

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA EN GENERAL

“CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ACUIFERO DEL VALLE VIRÚ”

I. CONSIDERACIONES GENERALES

1. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ACUIFERO DEL VALLE VIRÚ

2. AREA USUARIA

Sub Gerencia de Estudios – Proyecto Especial Chavimochic.

3. FINALIDAD PÚBLICA

Considerando que los volúmenes de agua del río Santa asignados al valle de Virú por el Proyecto Especial Chavimochic son insuficientes para el riego de las tierras agrícolas del valle, la finalidad pública del estudio hidrogeológico consiste en desarrollar un estudio básico para sustentar la explotación de las aguas subterráneas en los sectores: San Idelfonso, Santa Elena, Carmelo, Papayos, Huancaquito Bajo, Cerritos, Ramos, Huancaco y Santa Clara del valle Virú, y obtener la reserva de las aguas subterráneas aun no explotadas del acuífero, de tal manera que posteriormente en cumplimiento de la actividad del POI OA 3 Formulación de Proyectos de Inversión, preparar un proyecto de inversión pública de aprovechamiento de estas aguas, coadyuvando así a la mejora de calidad de vida de la población de la Región La Libertad.

En el estudio hidrogeológico, se determinará el volumen de agua subterránea que será posible extraer, adicionalmente a la explotación actual, así como la ubicación de los sectores del valle más convenientes para la instalación y explotación óptima de pozos tubulares, a fin de lograr el incremento del abastecimiento hídrico de las tierras del proyecto Chavimochic, así como el descenso de la napa freática en los sectores donde se encuentre cerca de la superficie.

En tal sentido, se hace necesario, la contratación de Servicios de Consultoría altamente calificados para elaborar el Estudio Hidrogeológico.

4. ANTECEDENTES

La explotación del sistema acuífero Virú ha variado sustancialmente si consideramos escenarios antes y después de la operación del sistema hidráulico del Proyecto Especial Chavimochic (en adelante PECH), que incluye la derivación de las aguas del río Santa para los valles de Chao, Virú y Moche.

Con el nuevo esquema de irrigación desde el río Santa en los Valles de Chao, Virú y Moche, se redujo la explotación de aguas subterráneas. La operación actual desactivó pozos al tener acceso constante y más económico al agua superficial del Canal Madre.

Esto causó el aumento del nivel freático y la aparición de problemas de drenaje y salinidad en algunas áreas.

El 08 de noviembre del 2023 El PECH, La Junta de usuarios de agua sector hidráulico menor de riego presurizado Moche Virú Chicama (en adelante JURP) y La Junta de usuarios del sector hidráulico menor Virú (en adelante JUV) suscribieron un convenio específico de colaboración interinstitucional a fin de formular el proyecto de inversión de explotación de aguas subterráneas para el Valle de Virú.

Según el artículo 103° de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, mediante resolución de la Autoridad Nacional del Agua se puede reservar un volumen de agua para el desarrollo de proyectos, asimismo el numeral 5° del artículo 15° de la misma Ley, señala que es función de la Autoridad Nacional del Agua, aprobar previo estudio técnico, reservas de agua por un tiempo determinado cuando así lo requiera el interés de la nación.

Por lo tanto, para obtener la reserva de aguas subterráneas del valle de Virú y poder realizar su explotación se requiere contar con un Estudio Hidrogeológico que permita cuantificar el volumen de agua subterránea disponible en el acuífero del valle.

En ese sentido, el presente Término de Referencia (en adelante TDR) está orientado a brindar la información necesaria en cuanto a las condiciones y características para la “CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL ACUIFERO DEL VALLE VIRÚ” para la explotación de aguas subterráneas en los sectores: San Idelfonso, Santa Elena, Carmelo, Papayos, Huancaquito Bajo, Cerritos, Ramos, Huancaco Y Santa Clara Del Valle Virú, a fin de que los postores puedan presentar sus propuestas técnicas económicas de acuerdo con lo solicitado.

5. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN

5.1.OBJETIVO PRINCIPAL

Contratar el Servicio de consultoría para la elaboración de un estudio hidrogeológico del Acuífero del Valle Virú, el cual permita ampliar el conocimiento del funcionamiento hidráulico del Sistema Acuífero en parte del Valle Virú y de los recursos hídricos existentes en él y en su entorno dentro del ámbito del servicio, cuyos resultados permitan al PECH planificar la gestión, explotación y conservación de los recursos hídricos.

5.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los aspectos generales del ámbito de estudio.
- Recopilar, revisar, complementar y evaluar el inventario de fuentes de agua en base al área de estudio.
- Recopilar, revisar, actualizar, y complementar información meteorológica e hidrométrica, para su caracterización hidrológica dentro del ámbito de estudio.

- Recopilar, revisar, identificar y caracterizar la estratigrafía, geomorfología y geología estructural, a escala 1:25,000 dentro del ámbito de estudio.
- Recopilar, revisar y complementar la exploración del subsuelo mediante prospección geofísica dentro del ámbito de estudio.
- Determinar los espesores de las capas del subsuelo.
- Determinar la profundidad del techo del basamento impermeable
- Recopilar, revisar, complementar y evaluar las condiciones hidráulicas de las aguas subterráneas en el ámbito de estudio.
- Recopilar, revisar, actualizar, complementar y evaluar las características hidrogeoquímicas del agua superficial y subterránea, en el ámbito de estudio.
- Muestrear y analizar la calidad del agua superficial y subterránea, en el ámbito de estudio.
- Recopilar e identificar posibles fuentes contaminantes subterráneas en el ámbito de estudio.
- Identificar y analizar los Peligros y Riesgos del (los) acuífero (s) existentes en el ámbito de estudio.
- Evaluar y determinar la recarga regional, lateral, y local del (los) acuífero (s) existentes en el ámbito de estudio.
- Evaluar y determinar el balance hídrico superficial y subterráneo existente en el ámbito de estudio.
- Evaluar y determinar las reservas almacenadas en el (los) acuífero (s) existentes en el ámbito de estudio.
- Elaborar el Modelo Conceptual Hidrogeológico del ámbito de estudio.
- Integrar y elaborar el INFORME FINAL del estudio hidrogeológico.

6. SISTEMA DE CONTRATACIÓN

El sistema de contratación que rige para la presente contratación es de Suma Alzada, para lo cual el Consultor tendrá en cuenta la ejecución de las actividades correspondientes.

II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

7. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

7.1. Alcances Generales

Los alcances generales para la “Contratación del Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle de Virú” para la

Explotación de Aguas Subterráneas en los sectores: San Idelfonso, Santa Elena, Carmelo, Papayos, Huancaquito Bajo, Cerritos, Ramos, Huancaco y Santa Clara del Valle Virú se establecen a continuación:

- Durante el procedimiento de selección, es de entera responsabilidad de los postores tomar pleno conocimiento de las características del ámbito del servicio establecido en el presente documento, el PECH no realizará visitas de campo para tal fin.
- Durante el procedimiento de selección, es de entera responsabilidad de los postores proyectar una cotización a todo costo, que contemple: personal, movilidad, logística, seguros, equipos, licencias, materiales, laboratorios para muestras de agua y roca, entre otros requerimientos que sean necesarios para cumplir con los objetivos descritos del presente TDR.
- Durante la ejecución del Estudio, el Consultor deberá generar suficiente información técnica que valide y complemente la información existente generada por diversas instituciones públicas y/o privadas, a fin de que sus resultados sean determinísticos para el presente estudio, los cuales serán incorporados y reflejados en la elaboración del modelo hidrogeológico conceptual del ámbito del servicio.
- Durante la ejecución del Estudio, el Consultor podrá efectuar sugerencias de mejoras al Contenido Mínimo del Estudio, en base a su experiencia técnica, las cuales deberán tener opinión favorable de la Supervisión y conformidad de parte del PECH.
- El Consultor deberá participar de las reuniones de trabajo que el PECH convoque, debiendo asistir necesariamente el Jefe de Estudio y el personal clave requerido.

El servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle de Virú se desarrollará en dos Fases:

7.1.1. Fase I

- Recopilar información disponible y analizar los aspectos relevantes que intervienen en el manejo integral del recurso hídrico del sistema acuífero. El objetivo de esta fase es establecer la calidad y suficiencia de la información, en base a criterios que serán discutidos y acordados con la Supervisión, identificando los antecedentes y trabajos de campo complementarios que son requeridos para el adecuado desarrollo de la siguiente fase.
- El resultado de esta fase será un documento que contenga un análisis preliminar de los principales componentes que inciden en el sistema acuífero, desde un punto de vista de su gestión integral. Incluirá recomendaciones a través de un plan de trabajo detallado que permita subsanar las falencias de

información detectadas. Este plan de trabajo formará parte de las actividades que serán desarrolladas en la Fase 2 del estudio.

7.1.2. Fase II

- Caracterizar la hidrología, hidrogeología, calidad de las aguas, estimar cuantitativamente la demanda actual y futura, desarrollar la modelación numérica del comportamiento de las aguas superficiales y subterráneas, que finalmente sustentan la modelación integral del sistema para la gestión y optimización del recurso hídrico en el valle de Virú.
- Esta fase permitirá alcanzar el objetivo del estudio, con la calidad y cantidad información necesaria y en concordancia con criterios establecidos. El resultado de esta fase será el desarrollo de una herramienta numérica que permita conocer el uso y distribución de las aguas superficiales y subterráneas de los sistemas acuíferos en estudio.
- Esta herramienta permitirá evaluar alternativas de optimización del uso del recurso hídrico en el corto, mediano y largo plazo, estimando los efectos de la explotación del recurso en cada uno de sus principales componentes. Se considerará la incorporación de un análisis de las variables meteorológicas y su efecto en el sistema, así como también la influencia del fenómeno El Niño/Niña y del cambio climático global.
- Igualmente, se incluirá un análisis de la calidad del agua de los sistemas, identificando posibles fuentes contaminantes existentes y las características (cantidad y calidad) de sus efluentes, análisis de peligros y riesgos del acuífero, definición de medidas mitigación.

El cuadro adjunto resume el esquema propuesto de las actividades para realizar el estudio. Para la Fase 1 se contempla 2 etapas que se aplicarán sistemáticamente, para la Fase 2 se ha definido el desarrollo de 3 etapas.

Fases Establecidas para el Estudio Hidrogeológico.

Fase	Etapa		Componentes
	No.	Descripción	
Fase 1	0	Coordinación de Proyecto	Reuniones y coordinaciones de proyecto
	1	Revisión de información	Recolección y análisis de información
			Reconocimiento inicial de campo
	2	Análisis Preliminar Información Disponible	Aspectos Generales
			Hidrología
			Hidrogeología
			Hidrogeoquímica

Fase	Etapa		Componentes			
	No.	Descripción				
Fase 2	1	Estudios Básicos	Oferta de Agua			
			Demanda de agua			
			Caracterización General de la Cuenca			
			Caracterización Hidrológica			
			Caracterización Hidrogeológica			
			Caracterización Hidrogeoquímica			
			Estudio de Oferta de Agua			
			Estudio de la Demanda de Agua			
			Balance Hídrico			
			Determinación de la recarga del acuífero			
Fase 2	2	Modelación Aguas Subterráneas	Definición Modelo Conceptual Aguas Subterráneas			
			Construcción Modelo Numérico			
			Calibración de Modelo Numérico:			
			Análisis de Sensibilidad			
			Análisis de Resultados: Volumen explotable y Disponibilidad			
			Elaboración de Formato Anexo 08 de la Resolución Jefatural N°007-2015-ANA			
			Fase 2	3	Modelación Gestión Integral	Conceptualización Modelo Gestión Integral: Criterios de Optimización
						Modelo de Optimización
						Escenarios: Áreas para pozos nuevos y desarrollo sostenible
						Operación de modelo integral y análisis de resultados: Optimización
		Aprobación del Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle de Virú por parte de la ANA.				
		Informe Final	Elaboración Informe Final			

7.2. Alcances Específicos

Los alcances específicos para el desarrollo del servicio de consultoría para la elaboración del Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle de Virú para la explotación de Aguas Subterráneas en los sectores: San Idelfonso, Santa Elena, Carmelo, Papayos, Huancaquito Bajo, Cerritos, Ramos, Huancaco y Santa Clara del Valle Virú se establecen para cada componente del estudio a continuación:

7.2.1. Desarrollo de la Fase I

7.2.1.1. Etapa 1: Revisión de Información

Se recopilarán todos los antecedentes disponibles de estudios anteriores y actuales relacionados con aspectos generales, geología, hidrología, hidrogeología, geofísica e Hidrogeoquímica del área de estudio. Entre los datos relevantes a ser recolectados se menciona los siguientes:

- Informes de estudios desarrollados anteriormente, del tipo ambiental, geológico, geotécnico, hidrológico e hidrogeológico (PECH, ANA, INRENA, etc.).
- Datos geofísicos del valle de Virú y sus alrededores
- Datos climáticos e hidrológicos (SENAMHI, ANA, PECH, etc.).
- Estudios geoquímicos del área de estudio.
- Datos de piezómetros existentes en el área, química y niveles de agua subterránea, estratigrafía y ensayos hidráulicos de perforaciones, habilitación, entre otros.
- Cartografía general (escalas 1:100,000 y 1:50,000) y detallada.
- Mapas geológicos regionales y locales, posibles mapas temáticos de INGEMMET.
- Inventario de fuentes de agua e infraestructura hidráulica existente.
- Inventario de descargas de aguas residuales en el valle (Ministerio del Ambiente, Municipalidades Provincial y Distritales)
- Estaciones y registros de caudales del monitoreo de aguas superficiales.
- Antecedentes generales y detallados del uso actual del agua, tipos y derechos de uso (MIDAGRI, ANA, ALAs, Juntas de Usuarios).
- Visitas de campo al valle de Virú.

7.2.1.2. Etapa 2: Análisis Preliminar Información Disponible

En esta etapa el Consultor realizará una interpretación de la información disponible respecto de la situación del recurso hídrico de los sistemas de riego involucrados, considerando aspectos ambientales y de sustentabilidad del recurso, de manera de establecer las limitaciones y potencialidades del sistema.

Se analizarán los antecedentes disponibles que contribuyen a un entendimiento de la dinámica de la oferta y demanda de los recursos hídricos, familiarización con los

usuarios de los sistemas y el entendimiento de aspectos técnicos relacionados con la hidrología, hidrogeología y la calidad de las aguas. Dependiendo de la disponibilidad de información, se establecen para cada componente del estudio a continuación:

7.2.1.2.1. Aspectos Generales.

Este numeral contempla los siguientes componentes: i) Introducción ii) Antecedentes iii) Justificación iv) Objetivos v) Características Generales del Área de Estudio, vi) Metodología de Trabajo, y vii) Información General; los cuales serán desarrollados, luego de recopilar, revisar y analizar la información hidrológica e hidrogeológica recopilada para el ámbito del servicio.

7.2.1.2.2. Hidrología.

El desarrollo del presente componente permitirá conocer las interrelaciones entre el agua superficial y el agua subterránea, con el fin de calcular la recarga (laminar y lateral) del acuífero en el ámbito del servicio y su respectivo balance hídrico. Para ello, se deberá calcular los aportes de las aguas superficiales al acuífero en estudio, a través de la evaluación de la precipitación-escorrentía, la ejecución de aforos (en río, canales no revestidos, drenes) distribuidos representativamente dentro del ámbito del servicio.

7.2.1.2.3. Hidrogeología.

El desarrollo del presente componente permitirá analizar la geología regional / local y sistema estructural del área de estudio, se realizarán la síntesis de pruebas hidráulicas tipo pruebas de bombeo para definición de unidades hidrogeológicas, se elaborará la síntesis de información litología/alteración que puedan aportar perforaciones geotécnicas/hidrogeológicas para definición de unidades hidrogeológicas y se definirá los niveles de aguas subterráneas y distribución de gradientes hidráulicos en el área de interés.

7.2.1.2.4. Hidrogeoquímica.

En este componente permitirá el desarrollo de la síntesis de la Hidrogeoquímica de las aguas subterráneas, se verificará los mecanismos de descarga de las aguas subterráneas, se interpretará los antecedentes de aguas residuales vertidas al río Virú y se analizará los registros de calidad de las aguas superficiales y subterráneas del sistema (Variación espacial – temporal y fuentes contaminantes).

7.2.1.2.5. Oferta de Agua.

La oferta de agua consiste en registrar en un tiempo y espacio, las características técnicas (funcionamiento hidráulico, características fisicoquímicas, entre otros) de todas las fuentes de agua superficial (ríos, quebradas, lagunas) y fuentes de agua

subterránea (manantiales, pozos, piezómetros, galerías filtrantes y cochas). Además, de ampliar y complementar la información obtenida de las ofertas de agua inventariadas en el ámbito de estudio.

7.2.1.2.6. Demanda de Agua.

La demanda de agua consiste en registrar en un tiempo y espacio, los usos y demandas actuales del agua en todo el ámbito de intervención.

7.2.2. Desarrollo de la Fase II

7.2.2.1. Etapa 1: Estudios Básicos

En esta etapa el Consultor deberá realizar la caracterización de las principales componentes que definen la dinámica de los recursos hídricos del sistema Virú Valle, entre los cuales se considera la hidrología, hidrogeología y la calidad de las aguas.

7.2.2.1.1. Caracterización General de la Cuenca.

Se realizará una caracterización de las principales variables meteorológicas de los sistemas, orientando el análisis de la siguiente manera:

- Obtención de la distribución altitudinal y espacial de la precipitación media anual
- Obtención de la distribución mensual de la precipitación a fin de identificar una estacionalidad, época húmeda y seca.
- Distribución altitudinal y espacial de la evaporación, temperatura, humedad relativa y viento
- Caracterización de la evapotranspiración, a partir de mediciones directas o usando datos de entrada temperatura, humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento.

7.2.2.1.2. Caracterización Hidrológica.

Considerando la posibilidad que datos de caudal estuvieran disponibles para el río del sistema y otros cursos de agua importantes, se considera los siguientes análisis:

- Análisis estadístico de los datos históricos de caudal de los ríos Carabamba, Huacapongo y Virú. Obtención del caudal medio anual y de la distribución mensual, identificando periodos secos y húmedos; así como de caudales medios mensuales y anuales para tres escenarios distintos, año normal, año seco y año húmedo.

- Análisis de sequías, determinando la duración, la intensidad y el periodo de retorno en años de un evento de sequía encontrado en la serie de caudales analizada.
- Análisis de frecuencias de caudales máximos, a fin de obtener caudales pico a distintos periodos de retorno.

7.2.2.1.3. Caracterización Hidrogeológica.

En este componente se definirá considerando la posibilidad que datos de caudal que estuvieran disponibles para el acuífero del valle de Virú, se tendrán en cuenta los siguientes análisis:

- Inventario de pozos y su análisis según unidad hidrográfica, tipo y derecho de uso, rendimiento hídrico, calidad de aguas, etc.
- Análisis de ensayos de parámetros hidráulicos del acuífero (pruebas de bombeo, slug tests, entre otros)
- Desarrollar Prospección geofísica, la distribución de los SEVs a realizar estarán en función al área a investigar, sin duplicar ubicación de sondeos validados por la Entidad (PECH) en estudios previos, considerando además la cantidad de pozos proyectados por el PECH.
- Estimación de recargas del sistema acuífero según unidades hidrográficas y propiedades geomorfológicas relevantes considerando los SEVs realizados en el presente servicio y los SEVs realizados por el PECH anteriormente.
- Análisis geología y geomorfología del área.
- Análisis de Geofísica disponible para la caracterización geométrica del acuífero
- Caracterización de la piezometría del área y distribución de gradientes hidráulicos
- Analizar inventario de usuarios de aguas subterráneas del ámbito de estudio.
- Identificación y estimación de descargas del acuífero.

7.2.2.1.4. Caracterización Hidrogeoquímica.

El desarrollo del presente componente servirá para evaluar, interpretar y describir las composiciones y características físicas y químicas del agua (superficial y subterránea) y el de su entorno (suelo, roca), así como la interpretación de la interacción entre los mismos. De los resultados obtenidos, interpretaciones generadas, y principalmente del tipo de uso que se le da a la fuente de agua muestreada, se evaluará la calidad del agua superficial de acuerdo con los

Estándares de Calidad de Agua (ECA), siendo sólo de aplicación referencial para las muestras provenientes de las aguas subterráneas.

7.2.2.1.5. Estudio de Demanda de Agua.

En este componente se realizará el análisis de las demandas de agua existentes en toda el área de intervención, con el sustento de las necesidades de agua de los cultivos.

7.2.2.1.6. Estudio de la Oferta de Agua.

En este componente se realizará el análisis de todas las fuentes de agua existente en el área de intervención.

Además, se analizarán los inventarios de fuentes contaminantes disponibles en el sistema en estudio, de manera de establecer posibles rutas de migración de estas sustancias contaminantes y que serán analizados en relación con la hidrogeoquímica característica de este sistema. De manera similar, se identificarán potenciales receptores de sustancias contaminantes evaluando el grado de vulnerabilidad que estos poseen.

Se realizará una evaluación básica de la vulnerabilidad a la contaminación de los sistemas acuíferos en estudio, considerando para esto las principales unidades hidrogeológicas que sean definidas. Los resultados de la clasificación de la vulnerabilidad del acuífero podrán ser presentados en mapas a escala a definir.

7.2.2.1.7. Balance Hídrico:

El objetivo es analizar la asignación de los recursos hídricos y conocer el nivel de satisfacción de la demanda de agua bajo cierta condición de operación del sistema acuífero Virú. El balance hídrico podrá sustentarse mediante modelos numéricos capaces de simular la gestión del sistema involucrado.

De acuerdo con las características de los recursos hídricos del Perú, el modelo numérico de asignación de los recursos hídricos debe reunir las condiciones siguientes:

- Simular el sistema fluvial complejo en la zona de planificación mediante el sistema SIG y reflejar de manera flexible numerosos aspectos de ingeniería hidráulica en una zona relativamente grande.
- Adaptarse a diversos esquemas de asignación de recursos hídricos con una estructura clara y fácil para su modificación y regulación;
- Contar con gran velocidad de cálculo y apto para el procesamiento de los últimos datos y de los anteriores.

Un modelo numérico que cumple con estas consideraciones y es recomendado por la ANA en el Perú es el WEAP. Este modelo podrá ser utilizado en el análisis del balance hídrico de los sistemas acuíferos en estudio.

7.2.2.1.8. Determinación de la recarga del acuífero.

El desarrollo de este componente analizará las principales fuentes de recarga del sistema del Valle Virú por flujos superficiales naturales y artificiales, (lecho del río, canales y tierras de cultivo) y estimación de la recarga lateral por interconexión hidráulica en el medio geológico.

7.2.2.2. Etapa 2: Modelación de Aguas Subterráneas

7.2.2.2.1. Definición Modelo Conceptual Aguas Subterráneas.

El modelo conceptual del acuífero del sistema acuífero Virú, permitirá caracterizar tridimensionalmente las unidades hidrogeológicas presentes, respecto de su geometría y disposición espacial, propiedades hidráulicas, piezometría - gradientes hidráulicos, trayectorias de flujo, recargas y descargas del sistema. Este modelo conceptual contempla la definición de los alcances necesarios para avanzar con la modelación numérica correspondiente, que incluyen recomendaciones de condiciones de borde, continuidad hidráulica, tamaño de malla de modelación, entre otros aspectos.

7.2.2.2.2. Construcción Modelo Numérico.

La elaboración del modelo conceptual se desarrollará un modelo numérico de flujo de aguas subterráneas en cada uno de los sistemas acuíferos en estudio.

Se propone utilizar el código de modelación MODFLOW del Servicio Geológico EEUU, el cual resuelve las ecuaciones que rigen el flujo de agua a través de un medio poroso, utilizando la ley de Darcy y el método de diferencias finitas. La plataforma para utilizar será el Model Muse, Visual Modflow Flex, Visual Modflow Pro, u otra similar.

Las principales actividades para el desarrollo del modelo hidrogeológico de flujo, en régimen permanente y transitorio, son las siguientes:

- Definición de los límites de la zona de modelación
- Dimensionamiento espacial de la malla tanto horizontal como vertical dimensionamiento temporal del modelo
- Distribución espacial de los parámetros hidrogeológicos
- Asignación de condiciones de borde
- Incorporación de recargas y descargas.

7.2.2.2.3. Calibración de Modelo Numérico: Análisis de Sensibilidad.

La calibración y validación del modelo, para lo cual los períodos de tiempo o escenarios serán definidos de acuerdo con la extensión y calidad de la información de la que se disponga.

El ajuste de la calibración del modelo numérico se comprobará mediante la verificación de los hidrogramas de los niveles freáticos simulados en régimen transitorio respecto a los medidos en sondajes de observación.

Se realizará también como parte de esta tarea de validación del modelo actualizado, un análisis de sensibilidad del modelo, con el fin de definir la incertidumbre asociada a componentes del modelo como las propiedades hidráulicas y/o la tasa de recarga del acuífero.

Este análisis consiste en llevar a cabo una serie de simulaciones con el modelo actualizado utilizando distintos valores de los parámetros del modelo dentro de rangos plausibles con el objetivo de evaluar la sensibilidad de los cambios sobre los resultados del modelo.

7.2.2.2.4. Análisis de Resultados: Volumen Explotable y Disponibilidad.

El consultor deberá realizar un análisis del volumen explotables y la disponibilidad de aguas subterráneas de acuerdo a la variación histórica de caudales, niveles y calidad de agua, sobre la base de los monitoreos a ejecutar como parte del estudio en la red existente y las fuentes inventariadas, además de la actualización de las fuentes en las cuales se identifiquen áreas con potencial generación de impactos.

7.2.2.2.5. Elaboración de Formato Anexo 08 de la Resolución Jefatural N°007-2015-ANA

El consultor deberá elaborar el Formato Anexo 08 completo para la acreditación de la disponibilidad hídrica subterránea para pozos tubulares conforme a la Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA listo para la presentación a la Autoridad Nacional del Agua, Anexo 1 del presente TDR.

7.2.2.3. Etapa 3: Modelación Gestión Integral

7.2.2.3.1. Conceptualización Modelo Gestión Integral: Criterios de Optimización.

El Consultor conceptualizará el funcionamiento integral de los recursos hídricos del sistema acuífero Virú, estableciendo los mecanismos y grados de interacción ente los diferentes componentes de las aguas superficiales y subterráneas, todo lo cual definirá la dinámica operativa del modelo integral a implementar.

7.2.2.3.2. Modelo de Optimización.

Se precisa que la explotación óptima de un sistema acuífero es abordada por dos fases sucesivas:

- La primera consiste en recolectar o adquirir los datos hidrogeológicos necesarios para conocer el comportamiento hidrodinámico del sistema: esta

fase normalmente nos conduce a la realización de un "modelo" representativo del sistema (realizado en la Etapa 2 de la Fase II).

- La segunda fase necesita una estrecha colaboración entre el "modelador" y el "responsable" de la toma de decisiones: ella debe permitir precisar el esquema de explotación, sobre los que el responsable ha propuesto, permitirá satisfacer el objetivo principal (por ejemplo, caudal máximo, costo mínimo, etc.) respetando las restricciones de carácter hidrogeológico, económico, ecológico, etc.
- Es en esta fase que ciertos métodos de investigación de operaciones pueden ser utilizados a fin de determinar, entre un número de soluciones posibles a veces muy importante, la solución que conducirá a una explotación óptima del recurso hídrico: Programación Lineal, Cuadrática.

7.2.2.3.3. Escenarios: Áreas para pozos nuevos y desarrollo sostenible.

Se definirán los escenarios que serán evaluados, considerando para esto esquemas de explotación de aguas subterráneas de interés, incorporación de nuevas áreas de riego, zonas de recarga y otros escenarios posibles.

7.2.2.3.4. Operación de modelo integral y análisis de resultados: Optimización.

El Consultor deberá encontrar, para ciertos lugares seleccionados, funciones objetivas para la extracción (o recarga) máxima de caudales de los sistemas acuíferos en estudio bajo restricciones del rebatimiento de la napa (descenso o ascenso) o rebatimientos máximos admisibles.

7.2.2.3.5. Aprobación del Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle Virú.

El Consultor deberá presentar el documento legal de Aprobación del Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle Virú por parte de la Autoridad Nacional del Agua.

7.2.3. Informe Final

Para el presente componente se integrarán los resultados de los estudios ejecutados, ordenando toda la información en las bases de datos correspondientes de manera integral, conforme a los contenidos descritos en el numeral 7.2.4.

7.2.4. Contenidos de la Estructura del Estudio

RESUMEN EJECUTIVO

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. INTRODUCCIÓN

1.2. ANTECEDENTES

1.3. JUSTIFICACIÓN

1.4. OBJETIVOS

1.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.5.1. UBICACIÓN POLÍTICA

1.5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1.5.3. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA

1.5.4. VIAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

1.5.5. UBICACIÓN, EXTENSIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

1.7. INFORMACIÓN GENERAL

1.7.1. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

1.7.2. DEMANDA FUTURA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

II. RESULTADOS Y ANÁLISIS

2.1. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA

2.1.1. Antecedentes

2.1.2. Parámetros morfológicos de la cuenca

2.1.3. Estaciones hidrométricas

2.1.4. Climatología

a) Red de estaciones meteorológicas

b) Variables climáticas

-Temperatura del aire (máxima y mínima)

-Humedad relativa

-Horas de sol

-Velocidad y dirección del viento

-Evaporación.

-Cálculo de la evapotranspiración potencial

c) Clasificación climática.

2.1.5. Precipitación

a) Red de estaciones pluviométricas

b) Análisis de consistencia

c) Completación y/o extensión de datos

d) Variabilidad espacial de la precipitación

e) Determinación de la precipitación media mensual para las cuencas de drenaje

f) Análisis de años secos y húmedos

g) Gradiente de precipitación - altitud

2.1.6. Naturalización de caudales

2.1.7. Análisis de consistencia

2.1.8. Descripción y análisis del sistema hidráulico del área de estudio

2.1.9. Curva de duración de caudales

2.1.10. Oferta y demanda hídrica superficial

2.1.11. Modelamiento hidrológico de la cuenca, de la infraestructura hidráulica y generación de caudales

2.2. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA

2.2.1. Características geológicas y geomorfológicas

2.2.2. Prospección Geofísica

2.2.3. El acuífero

2.2.4. Hidrodinámica subterránea

2.2.5. Propuesta de punto de captación

2.2.6. Obras de captación

2.2.7. Hidrodinámica subterránea

2.3. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUIMICA

2.3.1. Antecedentes

2.3.2. Matriz de correlación entre parámetros aniones y cationes

2.3.3. Relaciones iónicas

2.3.4. Análisis de componentes principales

2.3.5. Modelo Hidrogeoquímico

2.3.6. Evaluación de la calidad del agua

- a) Clasificación de acuerdo al ECA
- b) Evaluación histórica cuantitativa
- c) Evaluación de la calidad del agua de acuerdo a sus usos

2.4. OFERTA DE AGUA

2.4.1. Antecedentes

2.4.2. Inventario de fuentes de agua superficial

2.4.2.1. Generalidades

2.4.2.2. Fuentes de agua inventariadas

- a. Río.
- b. Quebrada.
- c. Lagunas.
- e. Bofedales.

2.4.2.3. Uso de las fuentes de agua inventariadas

2.4.2.4. Puntos de control

2.4.3. Inventario de fuentes de agua subterránea

2.4.3.1. Generalidades

2.4.3.2. Fuentes de agua inventariadas

- a. Pozos
- b. Piezómetros
- c. Manantiales
- d. Cochas
- e. Galerías Filtrantes

2.4.3.3. Estado de las fuentes inventariadas

2.4.3.4. Uso de las fuentes inventariadas

2.4.3.5. Situación legal de las fuentes inventariadas

2.4.3.6. Rendimiento de las fuentes inventariadas

2.4.3.7. Explotación actual de las aguas subterráneas

2.4.4. Análisis de fuentes contaminantes

- a) Antecedentes
- b) Factores naturales que puedan influir en la calidad de agua
- c) Identificación y caracterización de fuentes contaminantes

2.4.5. Análisis de contaminación y vulnerabilidad del Acuífero

- a) Antecedentes
- b) Valoración de parámetros
- c) Resultados de análisis de Vulnerabilidad
- d) Identificación de peligros y riesgos del acuífero
- e) Matriz de análisis de los riesgos y Peligros del acuífero
- f) Resultados de zonas Potencialmente Peligrosas

2.5. DEMANDA DE AGUA (acorde a lo señalado en el Formato Anexo N° 08
–ANA)

2.6. BALANCE HÍDRICO

2.5.1. Balance hídrico superficial

2.5.2. Balance hídrico subterráneo

2.7. DETERMINACIÓN DE LA RECARGA DEL ACUIFERO

2.7.1. Antecedentes

2.7.2. Metodología del análisis de la recarga

2.7.3. Cálculo de la recarga del acuífero

- a) Recarga lateral
- b) Recarga laminar
- c) Recarga regional
- d) Recarga por infiltración
- e) Aforos diferenciales

2.7.4. Zonificación de la recarga

2.8. DEFINICIÓN MODELO CONCEPTUAL AGUAS SUBTERRÁNEAS

2.8.1. Antecedentes

2.8.2. Caracterización Hidrogeológica

- a) Unidades hidrogeológicas
- b) Parámetros hidráulicos del acuífero
- c) Régimen de flujo subterráneo

2.8.3. Balance del Sistema acuífero

2.8.4. Modelo Conceptual Hidrogeológico

2.9. INGENIERÍA DE POZOS

2.9.1. Técnicas y Protocolos para la instalación de pozos de abastecimiento de agua

2.9.1.1. Construcción de pozos

2.9.1.2. Elección del método de perforación

2.9.1.3. Acabado del pozo

2.9.1.4. Tipos de bomba y diámetros máximos

2.9.1.5. Limpieza y Desarrollo.

2.9.1.6. Ensayo de bombeo y desinfección del pozo.

2.9.1.7. Caudales de explotación máximo esperado

2.9.2. Técnicas y Protocolos para la instalación de piezómetro de monitoreo e investigación

2.9.2.1. Construcción de piezómetro de monitoreo

2.9.2.2. Elección del método de perforación

2.9.2.3. Acabado del piezómetro de monitoreo

2.9.2.4. Limpieza y Desarrollo.

2.9.2.5. Ensayo hidráulica y desinfección del piezómetro de monitoreo.

2.10. MODELO MATEMÁTICO DE SIMULACIÓN DEL FLUJO SUBTERRÁNEO Y TRANSPORTE DE SOLUTOS

2.10.1. Antecedentes

2.10.2. Geometría y dominio del modelo numérico

2.10.3. Parámetros hidráulicos iniciales

2.10.4. Condiciones de borde

2.10.5. Calibración del modelo de flujo en estacionario

2.10.6. Calibración del modelo de flujo en transitorio

2.10.7. Parámetros finales de calibración.

2.10.8. Análisis de sensibilidad

2.10.9. Simulación predictiva

2.10.10. Simulación predictiva de transporte

III. CONCLUSIONES

IV. RECOMENDACIONES

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VI. ANEXOS

- 6.1. PLANOS
- 6.2. LÁMINAS
- 6.3. BASE DE DATOS
- 6.4. CERTIFICADOS DE CALIDAD DE LABORATORIOS
- 6.5. RESULTADOS DE LABORATORIO
- 6.6. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

7.2.5. Resultados

El contenido final del “Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle Virú” para la Explotación de Aguas Subterráneas en los sectores: San Idelfonso, Santa Elena, Carmelo, Papayos, Huancaquito Bajo, Cerritos, Ramos, Huancaco y Santa Clara del Valle Virú, comprenderá todas las actividades desarrolladas en campo y gabinete, incluyendo los anexos correspondientes y la información de la base de datos en formato nativo.

8. ESTUDIOS PREVIOS E INFORMACIÓN A SER PROVISTOS POR LA ENTIDAD

Para facilitar las actividades de la consultoría, la Entidad (PECH) entregará al consultor a los siete (7) días calendarios siguientes de suscrito el Contrato, copias digitales en formato PDF de los estudios anteriores de Sondajes Eléctricos Verticales (SEVs) disponibles en Archivo Técnico de la Entidad, así mismo la ubicación de los pozos proyectados para el desarrollo del presente Estudio que servirá de base para el Proyecto de Explotación de Aguas Subterráneas en el Valle de Virú.

9. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

9.1. CAPACIDAD LEGAL

9.1.1. HABILITACIÓN DEL PROVEEDOR

Requisitos:

El postor, debe ser una persona natural o jurídica, inscrita en el OSCE-RNP vigente como proveedor de servicios y estar debidamente inscrito como consultor de estudios de agua subterránea y con habilitación vigente en el Registro de Consultores de la ANA, de acuerdo con lo estipulado en artículo 235 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos aprobado con Decreto Supremo N° 001-2010-AG, en el caso de consorcios, todos los integrantes deben acreditar este requisito.

Acreditación:

- Copia de Constancia RNP.

- Copia de la resolución de inscripción o renovación de inscripción en el Registro de Consultoras de la ANA para la elaboración de estudios de agua subterránea.

9.2. CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL

9.2.1. EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO

Requisitos:

- a) Un (1) Georesistivímetro digital con accesorios (electrodos, cables, conectores, ordenador portátil, unidad central o consola, batería, etc.) como mínimo.

El mismo que se utilizará en la fase de campo para la ejecución de los Sondeos Eléctricos Verticales– SEVs, las características mínimas del equipo geofísico a utilizar son las siguientes:

Georesistivímetro: Transmisor–receptor Warg Power

- Transmisor: Voltaje: 12 – 800 VDC, Corriente: 0 – 1000 mA
 - Receptor: Milivoltímetro digital–Rango 1– 50 V Miliamperímetro digital–Rango 1-10 A.
- b) Un (01) GPS como mínimo
 - c) Cinco (05) Computadora portátil (mínimo Core i7 o equivalente).

Acreditación:

Copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra venta o alquiler, u otro documento que acredite la disponibilidad del equipamiento estratégico requerido.

9.2.2. MATERIALES

Los materiales mínimos requeridos por parte del Contratista para la ejecución de trabajos de campo como de gabinete comprenderán la siguiente lista:

- (03) Cuadernillo de campo
- (03) Lápiz, Lapicero
- (3) Plumones indelebles
- (300) Etiquetas adhesivas
- (300) Bolsas de plástico
- (20L) Agua destilada

- (300) Guantes quirúrgicos
- (03) Balde de 20 lt
- (03) Flexómetro
- (02) Comba 4lb
- (02) Regla de nivel 1m
- (02) Wincha 50m

Acreditación:

Copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra venta o alquiler o declaración jurada del proveedor u otro documento que acredite la disponibilidad de los materiales requeridos.

9.2.3. SOFTWARE O LICENCIAS

- El Consultor deberá adquirir los programas o software necesarios que serán requeridos en el desarrollo de los estudios y deberán responder a las necesidades del servicio contratado.

9.2.4. CALIFICACIÓN DEL PERSONAL CLAVE Y DE APOYO

9.2.4.1. PERSONAL CLAVE

El personal clave mínimo exigible para realizar el presente estudio y la conformación de los equipos de trabajo se describe a continuación:

A) FORMACIÓN ACADÉMICA

N°	Profesional	Formación Académica
1	Jefe de Estudio	Ingeniero Geólogo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero en Mecánica de Fluidos; Colegiado y Habilitado.
2	Especialista en Modelos de Simulación y Gestión	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Civil o Ingeniero en Mecánica de Fluidos o

N°	Profesional	Formación Académica
		Ingeniero Hidráulico; Colegiado y Habilitado

Acreditación:

El título profesional requerido será verificado por el órgano encargado de las contrataciones o comité de selección, según corresponda, en el Registro Nacional de Grados Académicos y Títulos Profesionales en el portal web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU a través del siguiente link: <https://enlinea.sunedu.gob.pe/> o en el Registro Nacional de Certificados, Grados y Títulos a cargo del Ministerio de Educación a través del siguiente link: <https://titulosinstitutos.minedu.gob.pe/>, según corresponda.

En caso el título profesional requerido no se encuentre inscrito en el referido registro, el postor debe presentar la copia del diploma respectivo a fin de acreditar la formación académica requerida.

Se aclara que el reconocimiento de los grados y/o títulos obtenidos en el extranjero conlleva a su inscripción en el Registro Nacional de Grados y Títulos, otorgándole al igual que los grados y títulos nacionales, publicidad y oponibilidad. El procedimiento puede ser solicitado por toda persona, indistintamente de su nacionalidad. Con respecto a todos los profesionales requeridos, la habilidad profesional deberá ser presentada para el inicio efectivo del servicio, conforme al Pronunciamiento N° 1184-2017-OSCE.

Para el caso de Profesionales Extranjeros, su experiencia será contabilizada desde la obtención de su título profesional. Además siendo uno de los requisitos de calificación la "formación académica" del personal o plantel profesional clave, los postores deben acreditar dicho requisito en la etapa de , a través de la presentación de la copia simple del diploma de bachiller o del título profesional correspondiente; siendo que en el caso de profesionales extranjeros, tal requisito deberá acreditarse además con la copia simple del documento de la revalidación o del reconocimiento del grado académico o título profesional otorgados en el extranjero, extendido por la autoridad competente en el Perú, conforme a la normativa especial de la materia y según lo señalado en la Opinión N° 225-2017/DTN.

La Colegiatura y Habilitación por todo el periodo de ejecución de la consultoría del personal clave y de apoyo, se requerirá para el inicio de su participación efectiva en el servicio, tanto para aquellos titulados en el Perú o en el extranjero, de acuerdo al Pronunciamiento N° 166-2013/DSU.

B) CAPACITACIÓN

Se acreditará con copia simple de constancias o certificados de la capacitación recibida, sea nacional y/o del extranjero, y las horas de capacitación pueden haber sido presenciales o virtuales.

N°	Profesional	Capacitación mínima
1	Jefe de Estudio	48 horas lectivas en Cursos y/o Diplomados y/o Seminario de: Hidrogeología en general y/o Elaboración de Estudios Hidrogeológicos
2	Especialista en Modelos de Simulación y Gestión	48 horas lectivas en Cursos y/o Diplomados y/o Seminario de: Simulación numérica de aguas subterráneas en general y/o de recursos acuíferos y/o Modelación Hidrológica y/o Modelación Hidrogeológica y/o de acuíferos, Hidrogeología en general y/o Elaboración de Estudios Hidrogeológicos y/o aplicación de softwares relacionados a la Hidrogeología y/o afines

Se podrá acreditar la capacitación mediante certificados de estudios de postgrado, considerando que cada crédito del curso que acredita la capacitación equivale a dieciséis (16) horas lectivas, según la normativa de la materia; además se podrá acreditar que el personal acredite con documentos en la que es expositor y/o docente en los mismos temas por 48 horas.

Acreditación:

Se acreditará con copia simple de constancias, certificados, u otros documentos, según corresponda.

C) EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE

N°	Profesional	Experiencia Mínima (Años)
1	Jefe de Estudio	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura, como: Director y/o Jefe y/o Responsable y/o Hidrogeólogo y/o especialista y/o Consultor, en Estudios Hidrogeológicos o servicios similares. El profesional deberá estar inscrito en el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas de la ANA.
2	Especialista Modelos de Simulación y Gestión	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista y/o Responsable y/o

N°	Profesional	Experiencia Mínima (Años)
		Consultor en: Simulación y/o Modelación Numérica y/o Modelos Matemáticos de Sistemas Acuíferos y/o hidrogeológicos, en servicios iguales o similares.

Serán consideradas como estudios similares al objeto de la convocatoria: la Elaboración y/o Actualización de Estudios Hidrogeológicos para la acreditación de la Disponibilidad Hídrica, y/o Estudios Hidrogeológicos para Estimación de Recarga de acuíferos, y/o Estudios Hidrogeológicos de disponibilidad de Aguas Subterráneas y/o Estudios Hidrogeológicos que incluyan modelos de simulación y gestión de la explotación; para proyectos con fines: agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético y/o mineros.

Acreditación:

La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

9.2.4.2. PERSONAL DE APOYO

El personal de apoyo mínimo exigible para realizar el presente estudio y la conformación de los equipos de trabajo se describe a continuación:

A) FORMACIÓN ACADÉMICA

Profesional	Formación Académica
Especialista CAD	Ingeniero: Civil o Agrícola colegiado y habilitado, o Técnico Cadista con Título Académico
Asistente GIS	Ingeniero: Geógrafo o Civil o Agrícola o en Mecánica de Fluidos; colegiado y habilitado

Profesional	Formación Académica
Asistente en Hidrogeología	Ingeniero: Geólogo o Civil o Agrícola o en Mecánica de Fluidos; colegiado y habilitado
Asistente en Modelos de Simulación y Gestión	Ingeniero: Geólogo o Civil o Agrícola o Hidráulico o en Mecánica de Fluidos; colegiado y habilitado

El personal descrito en la Tabla precedente deberá ser acreditado por el Consultor para la firma de contrato.

Acreditación:

El título profesional requerido será verificado por el órgano encargado de las contrataciones o comité de selección, según corresponda, en el Registro Nacional de Grados Académicos y Títulos Profesionales en el portal web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU a través del siguiente link: <https://enlinea.sunedu.gob.pe/> o en el Registro Nacional de Certificados, Grados y Títulos a cargo del Ministerio de Educación a través del siguiente link: <https://titulosinstitutos.minedu.gob.pe/>, según corresponda.

En caso el título profesional requerido no se encuentre inscrito en el referido registro, el postor debe presentar la copia del diploma respectivo a fin de acreditar la formación académica requerida.

En caso de personal técnico requerido, el postor debe presentar la copia del diploma respectivo a fin de acreditar la formación académica requerida.

Se aclara que el reconocimiento de los grados y/o títulos obtenidos en el extranjero conlleva a su inscripción en el Registro Nacional de Grados y Títulos, otorgándole al igual que los grados y títulos nacionales, publicidad y oponibilidad. El procedimiento puede ser solicitado por toda persona, indistintamente de su nacionalidad. Con respecto a todos los profesionales requeridos, la habilidad profesional deberá ser presentada para el inicio efectivo del servicio, conforme al Pronunciamiento N° 1184-2017-OSCE.

Para el caso de Profesionales Extranjeros, su experiencia será contabilizada desde la obtención de su título profesional. Además siendo uno de los requisitos de calificación la "formación académica" del personal o plantel profesional clave,

los postores deben acreditar dicho requisito en la etapa de , a través de la presentación de la copia simple del diploma de bachiller o del título profesional correspondiente; siendo que en el caso de profesionales extranjeros, tal requisito deberá acreditarse además con la copia simple del documento de la revalidación o del reconocimiento del grado académico o título profesional otorgados en el extranjero, extendido por la autoridad competente en el Perú, conforme a la normativa especial de la materia y según lo señalado en la Opinión N° 225-2017/DTN.

La Colegiatura y Habilitación por todo el periodo de ejecución de la consultoría del personal clave y de apoyo, se requerirá para el inicio de su participación efectiva en el servicio, tanto para aquellos titulados en el Perú o en el extranjero, de acuerdo al Pronunciamiento N° 166-2013/DSU.

B) CAPACITACIÓN

La capacitación requerida es para el personal clave.

C) EXPERIENCIA

Profesional	Experiencia Mínima (Años)
Especialista CAD	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente: del software CAD y/o diseño y dibujo en CAD.
Asistente GIS	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: Sistemas de información Geográfica.
Asistente en Hidrogeología	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) años como Especialista y/o Asistente en: diseño e implementación de pozos y/o estudios hidrogeológicos.
Asistente en Modelos de Simulación y Gestión	Deberá tener como mínimo una experiencia de tres (03) años como Especialista y/o Asistente en: Simulación

Profesional

Experiencia Mínima (Años)

y/o Modelación Numérica de Sistemas
Acuíferos.

El personal descrito en la Tabla precedente deberá ser acreditado por el Consultor para la firma de contrato.

Acreditación:

La experiencia del personal de apoyo se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

9.3. EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD

Requisitos:

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente hasta una (1) vez el valor estimado de la contratación, por la contratación de servicios iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

Se consideran servicios similares al objeto convocado a los siguientes: la Elaboración y/o Actualización de Estudios Hidrogeológicos para la acreditación de la Disponibilidad Hídrica, y/o Estudios Hidrogeológicos para Estimación de Recarga de acuíferos, y/o Estudios Hidrogeológicos de disponibilidad de Aguas Subterráneas y/o Estudios Hidrogeológicos que incluyan modelos de simulación y gestión de la explotación; para proyectos con fines: agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético y/o mineros.

Acreditación:

La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago.

Los postores pueden presentar hasta un máximo de veinte (20) contrataciones para acreditar el requisito de calificación y el factor "Experiencia de Postor en la Especialidad.

En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, para la evaluación, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas en el Anexo referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad según la Ley de Contrataciones del Estado.

En el caso de servicios de ejecución periódica o continuada, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes a tal parte o los respectivos comprobantes de pago cancelados.

En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.

Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2012, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado", debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de consorcio. En caso que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.

Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente.

Si el postor acredita experiencia de otra persona jurídica como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el Anexo que corresponda.

Cuando en los contratos, órdenes de servicios o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de servicios o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el Anexo que corresponda referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

10. LUGAR Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

10.1. INICIO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN CONTRACTUAL

El plazo de inicio se computará a partir del día siguiente de la suscripción del Contrato.

10.2. PLAZO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

El plazo de ejecución del Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio será de ciento cincuenta (150) días calendarios.

10.3. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO

El Servicio de Consultoría para la elaboración de los trabajos de campo del Estudio se realizará en los sectores: San Idelfonso, Santa Elena, Carmelo, Papayos, Huancaquito Bajo, Cerritos, Ramos, Huancaco y Santa Clara del Valle Virú, provincia de Virú de la Región La libertad.

11. ESTRUCTRA DE COSTOS

se presenta la estructura de costos para el presente servicio mediante el cual los ofertantes presentarán sus ofertas económicas previstas para el presente servicio, considerando que este es a todo costo y a suma alzada.

PARTIDA	CONCEPTO-DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
1.00.00	PERSONAL PROFESIONAL (incluye BBSS y COVID19)					
1.01.00	Personal Clave					
1.01.01	Jefe del Estudio	und	1	6		
1.01.02	Especialista Modelos de Simulación y Gestión	und	1	4		
1.02.00	Personal de Apoyo					
1.02.01	Asistente en Hidrogeología	und	1	6		
1.02.02	Asistente en Modelos de Simulación y Gestión	und	1	4		
1.02.03	Especialista CAD	und	2	5		
1.02.04	Asistente GIS	und	2	5		
2.00.00	PERSONAL DE CAMPO (incluye BBSS y COVID 19)					
2.01.00	Infraestructura de Riego Existente					
2.01.01	Técnico para inventario infraestructura de Pozos	und	3	3		
3.00.00	SERVICIOS					
3.01.00	Servicios Varios					
3.01.01	Adquisición de información (SENAMHI, IGN, etc.)					
3.01.01.01	Adquisición de datos meteorológicos	Est	1	1		
3.01.01.02	Adquisición de información catastral	und	10	1		
3.01.02	SEV y Pozos					
3.01.02.01	Sondajes Eléctricos Verticales	und	200	1		
3.01.02.02	Pruebas de Bombeo	und	15	1		
3.01.03	Trabajos Hidrológicos					
3.01.03.01	Campaña de aforos	und	10	1		
3.01.03.02	Inventario de fuentes de agua	glb	1	1		
3.01.04	Análisis de calidad del agua					
3.01.04.01	Completo de rutina: Aniones Cationes pH, CE, Boro	und	20	1		
3.01.04.02	Dureza, Alcalinidad, Sólidos en Suspensión, Turbidez	und	20	1		
4.00.00	INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE - LOGÍSTICA					
4.01.00	Servicios Estudios Básicos					
4.01.01	Alquiler de Oficinas	mes	1	6		
4.01.02	Alquiler de camioneta (Incluye Chofer y combustible)	mes	2	4		
5.00.00	Implementación del plan de Vigilancia					
5.01.00	Plan de Vigilancia Sanitaria					
5.01.01	Plan de Vigilancia Sanitaria	und	1	1		
TOTAL COSTO DIRECTO EN SOLES (S/)						-
GASTOS GENERALES						%
UTILIDADES						%
SUBTOTAL						-
IGV						%
COSTO TOTAL DEL ESTUDIO HIDROGEOLOGICO						-

12. ENTREGABLES POR EL SERVICIO

12.1. Producto a Entregar

El consultor deberá entregar al PECH, cinco productos como parte del “Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle de Virú” para la Explotación de Aguas Subterráneas en los sectores: San Idelfonso, Santa Elena, Carmelo, Papayos, Huancaquito Bajo, Cerritos, Ramos, Huancaco y Santa Clara del Valle Virú

- Entregable N°01
- Entregable N°02

- Entregable N°03
- Entregable N°04
- Entregable N°05

12.2. Condiciones para los Entregables

12.2.1. Condiciones Generales de Presentación

- Cada uno de los Entregables deberá contar con la firma y sello en todas las páginas del Jefe del Estudio; así como del personal profesional de apoyo, en los contenidos que sean de su competencia y responsabilidad.
- Los entregables deben ser presentados en dos (02) ejemplares en físico (01 original y 01 copia), además se presentarán dos (02) versiones en digital conteniendo todo el informe debidamente ordenado en dos grupos de archivos, el primero con los archivos nativos editables utilizados (Word, Excel con fórmulas, Power Point, Ms Project, ARCGIS, AutoCAD, Surfer, etc.), y el segundo grupo en formato PDF con todos los folios numerados.
- Asimismo, los entregables deben cumplir con el número de ejemplares (físico y digital) indicados, de lo contrario el Consultor estará afecto a la aplicación de la penalidad correspondiente.
- Si como resultado de la revisión el entregable es observado, la Entidad entregará al Consultor un ejemplar en físico, a fin de que el Consultor subsane las observaciones. Luego el Consultor presentará el entregable subsanado en dos (02) ejemplares en físico y dos (02) versiones digitales de manera similar a lo descrito en el párrafo anterior.
- Se precisa que cada tomo debe tener una carátula e índice de los documentos que conforman el entregable, y en lo referente a los planos deben contener un listado de estos.
- Los entregables se presentarán en horario de 07:30 am a 4:00 pm a través de la mesa de partes virtual del PECH y los documentos impresos en la Sede Central Av. 2 S/N Z.I. Parque Industrial – La Esperanza – Trujillo; o en la oficina de enlace ubicada en la Av. Petit Thouars N° 3133 – Segundo Piso, Dpto. 3 – San Isidro – Lima, en el horario 08:00 am a 04:30 pm previa coordinación con la Sra. Ana Melly Ravelo, Cel. 971 153 542.
- El plazo que dispone la Entidad, para revisión, formulación de observaciones, o conformidad de los entregables, será de hasta quince (15) días calendarios. Asimismo, el Consultor tendrá hasta quince (15) días calendarios para subsanar las observaciones, contados a partir del día siguiente de notificado el Pliego de Observaciones, por cualquier medio (impreso o electrónico).

- En caso de persistir observaciones sin levantar, a entera satisfacción de la Supervisión, ésta recomendará a la Entidad se proceda a aplicar penalidad al Consultor.
- Se precisa que los plazos de subsanación de observaciones a los entregables son únicos, y en caso de evidenciarse la no subsanación de observaciones en el plazo establecido o la subsanación incompleta, el Consultor estará afecto a aplicación de penalidad desde el día siguiente de la notificación de la subsanación incompleta o del vencimiento del plazo de subsanación de observaciones (sólo en caso de no haber presentado la subsanación), hasta la subsanación completa de dicho entregable, conforme a lo establecido en los artículos 162 y 163 del Reglamento de la Ley de Contrataciones y Estado.
- La presentación de los entregables subsanados, deben contener un pliego de subsanación de observaciones, donde se precise el tomo y número de página de los documentos subsanados, caso contrario de no ubicarse la sección o documento subsanado se dará por no subsanado, siendo ello de única y exclusiva responsabilidad del Consultor.
- Todos los plazos establecidos son en días calendario y el tiempo establecido para la presentación de los entregables es continuo e independiente del tiempo para a revisión y/o conformidad, es decir cada informe deberá desarrollarse en forma paralela a la revisión por parte de la Entidad y a la subsanación de observaciones por parte del Consultor. Por lo tanto, el tiempo que demande la revisión, levantamiento de observaciones y verificación del correcto levantamiento de observaciones no interrumpe el plazo de ejecución contractual, ni generará mayores costos ni reconocimiento de mayores gastos generales, a favor del Consultor.

12.2.2. Documentos Técnicos Gráficos – Planos

- Planos Topográficos, del estudio a través del software AutoCAD y/o Civil.
- Planos impresos en Formato DIN–A3 (42x29.7) o ISO Estándar en CAD y GIS.

12.2.3. Documentos Técnicos – Redactados y Programas de Diseño

- Data y archivos de los programas utilizados para los diversos estudios desarrollados, como: Modflow, WEAP, AquiferTest, Geo-Estudio, Surfer, entre otros.

12.2.4. Fotografías y Video

- Formato Jumbo (10x15cm).
- Impresión a color de alta resolución, Acabado brillante.
- Indicación de fecha.

- Las fotografías serán escaneadas e impresas a color, incluyendo leyenda explicativa.
- Las fotografías serán tomadas de manera tal que permitan visualizar y comprender con claridad, el motivo o finalidad que exponen.
- La filmación, que incluye audio, será efectuada en formato MPG, AVI o VCD.

12.2.5. Exposición

- Será presentado en el software Microsoft Power Point (Versión compatible con Windows).

12.2.6. Fuentes Tipográficas

- En la redacción de los textos se empleará fuente "Times New Roman". El tamaño de la letra para los Títulos Generales será de 12 puntos. Para Títulos de 11 puntos. Para los Subtítulos de 10 puntos, y para los Textos de 9.5 puntos.
- Se empleará espaciado interlineal sencillo y alineación justificada.

12.3. Presentación de Entregables

Cada entregable deberá ser presentado de acuerdo con el contenido del estudio indicado en el numeral 7.2.4 del presente TDR. El otorgamiento de conformidad de los productos de los entregables del Servicio de elaboración del Estudio la emitirá la Sub-Gerencia de Estudios del Proyecto Especial Chavimochic.

12.3.1. Primer Entregable (Informe N° 1)

El Entregable 01 será presentado a los quince (15) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, el mismo que mínimamente deberá contener lo siguiente:

Plan de Trabajo (100%)

- Descripción detallada del reconocimiento de campo realizado, describir el ámbito y la zona de influencia de estudio.
- Asimismo, se debe indicar los objetivos, alcances, metodología, cronograma de actividades de los estudios básicos, la programación de las actividades de campo, entre otras acciones que serán necesarias para el cumplimiento de las exigencias que se indican en los términos de referencia.
- Presentar el Plan de Trabajo, incluyendo como mínimo: gama de actividades del Estudio, indicar las actividades por realizar en cada componente según el tiempo de duración y precisar el personal participante en cada uno de los estudios y su tiempo de participación.

12.3.2. Segundo Entregable (Informe N° 2)

El Entregable 02 será presentado a los cuarenta (40) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, debiendo desarrollar lo siguiente:

- Informe final del capítulo de Aspectos Generales. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR)
- Informe final del capítulo de Hidrología. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Hidrogeología. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Hidrogeoquímica. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Oferta de Agua. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Demanda de Agua. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).

12.3.3. Tercer Entregable (Informe N° 3)

El Entregable 03 será presentado a los cien (100) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, debiendo desarrollar lo siguiente:

Estudios Básicos

- Informe final del capítulo de Caracterización General del Sistema Acuífero. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Caracterización Hidrológica. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Caracterización Hidrogeológica. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Caracterización Hidrogeoquímica. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Estudio de la Oferta de Agua. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Estudio de Demandas de Agua. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Balance Hídrico. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).

- Informe final del capítulo de Determinación de la Recarga del Acuífero. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).

12.3.4. Cuarto Entregable (Informe N° 4)

El Entregable 04 será presentado a los ciento treinta y cinco (135) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, debiendo desarrollar lo siguiente:

Modelación de Aguas Subterráneas

- Informe final del capítulo de Definición del Modelo Conceptual de Aguas Subterráneas. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
 - a) Alcances
 - b) Zona de Estudio
 - c) Elaboración del Modelo Conceptual
- Informe final del capítulo de Construcción del Modelo Numérico. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
 - a) Límites del dominio de modelación
 - b) Definición de la grilla y discretización horizontal
 - c) Definición de la discretización vertical
 - d) Tipo de modelo en relación a la dinámica temporal
 - e) Intervalo de tiempo y horizonte de simulación
 - f) Condiciones de borde
 - g) Condiciones iniciales
 - h) Recarga del acuífero y extracciones
 - i) Asignación de parámetros al modelo de flujo y de transporte
 - j) Preparación de observaciones para el ajuste del modelo
- Informe final del capítulo de Calibración del Modelo Numérico: Análisis de Sensibilidad. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
 - a) Asignación de datos para calibración y validación
 - b) Calibración

- c) Validación
- d) Análisis de sensibilidad
- e) Simulaciones
- f) Precisión de los resultados
- Informe final del capítulo de Análisis de Resultados: Volumen Explotable y Disponibilidad. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
 - a) Variables Dependientes: Régimen Permanente, Régimen Transitorio.
 - b) Flujos: Régimen Permanente, Régimen Transitorio.
- Informe final de acuerdo al **Formato Anexo N° 08** según la Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA (de acuerdo al contenido del Anexo 1 del presente TDR).

12.3.5. Quinto Entregable (Informe N° 5 – Informe Final)

A los ciento ochenta (180) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, debiendo desarrollar lo siguiente:

Modelación de Gestión Integral

- Informe final del capítulo de Conceptualización Modelo Gestión Integral: Criterios de Optimización. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Modelo de Optimización. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Escenarios: Áreas para pozos nuevos y desarrollo sostenible. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del capítulo de Operación del modelo integral y análisis de resultados: Optimización. (de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.2.4 del presente TDR).
- Informe final del estudio. (Se debe presentar: Volumen I: Resumen Ejecutivo; Volumen II: Informe final de acuerdo con lo descrito en el numeral 7.2.4 del presente TDR - Contenido del Estudio y Volumen III: Anexos).

Aprobación por parte del ANA del Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle de Virú

Documento de Aprobación del Estudio Hidrogeológico del Acuífero del Valle del Virú por parte de la Autoridad Nacional del Agua.

13. CONFORMIDAD DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

La conformidad de la prestación del servicio se regula por lo dispuesto en el artículo 168 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. La conformidad será otorgada por la Sub Gerencia de Estudios del Proyecto Especial Chavimochic en el plazo máximo de 7 días de producida la recepción.

De existir observaciones, LA ENTIDAD las comunica a EL CONTRATISTA, indicando claramente el sentido de estas, otorgándole un plazo para subsanar no menor de cinco (5) ni mayor de quince (15) días. Si pese al plazo otorgado, EL CONTRATISTA no cumpliera a cabalidad con la subsanación, LA ENTIDAD puede resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan, desde el vencimiento del plazo para subsanar.

Este procedimiento no resulta aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso LA ENTIDAD no otorga la conformidad, según corresponda, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose la penalidad que corresponda por cada día de atraso.

14. FORMA DE PAGO

LA ENTIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL CONTRATISTA en SOLES (S/), en cinco (05) ARMADAS tal como se adjunta en la siguiente tabla, luego de la recepción formal y completa de la documentación correspondiente, según lo establecido en el artículo 171 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

N°	Plazo	Condición	Porcentaje Del Monto De Pago
1	15 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 01 – Plan de Trabajo, de calidad, de seguridad y manejo ambiental.	Cero por ciento (0%)
2	40 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 02.	Diez por ciento (15%)
3	100 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 03.	Treinta por ciento (35%)
4	135 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 04.	treinta por ciento (25%)
5	180 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 05.	Veinticinco por ciento (25%)

Para el pago del Entregable N° 05, el Consultor deberá presentar constancia de NO ADEUDO, suscrito por cada personal clave y personal de apoyo del Consultor en donde se precise que el Consultor no tiene deuda con dicho personal.

LA ENTIDAD efectuará el pago dentro de los diez (10) días calendario siguientes de otorgada la conformidad de los servicios, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en el contrato para ello, bajo responsabilidad del funcionario competente.

En caso de retraso en el pago por parte de LA ENTIDAD, salvo que se deba a caso fortuito o fuerza mayor, EL CONTRATISTA tendrá derecho al pago de intereses legales conforme a lo establecido en el artículo 39 de la Ley de Contrataciones del Estado y en el artículo 171 de su Reglamento, los que se computan desde la oportunidad en que el pago debió efectuarse.

15. SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SERVICIO

La supervisión y control del Servicio estará a cargo de la Subgerencia de Estudios del Proyecto Especial Chavimochic a través de un Supervisor contratado bajo cualquier modalidad por la Subgerencia de Estudios y/o personal de planta del Proyecto Especial Chavimochic designado por Subgerencia de Estudios y/o Gerencia General, de corresponder.

16. SUBCONTRATACIÓN

De acuerdo Artículo 147 del reglamento de la ley de contrataciones del Estado se puede subcontratar por un máximo del cuarenta por ciento (40%) del monto del contrato original, salvo prohibición expresa contenida en los documentos del procedimiento de selección o cuando se trate de prestaciones esenciales del contrato vinculadas a los aspectos que determinaron la selección del contratista.

La Entidad aprueba la subcontratación por escrito y de manera previa, dentro de los cinco (05) días hábiles de formulado el pedido. Si transcurrido dicho plazo la Entidad no comunica su respuesta, se considera que el pedido ha sido rechazado.

La subcontratación solo se podrá efectuar en algunos componentes que involucren servicios y/o equipos que el Consultor no cuente, bajo la aprobación de la Supervisión especializada.

17. PENALIDADES APLICABLES

17.1. PENALIDAD POR MORA

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, LA ENTIDAD le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{F \times \text{plazo vigente en días}}$$

Donde:

F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días o;

F = 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.

El retraso se justifica a través de la solicitud de ampliación de plazo debidamente aprobado. Adicionalmente, se considera justificado el retraso y en consecuencia no se aplica penalidad, cuando EL CONTRATISTA acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. En este último caso la calificación del retraso como justificado por parte de LA ENTIDAD no da lugar al pago de gastos generales ni costos directos de ningún tipo, conforme el numeral 162.5 del artículo 162 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Estas penalidades se deducen de los pagos a cuenta o del pago final, según corresponda; o si fuera necesario, se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Estos dos (2) tipos de penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora o el monto máximo para otras penalidades, de ser el caso, LA ENTIDAD puede resolver el contrato por incumplimiento.

17.2. OTRAS PENALIDADES

EL CONTRATISTA se sujeta a la aplicación de otras penalidades, según se detalla a continuación:

Otras penalidades				
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Infracción	Penalidad	Procedimiento
1	Entregables sin la firma y sello del Jefe de Proyecto y personal clave y/o especialista, cuando se verifique la ausencia de firma y sello en más del 20% del documento (Aplica a los entregables y levantamientos de observaciones)	Por cada ocurrencia	0.50 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub-Gerencia de Estudios del PECH.
2	Inasistencias injustificadas del Personal Clave y/o Especialista, a las	Por cada personal clave o especialista en cada ocurrencia.	0.50 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub-

Otras penalidades				
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Infracción	Penalidad	Procedimiento
	reuniones convocadas por el PECH, requeridas vía correo electrónico y/o mediante comunicación escrita con un plazo mínimo de 3 días calendario de anticipación.			Gerencia de Estudios del PECH.
3	En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal clave y/o de Apoyo acreditado o debidamente sustituido con autorización de la Entidad.	Por cada ocurrencia	1.0 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub-Gerencia de Estudios del PECH.
4	En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el equipamiento y materiales ofrecidos en el Contrato.	Por cada ocurrencia	1.0 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub-Gerencia de Estudios del PECH.
5	No uso de equipos de protección personal de acuerdo con la ley vigente, durante el desarrollo de la Consultoría.	Por cada ocurrencia	1.0 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub-Gerencia de Estudios del PECH.
6	Aplazar o demorar el inicio de un trabajo o actividad por inasistencia injustificada del Personal Clave y/o especialista y/o de Apoyo, carencia de equipos, información y trámites correspondientes, que este programada dentro del Plan de Trabajo.	Por cada ocurrencia	1.0 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub-Gerencia de Estudios del PECH.

Para la aplicación de las penalidades antes precisadas, LA ENTIDAD deberá informar por escrito a EL CONTRATISTA del incumplimiento evidenciado a partir del cual se aplicará la penalidad por cada hecho comprobado, según el caso que corresponda.

Para tal efecto, el área usuaria de la contratación del servicio, en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles siguientes de haber tomado conocimiento del incumplimiento por parte de EL CONTRATISTA, deberá emitir un informe técnico que evidencie la comisión del supuesto sujeto a aplicación de penalidad, dicho informe deberá ser remitido al Área de Abastecimiento y Servicios Generales de la Entidad, quien en un plazo máximo de dos (2) días hábiles siguientes de recepcionado el informe técnico, elaborará la comunicación a EL CONTRATISTA sobre aplicación de la penalidad, otorgando el plazo máximo de dos (2) días hábiles para que subsane su incumplimiento; en caso EL CONTRATISTA cumpla con subsanar su incumplimiento, el Área de Abastecimiento y Servicios Generales derivará el expediente de subsanación al Área Usuaria quien de verificar el cumplimiento de la subsanación del incumplimiento imputado, emitirá un informe dejando sin efecto la aplicación de penalidades; en el supuesto que, transcurrido el plazo otorgado para la subsanación del incumplimiento por parte de EL CONTRATISTA, este no haya cumplido con la debida subsanación, se procederá de manera automática a la aplicación de la penalidad que corresponda.

18. SEGUROS

La presentación del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo – SCTR (Salud y Pensión), para todo el personal que va a realizar trabajos en campo, será requerido previo al inicio de dichos trabajos, según lo consignado en el Plan de Trabajo aprobado.

19. GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO

Como requisito indispensable para perfeccionar el contrato, el postor ganador debe entregar a la Entidad la garantía de fiel cumplimiento del mismo por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original. Esta se mantiene vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación a cargo del contratista.

En los contratos periódicos de prestación de servicios en general que celebren las Entidades con las micro y pequeñas empresas, estas últimas pueden otorgar como garantía de fiel cumplimiento el diez por ciento (10%) del monto del contrato, porcentaje que es retenido por la Entidad durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada en cada pago, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo, conforme lo establece el numeral 149.4 del artículo 149 y el numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento. Para dicho efecto los postores deben encontrarse registrados en el REMYPE, consignando en la Declaración Jurada de Datos del Postor o en la solicitud de retención de la garantía durante el perfeccionamiento del contrato, que tienen la condición de MYPE, lo cual será verificado por la Entidad en el link <http://www2.trabajo.gob.pe/servicios-en-linea-2-2> opción consulta de empresas acreditadas en el REMYPE.

En los contratos cuyos montos sean iguales o menores a doscientos mil Soles (S/ 200,000.00), no corresponde presentar garantía de fiel cumplimiento de contrato ni garantía de fiel cumplimiento por prestaciones accesorias. Dicha excepción también aplica a los contratos derivados de procedimientos de selección por relación de ítems, cuando el monto del ítem adjudicado o la sumatoria de los montos de los ítems

adjudicados no supere el monto señalado anteriormente, conforme a lo dispuesto en el literal a) del artículo 152 del Reglamento.

20. CONFIDENCIALIDAD

EL CONTRATISTA estará obligado a guardar confidencialidad y reserva absoluta en el manejo de la información o documentación a la que tengan acceso en el marco del servicio; quedando expresamente prohibido revelar dicha información a terceros. EL CONTRATISTA debe dar cumplimiento a todas las políticas y estándares definidos por la Entidad, en materia de seguridad de la información.

Dicha obligación comprende a la información que se entrega, como también a la que se genere durante la realización del servicio y la información producida una vez que se haya concluido el mismo. Dicha información puede consistir en textos, mapas, gráficos, planos, fotografías, dibujos, mosaicos, informes, recomendaciones, cálculos, estadísticas, documentos y demás datos compilados, recibidos o entregados por el proveedor/consultor.

21. PROPIEDAD INTELECTUAL

La documentación, trabajos y entregables que se generen durante la ejecución del Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio, constituye propiedad intelectual del Proyecto Especial Chavimochic, y no podrá ser utilizada para fines distintos a los mencionados en él y fines del Contrato, sin consentimiento por escrito del PECH.

22. RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR

EL CONTRATISTA es el responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos del servicio ofertado por un plazo no menor de un (01) año, contado a partir de la conformidad otorgada por la Entidad a través del área usuaria contado a partir de la emisión de la última conformidad de la prestación.

23. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

La recepción conforme de la prestación por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 40° de la Ley de Contrataciones del Estado y 173° de su Reglamento.

El plazo máximo de responsabilidad DEL CONTRATISTA es de dos (02) años contado a partir de la conformidad otorgada por LA ENTIDAD.

24. POLITICA ANTICORRUPCIÓN

EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, o tratándose de una persona jurídica a través de sus socios, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, ofrecido, negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación al contrato.

Asimismo, el **CONTRATISTA** se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución del contrato, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de sus socios, accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores y personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Además, **EL CONTRATISTA** se compromete a i) comunicar a las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento; y ii) adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o prácticas.

Finalmente, **EL CONTRATISTA** se compromete a no colocar a los funcionarios públicos con los que deba interactuar, en situaciones reñidas con la ética, En tal sentido, reconoce y acepta la prohibición de ofrecerles a éstos cualquier tipo de obsequio, donación, beneficio y/o gratificación, ya sea de bienes o servicios, cualquiera sea la finalidad con la que se lo haga.

25. ANEXOS

Anexo 1

Formato Anexo N° 08.

FORMATO ANEXO N° 08 ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA ACREDITACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUBTERRÁNEA PARA POZOS TUBULARES

El contenido mínimo es el siguiente:

RESUMEN EJECUTIVO

Comprende una descripción de las principales características y justificación del proyecto, ubicación política, geográfica, hidrográfica y administrativa; asimismo, los principales resultados, conclusiones y recomendaciones.

I. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Describir la importancia que tiene el trabajo específico, indicar porqué y para qué es importante llevar a cabo el estudio. Tipo productivo de la actividad involucrada.

1.2 OBJETIVO

Evaluar las características y condiciones hidrogeológicas del acuífero para definir la viabilidad del aprovechamiento del agua subterránea, sin causar afectación a derechos de terceros.

1.3 UBICACIÓN Y ACCESO

Indicar la ubicación política, geográfica e hidrográfica del área de estudio y del lugar donde se desarrollará la actividad, así como, de las vías de acceso. Adjuntar planos a escala adecuada.

II. ESTUDIOS BÁSICOS

2.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS

Se definirán las características geológicas y geomorfológicas del área de estudio, orientado a la descripción de las unidades hidrogeológicas, así como la evaluación o determinación de la estratigrafía, litología y límites laterales del reservorio acuífero. Adjuntar mapas a escala adecuada y vistas fotográficas.

2.2 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

El estudio debe evaluar las características y condiciones geofísicas del subsuelo, para lo cual se utilizará el método más adecuado según el tipo de terreno y particularidades del área a estudiar.

La geofísica permitirá obtener lo siguiente:

- Determinar el espesor y las características de los horizontes que conforman el subsuelo de acuerdo a sus condiciones geofísicas.
- Identificar y diferenciar las capas u horizontes del subsuelo (saturados y no saturados).
- Delimitar las formaciones del acuífero de acuerdo a sus condiciones geofísicas.
- Identificar estratos saturados con agua mineralizada.
- Profundidad del basamento rocoso o impermeable.

El número de sondeos y su distribución estarán en función del área a investigar y de la cantidad de pozos a proyectar. Como parámetro inicial se puede considerar que para la ubicación de un sector donde se perforará un pozo, se deberá realizar como mínimo dos secciones geofísicas. Asimismo, para la ubicación de áreas donde se perforarán más de un pozo, la actividad geofísica comprenderá la ejecución de un mallaje de sondeos en proporción al área a investigar.

En esta actividad debe presentarse lo siguiente:

- Cuadro de resultados de la interpretación cuantitativa de los sondeos geofísicos ejecutados.
- Gráficos de la interpretación cuantitativa de los resultados de la prospección geofísica
- Secciones geofísicas del área investigada
- Mapa de ubicación de los sondeos y secciones geofísicas.



- Mapa de espesores totales de los depósitos cuaternarios sueltos u horizonte (s) permeable(s) saturado(s) (formación geológica- rocosa).
- Mapa del techo del basamento rocoso o impermeable.
- Mapa geofísico con los resultados cuantitativos del horizonte saturado.
- Mapa de ubicación del sector o sectores con condiciones geofísicas favorables para el aprovechamiento de aguas subterráneas.

Adjuntar panel fotográfico de la actividad realizada.

2.3 INVENTARIO DE POZOS Y FUENTES DE AGUA

Implica el estudio sistemático de todos los pozos y las fuentes de agua (ríos, lagunas, manantiales, galerías filtrantes) en un radio no menor de un (01) km (desde el punto de estudio), obteniendo datos de sus características técnicas constructivas, equipamiento y régimen de aprovechamiento, lo cual será plasmado en una ficha técnica de campo. Podrá disponer de información existente como referencia, sin embargo en lo que corresponda deberá ser actualizada¹³.

En el registro o inventario de pozos se mide el nivel del agua en reposo, con respecto a un punto de referencia, para lo cual se utiliza una sonda eléctrica.

La información a proporcionar en "cuadro de inventarios de pozos y fuentes de agua", debe contener como mínimo lo siguiente:

- N° IRHS (Inventario de Recursos Hídricos Subterráneos)
- Nombre del pozo
- Localidad
- Ubicación Política (distrito, provincia y departamento)
- Coordenadas (Datum WGS 84)
- Cota del terreno
- Perforación
 - ✓ Año de perforación
 - ✓ Compañía perforadora
 - ✓ Tipo de pozo
 - ✓ Profundidad inicial
 - ✓ Profundidad actual
 - ✓ Diámetro de perforación
 - ✓ Diámetro y espesor del entubado o revestimiento
- Equipo de bombeo
 - ✓ Motor: marca, tipo, potencia (HP)
 - ✓ Bomba: marca, tipo, BHP, diámetro de descarga
 - ✓ Equipo o instrumento de medición de caudal.
- Mediciones de los niveles de agua
 - ✓ Fecha de las mediciones
 - ✓ Punto de referencia sobre o debajo de la superficie del suelo (P.R)
 - ✓ Nivel estático
 - ✓ Cota del nivel estático
 - ✓ Nivel dinámico y tiempo de bombeo
- Estado del pozo
 - ✓ Utilizado (aquellos que se encuentran totalmente operativos, equipados y en actual uso)
 - ✓ Utilizable (aquellos que se encuentran sin equipo de bombeo pero que se encuentran potencialmente aptos para su uso).
 - ✓ No utilizable (aquellos que han colapsado sin capacidad de rehabilitación)
 - ✓ En perforación (indicar profundidad de avance).
- Uso del pozo (Poblacional, industrial, minero, agrícola, recreativo, turístico, etc)
- Régimen de Aprovechamiento



- ✓ Caudal
- ✓ Régimen de bombeo: horas/día, días/semana, mes año.
- ✓ Volumen de aprovechamiento

➤ Conductividad eléctrica (CE), pH, Temperatura (T°).

El mapa de ubicación de pozos y fuentes de agua será a escala 1/5,000 a 1/25,000 donde se muestre la ubicación del pozo (s) proyectado (s) y fuentes de agua existentes.

Cuadro de inventario de pozos y fuentes de agua

RAS	Nombre del pozo	Categoría del pozo	Ubicación en coordenadas UTM Datum WGS84	PERFORACIÓN			EQUIPO DE BOMBEO				ACCESOS DE AGUAFUENTES				MÓDULO DE APROVECHAMIENTO			
				Prof. (m)	Prof. Inicial (m)	Prof. Actual (m)	Diámetro (m)	MOTOR	TCMPSA	PCMSA	PCMSA	PCMSA	PCMSA	PCMSA	PCMSA	PCMSA	PCMSA	PCMSA

2.4 EL ACUÍFERO

En esta actividad se describirá el acuífero o sistema acuífero, su naturaleza, origen, edad, litología, geometría, forma, límites, dimensión y zonas de recarga.

2.5 LA NAPA

Comprende la descripción del origen, circulación y descarga del flujo subterráneo. Se presentará el hidrograma de las variaciones del nivel de la napa freática a través del tiempo, de contar con dicha información. Debe adjuntar los mapas siguientes:

- Isoprofundidad de la napa.
- Hidroisohipsas.

2.6 HIDRODINÁMICA SUBTERRÁNEA

Actividad que permite obtener los parámetros hidrogeológicos del acuífero (Transmisividad, conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento), se realiza mediante la ejecución de pruebas de bombeo, los cuales son utilizados para el diseño hidráulico del pozo proyectado y la determinación de los radios de influencia, así como para el cálculo de las reservas de aguas subterráneas.

Presentar los datos de campo, así como las curvas interpretativas de la fase de descenso y recuperación, señalando fecha de ejecución, nivel estático y dinámico final, tiempo de bombeo y de recuperación.

La prueba de bombeo debe realizarse en el pozo más cercano, siempre y cuando represente al acuífero investigado y existan pozos con las condiciones técnicas para su ejecución (pozo de observación o piezómetro). Adjuntar vistas fotográficas de las actividades realizadas.

2.7 HIDROGEOQUÍMICA

Permite conocer el grado de mineralización de las aguas subterráneas del área investigada, así como sus características físico-químicas. Se extraerán muestras de agua de pozos representativos para medir su conductividad eléctrica (C.E), pH y Temperatura, asimismo de uno o más muestras se realizarán análisis físico-químico en laboratorio acreditado.

Con los resultados obtenidos se presentará lo siguiente:

- Cuadro con los resultados de los análisis físico – químico
- Diagramas de análisis de agua
- Diagramas de potabilidad de agua
- Clasificación de agua para riego según la C.E y el RAS

2.8 DEMANDA DE AGUA

El requerimiento de agua será en litros por segundo (l/s), y el volumen desagregado en periodos mensuales (m³) y anuales (hm³).

- a) Para el caso del uso poblacional, deberá presentar el proyecto de abastecimiento de agua, donde se encuentren detallados los cálculos de la demanda poblacional.



- b) Para el caso de uso agrícola, deberá sustentar su demanda en función a las necesidades de agua de los cultivos, el mismo que debe guardar concordancia con el área a irrigar.
- c) Si el aprovechamiento del agua es para otros fines productivos (minero, industrial, energético, recreativo, medicinal, etc.), deberá sustentar la necesidad de agua en la actividad principal y actividades complementarias, presentando la demanda mensual y anual.

2.9 DISPONIBILIDAD

Realizar un balance hídrico, relacionando la demanda y oferta de agua del acuífero evaluado.

2.10 PROPUESTA DE PUNTO DE CAPTACIÓN

Indicar el punto de perforación del pozo proyectado y pozos cercanos, con la finalidad de corroborar su distancia en función de los radios de influencia. Adjuntar plano de pozo (s) proyectado (s) a escala adecuada.

2.11 MODELO CONCEPTUAL

Consiste en una representación gráfica del sistema de flujo del agua subterránea en un esquema, incorporando toda la información: hidrogeológica, geológica, litológica, espesores, continuidades y estructuras de las unidades confinantes; de manera que se pueda identificar los límites, las características y el comportamiento del acuífero estudiado. Con esta visualización se logra identificar el sistema de flujo característico; el cual es esencial para entender el movimiento del agua a través del sistema hidrogeológico y sus posibles impactos.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las conclusiones deben responder a los objetivos propuestos.
- Realizar recomendaciones que permitan tener éxito en los resultados a obtener

IV. ANEXOS

Relación de mapas.

- 01 Ubicación del área de estudio
- 02 Geológico-geomorfológicos
- 03 Mapa de ubicación de los sondeos y secciones geofísicas.
- 04 Mapa de espesores totales de los depósitos cuaternarios sueltos u horizonte (s) permeable(s) saturado(s) (formación geológica- rocosa).
- 05 Mapa del techo del basamento rocoso o impermeable.
- 06 Mapa geofísico con los resultados cuantitativos del horizonte saturado.
- 07 Mapa de ubicación del sector o sectores con condiciones geofísicas favorables para el aprovechamiento de aguas subterráneas.
- 08 Mapa de ubicación de pozos y fuentes de agua
- 09 Hidroisohipsas
- 10 Isoprofundidad de la napa
- 11 Isoconductividad eléctrica del agua
- 12 Ubicación de pozo (s) proyectado (s).

Relación de cuadros.

- 01 Coordenadas de ubicación de los sondeos geofísicos
- 02 Interpretación cuantitativa de los sondeos geofísicos
- 03 Fluctuaciones de la napa
- 04 Características técnicas de los pozos y fuentes de agua en el área de estudio
- 05 Cuadro de parámetros hidrogeológicos
- 06 Resultados de los análisis químicos
- 07 Resultados de los análisis bacteriológicos (uso poblacional)

Relación de figuras.

- 01 Gráfico de la interpretación cuantitativa de los resultados de la prospección geofísica
- 02 Secciones geofísicas del área investigada
- 03 Prueba del acuífero o de bombeo.



- 04 Perfil litológico del pozo donde se realizó la prueba de bombeo
- 05 Diagramas de análisis de agua

NOTA

1. La ubicación geográfica será expresada en coordenadas UTM, Datum WGS -84, Zona 17 o18 o 19 Sur según corresponda.
2. El estudio se presenta visado y firmado por un consultor o empresa consultora inscrita en la Autoridad Nacional del Agua, en original, copia simple y digital.
3. Para facilitar la elaboración de los estudios se podrá utilizar, de manera referencial, la información de los estudios elaborados por el ex INRENA y la Autoridad Nacional del Agua, como estudios a nivel de valle, inventarios o monitoreos. No obstante esta información, en lo que corresponda, deberá ser actualizada.
4. En caso de proyectar la perforación de tres (03) pozos o más, deberá adicionar al presente anexo, un balance hídrico sustentado mediante un modelo matemático hidrogeológico del área investigada, debiendo adjuntarse la versión original (impreso) del mismo, copia simple y su base datos digital.

