Servicio Nacional
de Geología y
Minería

ACTUALIZA Y APRUEBA INSTRUCCIÓN DE CARÁCTER GENERAL SOBRE NORMAS TÉCNICAS PARA LA UTILIZACIÓN DE GPS (GNSS) EN MENSURAS MINERAS.

RESOLUCIÓN EXENTA N° 2449

SANTIAGO, 31 DIC. 2020

VISTO,

Las facultades que otorga el Decreto Ley N° 3.525 de 1980, que crea el Servicio Nacional de Geología y Minería; Decreto Supremo N°14, de 31 de mayo de 2019, del Ministerio de Minería que nombra a don Alfonso Domeyko Letelier como Director Nacional; La Ley N° 18.248 de 1983, Código de Minería; el Decreto Supremo N° 1 de 1987, del Ministerio de Minería, Reglamento del Código de Minería; la Ley N° 19.880 que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado, la Ley N° 10.336 que fija la Organización y Atribuciones de la Contraloría General de la República; la Resolución N° 7 de 2019, y el Dictamen N° 04881 de 1982, ambos de la Contraloría General de la República;

CONSIDERANDO,

1. Que, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 33 inciso final del Decreto Supremo N° 1 de 1987, Reglamento del Código de Minería, corresponde al Servicio Nacional de Geología y Minería dictar las instrucciones de carácter general para la utilización del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en las mensuras mineras.

2. Que, el artículo 33 del Reglamento del Código de Minería establece la obligación del Servicio de establecer las instrucciones de carácter general, para los casos que el ingeniero o perito realice la operación de mensura o parte de ella con equipo de Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

3. Que, en virtud de dicho mandato, mediante Resolución Exenta N° 2507, de fecha 29 de octubre de 2002 del Director Nacional del Servicio, se dictó el primer instructivo que regulaba las normas técnicas para la utilización de GPS en la operación de mensuras mineras.

4. Que, mediante Resolución Exenta N° 3576, de fecha 17 de diciembre de 2013, del Director Nacional del Servicio, se actualizó el primer instructivo que regulaba las normas técnicas para la utilización de GPS en la operación de mensuras mineras, señalado precedentemente, en cumplimiento de lo indicado en el Considerando 1, precedente.

5. Que, desde de la dictación del citado instructivo a la fecha, las tecnologías aplicadas a la materia y la experiencia del Servicio en la misma han evolucionado considerablemente, siendo necesario actualizar las instrucciones previamente impartidas al efecto, en línea con los avances y la incorporación de nuevas de técnicas. Lo anterior, con el objeto de mejorar los estándares de información sobre la base en que se informarán las mensuras que cumplan lo dispuesto en el artículo 33 bis del Reglamento del Código, sin necesidad de concurrir a la inspección presencial para evaluar los antecedentes y así emitir los informes a los tribunales que correspondan.

6. Que para la efectividad de lo señalado en el Considerando anterior, se hace necesario que se incorpore dentro de los antecedentes a acompañar en la cartera de terreno, lo que se señala en la letra e. del punto 4.1.2, sobre "Material Audiovisual".

7. Que, el Servicio Nacional de Geología y Minería, en su objetivo por mejorar y contribuir al desarrollo minero del país, promueve constantemente la modernización de las metodologías y técnicas utilizadas en la realización de las mensuras mineras y el procesamiento de sus datos, con el objeto de lograr una revisión más fluida de las mismas, acorde a las necesidades propias del país en materia de constitución de concesiones mineras.

8. Que, revisadas las instrucciones propuestas y halladas conformes, de acuerdo a lo señalado precedentemente,

RESUELVO:

1. **DEJAR SIN EFECTO,** la Resolución Exenta N°3576, de fecha 17 de diciembre del 2013, del Servicio Nacional de Geología, que APRUEBA INSTRUCCIÓN DE CARÁCTER GENERAL SOBRE NORMAS TÉCNICAS PARA LA UTILIZACIÓN DE GPS (GNSS) EN MENSURAS MINERAS.

2. **APRUÉBESE**, el presente texto actualizado de la instrucción de carácter general sobre normas técnicas para la utilización de GPS (GNSS) en mensuras mineras, la que entrará en vigencia a partir de la publicación en el Diario Oficial de esta Resolución Exenta y, cuyo texto actualizado y sistematizado se reproduce a continuación:

INSTRUCCIÓN DE CARÁCTER GENERAL SOBRE NORMAS TÉCNICAS PARA LA UTILIZACIÓN DE GPS (GNSS) EN MENSURAS MINERAS.

Contenido

I. INTRODUCCIÓN 2
II. ASPECTOS LEGALES 3
Normas Aplicables del Reglamento del Código de Minería: 3
III. CAPÍTULO 1 4
1. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS GPS O GEORECEPTORES 4
1.1. Equipos 4
1.2. Precisión 4
IV. CAPÍTULO 2 4
2. TRABAJO DE TERRENO 4
2.1. Ligazón del Hito de Mensura e Hitos de Apoyo 4
2.2 Replanteo de Linderos Vértices del Perímetro 6
V. CAPÍTULO 3 7
3. CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN 7
3.1. Medición en Post Proceso 7
3.2. Medición en Tiempo Real 7
VI. CAPÍTULO 4 8
4. INFORMACIÓN QUE DEBE ENTREGAR EL INGENIERO O PERITO AL SERNAGEOMIN ... 8
4.1. Cartera de Terreno 8
4.2. Acta de Mensura 10
4.3. Plano de Mensura 10

I. INTRODUCCIÓN

El Servicio Nacional de Geología y Minería, en su afán por mejorar y contribuir al desarrollo minero del país, promueve constantemente la modernización de las metodologías y técnicas utilizadas en la realización de las mensuras mineras y el procesamiento de sus datos, con el objeto de agilizar su cometido, acorde a las necesidades propias del país en materia de constitución de concesiones mineras.

En este entendido, el presente instructivo contiene una nueva versión del manual "Instrucciones de Carácter General para la utilización de GPS (GNSS) en Mensuras Mineras", que tiene por objeto regular la aplicación del Global Position System (en adelante "GPS") como método válido para ser empleado en las operaciones de mensura minera o reposición de

linderos, específicamente, para el proceso de vinculación de vértices de apoyo e hitos de mensuras, mediante el transporte de coordenadas.

Esta versión incorpora el concepto de Global Navigation Satellite Systems (en adelante "GNSS"), concepto moderno que reúne al conjunto de los sistemas de posicionamiento satelital, incluyendo los sistemas GPS, GLONASS y GALILEO. Con ello, se pretende actualizar estas normas a la tecnología disponible a la fecha de su dictación, agregándoles la flexibilidad necesaria que permita aplicar los nuevos equipos, software, y métodos de última generación.

II. ASPECTOS LEGALES

El artículo 33 del Reglamento del Código de Minería establece que "en el caso que el ingeniero o perito realice la operación de mensura o parte de las instrucciones de carácter general que para el efecto imparta el Servicio".

Del citado artículo se desprende que en la ejecución de mensuras mineras con tecnología GPS, ya sea total o parcialmente, los Ingenieros y Peritos deberán observar no sólo las normas legales que al efecto contempla el Código de Minera y su Reglamento, sino, que además, las Instrucciones de carácter General que dicte el Servicio, las que tienen el carácter de vinculante para los mismos.

Así, junto con aplicar las normas del Código de Minería y de su Reglamento que resulten aplicable a todo tipo de mensuras mineras, en el caso que tales mensuras sean realizadas total o parcialmente con tecnología GNSS, se deberá, además, aplicar las presente normas.

En consecuencia, cuando se realice mensuras con tecnología GPS, se deberá tener en consideración, además de las normas generales, los siguientes artículos del Reglamento del Código de Minería.

Normas Aplicables del Reglamento del Código de Minería:

Artículo 33: "Todas las mediciones angulares se harán al segundo centesimal, con no menos de cuatro reiteraciones en cada una de las posiciones del anteojo y con instrumentos que tengan lectura directa cada dos segundos centesimales o menos. Las distancias se medirán con instrumentos cuyo error relativo no exceda de 1:100.000.
Las coordenadas geográficas se indicarán al milésimo de segundo; las coordenadas U.T.M., al centímetro; y las alturas, al decímetro.

En el caso que el ingeniero o perito realice la operación de mensura o parte de ella con equipo de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) deberá aplicar las instrucciones de carácter general que para el efecto imparta el Servicio."

Artículo 33 bis: "Si el ingeniero o perito realizare la operación de mensura en su totalidad con equipos GPS, y de acuerdo a las instrucciones de carácter general referidas en el artículo precedente, el Servicio podrá dar fe de haberse efectuado correctamente la operación de mensura y considerar suficientes dichos antecedentes para informar sus aspectos técnicos de acuerdo a lo establecido en los artículos 79 y 80 del Código de Minería.
Para los efectos de lo señalado en el inciso anterior, la operación de mensura deberá incluir la vinculación del hito de mensura a la Red Geodésica Nacional, aplicando a ella, necesariamente, la metodología post proceso, la ligazón de los linderos vértices con equipos GPS en tiempo real, y los archivos Rinex que den fe del día, hora y año de la medición efectuada, junto con la identificación de los equipos GPS utilizados.

La construcción del hito y de los linderos vértice, para los efectos del presente artículo, se demostrará al Servicio mediante fotografías de los mismos, que se adjuntarán a una declaración del ingeniero o perito, en la cual se acreditará, tanto la circunstancia de haberlos construido de acuerdo a lo señalado en el artículo 32, como de haberlos posicionado en las coordenadas indicadas en el acta y plano de mensura. La referida declaración constituirá antecedente técnico de aquellos que deberán acompañarse al Servicio en conformidad a lo señalado el artículo 27 inciso 2°.

Para los efectos de lo previsto en este artículo, no regirá la obligación de ligar el hito a tres puntos circunvecinos inamovibles y característicos, establecida en el inciso segundo del artículo 28, en la parte final del literal (b) del artículo 37, y en el numeral 11 del artículo 38. Con todo, el Servicio podrá concurrir a revisar en terreno aquellas mensuras realizadas de acuerdo a este procedimiento cuando lo estimare necesario."

III. CAPÍTULO 1

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS GPS O GEORECEPTORES

1.1. Equipos

Los equipos GPS (en adelante también ("GNSS") que deberán utilizarse en las operaciones de mensura, son los Geodésicos, es decir, aquellos que realizan medición de código y fase de la onda portadora, ya sean de frecuencia simple (L1) o de frecuencia doble (L1/L2), o de cualquier frecuencia que iguale o supere a las anteriores.

1.2. Precisión

Modo Estático
Horizontal ± 5 mm + 1 ppm
Vertical ± 10 mm + 2 ppm

Modo Tiempo Real
Horizontal ± 1 cm +2 ppm
Vertical ± 2 cm +2 ppm

IV. CAPÍTULO 2

2. TRABAJO DE TERRENO

2.1. Ligazón del Hito de Mensura e Hitos de Apoyo

Para todas las mediciones con equipos GNSS geodésicos (frecuencia simple o doble), se deben considerar como parámetros mínimos de medición los siguientes:

- 4 (cuatro) satélites
- Intervalos de grabación de 1 (uno), 5 (cinco), 10(diez) o 15 (quince) segundos
- PDOP menor que 6 (seis)
- Angulo mínimo de elevación deberá ser 15° sobre el horizonte de la antena

2.1.1. La ligazón del hito de mensura, y de cualquier hito de apoyo, ya sea poligonal, de triangulación o vértice radiado, sólo se realizará a través de un post proceso.

2.1.2. Para el transporte de coordenadas, se deberán utilizar vértices de partida, ya sea aquellos proporcionados por el Instituto Geográfico Militar (en adelante "IGM"), los propios de la red de apoyo Sernageomin, o los hitos de apoyo a que se hace referencia en el Art. 35 del Reglamento del Código de Minería. Todo ellos, deben haberse obtenido mediante el proceso de triangulación o de poligonal cerrada, y nunca deberá partirse de puntos radiados con método tradicional o GNSS.

En todo caso, los vértices que se utilicen deberán ser autorizados por el Servicio y estar referidos al Sistema de Referencia oficial para Chile, según corresponda a la latitud.

2.1.3. Para ligar el hito de mensura o cualquier hito de apoyo que se encuentre a una distancia inferior a 25 (veinticinco) kilómetros, se permite la utilización del

método de radiación para un solo brazo, para lo cual se deberá considerar lo siguiente:

a. Para equipos de frecuencia simple, que se encuentren a una distancia menor a 15 (quince) kilómetros, se deberá medir un tiempo común de lectura no inferior a 30 (treinta) minutos. Para distancias mayores a 15 (quince) kilómetros y menores a 25 (veinticinco) kilómetros, se deberá medir un tiempo común de lectura no inferior a 60 (sesenta) minutos.

b. Con equipos de frecuencia simple (L1), no se podrán realizar mediciones a más de 25 (veinticinco) kilómetros.

c. Para equipos de frecuencia doble, o cualquier frecuencia que iguale o supere a las anteriores, se deberá medir un tiempo común de lectura, no inferior a 30 (treinta) minutos.

2.1.4. Para ligar el hito de mensura o cualquier otro hito de apoyo que se encuentre a una distancia superior a 25 (veinticinco) kilómetros, sólo se permitirá el uso de equipos de doble frecuencia (L1/L2), o cualquier frecuencia que iguale o supere a las anteriores.

La unión de los vértices, se deberán realizar únicamente a través de figuras cerradas formadas por vectores independientes, tales como triángulos o polígonos, que permitan comprobar el cierre en posición.

Asimismo, se debe considerar que el tiempo de lectura de los georeceptores GNSS debe ser común, y de a lo menos 45 (cuarenta y cinco) minutos, tiempo que deberá aumentar conforme aumente la distancia de los vectores, en una proporción de 15 (quince) minutos cada 25 (veinticinco) kilómetros.

Cuando se liguen puntos a más de 25 (veinticinco) kilómetros de distancia entre sí, se deberá considerar el desplazamiento que se produzca respecto del punto de partida, tomando como referencia algún vértice existente en el área, el que servirá como punto de control. Éste, deberá tener las características indicadas en el punto 2.1.2.

Si el error de desplazamiento de malla supera 1:100.000, se deberá integrar el vértice de control para efecto del cálculo de las coordenadas del vértice. Si en la zona no existe propiedad minera constituida y/o vértices geodésicos, no debe considerarse lo anterior.

Tabla N° 1

Resumen de tiempos de medición de acuerdo a las distancias y frecuencias de los equipos de medición.

Distancias (Kilómetros)	**Equipo Simple Frecuencia (L1)**	**Equipo Doble Frecuencia (L1/L2) o superior**
distancias < 15	30 minutos	30 minutos
15 < distancias < 25	60 minutos	30 minutos
25 < distancias < 50	No Aplica	45 minutos
distancias > 50	No Aplica	Aumentar 15 minutos por cada rango de 25 Kilómetros que aumente la longitud del vector.

(Los tiempos de medición no pueden ser menores a los indicados en esta tabla)

2.1.5. Para ligar el hito de mensura, o cualquier hito de apoyo utilizando como figura un triángulo, existen dos métodos, en los cuales se deben observar las siguientes normas y tolerancias:

a. **Primer método:** se debe tener una base con vértices geodésicos (punto 2.1.2). Desde cada extremo de la base, se otorgará coordenadas al hito de

mensura o al hito de apoyo, obteniéndose un par de coordenadas para el mismo punto. Si el error de los vectores no excede de 1:100.000, el promedio de ambas corresponderá a las coordenadas definitivas del vértice creado.

b. **Segundo método:** se debe tener una base con vértices geodésicos (punto 2.1.2.). Se deben medir de manera independiente los tres vectores involucrados. Si el error en posición de los vectores no excede de 1:100.000 respecto de la suma de los lados del triángulo, se deberá realizar un ajuste matemático de los vectores. El modelo es independiente, pero debe ser nombrado en el informe que se envía al Servicio.

2.1.6. Para ligar el hito de mensura o cualquier hito de apoyo utilizando como figura un polígono, se debe tener vértices geodésicos de acuerdo al punto 2.1.2 de este documento, teniendo presente lo siguiente:

a. Poligonal pivoteada (cerrada en el mismo punto de partida).
Los vértices creados deben quedar dentro de un radio de 25 (veinticinco) Kilómetros, respecto al punto de partida. Si el error de cierre en posición de cada polígono no excede 1:100.000, respecto de la suma de los lados medidos en la poligonal, se deberá realizar un ajuste matemático.

b. Poligonal de enlace, se deberá utilizar en el evento en que los vértices se alejen a más de 25 (veinticinco) kilómetros del punto de partida. Si el error de cierre en posición de cada polígono no exceda del tercer orden geodésico, respecto de la suma de los lados de la poligonal, se deberá realizar el ajuste matemático.

2.1.7. La forma y características del hito de mensura se mantienen tal como lo señala el artículo 29 del Reglamento del Código de Minería.

2.1.8. Los hitos de apoyo que sea necesario materializar, especialmente para los efectos de la ligazón, se construirán de la forma establecida en el artículo 35, inciso segundo, del Reglamento del Código de Minería.

2.1.9. Cuando el PDOP se comporta dentro de lo especificado, el tiempo a permanecer debe ser el prefijado para el tipo de observación. Si por el contrario, el PDOP se comporta fuera de tolerancia, se deberá prolongar la sesión para lograr el tiempo preestablecido con buena lectura.

2.2 Replanteo de Linderos Vértices del Perímetro

2.2.1. El ingeniero o perito ubicará los vértices del perímetro de la pertenencia o grupo de pertenencias directamente desde el hito, o mediante el apoyo de redes auxiliares que se soporten directamente en vértices de la Red Geodésica Nacional o aprobados por el Servicio, o en hitos de aquellos referidos en el artículo 28 del Reglamento, que correspondan a pertenencias constituidas con arreglo al Código y a su correspondiente Reglamento.

2.2.2. Las características de los linderos vértices de la pertenencia o grupo de pertenencias se construirán tal como lo señala el artículo 32 del Reglamento del Código de Minería.

2.2.3. El replanteo de los linderos vértices del perímetro de la mensura podrá realizarse de las siguientes maneras:

a. Con instrumentos tradicionales (equipos topográficos de medición angular y distancia) y cumpliendo con el Reglamento del Código de Minería, estableciendo por escrito en el Acta de Mensura para tal operación.

b. Mediante una acción combinada de sistemas GPS e instrumentos tradicionales, creando un vértice auxiliar por el método de post proceso y posteriormente replantear los linderos con instrumentos tradicionales, tal

como lo señala el Artículo 31 del Reglamento del Código de Minería. Se deberá dejar constancia por escrito en el Acta de Mensura, de esta operación.

El vértice auxiliar señalado anteriormente, formará una línea intervisible con el hito de mensura, y su distancia no podrá ser inferior a 400 (cuatrocientos) metros, salvo en condiciones extremas en que sea imposible ubicar la base a esta distancia.

c. Mediante la utilización de equipos GPS, en tiempo real que cumplan con las especificaciones de precisión del punto 1.2. En los linderos vértices que no se tenga comunicación, se podrán utilizar vértices auxiliares (calculadas en post proceso o tiempo real), indicando las coordenadas de los vértices auxiliares utilizados en el Acta y Plano.

V. CAPÍTULO 3

3. CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN

3.1. Medición en Post Proceso

3.1.1. La ligazón del hito de mensura y de los vértices auxiliares referidos en el punto 2.2.3 letra b), se realizará a través de la metodología de Post Proceso. Para lo anterior, debe considerarse lo siguiente:

a. La solución del vector en el Post Proceso tendrá que ser fija; sin perjuicio de que se deberán observar los parámetros mínimos señalados en el punto 2.1.

b. Como los sistemas GNSS determinan las coordenadas referidas a WGS 84, las coordenadas del hito de mensura y de los vértices auxiliares, si lo hubieran, deberán expresarse según lo indicado en el artículo 16 del Reglamento del Código de Minería, se realizará la transformación de Datum a través del software de Post Proceso, utilizando provisoriamente los parámetros NIMA (Agencia Nacional Estadounidense de Imágenes y Mapas). Solo en el caso que el Sernageomin oficialice los parámetros definitivos para Chile, deberán emplearse éstos.

La proyección cartográfica a utilizar es la proyección Universal Transversal Mercator U.T.M.

c. La ligazón del hito de mensura, de acuerdo a lo señalado en el artículo 28 de Reglamento del Código de Minería, siempre deberá partir de vértices con coordenadas nativas a los sistemas de referencia mencionados en el artículo 16 del Reglamento del Código de Minería, y nunca partir de coordenadas transformadas.

d. El modelo de ondulación geoidal utilizable es EGM96 o EGM08, el cual corresponde a una representación de la superficie geoidal de la Tierra.

3.2. Medición en Tiempo Real

3.2.1. Para llevar a cabo una medición en tiempo real, de aquellas a que se hace referencia en el punto 2.2.3 letra c), se debe disponer de un equipo base y un receptor móvil como mínimo. Estos deberán contar con una interfase de comunicación válida para la transmisión de paquetes de datos en equipos que sean de frecuencia simple L1 y/o de frecuencia doble L1/L2 o cualquier frecuencia que iguale o supere a las anteriores.

3.2.2. El equipo base se deberá ubicar en un vértice IGM, en un vértice aprobado por el Servicio, en un hito de mensura de coordenadas conocidas, o bien, en una

posición medida con el sistema GNSS previamente creada en Post Proceso según las indicaciones del punto 2.1.

3.2.3. Posicionamiento cinemático en tiempo real: captura de 5 (cinco) a 10 (diez) datos sobre el lindero, con intervalos (épocas) de 1 (uno) a 10 (diez) segundo por punto replanteado. Dicha información debe quedar registrada en la cartera de terreno y señalada en el Acta de Mensura.

3.2.4. Rastrear como mínimo 4 (cuatro) satélites comunes para cada estación. Observar cuando la geometría de los satélites (DOP) cumpla con: PDOP inferior a 6 (seis), SNR mayor que 8 (ocho) y un ángulo de elevación de los satélites mayor o igual a 15° (quince) sobre el horizonte de la antena.

3.2.5. Cada sesión debe empezar cuando el indicador de precisión en tiempo real sea, a lo menos, submétrico.

3.2.6. Observar líneas base menores a 25 (veinticinco) kilómetros.

VI. CAPÍTULO 4

4. INFORMACIÓN QUE DEBE ENTREGAR EL INGENIERO O PERITO AL SERNAGEOMIN

4.1. Cartera de Terreno

4.1.1. Informe Técnico impreso en papel (de 1 a 2 hojas) que contenga la siguiente información:

a. Nombre del proyecto.
b. Fecha y hora de medición.
c. Intervalos de tiempo de medición.
d. Forma en que se midió la altura de antena.
e. Descripción de la figura resultante (radiación, polígono o triángulo), señalando sus respectivos hitos de apoyo si los hubiese. En caso de que la figura fuera cerrada, de indicar los errores de cierre.
f. Croquis a escala de la figura.
g. En el caso de que se realice un ajuste, indicar el método, criterio adoptado y errores de cierre. Se debe acompañar informe del ajuste.
h. Valores ΔX, ΔY y ΔZ de los vectores medidos.

4.1.2. Anexo al Informe Técnico se presentará:

a. Toda vez que la ligazón del hito de mensura se soporte directamente en la Red Geodésica Nacional, y el Servicio durante la revisión detecte una incongruencia entre las coordenadas indicadas por el Ingeniero o Perito para un vértice IGM y las que tenga el Servicio en su base de datos, podrá solicitar respectivo certificado por el IGM.

b. En caso de que sea necesario construir hitos de apoyos para los efectos de la ligazón, estos deberán ser acompañados por una monografía cuyo título deberá ser: "Monografía Hito de Apoyo". En ésta, se deberá indicar el nombre del vértice, las coordenadas U.T.M. y geográficas de éste, de acuerdo al sistema de referencia oficial para Chile según latitud, y al WGS84. Asimismo, se deberán acompañar fotografías del hito construido, describir su forma, y el acceso claramente, dejando como referencia la ciudad o poblado más cercano. Se deberá incluir croquis a escala apropiada, en que se contenga la ligazón geodésica, indicando el nombre del o los vértices que sirvieron de base, el nombre del Ingeniero o Perito responsable, el instrumento utilizado y fecha de su construcción. (Ver documento adjunto).

c. Resumen de procesamiento de las líneas bases que contenga los siguientes datos:
   - Coordenadas geográficas de los vértices medidos y componentes del vector línea base en WGS84.
   - Parámetros de análisis de resultados.
   - Intervalo y tiempo de procesamiento de la línea base.
   - Cuadro de continuidad en el registro de información de cada estación.
   - Cuadro de coordenadas Geográficas y U.T.M., resultante en el sistema oficial para Chile según latitud y sistema de referencia WGS84.

d. Archivos de mediciones en formato RINEX, que deberá contener:
   - Nombre del archivo, que debe coincidir con la identificación del punto (4 caracteres, excluyendo caracteres especiales como; "-" "." "_" "/" "\" ":" "*").
   - Nombre completo del punto.
   - Tipo y altura de antena.

e. Material audiovisual
   - Set de fotografías del Hito de Mensura y Linderos Vértices georreferenciadas, con fecha, donde se identifiquen claramente el nombre de las pertenencias y la fecha de la solicitud de mensura.
   - Acompañar video panorámico (360º), que dé cuenta de las principales características de la zona donde fueron colocados y construidos el hito de mensura y los linderos vértices. El video deberá ser grabado de día, ser continuo y sin cortes, con una duración máxima para el hito de mensura, y para cada uno de los linderos vértices construidos de 15 segundos, cada uno.
   - Adjuntar un archivo de ruta (track) que dé cuenta de lo indicado en el capítulo "Acceso al HM" en el Acta de Mensura (art. 37 letra a) del Reglamento. Este archivo puede ser de extensión: .gpx, .loc, etc. Si se adjunta .kml, .kmz o shp, debe tener asociado tiempo y distancia.
   - Fotografía, con fecha, de la medición de la altura de antena, donde se vea clara la altura medida descrita en el punto 4.1.2 d.
   - Set de fotografías a color en donde se pueda apreciar las dimensiones del Hito de Mensura y de los Linderos Vértices, las que deben ser iguales a las que se indican en los artículos 29 y 32 del Reglamento del Código de Minería. En circunstancias que no construyan linderos vértices, adjuntar fotografía georreferenciada y con fecha, que acredite la imposibilidad de su realización.

4.1.3. Toda vez que se ejecute la operación de mensura con las técnicas diferenciales en tiempo real, se deberá entregar la siguiente información:

a. Informe mencionado en el punto 4.1.1 con un capítulo literal que explique cómo se realizó la medición en tiempo real para cada lindero, señalando la estación base que se utilizó para el replanteo. Si en el replanteo se crean vértices auxiliares, se deberá acompañar la información de coordenadas correspondientes.

b. Adjuntar como anexo, de esos referidos en el punto 4.1.2, los archivos RINEX de los datos registrados en las mediciones de los linderos.

c. Adjuntar en los anexos, de esos referidos en el punto 4.1.2, la Declaración Jurada ante Notario del Ingeniero o Perito, en la cual acreditará la construcción del hito y de los linderos vértice de la mensura.

4.2. Acta de Mensura

4.2.1. El Acta de Mensura mantiene su formato y contenido, según lo señalado en el Reglamento del Código de Minería.

4.2.2. Instrumental utilizado en la ligazón del hito de mensura y replanteo de linderos, indicando características de los equipos tales como: marca, modelo y tipo de antena.

4.2.3. Indicar en el Acta los principales parámetros de medición que se utilizaron para la ligazón del hito de mensura, tal como se indica en el punto 2.1.

4.2.4. Para mensuras realizadas íntegramente con sistema GNSS en tiempo real, se deberá describir en forma clara y precisa, la forma de replanteo de los vértices linderos de la mensura, confeccionando un cuadro donde se relacione el hito de mensura con cada uno de los linderos en azimut y distancia U.T.M.

4.2.5. En caso de imposibilidad en la construcción de algún lindero vértice, se debe indicar y describir en el acta de mensura los motivos que impiden la monumentación, de acuerdo a lo señalado en el artículo 75 del Código de Minería.

4.3. Plano de Mensura

4.3.1. El Plano de Mensura mantiene su formato y contenido, según lo señalado en el Reglamento del Código de Minería.

4.3.2. Se dibujará en un cuadro a escala, la figura que represente la ligazón del hito de mensura a la Red Geodésica Nacional.

PUBLÍQUESE, la presente Resolución Exenta en la página Web del Servicio Nacional de Geología y Minería.

ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA DEPARTAMENTO JURÍDICO

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA DIRECTOR NACIONAL

ALFONSO DOMEYKO LETELIER
DIRECTOR NACIONAL
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

DMC/JMC/CFA/JEG/RUV/JCM

Distribución:
- Dirección Nacional
- Subdirección Nacional de Minería
- Dpto. Propiedad Minera
- Dpto. Jurídico
- Direcciones Regionales
- Oficina de Partes/Archivo