



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en  
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la universalización de la salud”.*

Huaraz, 08 de octubre de 2020

**OFICIO N° 020-2020-INAIGEM/PE-DIG**

Señor:

**MARCO ANTONIO TELLO COCHACHEZ**

**Director de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos  
SENACE**

**Asunto** : Revisión de la subsanación de observaciones sobre la Solicitud de clasificación del Proyecto “Geotérmico Achumani”, presentada por EDC Energía Verde Perú S.A.

Referencia : a) Oficio N° 0334-2020-SENACE-PE/DEAR, de 21 de setiembre de 2020.  
b) Oficio N° 0350-2020-SENACE-PE/DEAR, de 30 de setiembre de 2020.  
c) Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento

Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia a), mediante el cual, la dirección que usted preside, remitió la subsanación de las observaciones sobre la solicitud de Clasificación del Proyecto “Geotérmico Achumani”, al INAIGEM adscrito al MINAM, estando facultado para dar opiniones técnicas, de acuerdo a la normativa de la referencia b). En ese contexto, de la revisión de la documentación remitida (en archivos), se advierte que, parte de las observaciones comunicadas no han sido atendidas, para mejor visualización se adjunta el Anexo Evaluación al levantamiento de observaciones del EVAP y los TDR del Proyecto “Geotermal Achumani”, en concordancia con lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 27446.

En ese sentido, agradezco por anticipado su atención, siendo propicia la oportunidad para expresarle las seguridades de mi consideración.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente  
ING. RICARDO JESÚS GÓMEZ LÓPEZ  
Director  
Dirección de Investigación en Glaciares del INAIGEM  
telf: +51 986184526  
email: rgomez@inaigem.gob.pe



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la universalización de la salud".

**ANEXO AL OFICIO N° 020-2020-INAIGEM/PE-DIG**

Evaluación al levantamiento de observaciones del EVAP y los TDR del Proyecto "Geotermal Achumani", en concordancia con lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 27446.

N°	Contenido de la evaluación preliminar con fines de clasificación (EVAP) Reglamento de la Ley N° 27446	Observación y/o Comentario	Atención a las Observaciones
3	Aspectos del medio físico, biótico, social, cultural y económico.	<p><b>MEDIO FÍSICO</b>  <b>GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</b>            Se deberá considerar aspectos como estudios sobre la generación de drenaje ácido en rocas (DARs); en el aspecto geotécnico, es indispensable considerar la evaluación de la estabilidad del entorno de las áreas en las cuales se proyecta el emplazamiento de los componentes del proyecto; a fin de garantizar la estabilidad y capacidad de apoyo, y ello no afecte zonas circundantes y elementos como suelo y agua.</p> <p><b>PELIGRO GEOLÓGICO</b>            Se debe considerar aspectos de peligro geológico haciendo énfasis a la identificación y caracterización de los peligros de origen glaciar y volcánico, que puedan poner en riesgo el proyecto y el entorno en el cual se desarrollará durante su periodo pre y post.</p> <p><b>PELIGRO SÍSMICO</b>            Se debe considerar el análisis del peligro sísmico, puesto que la zona de ubicación del proyecto, es altamente sísmica.</p>	<p><b>Observación no atendida.</b></p> <p><b>Observación no atendida.</b></p> <p><b>Observación atendida parcialmente,</b> siendo que, el análisis consignado es superficial, asimismo, no considera el efecto que pudieran producir las perforaciones de uso geotérmico; más aun considerando que el agua que se inyecte puede afectar a las estructuras internas del sub suelo y activarlas, sobre todo en zonas sensibles a una alta sismicidad como es la zona de estudio.</p>



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la universalización de la salud”.

		<p><b>GLACIOLOGÍA</b> Se debe considerar el estudio de la dinámica glaciar para conocer la oferta hídrica y los peligros asociados.</p>	<p>Solo hace referencia de: - “A la evaluación del glaciar Hualca Hualca, que se encuentra en las cumbres del volcán del mismo nombre. Menos del 20% de este glaciar se encuentra en el área de estudio y se considera que no será afectado por el proyecto. Por tanto, solamente se evaluará su evolución reciente, enfatizando el análisis del retroceso glaciar que viene sufriendo por causa del cambio climático. Esta evaluación se desarrollará mediante el procesamiento y análisis de imágenes de satélite de los últimos 20 años. Adicionalmente, se evaluará la presión antrópica sobre este glaciar, dado que es considerado un atractivo que forma parte del circuito turístico del Colca”.</p> <p>Comentario: Se menciona que se hará una evaluación del glaciar Hualca Hualca, sin embargo, solo se menciona el análisis a través de imágenes satelitales, pero es recomendable realizar trabajos in situ para evaluar la evolución reciente de la dinámica glaciar, a nivel de detalle y de forma específica.</p> <p>Se menciona: - “Se enfatizará la evaluación del peligro de avalanchas y/o aludes de origen glaciar, al encontrarse el proyecto en las faldas de un nevado”.</p> <p>Comentario: No se da detalles de cómo evaluarán el peligro ocasionado por las avalanchas, se</p>
--	--	---	--



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la universalización de la salud”.

			recomienda mayor detalle en el tipo de modelamiento u otro tipo de metodología que se propondría realizar.  Observación atendida a medias.
	<b>Contenido de los TDR Reglamento de la Ley N° 27446</b>		
6.0	Línea Base Ambiental	<p><b>6.1 MEDIO FÍSICO</b> <b>6.1.1 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA</b></p> <p>En este aspecto, se debe considerar la realización de estudios sobre la generación de drenaje ácido en rocas (DARs); advirtiéndole de lo indicado en el capítulo de “Calidad del Agua”, mencionan <i>quince (15) surgencias de aguas (ojos de agua)</i> que pueden ser afectados.</p> <p>De otra parte, en el aspecto geotécnico, es indispensable considerar la evaluación del macizo rocoso y en general la evaluación de la estabilidad del entorno de las áreas en las cuales se proyecta el emplazamiento de las <i>02 centrales geotérmicas, 09 plataformas de perforación, la red de tuberías con 02 líneas de condensado y 08 líneas de vapor, 01 campo base, depósito de material excedente y las vías de acceso</i>; a fin de garantizar que no existan fallas por estabilidad y capacidad de apoyo, y ello no afecte zonas circundantes y elementos como suelo y agua.</p> <p>Cabe precisar que es necesario el análisis de estabilidad de taludes en las zonas de construcción de las plataformas de perforación. Siendo que se construirán plataformas que adyacentemente tendrán pozas de almacenamiento de agua limpia y pozas sumidero de perforación, las cuales, no obstante, a estar proyectada su construcción, con revestimiento, estas soportarán cargas entre 3000 y 5000 toneladas métricas; por lo cual es indispensable la realización del</p>	<p><b>Observación atendida parcialmente.</b></p> <p>No se advierte la consideración de estudios sobre la generación de drenaje ácido en rocas (DARs).</p>



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la universalización de la salud”.

		<p>análisis de estabilidad de taludes y falla por capacidad de apoyo. Se deberá considerar la escala adecuada de 1:25 000 para el cartografiado geológico semi regional y de escala adecuada de 1:10 000 para la cartografía geológica local. Los mapas regionales del INGEMMET (escalas 1:100 000 y 1:50 000) son referenciales y se deben realizar los cartografiados con información primaria de campo, resaltando los depósitos cuaternarios. Se deberá considerar la elaboración del mapa de zonificación geotécnica a escala 1:25 000 y su memoria descriptiva.</p> <p><b>6.1.6 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA</b> Se deberá considerar el análisis y valoración de los riesgos de afectación a los recursos hídricos y establecer las medidas necesarias para su preservación en cantidad y calidad. Se deberá realizar un análisis de la oferta hídrica para el uso de agua limpia en las pozas de inyección; ello a fin de garantizar que no se afecte la dotación permanente de las poblaciones asentadas en el ámbito cercano y garantizar el caudal ecológico.</p> <p><b>6.1.7 HIDROGEOLOGÍA</b> La elaboración de un modelo hidrogeológico solo conceptual, no es adecuado, puesto que se trata de una evaluación de impacto ambiental a nivel detallado; se debe elaborar el modelo Hidrogeológico, en base a la instalación de piezómetros in</p>	<p><b>Observación no absuelta completamente.</b> En el ítem 6.1.8 Calidad de agua superficial, se menciona el muestreo de la calidad del agua, con énfasis en dos parámetros de campo (temperatura y oxígeno disuelto), sin embargo, se recomienda considerar también la medición de los otros parámetros de campo como pH y conductividad.</p> <p>Se menciona 6-3 se menciona que se evaluará la disponibilidad hídrica de los cuerpos de agua que contempla captaciones de agua. Así mismo menciona que se estimará los caudales de los cursos de agua que atraviesan el área de estudio.</p> <p><b>Observación atendida.</b></p>
--	--	--	---



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la universalización de la salud”.

		<p>situ para obtener información como mínimo un (01) año de control (época de estiaje y época de lluvia).</p> <p><b>OTROS ASPECTOS NO CONSIDERADOS:</b> <b>PELIGRO GEOLÓGICO</b> Los TDR deben de considerar el capítulo de “Estudios de Peligros Geológicos Detallados”, siendo que este tipo de peligros pueden poner en riesgo el proyecto a nivel pre y post construcción. Al tener cerca un volcán (4 km. aprox.) con cobertura glaciar, se deberá realizar estudios sobre los peligros de origen glaciar y volcánico.</p> <p><b>SISMICIDAD</b> Faltaría un capítulo de Sismicidad puesto que el proyecto se ubica en la zona sur del Perú (siendo una zona altamente sísmica), también en este capítulo debe contener posibles ubicaciones de instrumentación sísmica como acelerómetros, entre otros.</p> <p><b>GLACIOLOGÍA Y ÁREAS PERIGLACIARES</b> Se contempla el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015) y el Mapa Ecológico del Perú (ONER, 1976) para describir los medios de vida a evaluar. No se contempla la evaluación del glaciar y la laguna de origen glaciar propiamente dicha. Por ello, se recomienda considerar</p>	<p><b>Observación no atendida.</b></p> <p><b>Observación atendida parcialmente,</b> Se consideró el ítem 6.1.14. PELIGROS NATURALES; no obstante, es indispensable darles mayor énfasis a estos estudios, siendo que, los efectos que pueden producir las perforaciones de uso geotérmico; son pequeños sismos capaces de provocar cuantiosos daños en la superficie, más aún considerando que el agua que se inyecte puede afectar a las estructuras internas del sub suelo y activarlas, sobre todo en zonas sensibles a una alta sismicidad como es la zona de estudio.</p> <p>Atendida parcialmente (glaciares).</p> <p>Considera que detallará el origen y su posible fuente de las vibraciones, pero no menciona como hará este control de vibraciones que puedan ocasionar posibles avalanchas. Se menciona que se describirá la estimación de</p>
--	--	--	---



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la universalización de la salud”.

		<p>estudios del glaciar de código: 1349138_1, ubicado en la cabecera de cuenca dentro del área de influencia indirecta del proyecto (cordillera Ampato) y para el cual se debe contemplar una protección especial por ser una fuente de reserva hídrica importante, ver Figura 1 y Tabla 1 (Anexos).</p> <p>Para los estudios del glaciar es recomendable conocer la dinámica del retroceso glaciar a través de métodos directos como la medición del balance de masa, variación de área, retroceso del frente glaciar, así como la deposición de material particulado sobre su superficie que acelere su fusión.</p> <p>Así mismo, un ecosistema frágil según la Ley General del Ambiente (Ley N° 29895), en su artículo 99 - De los Ecosistemas Frágiles, contempla una protección especial a las <b>lagunas altoandinas</b>, por ello es importante la evaluación de la laguna de origen glaciar de código 1349138_1, ubicada en el área de influencia indirecta, ver Figura 1 y Tabla 2. Para el estudio de la laguna se recomienda evaluar periódicamente la cantidad y la calidad del agua a través de trabajos de batimetría, y de monitoreo de calidad.</p> <p>Para los estudios y evaluaciones tener en cuenta las coberturas oficiales del glaciar y la laguna de origen glaciar generadas y reportadas por el INAIGEM (2018) dentro del “Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas de Origen Glaciar”.</p> <p>Los recursos hídricos en alta montaña (glaciar y laguna de origen glaciar) brindan servicios ecosistémicos como reguladores hídricos, fuentes primarias que abastecen a los ecosistemas ubicados en la parte media y baja de la cuenca, medios de vida que albergan flora y fauna endémica.</p>	<p>las emisiones y niveles de ruido en cada etapa del proyecto lo cual absuelve el comentario realizado. Se describe que se realizará un manejo adecuado de los residuos sólidos en base los lineamientos de la Ley General de Residuos Sólidos y su reglamento. No se menciona los estudios de dinámica del retroceso glaciar con trabajos in situ, recomendamos se considere estudios nos solo a nivel de teledetección sino también de trabajos in situ. Se menciona que se realizará estudios de calidad y disponibilidad hídrica y caudales en los cuerpos de agua influenciados por el proyecto.</p>
--	--	---	--



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la universalización de la salud”.*

		<p>Ante posibles actividades futuras dentro del ámbito se recomienda considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Control de la emisión de material particulado, como polvo, hollín, aerosoles, entre otros. Estos podrían depositarse sobre las superficies del glaciar <b>acelerando su fusión.</b></li><li>● Control de vibración en sus diferentes actividades para evitar posibles <b>avalanchas provocadas sobre el glaciar.</b></li><li>● Control de ruidos de maquinarias y otras actividades que puedan generar alteración en fauna silvestre.</li><li>● Control y manejo adecuado de los residuos sólidos que se puedan generar dentro del ámbito del proyecto.</li><li>● Estudios para conocer la <b>dinámica del retroceso glaciar</b> con trabajos in situ (área, volumen, pérdida de masa glaciar, reducción del frente glaciar, tasas de retroceso glaciar, etc.)</li><li>● Estudios para conocer la <b>cantidad y la calidad del agua de la laguna de origen glaciar</b> a través de trabajos de monitoreo (área, volumen, parámetros fisicoquímicos, sedimentos, etc.).</li></ul>	
--	--	---	--