generadores similares a los de la fase exploratoria.

Para la operación normal posterior a la etapa de perforación, no se requerirán de generadores para las facilidades de producción y bombas ESP en el fondo del pozo, salvo el generador de emergencia similar al D300-GC de 600 Voltios, para mantener las cargas vitales (control, iluminación, comunicaciones, etc.) en caso de falla del sistema principal. Las especificaciones técnicas de los generadores se presentan en el Anexo B. Documentos de Respaldo, B.1. Físico, B.1.7 Fichas Generadores Eléctricos, y a continuación se detallan sus características principales:

Generador D300 GC:

Tipo de Generador	D300 GC
Voltaje	208 a 600 voltios
Frecuencia	60 Hz
Velocidad	1800 rpm
Ciclo de trabajo	Emergencia
Potencia	300 ekW
Estrategia Emisiones / combustible	EPA Stationary Emergency
Altura mínima	67,2 in
Altura máxima	86,7 in

Generador 3512B:

Tipo de Generador	3512B
Voltaje	380 a 415 voltios
Frecuencia	50 Hz
Velocidad	1500 rpm
Ciclo de trabajo	Principal y Emergencia
Potencia	1320 – 1875 kVA
Estrategia Emisiones / combustible	Low Fuel, Low Emissions
Altura máxima	2367 mm

3.3.2.6 Tratamiento y disposición final de aguas de formación

El flujo multifásico procedente de los pozos productores será canalizado hacia las bombas de transferencia de Siccha, las cuales proveerán de energía necesaria para impulsar el fluido a través de la línea de flujo hasta llegar a la locación de Villano A.

El flujo de producción ingresará a los separadores de Villano A donde se separará parte del agua de producción para su posterior tratamiento y reinyección en la misma locación. La fracción restante del fluido, luego de este proceso de separación, continuará su trayectoria a través de las bombas de transferencia en Villano A, para su posterior transporte hacia el Centro de Procesamiento de Fluidos (CPF), donde los separadores y tratadores electrostáticos deshidratarán la emulsión hasta obtener petróleo bajo especificaciones. El agua removida será tratada y reinyectada en el CPF.

3.3.2.7 **Mano de Obra Local Requerida**

Pluspetrol Ecuador B. V. promoverá la participación laboral de personal local, de conformidad con lo establecido en el Art. 41 de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, respecto al derecho al empleo preferente, en la ejecución de actividades que se desarrollen en la jurisdicción de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica.

Los procesos de convocatoria para cada una de las oportunidades laborales que se requieran para el desarrollo de los proyectos de Pluspetrol Ecuador B. V. se realizarán respetando los procesos organizativos internos y mediante el procedimiento establecido por la Red Encuentra Empleo del Ministerio del Trabajo de la República del Ecuador, mediante la red de oficinas a nivel nacional y la plataforma web que se ha dispuesto para facilitar los procesos de reclutamiento y selección de personal de forma gratuita para los aspirantes. Sin embargo, la Operadora considerará adicionalmente mecanismos apropiados de comunicación e información, tomando en consideración las condiciones de la zona respetando los procesos organizativos internos y en coherencia con la política pública establecida para el efecto.

Una vez que Pluspetrol Ecuador B. V. define la actividad a implementar, solicita a sus empresas contratistas estime los recursos necesarios para ejecutar la actividad, en este punto se define la cantidad de recursos humanos requeridos (Ver Anexo H. Descripción del Proyecto, H.6 Flujograma MOL y SL).

El proceso aplicarse se detalla en el ítem 3.3.1.10. Mano de obra local requerida (página 3-58 y 3-59) del presente documento. Así mismo, Pluspetrol Ecuador B. V. garantizará que los procesos de convocatoria y selección sean transparentes y de conocimiento público. El detalle de lo mencionado se contempla dentro del Plan de Relaciones Comunitarias en el Programa de Contratación de Mano de Obra Local (Capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental”).

A continuación, el requerimiento aproximado de mano de obra calificada y no calificada para la fase de explotación:

Tabla 3-36 Requerimiento Mano de Obra - Fase de Explotación

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL LOCAL SICCHA FASE EXPLOTACION			
Geotecnia	Requerimiento personal	Tiempo (días)	Descripción del cargo
Estudio de suelos Paparawa - Pandanuque DDV ducto y cable	22	21	Coordinadores, auxiliares técnicos, guías y traductores
Estudio de suelos Nuevo Helipuerto y zona Ampliación de Plataforma	8	15	Coordinadores, auxiliares técnicos, guías y traductores
LOGISTICA: Durante trabajos se requerirá hospedaje, alimentación, lavandería a ser contratadas en las zonas.			
Construcción - Trabajos Civiles y electromecánicos	Requerimiento personal	Tiempo (días)	Descripción del cargo
Construcción civil de DDV de aptación ducto Siccha- Paparawa - Villano	40	240	Trabajos manuales de carga de equipos, desbroce y manejo de maquinaria
Obras Civiles complementarias en Vía de Acceso a Siccha 2,2 km	30	120	Trabajos manuales de carga de equipos, desbroce y manejo de maquinaria

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL LOCAL SICCHA FASE EXPLOTACION			
Ampliación de plataforma y helipuerto	20	90	Trabajos manuales de carga de equipos, desbroce, albañilería
Obras Electromecánicas plataforma explotación / desarrollo	40	150	Trabajos manuales de carga de equipos, auxiliares de soldadura y eléctricos.
LOGISTICA: Durante trabajos se requerirá hospedaje, alimentación, lavandería a ser contratadas en las zonas.			
TOTAL PERSONAL LOCAL FASE DE EXPLOTACIÓN	160	Trabajos a ser ejecutados entre 2025 y 2026	

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V, 2023.

3.3.3 **Pruebas de Producción**

Las pruebas de producción en un pozo de petróleo se usan para determinar su capacidad de flujo, presión y temperatura en condiciones específicas de yacimiento. Estos datos son importantes para conocer el potencial de producción del yacimiento y estimar su comportamiento proyectado en el tiempo. Por lo tanto, las actividades relacionadas con pruebas de producción serán consideradas tanto para la fase de Exploración y de Avanzada, como para la fase de Explotación.

3.3.3.1 ***Facilidades en Superficie para Pruebas de Producción***

Para la ejecución de las pruebas de producción, considerando que se estima generar alrededor de 5000 BLPD (*barrels of liquid per day*) para la fase de exploración y de avanzada, es primordial contar con facilidades en superficie que permitan manejar o tratar estos fluidos, para lo cual se ha previsto la habilitación de un espacio dentro de la plataforma Siccha colindante con el acceso de conexión entre la plataforma Siccha y el campamento. Esta ubicación es estratégica, ya que los *vacuum trucks* arribarían directamente hasta la zona de ubicación de los tanques de almacenamiento, donde se procederá con el retiro de los fluidos almacenados, para su posterior traslado hacia la plataforma Villano A o Villano B, no serán descargados al ambiente ni reinyectados en la fase de exploración.

Si bien los fluidos serán almacenados temporalmente en un área en superficie de la plataforma Siccha, el posterior transporte de los fluidos desde el almacenamiento temporal en la plataforma Siccha hacia la plataforma Villano A o Villano B se realizará a través de *vacuum trucks* autorizados para el efecto.

El alcance del proyecto no incluye la gestión propia de los desechos peligrosos y especiales, estos serán enviados mediante *vaccums* a Villano A o Villano B, por lo que en el presente estudio no corresponde la regularización de estas actividades en ninguno de los casos establecidos en el artículo 28 del Acuerdo Ministerial 100-A. Los fluidos de pruebas de producción son una mezcla de agua-gas y petróleo (emulsión) por lo que no son residuos.

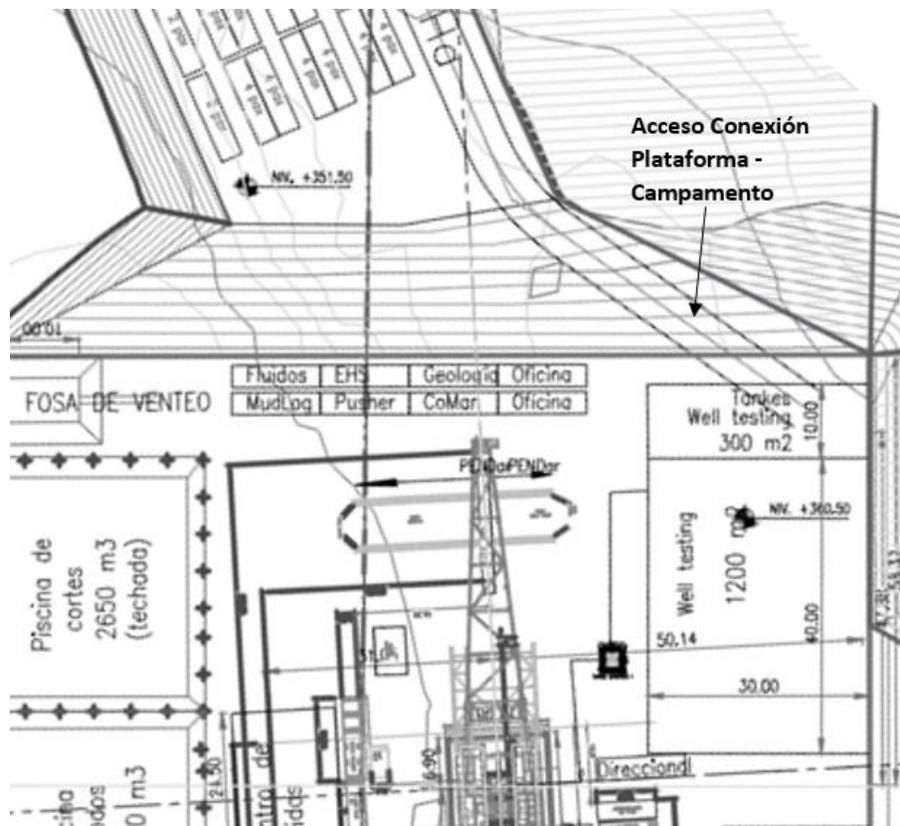


Figura 3-38 Ubicación del Área de Pruebas de Producción (*well testing*)

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

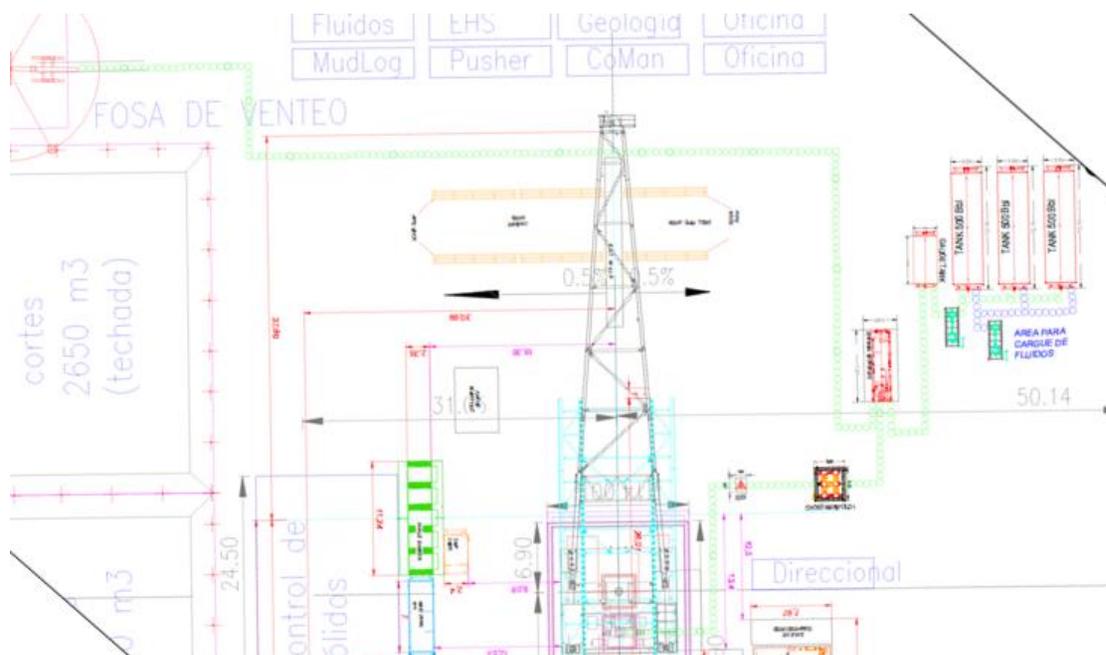


Figura 3-39 Esquema de Ubicación de los Equipos para Pruebas de Producción (*well testing*)

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

3.3.3.2 Ejecución de Pruebas de Producción

Procedimiento Operacional para la Ejecución de Pruebas de Producción

El método específico que será usado para las pruebas de producción es la separación del flujo multifásico por medio del uso de un separador de prueba en superficie. El objetivo de este equipo es separar y medir las tasas de petróleo, agua y gas que genera el pozo para diagnosticar problemas del pozo, evaluar el rendimiento de producción, calcular el índice de productividad en pruebas multitasas y valorar las reservas adecuadamente.

Para una correcta ejecución de las pruebas de producción se aplicará el siguiente procedimiento operacional mínimo:

- > Con equipo de torre montado preparar fluidos de completación y acondicionamiento de estos.
- > Armar la sarta de limpieza y limpiar/acondicionar el pozo en la zona a punzar.
- > Implementar los registros de calidad de cemento.
- > Se instalarán *skids* premontados que se conectarán mediante líneas de flujo armables, con conexiones tipo *chiksan*.
- > Poner en funcionamiento los cañones y punzar los intervalos de interés según indicaciones de geología.
- > Bajar la completación superior con el sistema del levantamiento artificial.
- > Armar la sección de boca de pozo en superficie.
- > Desmontar el equipo de torre y liberar locación.
- > De acuerdo con el *layout* planteado por el *well construction* el área de *testing* (pruebas de producción) estará distribuida en: área de equipos con una superficie de 1200 m² y el área de tanques con una superficie de 300 m².
- > Montar e inspeccionar equipos para pruebas de acuerdo con las necesidades y estimaciones realizadas.
- > Realizar pruebas de integridad y hermeticidad. Con los equipos testeados y probados se iniciarán los procedimientos para arrancar el funcionamiento del sistema de levantamiento del pozo y recepción de los fluidos en el separador.
- > Manejo de fluidos:
 - Los fluidos irán a los tanques para su posterior despacho en camiones de vacío (*vacuum trucks*). El fluido de completación que el ensayo verterá al principio será dispuesto a través de un gestor ambiental. Se transportará el volumen total del fluido aportado por el ensayo a la plataforma Villano A o Villano B para su incorporación al proceso.
 - El gas separado irá al *flare* de seguridad o a la fosa de venteo o se implementará tecnología para su aprovechamiento energético. Para el uso y quema de gas asociado se seguirán las directrices establecidas en el Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial Nro. 175 del 24 de octubre de 2022, según lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental.
- > Retiro de equipos: Culminadas las pruebas, los equipos serán drenados en su totalidad y posteriormente desplazados con agua a los tanques para asegurar que no se generen fugas de crudo o aguas salobres durante el desarme y transporte.

- > Antes de desarmar los tanques, estos serán drenados con los camiones cisterna o camiones de vacío, que llevarán dichos fluidos a las facilidades de la plataforma Villano A o Villano B, de manera que no quedarán vestigios de los fluidos en la plataforma Siccha. Los sólidos producidos o fondos de tanques serán evacuados y dispuestos a través del gestor ambiental.

A continuación, se describen los principales componentes de cada set de pruebas:

- > La cabeza de prueba (*flow head*) se conectará a la tubería de producción del pozo y el BOP del *rig*.
 - Líneas de flujo de 2" y 3" (flow line tipo chiksan) para interconectar todos los elementos del set de prueba y permitir la transferencia de los fluidos.
 - Válvula de seguridad (surface safety valve ESD panel) con panel de control para cierre de emergencia.
 - Bomba de inyección de químico para la dosificación de químicos para el control de hidratos, rompedor de emulsión, antiespumante, etc., según el requerimiento de los flujos.
 - Manifold de prueba (choke manifold) que permitirá el control de flujo del pozo mediante estranguladores intercambiables, con un brazo para estranguladores de tamaño fijo y con un brazo para estrangulador regulable tipo aguja.
 - Colector de data (data head) receptor de los sensores de presión y temperatura, con conexión para inyectar químico (si fuera necesario) para el control de espuma, hidratos u otros que se puedan formar mediante la prueba de flujos.
 - Separador de prueba (test separator): Caudal a manejar 5,000 BFPD para el pozo de Hollín, hasta 100,000 scfd.
 - Gauge tank de 100 bbls. (tanque calibrado) para la medición de los fluidos de prueba.
 - Tanques de almacenamiento con capacidad de 500 bbl. c/u.
 - Cabina de laboratorio, con equipamiento para mediciones de BSW, API, centrifuga, salinómetros, hidrómetros, etc.
 - Compresor de aire para alimentar controles neumáticos del set de prueba.
 - Generador para energizar el sistema de iluminación con palmas para darle continuidad 24-7 al ensayo.
 - Bomba de transferencia para la descarga de los fluidos en los tanques.
 - Flare tip para la quema del gas separado durante las pruebas. El flare o mechero es un dispositivo de seguridad que se requiere para realizar la prueba de pozo posterior a la perforación. Las normas de referencia para su diseño, operación y controles de seguridad deberán estar en referencia con las normas API RP 521 pressure-relieving and depressuring systems, API STD 53 well control equipment systems for drilling wells, API RP 54 occupational safety and health for oil and gas well drilling and servicing operations, API 6A, API 16C, NACE MR0175, ASME B31.3.
 - Se aclara que el mechero es de uso temporal durante el tiempo que dure las pruebas de producción y se trata de un dispositivo de seguridad, pues en caso no existir este dispositivo se podría dispersar el gas causando una atmósfera peligrosa por la presencia de gas metano. Para su uso se aplicarán las directrices establecidas en el Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial Nro. 175 del 24 de octubre de 2022, según lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental.
 - Gas scrubber para retención de líquidos antes del envío al flare tip de seguridad.
 - Gas propano en balones para alimentar el piloto de encendido del flare tip de seguridad.

- Fosa de quema.
- MTU (Mobile Testing Unit) – para el caso de requerir una bomba jet en la completación del pozo. Insumos de HSE.
- Tanque de diario para almacenamiento de diésel.
- Sistema contra incendios.

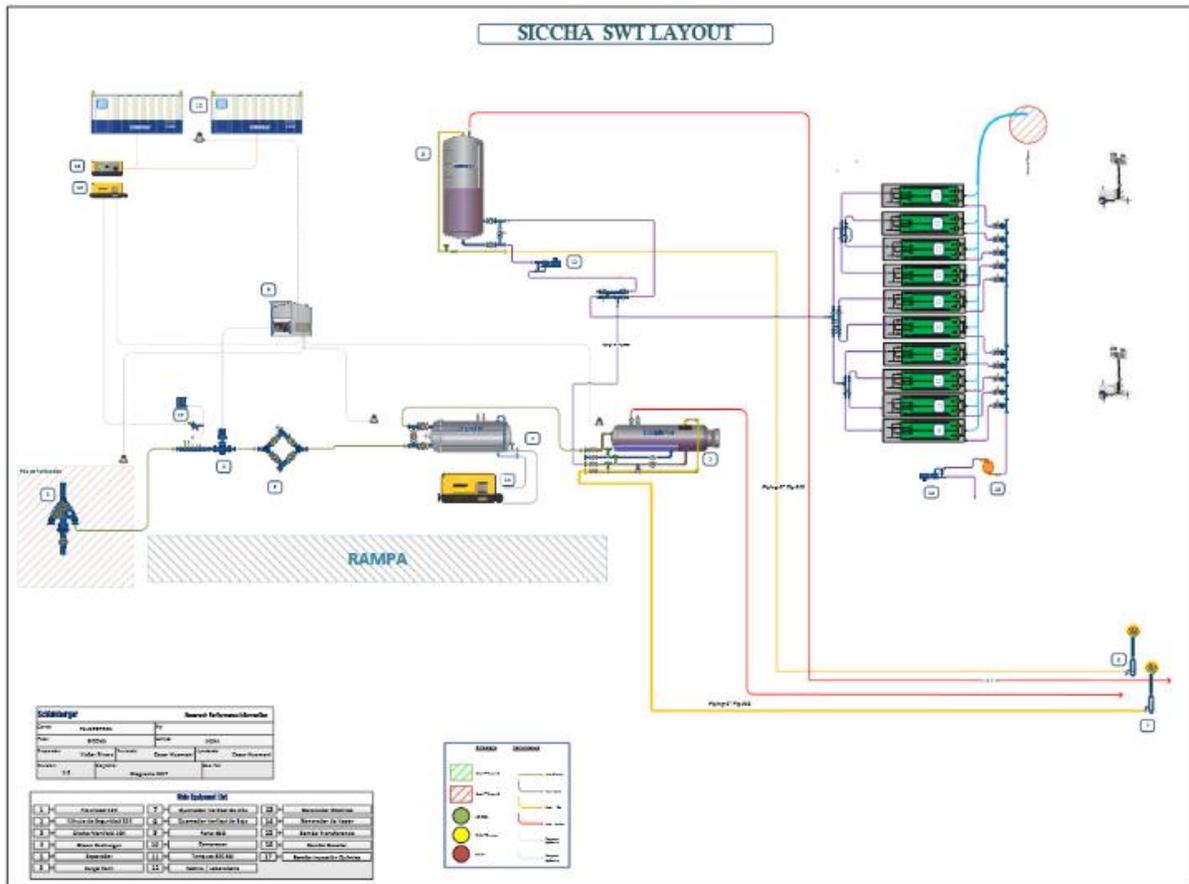


Figura 3-40 Siccha SWT Layout

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2022.

Tipos de Pruebas de Producción

Las pruebas de producción están previstas para 180 días (90 días por pozo), sujetas a la aprobación de la autoridad competente.

La aprobación del tiempo de ejecución de las pruebas de producción le corresponde única y exclusivamente a la Autoridad Hidrocarburífera, la mismas que pueden durar de un mes, tres meses o hasta seis meses, conforme lo establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, en su artículo 61.

En el caso que las pruebas no den resultado positivo, la prueba se termina y los equipos serán desarmados y retirados de la plataforma Siccha.

Se precisa que el circuito de prueba estará diseñado para recibir todos los flujos del pozo y desalojarlos de la locación.

Los flujos del pozo se reciben desde la cabeza de prueba por la red de líneas que lo trasladan desde el *manifold* de ensayo, pasando por el separador/*scrubber*, terminando en los tanques donde finaliza el proceso.

Durante la Fase de Explotación los gases separados en el proceso serán direccionados al quemador de gases (previo pase por el *scrubber* para retener la mayor cantidad de líquidos) y de allí al flare temporal o a su vez, y conforme lo señalado en el artículo 56 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, resolución ARCERNR-024/2021 que indica: “*Actividades de Explotación. - Constituyen actividades de Explotación (...) actividades de Recuperación Secundaria y terciaria; construcción, operación y mantenimiento de facilidades de producción; uso y quema de gas.*”; se analizará la pertinencia de implementar tecnología con la cual se los pueda aprovechar energéticamente. En ambos casos, para el uso y quema de gas asociado se seguirán las directrices establecidas en el Acuerdo Nro. MEM-MEM-2022-0047-AM publicado en Registro Oficial Nro. 175 del 24 de octubre de 2022, según lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental. En el anexo E. Procedimientos Pluspetrol se incluye la producción de gas durante pruebas de pozos y energía eléctrica disponible, en este se detallan los perfiles de producción de gas durante el tiempo de las pruebas de producción.

Caudales de gas estimado (Qg) y Potencia Disponible para generación				
Tiempo de Pruebas [meses]	Qg Hollín [kscf/día] [1]	Qg Napo T [kscf/día] [2]	Qg total [kscf/día] [1+2]	Potencia disponible operación @ 24 horas [kW]
1	1,88	15,00	16,88	84,4
2	1,86	14,41	16,28	81,4
3	1,85	14,13	15,98	79,9
4	1,83	13,86	15,69	78,4
5	1,82	13,59	15,40	77,0
6	1,80	13,32	15,13	75,6

Qg: Caudal de Gas
 kscf: Miles de Pies cúbicos estándar.
 kW: Potencia en miles de vatios

Figura 3-41 Caudales de gas estimado (Qg) y Potencia disponible para generación

Fuente: Pluspetrol Ecuador B.V., 2023.

La tecnología que se implementaría en el caso de aprovechar el gas sería por medio del uso de un sistema de generación convencional que, en líneas generales, comprende: sistema de tratamiento de gas, motor de combustión interna, generador, flare stack de emergencia. Siempre y cuando el volumen y la calidad de gas permitan el uso de generadores sin procesos específicos que impliquen un tratamiento adicional del gas. Esta alternativa se llevará a cabo durante la etapa de pruebas de producción y la generación serviría para abastecer de iluminación a la locación y potencia eléctrica a bombas de transvase de petróleo/agua para desagotar de los tanques de ensayo.

Para el transporte de los fluidos obtenidos en la fase de explotación, se aplicará el mismo procedimiento que la fase de exploración y avanzada.

3.3.4 Fase Cierre y Abandono

El plan de abandono está conformado por un conjunto de acciones que deberán ser aplicadas en el caso de abandono temporal o definitivo del área. Con esta consideración y previa evaluación ambiental del área, se procederá a elaborar un informe técnico para conocimiento y aprobación del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

3.3.4.1 Cierre y Abandono para la Fase de Exploración y de Avanzada

En función del desarrollo del proyecto, el plan de abandono se aplicará como primer escenario posible luego de las pruebas de producción o avanzada de los pozos (pozos de exploración y avanzada), una vez que se determine que las condiciones económicas del yacimiento no justifican la continuidad del proyecto y no se prevea a futuro el uso de la infraestructura construida, se procederá a implementar el Plan de Abandono y Entrega del Área, procediendo con las disposiciones que se enmarcan dentro de lo que estipula el Art. 53 numeral 7 del RAOHE publicado mediante Acuerdo Ministerial 100-A, para el abandono de etapa Exploratoria y de Avanzada.

La fase de abandono y desmovilización podrá aplicarse a la plataforma y sus obras anexas siempre y cuando se cuente con la aprobación del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables para ejecutarla.

Es importante recalcar que, previo a la entrega de las instalaciones al Estado ecuatoriano por finalización de contrato o fin de la asignación; o, cambio de Operador, se realizará una auditoría ambiental de entrega del área conforme los artículos 24 y 21 del RAOHE Acuerdo Ministerial 100-A, respectivamente.

Durante la etapa, las actividades para realizarse serán:

- > Movilización y desmantelamiento de las instalaciones de perforación y equipos relacionados, campamentos, campers de oficinas, sistemas de generación, comunicaciones, etc.
- > Identificación de los equipos que serán evacuados y los que podrán permanecer para futuras operaciones, los cuales no deben causar contaminación.
- > Aseguramiento de que durante las actividades de retiro no se produzcan impactos al ambiente.
- > Entrega al Estado ecuatoriano del área del proyecto en condiciones de restauración similares a las originales.

Para el abandono del área se requerirá de la planificación y preparación de un programa mediante las siguientes actividades:

Medidas generales

- > Desmantelamiento y retiro de equipos
- > Abandono y cierre del pozo
- > Demolición de superficies duras y estructuras
- > Limpieza y restauración de las áreas afectadas

Se tomarán muestras en las áreas con diques, sumideros y áreas con suelo potencialmente contaminado con hidrocarburos para determinar la concentración del posible contaminante y determinar si existe o no afectación.

Desmantelamiento y retiro de equipos

Para que los equipos puedan ser retirados, éstos deberán ser desmantelados siguiendo las especificaciones del fabricante y con todas las medidas de seguridad establecidas tanto en protección física como para evitar impactos ambientales. Una vez desmantelados, deberán ser ubicados de acuerdo

con las características y estado en el que se encuentren, evitando su ubicación final cerca de cuerpos de agua.

Abandono y cierre de pozos

Los pozos serán sellados con tapones, aprobados técnicamente por la Autoridad Ambiental Competente, para aislar las zonas subterráneas y los acuíferos atravesados por la perforación, lo que protegerá los recursos hídricos de la zona en el futuro. La profundidad de los tapones se determinará con base en la geología y la correlación de los perfiles de pozo. Los cabezales de los pozos, la tubería de revestimiento y las bodegas de cemento se removerán para evitar obstrucciones en la superficie. Posteriormente, se colocarán protecciones superficiales para evitar intrusiones o daños a terceros.

Demolición de cimentaciones y construcciones hormigonadas

Se realizará la demolición de todas las estructuras de hormigón, ladrillo o cemento; y se retirarán los escombros del lugar de acuerdo con el plan de manejo de desechos que será parte del Plan de Manejo Ambiental.

En caso de existir pilotajes, se asegurará que el nivel libre del pilotaje quede bajo la superficie.

Limpieza y restauración de las áreas afectadas

Se retirará todo el material de desecho, posterior a la demolición, de acuerdo con el plan de manejo de desechos. Los materiales de cimentaciones podrán ser utilizados como relleno para los sumideros o fosas cuando sea conveniente.

Todas las depresiones serán rellenadas y la superficie reconstruida. Los contornos y el sistema de drenaje deberán ser compatibles con las áreas aledañas. Se descompactarán los suelos y se aportará suelo orgánico para promover la revegetación natural del lugar.

Los taludes serán estabilizados y revegetados hasta garantizar que estos no serán afectados en el futuro por fenómenos de erosión.

3.3.4.2 Cierre y Abandono para la Fase de Explotación

Considerando que la etapa de exploración es viable tanto técnica como económicamente, y habiendo realizado el proceso de regularización ambiental correspondiente, se iniciará la explotación. Es importante indicar que, a la fecha, el contrato de Pluspetrol Ecuador B.V. con el Estado ecuatoriano tiene vigencia al año 2033.

Previo a la finalización de la fecha del contrato, y considerando que para el año indicado se tendrán reservas técnico y económicamente viables para varios años más, se procederá a implementar el Plan de Entrega – Recepción del Bloque 10 al Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, el cual, en líneas generales, implica:

- > La notificación con seis meses de anticipación al Ministerio de Energía y Minas acorde a lo indicado en el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas Resolución Nro. ARCERNR-024/2021 del 06 de junio de 2021, Art. 160 “Terminación de Contratos”, en este caso, del bloque 10 en su totalidad.
- > La notificación de finalización de contrato al Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), para posteriormente planificar y ejecutar la Auditoría Ambiental de Entrega del Área, conforme lo establecido en el Art. 24 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas Acuerdo Ministerial 100-A.
- > Actividades para la firma del Acta de Entrega – Recepción entre Pluspetrol Ecuador B.V. y el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

Un plan de cierre y abandono no aplicaría considerando las reservas por explotar que se tendrían para las fechas planteadas. Es importante aclarar que, conforme el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas

Resolución Nro. ARCERNR-024/2021 del 06 de junio de 2021, anualmente se reporta producción y reservas, por lo que, en el caso de un decremento de la producción, llegando a la no viabilidad comercial del campo Siccha, se procederá con el plan de cierre y abandono para el Campo Siccha de acuerdo con las siguientes características.

Durante la etapa, las actividades para realizarse serán:

- > Movilización y desmantelamiento de las instalaciones de perforación y equipos relacionados, campamentos, campers de oficinas, sistemas de generación, comunicaciones, etc.
- > Identificación de los equipos que serán evacuados y los que podrán permanecer para futuras operaciones, los cuales no deben causar contaminación.
- > Aseguramiento de que durante las actividades de retiro no se produzcan impactos al ambiente.
- > Entrega al Estado ecuatoriano del área del proyecto en condiciones de restauración similares a las originales.

Para el abandono del área se requerirá de la planificación y preparación de un programa mediante las siguientes actividades:

Medidas generales

- > Desmantelamiento y retiro de equipos
- > Abandono y cierre del pozo
- > Demolición de superficies duras y estructuras
- > Limpieza y restauración de las áreas afectadas

Se tomarán muestras en las áreas con diques, sumideros y áreas con suelo potencialmente contaminado con hidrocarburos para determinar la concentración del posible contaminante y determinar si existe o no afectación.

Desmantelamiento y retiro de equipos

Para que los equipos puedan ser retirados, éstos deberán ser desmantelados siguiendo las especificaciones del fabricante y con todas las medidas de seguridad establecidas tanto en protección física como para evitar impactos ambientales. Una vez desmantelados, deberán ser ubicados de acuerdo con las características y estado en el que se encuentren, evitando su ubicación final cerca de cuerpos de agua.

Abandono y cierre de pozos

Los pozos serán sellados con tapones, aprobados técnicamente por la Autoridad Ambiental Competente, para aislar las zonas subterráneas y los acuíferos atravesados por la perforación, lo que protegerá los recursos hídricos de la zona en el futuro. La profundidad de los tapones se determinará con base en la geología y la correlación de los perfiles de pozo. Los cabezales de los pozos, la tubería de revestimiento y las bodegas de cemento se removerán para evitar obstrucciones en la superficie. Posteriormente, se colocarán protecciones superficiales para evitar intrusiones o daños a terceros.

Demolición de cimentaciones y construcciones hormigonadas

Se realizará la demolición de todas las estructuras de hormigón, ladrillo o cemento; y se retirarán los escombros del lugar de acuerdo con el plan de manejo de desechos que será parte del Plan de Manejo Ambiental.

En caso de existir pilotajes, se asegurará que el nivel libre del pilotaje quede bajo la superficie.

Limpieza y restauración de las áreas afectadas

Se retirará todo el material de desecho, posterior a la demolición, de acuerdo con el plan de manejo de desechos. Los materiales de cimentaciones podrán ser utilizados como relleno para los sumideros o fosas cuando sea conveniente.

Todas las depresiones serán rellenadas y la superficie reconstruida. Los contornos y el sistema de drenaje deberán ser compatibles con las áreas aledañas. Se descompactarán los suelos y se aportará suelo orgánico para promover la revegetación natural del lugar.

Los taludes serán estabilizados y revegetados hasta garantizar que estos no serán afectados en el futuro por fenómenos de erosión.