

INFOME TÉCNICO INGENIERO AGRONOMO

PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO ROL D-011-2015

COMPAÑÍA MINERA NEVDA SPA, PROYECTO PASCUA LAMA

Orlando Macari Rosales

Ingeniero Agrónomo

5 de febrero 2016

1) Introducción

El presente es un informe de la asistencia especializada de un Ingeniero Agrónomo, en el contexto de la diligencia probatoria de inspección personal mandatada por la SMA en su Resolución Exenta N° 13/ D-011-2015 del 12 de enero de 2016, realizada el 20 de Enero de 2016 en el marco del proceso sancionatorio D-011-2015 contra Compañía Minera Nevada SpA, ubicada en el Valle del Huasco, III Región.

El presente informe fue elaborado por Orlando Macari Rosales (en adelante, Perito), Ingeniero Agrónomo, designado como Perito por las comunidades del Valle del Huasco, organizadas al alero de la Asamblea por el Agua del Guasco Alto, a partir de las observaciones realizadas el día 20 de Enero de 2016, en los terrenos pertenecientes a la Compañía Minera Nevada SpA. El presente informe se basa en las observaciones realizadas en terreno sobre un sector de vegas y un talud en la zona del Campamento Barriales, dentro del área identificada como "Área impactada Campamento" en shape entregado por la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) en RES.EX.No.17-ROL D-011-2015 SM.

La ubicación aproximada del sector visitado es el siguiente (Coordenadas UTM, Datum WGS 1984, Huso 19 S): 396297.60 m E, 6761532.89 m S.

El Perito procedió, en orden a las instrucciones de la Fiscal Instructora respecto de la visita a la Vega Campamento Barriales, a tomar registro fotográfico de esta última, así como a georreferenciar y dimensionar el sector del talud, contiguo a la Vega Campamento Barriales, mediante un dispositivo GPS, esto último acorde a la ruta de medición seguida por los peritos del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) dirigidas a este mismo propósito.

Georreferenciación Talud contiguo a Vega Campamento Barriales

El talud contiguo a la Vega Campamento Barriales fue georreferenciado por el Perito durante la actividad en terreno realizada el día 20 de Enero de 2016, mediante el uso de un dispositivo GPS marca Garmin (Modelo Etrex 20), configurado para triangular posición espacial a partir de la red de satélites GPS y GLONAS, simultáneamente. Se procedió a generar un *track* que siguiese el



Figura 2. Polígono (área en color rojo) intervención Campamento Barriales al año 2006, y parte del área total correspondiente a denominada Vega Campamento Barriales (área tonalidad semitransparente) de acuerdo a figura 9.3 Adenda N°3/2006.

Al comparar las figuras 1 y 2, se observa que hay una superficie identificada como "impactada" en la figura 2, la cual no fue incluida en *track* realizado en terreno del 20 de Enero de 2016 (Figura 1), cuya ubicación identificada a modo grueso se observa en la figura N°3 (no se cuenta con el shape original de la Figura 2 para hacer estimación más precisa).

margen del talud, respetando la ruta seguida por peritos del SAG, con objeto de obtener posteriormente un polígono que representase con exactitud la dimensión espacial de este.

El resultado del procesamiento de la información obtenida por el dispositivo GPS, dio por resultado un polígono, que posteriormente fue transferidos al formato del Programa Google Earth (kml), con objeto de ilustrar su ubicación en el espacio, como se puede observar en la Figura 1.



Figura 1. Polígono de talud contiguo a Vega Campamento Barriales, obtenido a partir de *track* realizado en terreno del 20 de Enero de 2016 por Perito Comunidad del Huasco Alto (imagen de fondo de Google Earth, fecha 14 de Diciembre de 2014).

El área correspondiente al polígono obtenido del talud contiguo a la Vega Campamento Barriales, corresponde a 2.051,01 m² (de ahora, talud georreferenciado), equivalentes a 0,205 ha. Esta área incluyó el área del talud georreferenciado, en cuya parte superior se encuentra la ruta C-497.

La denominada Vega Campamento Barriales, así como el área identificada como "impactada", se puede observar en la Figura 2, que corresponde a la figura 9.3 de la Adenda N°3/2006.



Figura 3. Ubicación aproximada de superficie no incluida en *track* realizado en terreno el día 20 de Enero de 2016 (dentro de óvalos color rojo), usando como base representación gráfica de área identificada como "impactada" en figura 9.3 de la Adenda N°3/2006.

Registro fotográfico

Se procedió a generar registro fotográfico del talud georreferenciado e inmediaciones de este último, que incluyen a la denominada Vega Campamento Barrales.



Imagen 1. Fotografía tomada desde área del talud georreferenciado hacia la Vega Campamento Barriales.

En la Imagen 1, se puede observar una vista general de la Vega Campamento Barriales (dirección de la fotografía es Suroeste, tomada desde el talud georreferenciado), y en la parte inferior un montículo desde el cual se sacó dicha fotografía. Se observa que aparentemente este último no se encuentra estabilizado, pudiendo tratarse de material proveniente de un movimiento reciente de suelos y piedras.



Imagen 2. Detalle de ribera sur de tramo del Estero Barriales que cruza la Vega Campamento Barriales. Se puede observar la presencia de especies vegetales de crecimiento acojinado, propio de humedales azonales hídricos de alta montaña, aparentemente secos (dentro de óvalos color rojo).

Como se observa en la Imagen 2, en la ribera sur del tramo del Estero Barriales que cruza la Vega Campamento Barriales, existen algunas formaciones de vegetación acojinada aparentemente seca, dado el color negro de los cojines, considerando que en forma simultánea existe vegetación fotosintéticamente activa, correspondientes esta última probablemente a *Deyeuxia* sp., y que presenta un cauce de agua cercano (Estero Barriales) que haría esperar un buen estado hídrico de la vegetación colindante. La especie que presenta color negro, dada la distancia a la cual se hizo la observación, no fue posible identificarla, pudiendo tratarse de *Oxychloe andina*, una de las dos especies con hábito de crecimiento acojinado identificadas en la zona (Adenda N°2/2006). Se requiere verificar especie vegetal a la que pertenecen estos cojines secos.

En la Imagen 3 se puede observar otra fotografía de cojines aparentemente secos en la ribera sur del tramo del Estero Barriales que cruza la Vega Campamento Barriales.



Imagen 3. Detalle de ribera sur del tramo del Estero Barriales que cruza la Vega Campamento Barriales. Se puede observar la presencia de especies vegetales de crecimiento acojinado, propio de humedales azonales hídricos de alta montaña, aparentemente secos (dentro de óvalos color rojo).

Por otra parte, se observa poco vigor de especies con hábito de crecimiento acojinado en parte de la Vega Campamento Barriales visitada, tal que al hacer un acercamiento con la cámara fotográfica, se puede observar que entre estos cojines de aspecto “plomizo” (poco vigorosos, no verdes propiamente tales) sobresalen plantas de hábito cespitoso, probablemente del tipo *Deyeuxia* sp. (Imagen 4). Esto puede deberse a estacionalidad y otros factores, pero al comparar con la zona no afectada por el alud del 10 de Enero de 2013 de la denominada Vegas Sur (Vega 1), presente a 3,5 km aproximadamente por el Río Estrecho, la diferencia en vigor de los cojines resulta evidente (Imagen 5).

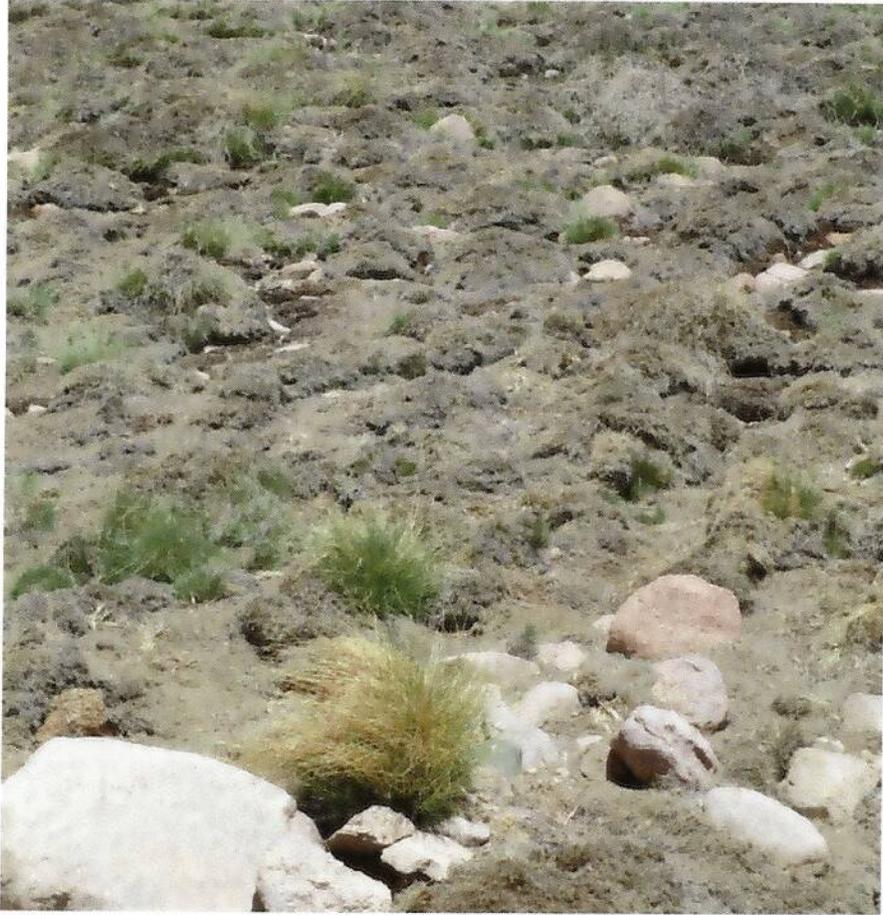


Imagen 4. Superficie Vega Campamento Barriales.



Vega Campamento Barriales



Vega Sur (Vega 1), sector no afectado por alud del 10 de Enero de 2013

Imagen 5. Comparación vigor vegetación Vega Campamento Barriales (izquierda), y sector no afectado por alud de Enero de 2013 de Vega Sur (Vega 1), ambas fotos sacadas en terreno del día 20 de Enero de 2016 por Perito.

Ya en las proximidades del talud georreferenciado (Figura 1), se observaron algunas zonas con especies de crecimiento acojinado, comparativamente más secas que las más cercanas al tramo del Estero Barriales que cruza la Vega Campamento Barriales, con mínimos indicios superficiales de presentar actividad fotosintética, al punto de poder suponer muerte de tejido vegetal (Imagen 6). En esta misma ubicación, fue posible distinguir presencia de una especie que se trata muy probablemente de *Azorella madreporica*, dada la tonalidad verdosa distintiva de aquella especie, y el hábito de crecer en forma acojinada en zonas rocosas, pegadas a las piedras muchas veces (Imagen 7).

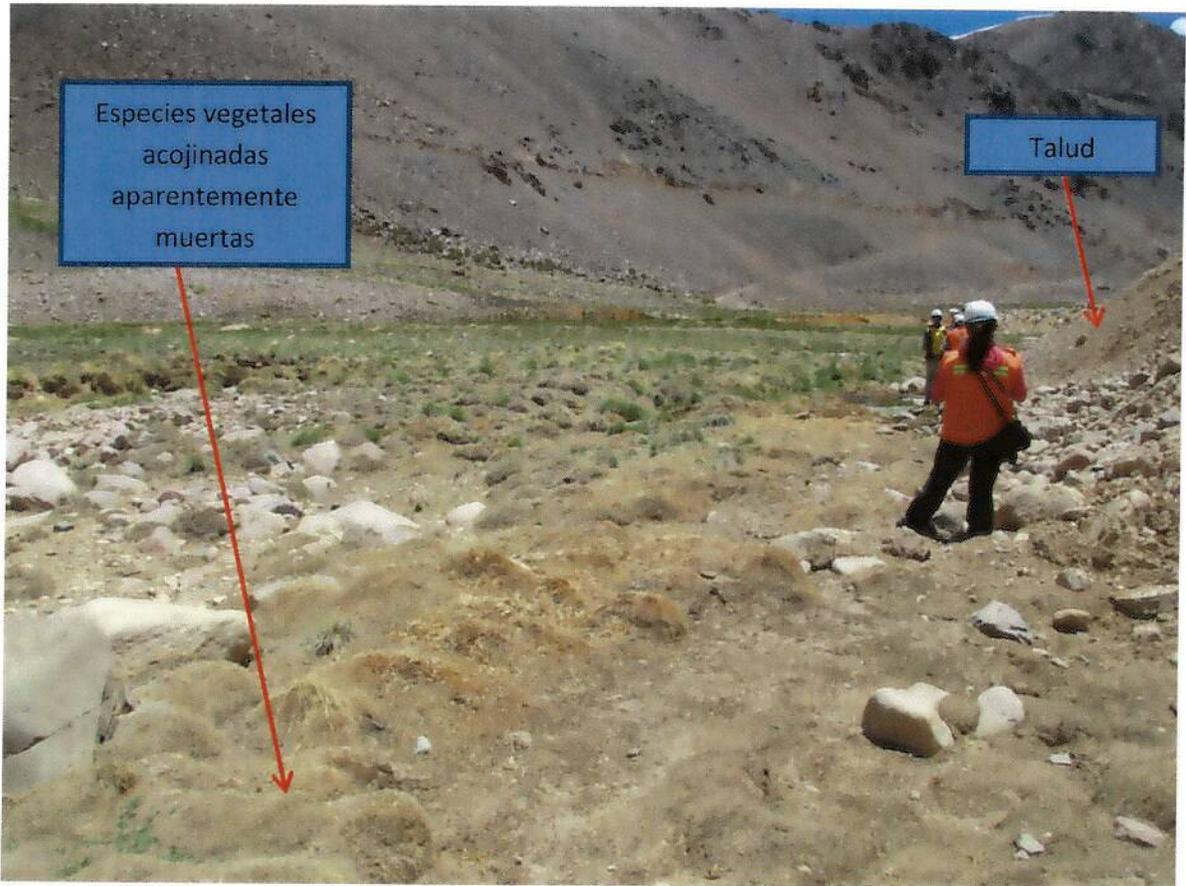


Imagen 6. Zona contigua a talud georreferenciado con presencia de cojines pertenecientes a especies vegetales, aparentemente muertos según revisión superficial.



Imagen 7. Presencia de especie correspondiente a *Azorella madreporica* (dentro de círculos color rojo), en zona de transición entre Vega Campamento Barriales y talud georreferenciado, y también de rodados (dentro de círculos color azul).

Como se observa en la Imagen 7, existe la presencia de una especie vegetal *Azorella madreporica*, en la zona de transición entre la Vega Campamento Barriales y el talud georreferenciado. La vegetación de esta zona presenta indicios de esta seca, y existen indicadores de rodados sobre esta misma área, provenientes de pendiente del talud georreferenciado, como se observa en piedras destacadas en la Imagen 7, que se encuentran superpuestas sobre una la superficie de cojines secos. Esto último indicaría que el material constituyente del talud georreferenciado no está completamente estabilizado.

De esta forma, se constata la existencia de una zona bajo condiciones de falta de agua entre la Vega Campamento Barriales y el talud georreferenciado, afectada por rodados provenientes, muy probablemente, del talud del camino perteneciente a la ruta C-497. Esta zona con presencia de cojines secos, no se condice con la condición general del resto de la Vega Campamento Barriales (Imagen 8), presentando ejemplares correspondientes a *Azorella madreporica*, cuyos individuos, en un número y magnitud no determinada por el Perito, pueden haber sido afectados por esta condición de escasas de agua.

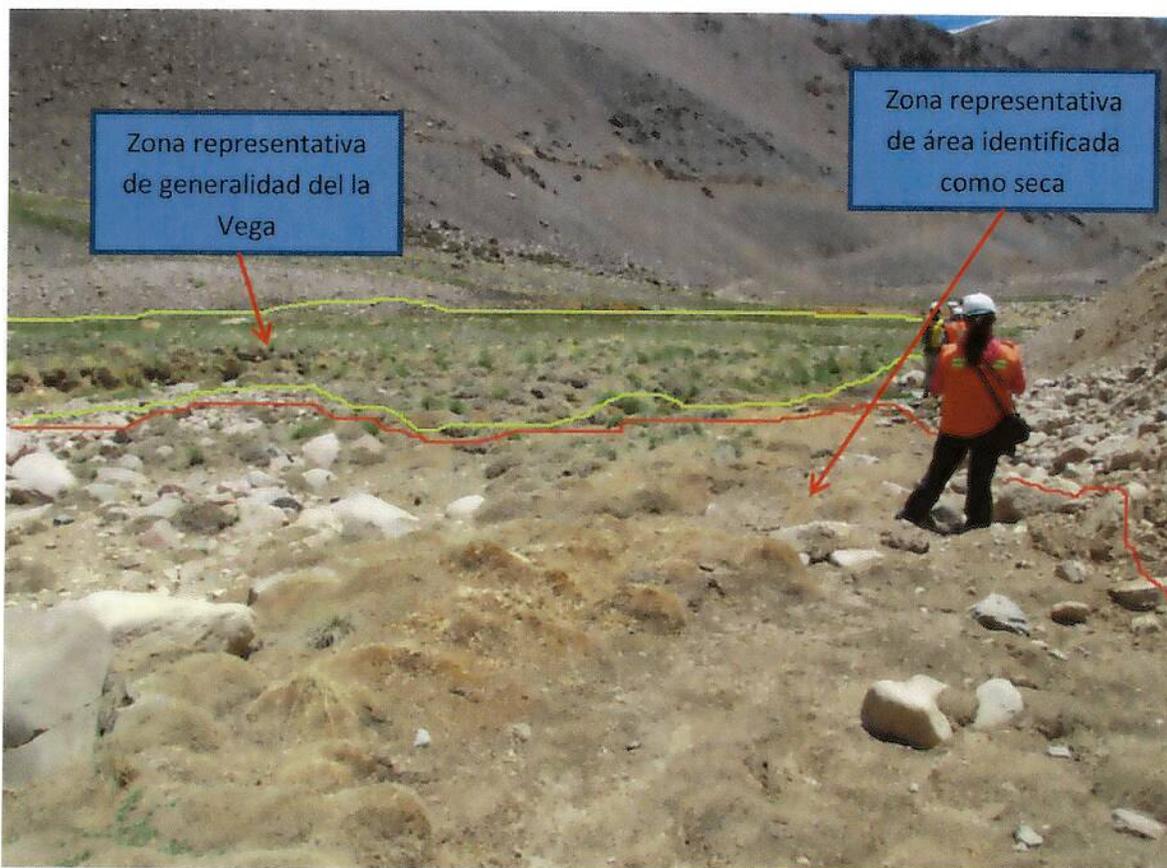


Imagen 8. Comparación entre dos zonas con vegetación acojinada con distinto estado de vigor en Vega Campamento Barriales (foto sacada en terreno del día 20 de Enero de 2016 por Perito).

Al comparar zonas de la Vega en peor estado hídrico, en las proximidades del talud georreferenciado (delimitada por línea roja en Imagen 8), con zonas de la misma con semejantes características de cota y distancia al curso de agua que cruza la Vega Campamento Barriales, se puede inferir la existencia de un factor que ha incidido recientemente en esta escasez de agua a nivel local, que es necesario determinar en terreno, utilizando equipos que permitan caracterizar el estado de la vega en profundidad y no únicamente en forma superficial, para confirmar o no muerte del tejido y la ausencia de agua en profundidad (dada la ausencia de una fuente de agua superficial). La cercanía del talud georreferenciado, con presencia de material no estabilizado, probablemente depositado recientemente, podría haber tenido un impacto sobre el flujo de agua superficial y/o subterráneo de las zonas de la Vega en peor estado hídrico (delimitada por línea roja en Imagen 8), situación que a opinión del Perito es necesario verificar.

En la Imagen 9 se puede observar disturbación de la superficie de talud georreferenciado próxima a la Vega Campamento Barriales propiamente tal, imagen correspondiente a dicho talud y vecindad próxima a este. En esta zona se evidencia la presencia de especie correspondiente muy probablemente a *Azorella madreporica*.



Imagen 9. Fotografía de zona próxima a la Vega Campamento Barriales propiamente tal (dirección de fotografía Sur-Sureste), que incluye parte del área correspondiente a talud georreferenciado, dentro de recuadro ilustrativo color rojo, y vecindad próxima a este. Se evidencia la presencia de especie *Azorella madreporica* (muy probablemente) en cercanías de locación de la foto, dentro de círculos color verde.

Finalmente, en Imagen 10 se observa que en el extremo Oeste de talud georreferenciado, se evidencia la presencia de un camino, el cual atraviesa por una zona que evidencia la presencia de especie *Azorella madreporica*, lo que implica la posibilidad de que trazado del camino podría haber afectado a ejemplares de esta especie mediante su remoción. El detalle de la presencia de especie *Azorella madreporica* en cercanías del camino se observa en la Imagen 11.



Imagen 10. Camino presente en extremo Oeste de talud georreferenciado.



Imagen 11. Detalle de Imagen 10, donde se observan individuos de *Azorella madreporica* en zona inmediatamente aledaña a camino.

Conclusiones

1. El área correspondiente al talud georreferenciado por el Perito, en terreno realizado el día 20 de Enero de 2016, corresponde a 2.051,01 m², equivalentes a 0,205 ha.
2. La superficie de talud georreferenciado por SMA, ilustrado en figura 9.3 de la Adenda N°3/2006, incluye superficies no consideradas en *track* realizado en terreno del día 20 de Enero de 2016, consideradas en la Adenda N°3 como áreas “impactadas” de Vegas, en las proximidades del Campamento Barriales.
3. Parte del material constituyente del talud georreferenciado en terreno realizado el día 20 de Enero de 2016, puede ser originado por un movimiento reciente de suelo y piedras, originado probablemente por actividad antrópica en forma directa, dada la cercanía del Campamento Barriales y de la ruta C-497, que requirieron necesariamente la extracción de material para su construcción y emplazamiento.
4. Se evidencia la presencia de cojines ennegrecidos de una especie vegetal en rivera sur de tramo del Estero Barriales que atraviesa la Vega Campamento Barriales, probablemente correspondientes a especie *Oxychloe andina*.
5. Se observa falta de vigor en sector ubicado al sur de curso de agua que atraviesa la Vega Campamento Barriales, especialmente en especies vegetales de crecimiento acojinado. Al comparar el vigor visualmente de cojines presentes en la zona antes señalada, entendiendo vigor como intensidad de verdor (asociado directamente a su nivel de actividad fotosintética), con Vega presente a 3,5 kilómetros aproximadamente por rivera del Río Estrecho (zona de Vega 1 no afectada por alud del 10 de Enero de 2013), comparativamente su falta de actividad fotosintética es evidente.
6. Existe zona de la Vega Campamento Barriales, contigua a talud georreferenciado en terreno realizado el día 20 de Enero de 2016, que se encuentra seca, a partir de observaciones realizadas superficial. Al comparar con superficie de Vega ubicada al sur de tramo del Estero Barriales que atraviesa la Vega Campamento Barriales, de cota muy similar y misma distancia al curso de agua mencionado, se evidencia estado de escasez de agua.
7. El estado de escasez hídrica de Vega inmediata a talud georreferenciado, evidenciado al comparar con otras zonas de la Vega Campamento Barriales ubicadas en similares condiciones de posición y pendiente, podría deberse a impacto de trabajos realizados sobre el dicho talud, que pueden haber afectado fuentes de agua superficial y/o subterránea de agua de zona de la Vega inmediata a talud georreferenciado. El Perito recomienda verificar o descartar, mediante observaciones superficiales y en profundidad en terreno, el impacto de obras realizadas sobre dicho talud en el balance hídrico de la zona de Vega seca en cuestión.
8. Se observa presencia de especie vegetal *Azorella madreporica* en cercanías del talud georreferenciado, y en proximidades inmediatas de camino observado en extremo Oeste del talud georreferenciado. Respecto de la zona seca inmediata al talud georreferenciado, la escasez de agua podría eventualmente haber afectado a individuos de esta especie. Respecto del camino mencionado anteriormente, las obras realizadas para su trazado y los

movimientos de tierra requeridos para ello, podrían haber afectado ejemplares de esta especie mediante su remoción.

Referencias

ADENDA N° 2 del Estudio de Impacto Ambiental "Modificaciones Proyecto Pascua Lama"
Resolución Calificación Ambiental 024/2006. Disponible en:
http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=1048260

ADENDA N° 3 el Estudio de Impacto Ambiental "Modificaciones Proyecto Pascua Lama"
Resolución Calificación Ambiental 024/2006. Disponible en:
http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=1048260



Orlando Macari Rosales
Perito designado por la Comunidad del Valle del Huasco en causa ROL ~~A-002-2013~~

D-011-2015

Lo rectificado a mano vale



16.209.963-9