



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5**



<b>MEDIO</b>	Abiótico	<b>CÓDIGO FICHA</b>	AB-RH03
<b>PROGRAMA</b>	CPO5-AB-RH Programa de Manejo del Recurso Hídrico		
<b>NOMBRE DE LA FICHA</b>	CPO5-AB-RH03 Manejo de agua subterránea y de la captación		

OBJETIVOS	METAS
<p>1. Establecer las medidas de manejo durante la perforación y operación de pozos para abastecimiento de agua subterránea con el fin de evitar potenciales conflictos con usuarios del recurso hídrico subterráneo del área de influencia del Bloque CPO-5.</p> <p>2. Llevar a cabo un manejo adecuado que garanticen la captación del recurso hídrico subterráneo según lo autorizado para el proyecto Bloque CPO-5.</p>	<p>1. Ejecutar al 100% las medidas de manejo establecidas para prevenir la afectación del recurso hídrico subterráneo, durante la construcción y operación de los pozos de captación de agua subterránea.</p> <p>2. Realizar el 100% de los monitoreos de agua subterránea planteados para Área de Desarrollo CPO-5.</p> <p>3. Cumplir al 100% las medidas de manejo establecidas para la captación de agua subterránea.</p>

EVALUACIÓN AMBIENTAL									
ID. IMPACTO	IMPACTO	ETAPA	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	COD. MEDIDA MANEJO	TIPO DE MEDIDA* (Marca una X)			
						P	M	C	CP
AB-10	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Actividades transversales	Captación, transporte y uso del agua subterránea	Irrelevante	AB-RH03-1 AB-RH03-2 AB-RH03-3	X			

ACCIONES A DESARROLLAR								COD. MEDIDA MANEJO
<b>ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA</b>								AB-RH03-1

Una vez establecidas las áreas donde se realizarán intervenciones con las diferentes obras del proyecto, se actualizará el inventario de puntos de agua subterránea que incluirá manantiales (en caso de existir), aljibes, pozos y otros puntos de agua subterránea, en un área circundante a las obras de por lo menos 100 m, con el fin de conocer si se han establecido nuevas captaciones, obtener información acerca de las mismas en relación con el estado actual, condiciones fisicoquímicas, uso, entre otros y evitar que las obras proyectadas con relación a su ubicación pueda afectarlos.

El inventario de puntos de agua subterránea deberá realizarse por personal calificado para la actividad, que contará con los implementos necesarios para adquirir la información de forma adecuada en los puntos de agua subterránea, esto incluye: sonda eléctrica para medición de nivel de la tabla de agua y profundidad, medidor multiparámetro para determinar las características físicas del agua (pH, conductividad, SDT, Temperatura), GPS, cámara fotográfica y el Formulario Único Nacional para Inventario de Puntos de Agua Subterránea -FUNIAS.

Se debe verificar que para cada punto sea diligenciada la totalidad de la información solicitada en los FUNIAS, cuyos resultados en síntesis se consignan en un informe final.

PROTECCIÓN DE LOS PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA								AB-RH03-2
<p>Se conservarán las rondas de protección para manantiales (en caso de llegar a existir), aljibes y pozos conforme la zonificación de manejo ambiental establecida, en estas áreas de protección no se construirán obras puntuales (plataformas, baterías, facilidades de apoyo), tampoco se almacenarán materiales de construcción, ni material de descapote.</p> <p>Durante las labores de demarcación de las áreas a intervenir y previo al inicio de las obras en el terreno, se debe señalar y proteger el área de los aljibes, pozos y manantiales que se encuentren aguas abajo en el radio definido por zonificación realizándose las siguientes actividades:</p> <p>a) Delimitar los puntos de agua por medio de una polisombra de 2 metros de altura, si no cuentan con un cerramiento adecuado.</p> <p>b) Señalizar los puntos de agua subterránea por medio de un tablero de señalización en el que se identifique el código del punto de agua subterránea inventariado.</p> <p>c) Realizar el registro fotográfico después de la delimitación y señalización y registrarlo en la ficha de control y seguimiento.</p> <p>No se ejecutarán actividades de remoción de cobertura vegetal, descoles transversales para el manejo de la escorrentía superficial ni se permitirá el almacenamiento de materiales de construcción o material de descapote en sectores aledaños a los puntos de agua subterránea.</p> <p>Las actividades de señalización y protección se realizarán con el consentimiento del (los) propietario(s) del predio en el que se ubican. Igualmente, se dejará constancia mediante el diligenciamiento de actas de vecindad del estado de los puntos de agua subterránea antes de iniciar las actividades constructivas y para el término de las mismas, para ello se contará con la participación del componente social del proyecto.</p>								

ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
<b>RED DE MONITOREO DE CALIDAD FISICOQUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LAS ZODAR</b>		AB-RH03-3

Una vez entren en operación las ZODAR contempladas para el proyecto, se establecerá una red de monitoreo y seguimiento de la calidad fisicoquímica del agua subterránea en cada una, la cual tendrá como objetivo monitorear la calidad del agua antes, durante y después de iniciada la disposición final de las aguas residuales domésticas tratadas en estas zonas y se desarrollarán con la siguiente metodología:

- Dentro de las áreas definidas para las ZODAR, teniendo en cuenta la dirección del flujo del agua subterránea, se definirá la localización de los pozos de monitoreo - piezómetros, la cual debe tener mínimo un (1) pozo (piezómetro) aguas arriba y dos (2) aguas abajo de dicha zona.
- La perforación y construcción de la red cumplirá con las normas mínimas establecidas para perforación y construcción de pozos de monitoreo y pozos de monitoreo de calidad de agua, ASTM. 1994 (Standard Practica for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells in Aquifers) y la Norma Técnica Colombiana NTC 3948.
- De acuerdo a la profundidad de la tabla de agua subterránea, se diseñará cada pozo poniendo filtros 1,5 m arriba y 1,5 m abajo del nivel estático medido durante la perforación, y en la medida de lo posible previo conocimiento del comportamiento local de recurso en relación con la variación estacional, teniendo en cuenta la variación en el periodo seco.
- Se utilizará como material de revestimiento tubería y filtros que cumplan con la norma F-480, RDE 21 de 2 pulgadas de diámetro, con Schelude 40; los filtros tendrán ranuras de 0,025 pulgadas. La tubería de PVC debe ser nueva para evitar que esté contaminada debe estar rigurosamente empacada en plástico, debe ser de extremos roscados con secciones de 3 m de largo para un manejo más adecuado en campo, los filtros también tendrán acoples roscados para no usar limpiadores ni pegantes. En la parte final se pondrá un tapón con las mismas características de los tubos ciegos (PCV RD 21 roscado). La gravilla será gradada, limpia con alto contenido de sílice de tamaño 8/14 (tamiz 1/4). para el sello se colocará sobre el empaque de grava un sello impermeable entre 0,2 y 1 metro de espesor, constituido por pellets de bentonita sódica, el sector anular restante hasta 1 metro de la superficie se rellenará una mezcla de cemento y bentonita hasta una distancia de 0,5 m de la superficie, en el sello no se aceptan ripsos de perforación, ya que estos no se recompactan para formar un sello hidráulico adecuado. Los primeros 50 cm de perforación bajo superficie, serán llenados en el espacio anular con concreto impermeabilizado para formar una base que sobresale 50 cm del suelo con pendiente tal que la escorrentía no vaya directamente al piezómetro, la base debe quedar entonces de 1 m: 50 cm por sobre la superficie y 50 cm bajo la superficie, debe garantizarse que no presente grietas que permitan filtraciones hacia el anular del piezómetro. Con el fin de proteger el piezómetro, en la base de concreto, y dependiendo de las características del terreno, se deben empotrar manholes metálicos para superficies con tráfico de vehículos, y/o tapas metálicas en otros sitios, las tapas corresponden a tubos en acero de aproximadamente 14 cm de diámetro con tapa metálica unida por bisagra, en donde se pueda colocar candado u otra protección al tubo del piezómetro, se colocará un aviso con la identificación del punto y coordenadas. El piezómetro debe contar con un tapón EcoPlug del cual se debe conservar sus condiciones de integridad y cambiar periódicamente. Con el propósito de garantizar la interconexión hidráulica del acuífero y el piezómetro, se realizará la limpieza y desarrollo, la cual consiste en la extracción del material sedimentario fino restante de la perforación, mediante la introducción y extracción de Bailers especiales para este tipo de tarea, el desarrollo continuara hasta que el agua se haya clarificado o hasta que se haya removido un volumen de agua tal que se asegure que el agua afectada por la perforación y las actividades de instalación ha sido totalmente purgada.
- Se realizará la nivelación topográfica de los pozos de monitoreo
- Se generará un Informe de perforación con registro fotográfico, que contenga la descripción de la columna litológica, materiales y métodos, así como el diseño definitivo de cada piezómetro
- El diseño de los pozos de monitoreo (Figura 1) se realizará con el fin de captar el nivel de la tabla de agua subterránea en la parte superficial de la zona permeable y permitir el muestreo del agua de esta zona. La profundidad de los filtros dependerá del nivel de la tabla de agua.



**Figura 1. Diseño esquemático tipo para la construcción de un pozo de monitoreo y diseño tapón EcoPlug**

Fuente: GESSIG S.A.S., 2024

El sellamiento y abandono de los piezómetros debe realizarse bajo condiciones técnicas, removiendo la parte superficial de tubo. Una vez retirada la tubería de revestimiento hasta donde se facilite, (y para el caso de perforaciones exploratorias secas), se procederá a rellenar el espacio perforado con gravilla sílicea de aproximadamente 1 cm de diámetro o algo más gruesa que la usada en la confirmación del empaque de grava, el tubo también debe llenarse con grava (preferiblemente antes de cortarlo), posteriormente se adiciona el slurry de bentonita (bentonita disuelta) el cual debe ser liviano es decir muy poco espeso para garantizar que penetre la gravilla y que se distribuya entre los espacios porosos dejados por esta, seguidamente adicionar una lechada de concreto para impermeabilizar, y tapar en la medida de lo posible la boca del tubo con un tapón. El sello relleno de grava, slurry y la lechada de concreto debe ser hasta máximo 50 cm bajo la superficie, y una vez rellenado el espacio perforado, y/o la tubería de revestimiento, se completará hasta la superficie del terreno con una base de concreto (cemento, arena y gravilla), con el fin de sellar completamente el espacio que ocupaba el revestimiento y se realizará la reconformación del terreno. Se generará un informe de sellamiento de cada uno de los pozos de monitoreo acompañado del respectivo registro fotográfico, dicho informe hará parte del respectivo ICA.

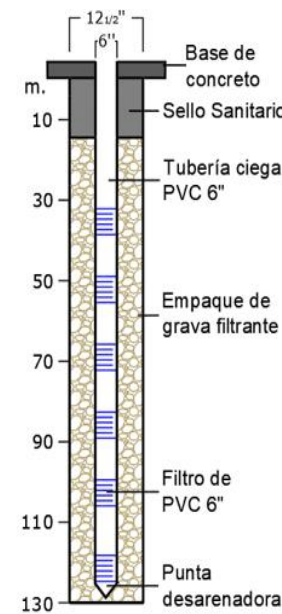
ACCIONES A DESARROLLAR	COD. MEDIDA MANEJO
------------------------	--------------------

<b>DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y TERMINADO DE LOS POZOS DE AGUA SUBTERRÁNEA</b>	AB-RH03-4
--	-----------

La construcción de los pozos de captación de agua subterráneas se llevará a cabo, siguiendo los lineamientos de la norma técnica NTC 5539 para construcción de pozos profundos de agua y se realizarán adicionalmente las siguientes actividades:

- Los pozos tendrán una profundidad máxima de 130 m, con el techo del primer filtro por debajo de los 30 m (Figura 1), por tanto, se aislarán los niveles acuíferos someros hasta máximo 130 m, por medio de un sello de baja permeabilidad, entre el anular de la tubería y el hueco de perforación, para garantizar que no se captarán los niveles acuíferos de los Depósitos Cuaternarios ni los niveles someros de la Formación Guayabo usados por la comunidad y evitar conflictos por el uso, este también funcionará como un sello sanitario.
- Se usarán materiales nuevos para la tubería de revestimiento, cumpliendo con las normas técnicas de manufactura.
- En la superficie se construirá una base de concreto de tendrá 0,4 m x 0,4 m x 0,4 m, para proteger la boca del pozo y evitar que ingresen sustancias potencialmente contaminantes por esta.
- Se acoplará desde la parte superior del punto de succión de la bomba sumergible y a lo largo de la tubería de descarga, un piezómetro en PVC de 1/2" de diámetro, para la medición de los niveles del agua subterránea.
- Se instalará una placa de identificación cercana a la boca de los pozos donde se indique nombre del pozo, uso del agua, número, año y fecha de la resolución que autoriza permiso de captación, coordenadas del punto y caudal autorizado

Figura 1 Diseño de los pozos de aprovechamiento de agua subterránea



Para el montaje de equipos y adecuación del área de trabajo para la construcción de los pozos de agua subterránea se debe tener en cuenta que:

- Para la instalación y manipulación de vehículos, equipos, materiales, piscinas y canales de sedimentación, así como para el almacenamiento de los materiales, se utilizará un área aproximada de 250 m<sup>2</sup>. Es necesario que la zona sea firme, especialmente donde se instalará el taladro, este sector tendrá una delimitación de seguridad, para evitar que personas ajenas a la obra ingresen a la misma.
- Se excavarán tres (3) piscinas de 3 m x 3 m y 2 m de profundidad (que quedarán dentro del área de 250 m<sup>2</sup>), las cuales se conectarán con canales de sedimentación de aproximadamente 50 m de longitud.

Para el Manejo final de los lodos de perforación y sellamiento de las piscinas:

- Una vez se termine la perforación, los lodos se deshidratarán "in situ" en los sitios de las piscinas, usando cal viva para su sedimentación, posteriormente se mezclarán los lodos desaguados con el material extraído de la excavación de las piscinas y se compactarán capa por capa, hasta obtener el terreno firme. Encima se colocará una capa de suelo, el cual se ha separado anteriormente durante el descapote y se sembrarán semillas de pasto para la recuperación final. Los lodos bentoníticos son en base agua, por lo que no se encuentran materiales potencialmente contaminantes y no se necesita realizar procesos adicionales de biorremediación a estos.

Los residuos sólidos y líquidos restantes que se generen por la perforación de los pozos de agua subterránea serán manejados de acuerdo a lo establecido en los programas de Manejo de residuos sólidos industriales y especiales (Ficha MA-1.8. Manejo de residuos sólidos y especiales) y de Manejo de aguas residuales domésticos (ARD) y no domésticos (ARnD) (MA-1.6. Manejo de residuos líquidos)

ACCIONES A DESARROLLAR	COD. MEDIDA MANEJO
------------------------	--------------------

<b>INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE CAUDALES</b>	AB-RH03-5
---	-----------

Para el control de caudales, después de la salida de la boca de cada uno de los pozos de agua subterránea, se instalará un medidor de caudal debidamente calibrado con el fin de monitorear y ajustar el caudal de explotación concesionado (5 l/s). El medidor debe tener capacidad para medir un caudal mayor al concesionado, de hasta 7 l/s.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5**



ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
------------------------	--	--------------------

<b>REGISTRO DE CAUDALES Y TIEMPO DE EXPLOTACIÓN</b>	AB-RH03-6
<p>La medición y el registro del caudal y tiempo de explotación se realizará diariamente, garantizando que la tasa de extracción no sobrepase los 5 l/s y el tiempo de bombeo no exceda las 18 h/día, de acuerdo a lo solicitado en el permiso de concesión de agua subterránea, o según lo disponga la autoridad ambiental. Estas anotaciones se registrarán en la Hoja de Vida del Pozo y se allegarán en los ICA respectivos, acompañado de un registro fotográfico mes vencido del volumen captado a través del medidor de flujo.</p>	

<b>INSPECCIONES Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE AGUA SUBTERRÁNEA</b>	AB-RH03-7
<p>Para el sistema de captación, transporte y almacenamiento de agua subterránea, se realizarán inspecciones con el fin de detectar deterioro, roturas o cualquier tipo de falla en las tuberías, uniones, tanques de almacenamiento y demás infraestructura asociada, de esta manera se evitarán fugas y un aprovechamiento y/o almacenamiento inadecuado. Durante la inspección se diligenciará una lista de chequeo donde como mínimo se verificará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado del tablero de control</li> <li>• Presencia de cables sueltos, flojos o deteriorados</li> <li>• Presencia de fugas en las tuberías de descarga y conducción</li> <li>• Estado de las tuberías de descarga y conducción</li> <li>• Presencia de fugas en los tanques de almacenamiento</li> <li>• Estado de los tanques de almacenamiento</li> <li>• Verificar que el medidor de caudal se encuentre calibrado</li> <li>• Registrar anomalías en el agua bombeada: presencia de arena, sedimentos o grava</li> <li>• Reportar si se detectan oscilaciones en el caudal bombeado</li> <li>• Reportar vibraciones, golpes hidráulicos, ruidos o cualquier anomalía detectada durante el funcionamiento del pozo</li> </ul> <p>De acuerdo con las inspecciones se programarán los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios, los cuales deberán ser mínimo uno (1) por año o más en caso de que así se requiera.</p>	

<b>MEDICIÓN DE NIVELES ESTÁTICOS EN LOS POZOS DE APROVECHAMIENTO</b>	AB-RH03-8
<p>Durante la operación de los pozos de aprovechamiento del proyecto, se realizará monitoreo del nivel de la tabla de agua. Cada tres meses se controlarán los niveles estáticos en cada pozo lo cual permitirá comparar su comportamiento a través del tiempo, con el fin de detectar variaciones importantes. Se usará una sonda eléctrica con precisión al milímetro, especificando el periodo climático de la medición. Estas mediciones se consignarán en la hoja de vida del pozo.</p>	

ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
------------------------	--	--------------------

<b>SELLAMIENTO DE LOS POZOS DE CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA</b>	AB-RH03-9
<p>Una vez se terminen las actividades y empiece el desmantelamiento, restauración y abandono de las diferentes áreas intervenidas por finalización del proyecto, se procederá al sellamiento técnico de los pozos, o se determinará en su momento dejarlos para aprovechamiento de la comunidad, caso en el cual no se aplicarían las medidas de sellamiento.</p> <p>En el caso de proceder al sellamiento definitivo de los pozos construidos, este estará basado en la norma técnica NTC 5539, la cual considera las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde la base del pozo y hacia la superficie se deberá llenar la tubería de revestimiento con grava número 8-12, dejando 2/3 partes libres desde el tope de la grava hasta la superficie. La capa de grava deberá quedar dispuesta en su totalidad dentro del espacio anular sin dejar espacios vacíos.</li> <li>• Desde las 2/3 partes y hasta la superficie dentro de la tubería de revestimiento del pozo, se deberá depositar bentonita en polvo, mezclada con cemento gris para que actúe como tapón impermeable e impida el ingreso de sustancias hacia las secciones de filtros del pozo profundo.</li> <li>• Dispuestos los elementos indicados anteriormente, al final de la tubería de revestimiento se deberá adecuar un tapón en la boca del pozo, el cual debe ir asociado y/o roscado en la tubería de revestimiento, impidiendo de esta forma el posible ingreso de sustancias contaminantes hacia el interior del pozo</li> <li>• Para sellar el empaque de grava se deberá excavar una cavidad alrededor del pozo con un radio no menor y hasta una profundidad no menor a 1 m y rellenarla con tres capas de bentonita de 10 cm cada una y humedecidas.</li> <li>• Si se observa en la superficie empaque de grava, se adicionará una lechada de cemento gris. La lechada debe ser lo suficientemente delgada para alcanzar la mayor profundidad posible dentro del empaque, esta se adicionará hasta alcanzar la saturación del mismo.</li> <li>• Realizada la actividad anterior, se deberá fundir un sello sanitario en concreto impermeable de 1 m x 1 m x 1 m de espesor, dentro del cual deberá quedar una sección de 20 cm de la tubería de revestimiento.</li> <li>• El sello definitivo debe quedar al mismo nivel del piso, evitando la presencia de fisuras a través de las cuales ingresen sustancias impregnadas de grasas, aceites, detergentes o cualquier agente contaminante que altere negativamente la calidad del agua subterránea.</li> <li>• Sobre la superficie del sello en concreto, se debe instalar la placa de aluminio de identificación y el número de la resolución de sellamiento.</li> </ul>	

**LUGAR DE APLICACIÓN**

INFRAESTRUCTURA		SITIO ASOCIADO A USO DE R.N.	
Vías	x	Ocupación de cauce	
Plataformas	X	Sitio de captación	X
CPF	X	Área de vertimiento	X
Líneas de flujo	x	Sitio de aprovechamiento forestal	
Zodmes	X		
ZODAR	x		

**RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**

Contratistas del proyecto

ONGC VL

**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO O EFICACIA**

<b>COD. MEDIDA MANEJO</b>	<b>COD INDIC.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FORMULA</b>	<b>META</b>	<b>TIPO DE INDICADOR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>SOPORTE</b>
AB-RH03-1	AB-RH03-1-I1	Manantiales monitoreados	(No. de manantiales monitoreados/No. de manantiales sujetos a monitorear) * 100	100%	Gestión	Cada vez que se vaya a intervenir una nueva área	Actas de vecindad Informe resumen de hallazgos de la actualización del inventario  FUNIAS
AB-RH03-1	AB-RH03-1-I2	Pozos instalados	(Número de pozos de agua subterránea instalados /Número de pozos de agua subterránea autorizados a instalar) * 100	100%	Eficacia	Cada vez que se vaya a intervenir un área	Actas de vecindad Lista de chequeo Registro fotográfico
AB-RH03-2	AB-RH03-2-I1	Protección de los puntos de agua subterránea	(Número de puntos de agua subterráneas protegidos/Número total de puntos de agua subterráneas)*100	100%	Eficacia	Cada vez que se vaya a intervenir un área	Actas de vecindad Lista de chequeo Registro fotográfico
AB-RH03-3	AB-RH03-3-I1	Monitoreos en el periodo reportado	(Monitoreos realizados en el periodo reportado/ Monitoreos programados en el periodo reportado) * 100	100%	Gestión	Semestral	Informe de construcción de los pozos de monitoreo y registro fotográfico, informe de sellamiento de los pozos de monitoreo
AB-RH03-3	AB-RH03-3-I2	Piezómetros monitoreados	(Número Piezómetros Monitoreados / Número de Piezómetros instalados) * 100	100%	Gestión	Semestral	Informes y reportes de laboratorio, registro fotográfico
AB-RH03-3	AB-RH03-3-I3	Cumplimiento de parámetros	(Número de parámetros que cumplen la normatividad ambiental vigente / Número de parámetros monitoreados que establecen límites en la normatividad ambiental vigente) * 100	100%	Eficacia	Semestral	Informes y reportes de laboratorio, registro fotográfico
AB-RH03-3	AB-RH03-3-I4	Volumen de agua captado en el periodo reportado	(Volumen de agua captada en el periodo reportado/Volumen de captación autorizado en la licencia) * 100	100%	Gestión	Semestral	Informe de pozo

**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO O EFICACIA**

COD. MEDIDA MANEJO	COD INDIC.	NOMBRE	FORMULA	META	TIPO DE INDICADOR	FRECUENCIA	SOPORTE
AB-RH03-4	AB-RH03-4-I1	Construcción y terminado de los pozos de agua subterránea	$(N^{\circ} \text{ de medidas ejecutadas para construcción de pozos de agua subterránea}) / (\text{No. Total de medidas de establecidas para construcción de pozos de agua}) * 100$	100%	Cumplimiento	Una vez en cada pozo de agua subterránea que se construya	Informe técnico de perforación de los pozos de agua subterránea Registro fotográfico
AB-RH03-5	AB-RH03-5-I1	Instalación de medidor de caudales	$(\text{Número de pozos de aprovechamiento con medidor de caudal instalado}) / (\text{Número total de pozos de aprovechamiento}) * 100$	100%	Cumplimiento	Una vez en cada pozo de agua subterránea que se construya	Registro fotográfico de instalación
AB-RH03-6	AB-RH03-6-I1	Registro de caudales y tiempo de explotación	$(\text{Caudal de agua subterránea captado}) / (\text{Caudal de agua subterránea autorizado})$	$< \text{ ó } = 1$	Cumplimiento	Diariamente	Registro diario de caudal de explotación, tiempo y volumen total aprovechado  Registro fotográfico mensual del medidor de flujo donde se observe el volumen captado
AB-RH03-7	AB-RH03-7-I1	Inspecciones y mantenimiento de los sistemas de captación, transporte y almacenamiento de agua subterránea	$(N^{\circ} \text{ de inspecciones al sistema de captación, transporte y almacenamiento realizadas}) / (N^{\circ} \text{ de inspecciones al sistema de captación, transporte y almacenamiento programadas}) * 100$	100%	Eficacia	Semestral	Lista de chequeo e informe asociado  Registro fotográfico
AB-RH03-8	AB-RH03-8-I1	Medición de niveles estáticos en los pozos de aprovechamiento	$(N^{\circ} \text{ de medición de niveles estáticos realizados} / N^{\circ} \text{ de medición de niveles estáticos programados}) * 100$	100%	Cumplimiento	Trimestral	Registro de niveles estáticos en la hoja de vida del pozo Registro fotográfico
AB-RH03-9	AB-RH03-9-I1	Sellamiento de los pozos de captación de agua subterránea	$(N^{\circ} \text{ de medidas ejecutadas para el sellamiento de los pozos}) / (N^{\circ} \text{ de medidas propuestas para el sellamiento de los pozos}) * 100$	100%	Cumplimiento	Una vez en cada pozo de agua subterránea a sellar	Informe técnico de sellamiento de los pozos de agua subterránea Registro fotográfico

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDAD	MES			
	Activ. Transversales	Adecuac. y construcc.	Operativa	Post-operativa
ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA				
PROTECCIÓN DE LOS PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA				
RED DE MONITOREO DE CALIDAD FISICOQUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LAS ZODAR	Una vez se instalen y entren en operación las ZODAR, y cuando se realice el abandono de las áreas de ZODAR			

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS POR ACTIVIDAD**

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA	Los costos están contemplados dentro del presupuesto general del proyecto.			
PROTECCIÓN DE LOS PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA	Mano de obra no calificada	Día	1	\$ 100.000
	Transporte	Día	1	\$ 450.000
	Materiales e insumos	Punto de agua subterránea	1	\$ 500.000
RED DE MONITOREO DE CALIDAD FISICOQUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LAS ZODAR	Los costos están contemplados dentro del presupuesto general del proyecto.			
<b>TOTAL:</b>				<b>\$ 1.050.000</b>