ANEXO No. 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MINIMAS PARA PRESTAR SERVICIOS PARA EJECUCIÓN DE LA EXPLORACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE LÍNEAS DE REFRACCIÓN SÍSMICA Y ENSAYOS MASW EN EL MUNICIPIO DE VILLARRICA, TOLIMA.

1. Objeto

Prestar servicios para ejecución de la exploración geofísica mediante la ejecución de líneas de refracción sísmica y ensayos MASW en el municipio de Villarrica, Tolima.

1.2 Objetivo específico

Desarrollar exploraciones geofísica mediante líneas de refracción sísmica y ensayos MASW a fin de obtener velocidades de onda compresional Vp y cortante Vs en el área de estudio definida.

2 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está compuesta por un polígono de 622 hectáreas localizado en el municipio de Villarrica, Tolima. En la figura 1 se muestra la ubicación general de la zona de estudio.

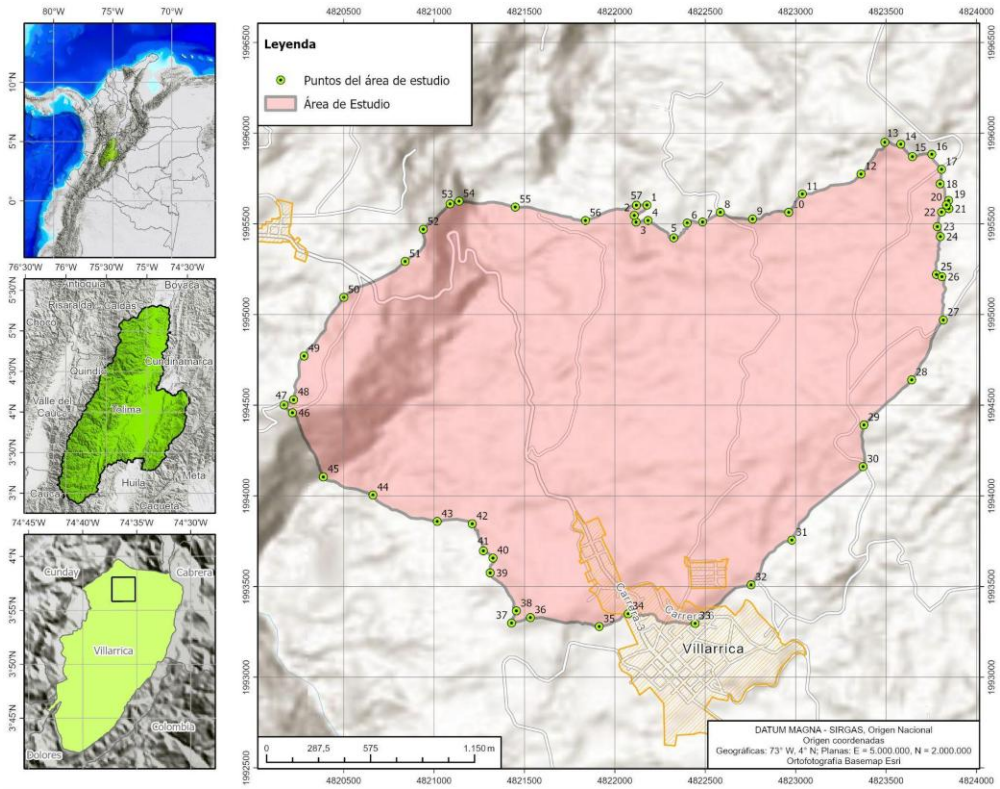


Figura 1. Localización del área de estudio para el municipio de Villarrica

3 ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

Se deberán realizar un total de quince (15) líneas de exploración geofísica mediante el método de refracción sísmica y ensayos MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), utilizando el mismo arreglo de adquisición para ambos métodos. El objetivo es obtener mediciones de la velocidad de propagación de ondas de compresión (Vp) y de ondas de corte (Vs), generando perfiles sísmicos 2D con una profundidad de investigación no menor a treinta (30) metros y una resolución vertical mínima en superficie de 1,00 metro. Se deberán entregar tanto los datos crudos adquiridos en campo como los datos procesados e interpretados, incluyendo las secciones finales con la distribución de velocidades y las capas identificadas.

Linea de refracción sísmica			
Cantidad	Longitud (m)	Resolución vertical (m)	Total (m)
15	200	1	3000

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los trabajos a realizar deberán atender las especificaciones técnicas que se exponen a continuación, las cuales son de obligatorio cumplimiento y serán verificadas por la Supervisión:

- Obtener las coordenadas de localización de cada una de las exploraciones indicadas en campo por el supervisor, expresadas en coordenadas geográficas y las correspondientes cotas en m s.n.m., amarradas a la cartografía del IGAC en el sistema MAGNA SIRGAS.
- El Contratista debe tener en cuenta que debe asumir los gastos correspondientes a la adecuación de accesos y pago de servidumbres en los sitios de trabajo. Además, debe asegurar la entrada a los sitios con los habitantes de la región.
- Para la elaboración del registro fotográfico del proceso de exploración se debe utilizar una cámara digital. Se recomienda que una vez se tome cada fotografía, se revise su calidad (foco, nitidez, etc.) a fin de descartar aquellas de baja calidad y proceder a repetir la captura de la imagen hasta garantizar las mejores imágenes.
- Todos los elementos e insumos necesarios para la ejecución de los trabajos deben ser suministrados y asumidos por el Contratista.

4.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las actividades generales que se deben seguir para la correcta ejecución de los trabajos de exploración del subsuelo son las siguientes:

El sitio donde se ejecutó la exploración debe entregarse limpio y en las mismas condiciones previas a los trabajos.

Se deberá entregar al final un registro de datos de campo detallado. Si es del caso, se deberán dar respuesta a las inquietudes y hacer los ajustes que fuesen necesarios.

Se realizarán ensayos MASW coincidentes con las líneas de refracción sísmica, de forma tal que se complemente la información obtenida para la construcción de secciones 2D que incluyan la velocidad de onda P y onda S, hasta una profundidad no menor de 30 m y resolución en superficie de 1 m o mejor.

Procesamiento e interpretación: Se deben especificar las etapas del procesamiento y los criterios de interpretación de los datos geofísicos, los cuales deben ser congruentes y validados con el modelo geológico y las características geomecánicas identificadas.

4.2. EQUIPO Y PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO OBJETO DE VERIFICACIÓN

Para la ejecución de las actividades geofísicas, el Contratista deberá disponer de equipos con capacidad técnica suficiente para garantizar el cumplimiento de los parámetros mínimos de adquisición, profundidad efectiva y calidad de datos establecidos en el presente documento.

Los equipos deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento y contar con mantenimiento vigente.

- Para la ejecución de actividades geofísicas, deben tener la capacidad suficiente para el logro eficiente de los resultados, la cual debe estar acorde con las características de longitud y localización preliminar de la exploración. El software a utilizar debe garantizar la correcta adquisición, manejo, procesamiento, mapeo e interpretación de la información.

Estos deben ser de marcas reconocidas en el mercado y con la capacidad suficiente para el logro eficiente de los resultados.

La Supervisión podrá verificar en campo la correspondencia entre los equipos declarados y los utilizados durante la ejecución.

El proponente deberá contar con un equipo mínimo requerido de profesionales para la ejecución de las actividades y el cual deberá cumplir con la siguiente experiencia mínima:

Director de Proyecto (1)

Perfil:
Profesional en Ingeniería Civil, Geología o Ingeniería Geológica, con matrícula profesional vigente.
Experiencia mínima:
Dirección de mínimo cuatro (4) estudios o proyectos de exploración geofísica (consultoría o institucionales).
No se aceptarán interventorías ni experiencia como profesional auxiliar.

Geofísico (1)

Perfil:
Profesional en Ingeniería Civil, Geología o Ingeniería Geológica, con posgrado en Geofísica y matrícula profesional vigente.
Experiencia mínima:
Participación en mínimo cuatro (4) estudios o proyectos relacionados con ejecución de ensayos geofísicos.
No se aceptarán interventorías ni experiencia como profesional auxiliar.

Auxiliares de Campo (5)
Dedicación:
1 mes – 100%.

Nota El adjudicatario para la acreditación del personal propuesto, deberá adjuntar por cada uno, certificaciones de contratos que demuestren la experiencia requerida para cada perfil, dentro de los primeros cinco (5) días hábiles posteriores a la suscripción del contrato, y que contengan la siguiente información:

5 Nombre del contratante con su teléfono y dirección
6 Objeto del contrato
7 Actividades ejecutadas
8 Fecha de inicio y fecha de terminación del contrato
9 Firma de la persona competente
10 Información de la vinculación del profesional
11 Cargo desempeñado
12 Número del contrato
13 Nombre, cargo y firma de quien expide la certificación.

La verificación de este requisito habilitante se efectuará mediante la suscripción y entrega de una carta de compromiso del personal, la cual deberá estar firmada por el representante legal de la firma proponente.

En dicha carta, los integrantes se comprometen expresamente a participar en el proyecto, garantizando la dedicación y disponibilidad requeridas, así como la experiencia mínima exigida para cada cargo definido en el pliego de condiciones.

Las hojas de vida correspondientes serán revisadas y deberán entregarse dentro de los primeros cinco (5) días hábiles posteriores a la suscripción del contrato, junto con los soportes correspondientes y de experiencia.

Nota: En el evento en que, durante la ejecución del contrato, alguno de los profesionales comprometidos no pueda continuar participando en el proyecto, el contratista deberá presentar a la supervisión del SGC un profesional sustituto que cuente con una experiencia

igual o superior a la exigida para el cargo correspondiente, garantizando así la continuidad, calidad y cumplimiento de las actividades previstas en el contrato.

El proponente deberá diligenciar igualmente el “Anexo Personal Ofertado Compromiso” y el anexo denominado “Anexo_experiencia_personal_ofertado.xlsx”

ENTREGABLES

Productos esperados

Todos los productos que a continuación se relacionan deberán entregarse en formatos análogo y digital, debidamente organizados, foliados y estructurados, garantizando la trazabilidad de la información adquirida, procesada e interpretada.

- Informes semanales de avance

El Contratista deberá entregar informes semanales de avance que contengan un resumen de las actividades realizadas durante el período, incluyendo como mínimo:

- Número y localización de las líneas ejecutadas.
- Longitud efectiva adquirida por línea.
- Parámetros de adquisición utilizados.
- Registro de control de calidad (QC) efectuado en campo.
- Resultados preliminares.
- Registro fotográfico.
- Porcentaje de avance.
- Situaciones imprevistas y medidas adoptadas.

Cada informe no deberá exceder cinco (5) páginas, sin incluir anexos.

- Registro fotográfico

Registro fotográfico debidamente organizado, detallado de los trabajos realizados y de las condiciones ambientales al momento de la toma de información. Las fotografías se deben entregar en formato nativo sin marcas de agua. Se debe incluir el listado de fotografías, con su ubicación y orientación de toma.

- Información sin procesamiento

La información de campo debe presentarse debidamente organizada, tanto en medio digital como análogo, este último en formato texto (*.txt) y en los formatos originales en los cuales se consignó en el momento de la toma. Debe consignarse en cada formato de campo, la marca del equipo utilizado, el nombre del operador, la fecha y demás observaciones técnicas pertinentes.

- Información procesada

El resultado del procesamiento debe presentarse debidamente organizado, tanto en medio digital como análogo, este último en formato texto (*.txt) y en los formatos originales en los cuales se consignó en el momento de la toma.

- Informe Final Técnico

Se deberán entregar dos (2) copias físicas del informe final y copia digital en formato Word editable y en formato PDF.

El informe final deberá contener como mínimo las siguientes temáticas:

1. Introducción y objetivos.
2. Localización del área de estudio (incluyendo el plan de exploración inicial y la exploración realizada).
3. Marco geológico del área.
4. Metodología detallada de adquisición.
5. Marco teórico de los métodos sísmicos empleados.
5. Descripción del equipo empleado.
6. Adquisición de datos en campo (incluyendo condiciones del terreno y ambientales al momento de la toma de información, los parámetros de adquisición de datos, las contingencias y limitaciones para cada línea ejecutada).
7. Control de calidad en campo (incluyendo formatos de campo).
8. Procesamiento de datos (incluyendo el programa utilizado, la descripción de las fases y parámetros de procesamiento).
9. Resultados individuales por cada línea ejecutada.
10. Modelos finales de velocidad de onda P (Vp) y onda S (Vs).
11. Interpretación.
12. Conclusiones y recomendaciones técnicas.

El informe deberá estar firmado por el profesional geofísico responsable, con matrícula profesional vigente.

5 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

Para alcanzar el objetivo planteado en el presente proceso contractual, se requiere que el Contratista, dé alcance cabal a los siguientes aspectos:

1. Ejecutar la exploración geofísica conforme a lo establecido en los numerales de Alcance, Especificaciones Técnicas, Metodología de Trabajo, Equipos, Personal Requerido y Productos Esperados del presente documento, garantizando el cumplimiento integral de los parámetros mínimos de adquisición, profundidad efectiva, resolución, control de calidad, procesamiento, interpretación y criterios de aceptación allí definidos.
2. Garantizar la calidad técnica, coherencia y reproducibilidad de la información geofísica obtenida, implementando control de calidad en campo (QC), asegurando la correcta aplicación de los procedimientos de procesamiento e interpretación, y entregando la totalidad de los datos crudos, procesados y archivos nativos

requeridos, realizando sin costo adicional los ajustes, reprocesamientos o repeticiones que sean necesarios cuando se evidencien inconsistencias técnicas derivadas de la ejecución del contratista.

3. Disponer y utilizar exclusivamente equipos de propiedad o bajo responsabilidad directa del contratista, previamente declarados y aprobados por la Supervisión, asegurando que se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento, mantenimiento y calibración cuando aplique, y sean suficientes para garantizar el cumplimiento de los resultados establecidos en el contrato, los cuales podrán ser verificados en cualquier momento por la Supervisión.
4. Mantener durante toda la ejecución del contrato el personal mínimo exigido, con las calidades, experiencia y dedicación aprobadas, garantizando la participación efectiva del Director de Proyecto y del Geofísico responsable en las etapas que les competen, y absteniéndose de realizar reemplazos sin autorización previa y escrita de la Supervisión.
5. Asumir integralmente la gestión logística y operativa requerida para la ejecución de los trabajos, incluyendo accesos, servidumbres, transporte, movilización de equipos, permisos, adecuaciones necesarias y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y del Plan de Seguridad Industrial, asegurando la correcta ejecución en las condiciones topográficas y de acceso existentes, responsabilizándose por los riesgos operativos y logísticos inherentes a la ejecución
6. Garantizar la reserva y confidencialidad de la información suministrada por la Entidad, así como el almacenamiento seguro, respaldo digital y custodia de la información generada durante la ejecución del contrato, asumiendo la responsabilidad por pérdida, alteración o entrega extemporánea de la misma, en perjuicio de que la información generada será de propiedad de la Entidad.
7. Realizar la entrega de los informes requeridos por la supervisión de conformidad con lo establecido en el anexo de especificaciones técnicas.
8. Constituir las garantías solicitadas por la entidad y mantenerlas vigentes conforme a lo establecido en el contrato.
9. Atender oportunamente los requerimientos de la Supervisión, ajustarse a los estándares, formatos y lineamientos indicados por el Contratante, presentar previo al inicio del contrato la relación de personal, equipos y vehículos a utilizar, y ejecutar todas las actividades necesarias para el cumplimiento integral del objeto contractual dentro del plazo establecido.
10. Presentar al supervisor del contrato un plan de trabajo y cronograma de ejecución , en el cual se describa la programación de las actividades de campo, la metodología general para la adquisición de la información geofísica y la organización del equipo técnico que participará en el desarrollo del contrato, a los (5) días hábiles siguientes a la suscripción del contrato.

AUTORIZACIONES, PERMISOS Y LICENCIAS REQUERIDOS

La gestión de los permisos de acceso a los predios estará a cargo del contratista. Asimismo, este deberá asumir los costos asociados a la eventual adecuación de accesos, tales como el movimiento o retiro de cercas u otras intervenciones necesarias para el ingreso.

Una vez finalizadas las actividades de exploración, el contratista deberá restituir el predio a las mismas condiciones en que se encontraba antes de la ejecución de los trabajos.

En caso de que el propietario de un predio privado lo requiera, se gestionará ante las autoridades locales la expedición de una carta de presentación que facilite el desarrollo de las actividades por parte del adjudicatario.

Nota: En caso de que el propietario de un predio no autorice el ingreso, se solicitará autorización al propietario del predio colindante inmediato siguiente para ejecutar las actividades requeridas desde dicho inmueble.

PLAZO Y LUGAR DE EJECUCIÓN

El término de ejecución del contrato se estima en dos (2) meses, contados a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento, firma del acta de inicio y ejecución contractual.

Las actividades se desarrollarán en el municipio de Villarrica, departamento del Tolima en el área descrita en el anexo técnico, donde se llevará a cabo la realización de quince (15) líneas de exploración geofísica definidas en el objeto contractual.