



ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA Y
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

CURSO REGIONAL DE CAPACITACIÓN EN LA PROSPECCIÓN DE URANIO

BUENOS AIRES, 8 de setiembre - 31 de octubre 1969

III. MÉTODOS DE PROSPECCIÓN URANÍFERA

3a PROSPECCIÓN AEREA

PROSPECCIÓN RADIMÉTRICA AEREA DETALLADA

Dr. ALBERTO L. COCO

PROSPECCION RADIMETRICA AEREA DETALLADA

ALBERTO L. COCO

Comisión Nacional de Energía Atómica

I. INTRODUCCION.

La necesidad cada vez más acuciante de activar la prospección de los diversos minerales que el hombre necesita para llevar adelante todas sus manifestaciones vitales, hace que de continuo se perfeccionen los métodos de exploración o se inventan o desarrollan nuevas técnicas.

El caso de la prospección por uranio en diversas partes del mundo es un magnífico ejemplo de lo mencionado anteriormente y, particularizando aún más, la prospección radimétrica aérea muestra una interesante evolución desde la época de los primeros vuelos relativamente desordenados (sistema "perro de caza") hasta la más reciente aplicación del sistema de prospección radimétrica aérea detallada, que permite la confección de planos de radimetría aérea de notable precisión y resultados realmente satisfactorios.

Pero la combinación de técnica operativa e instrumental empleado dista aún de ser considerada ideal y, al presente, la Gerencia de Materias Primas de la Comisión Nacional de Energía Atómica está efectuando por intermedio de sus dependencias especializadas el estudio necesario para lograr la impresión en cinta magnética de los registros de vuelo, teniéndose prevista como segunda etapa la interpretación y corrección automática de los mencionados registros, con lo

cual se lograría dar un ritmo más veloz a los trabajos, precisamente en la etapa que insume mayor proporción de tiempo.

Desde hace varios años se ha notado en Argentina la necesidad de ir abandonando las mallas de vuelo muy abiertas en favor de otras más cerradas, regulares y sistemáticas. El resultado ha sido francamente bueno, al punto que actualmente solo se programan, con lógicas excepciones, campañas de prospección radimétrica aérea detallada.

Nos ha parecido conveniente dar a conocer el desarrollo de una de estas campañas y referirnos a un caso concreto a fin de que los detalles de organización, instrumental utilizado, rendimientos, etc., no respondan a conceptos teóricos sino a realidades tangibles. Al efecto se ha seleccionado un relevamiento radimétrico aéreo detallado llevado a cabo por el suscripto y su equipo de trabajo, hacia el oeste de la ciudad de San Rafael, en el sur de la provincia de Mendoza.

Además del plano radimétrico final veremos inclusive algunos borradores de campaña a fin de apreciar más cabalmente el desarrollo de las tareas.

A principios del año 1968 se previó por parte de las autoridades de la Gerencia de Materias Primas la realización de una campaña de prospección aérea en la zona centro-oeste del país y se destinaron los fondos necesarios para su ejecución. A partir de ese momento las distintas fases y etapas del trabajo son las que se pasan a detallar.

II. PLANIFICACION DEL TRABAJO Y ORGANIZACION DE LA MISION.

Definida la región del país donde se realizaría la prospección aérea por uranio, teniendo en cuenta para ello intereses de orden nacional, político y económico, era necesario precisar el área, seleccionando una superficie com

patible con las horas de vuelo posibles de contratar y asimismo evaluar cuidadosamente los antecedentes geológicos y mineros, las características geográficas, topográficas, climáticas, etc.

Previamente y por intermedio de los servicios administrativos correspondientes se contrataban con una empresa privada las horas de vuelo necesarias, fijadas en 200, pero que en definitiva resultaron ser 270 en virtud de un sistema especial de compensación establecido que permite convertir en horas la economía en días en el plazo estipulado para la ejecución del trabajo.

La selección del área fué encomendada por la Superioridad a la División Cuyo, rama de la Gerencia de Materias Primas que tiene a su cargo lo relacionado con la explotación, explotación y concentración de minerales de uranio en esa parte del país. Un geólogo de la zona, buen conocedor de los factores a tener en cuenta, inició la evaluación de las posibles distintas áreas con antecedentes geológico-mineros favorables.

Después de rigurosa compulsas se seleccionó un área de unos 2.600 kilómetros cuadrados en la zona arriba indicada, determinándose inclusive dentro de la misma dos prioridades que luego, analizados los resultados, se evidenciaron plenamente justificadas.

Los antecedentes aportados eran valiosos pues se registraba la presencia de más de una veintena de manifestaciones uraníferas; aunque la mayoría de ellas de importancia secundaria. Se registra igualmente la presencia de numerosas otras manifestaciones mineralizantes (cobre, plomo, vanadio, fluorita, etc.), lo cual confiere un interés minero muy especial a la zona.

Desde el punto de vista geológico afloran diver

sas formaciones sedimentarias, algunas con granulometría especialmente apta para la concentración de minerales radiactivos, y numerosos tipos de rocas efusivas que pueden generar condiciones igualmente favorables.

Además las condiciones topográficas de la zona en cuestión son muy favorables para la realización de los vuelos pues se trata de un relieve relativamente suave, lo cual, unido al hecho de que las alturas mayores son del orden de 1.500 metros sobre el nivel del mar, hacen que el avión pueda volar sin mayores esfuerzos y con razonable margen de seguridad.

Por otra parte existe allí la ventaja de disponer de una base de operaciones (aérodromos, hangar, abastecimiento de combustibles y demás elementos), en la próxima e importante ciudad de San Rafael, lo cual simplifica enormemente la multitud de problemas que suelen presentarse cuando se debe operar desde parajes alejados de centros poblados. Esa circunstancia abarata los costos operativos puesto que se reducen los improductivos vuelos de traslados.

Desde el punto de vista climático las circunstancias también son favorables puesto que no reinan condiciones excesivamente rigurosas: se registran pocas lluvias y nevadas; los vientos predominan durante los meses de agosto/septiembre pero no son excesivos. Las tareas se desarrollaron entre mediados del mes de mayo y mediados de octubre y no se registraron pérdidas de tiempo imputables a factores meteorológicos adversos superiores a los normales.

Mientras se concluía el estudio de los antecedentes de la zona seleccionada y se elaboraba el correspondiente plan de trabajos en la Capital Federal, donde se encuentran concentradas todas las actividades relacionadas con prospección aérea, La Superioridad designó al Jefe de la comisión,

generalmente un geólogo con varios años de actividad en la especialidad, y a sus colaboradores, quienes de inmediato deberían dedicarse a preparar todos los elementos de trabajo, vehículos, materiales. Para la misión que se comenta se dispuso de un camión liviano de 2,5 toneladas, utilizado para trasladar el campamento, y de un vehículo pequeño con doble tracción (jeep) para traslados de personal y giras en reconocimiento de anomalías. Dos casillas rodantes sirvieron para alojamiento del personal, el revelado de las películas fotográficas y los trabajos de gabinete (dibujos, cálculos, tareas administrativas, etc.). Una carpa de mediano tamaño sirvió de depósito de materiales.

Una tarea importante a realizar antes de comenzar la tarea de campaña consiste en hacer revisar la totalidad del instrumental a emplear (cintilómetro, registradores, cámara fotográfica, etc.) por el personal especialista. Su control y puesta a punto evita muchas posteriores pérdidas de tiempo en campaña por fallas del equipo. Pero como aún estas fallas son posibles, siempre se lleva un cintilómetro completo de recambio, igualmente controlado y puesto a punto.

III. DOCUMENTACION.

Antes de la salida a campaña de la comisión deberá preverse la obtención de la mayor cantidad de documentación bibliográfica y cartográfica y seleccionar aquella que más convenga a los fines perseguidos.

La zona de San Rafael -así la seguiremos llamando en adelante- ha sido motivo de numerosos estudios y trabajos geológico-mineros, pero para nuestros fines hemos seleccionado las hojas geológicas y sus respectivas memorias editadas por la Dirección Nacional de Geología y Minería de la Nación, en escala 1:200.000. Otra bibliografía disponible

contribuyó a conocer más detalladamente las peculiaridades de las diversas formaciones geológicas, cosa que sirvió para orientar la prospección en forma más particular sobre aquellas formaciones con características más favorables. Sirvió igualmente para conocer el rumbo dominante de las estructuras geológicas que habrían de ser "cortadas" por los vuelos, siempre en condiciones compatibles con las características topográficas imperantes en cada sector.

Lamentablemente nuestra zona de trabajo no dispone al presente de levantamientos aerofotográficos, salvo en una muy estrecha franja en su parte occidental. Su aprovechamiento tan parcial hubiese sido de utilidad relativa frente a otro tipo de cartografía de menor valor informativo pero de más pareja y homogénea naturaleza.

Fué por ello que se eligió como cartografía de base las hojas escala 1:100.000 del Instituto Geográfico Militar, que resultó ser excepcionalmente buena para los fines perseguidos y que, por otra parte, cubren toda el área. Sin embargo, para el replanteo de los vuelos y valorización de puntos resultó ser un tanto limitada la escala que se menciona. En consecuencia se procedió a su ampliación fotográfica, llevándose a la escala 1:50.000, que finalmente es la adoptada para los planos de isoradiactividad resultantes.

IV. PERSONAL.

La comisión estuvo integrada por un número sumamente reducido de personas. Considerando las variadas tareas a desarrollar es casi redundante decir que las mismas están ocupadas en forma permanente. Con todo, la tarea se fué acumulando y hubo de ser finalizada en gabinete en las oficinas centrales.

La comitiva estuvo a cargo de un geólogo que

desempeñó además de la jefatura -concomitantemente con ello la toma de decisión en los problemas técnicos y administrativos-, las tareas de navegante durante los vuelos e interpretador final del trabajo. Se suma un geólogo ayudante que, a bordo del avión, tiene a su cargo la atención de los equipos y la anotación de los registros, además del control del funcionamiento de la cámara fotográfica. Posteriormente, en tierra, se ocupa del revelado de la fotografía de posición y de otras tareas complementarias.

Conjuntamente ambas personas, geólogo jefe y ayudante, anotan la película fotográfica y los registros y confeccionan las planillas con los resultados del vuelo del día. Hasta ese punto la tarea insuere toda la jornada a dos personas, de modo que el trabajo de cálculos exige otro operador o el concurso de una persona contratada al efecto: en nuestro caso se optó por la segunda solución, pero debe dejarse constancia que es preferible la primera, a efectos de contar con reemplazo apropiado para el caso de ausencia temporaria o enfermedad de algunos de los primeros.

Se contó con un piloto sumamente experto que tiene en su haber unas 5.000 horas de vuelo de prospección, además de sobrados conocimientos en navegación comercial y en tareas de fumigación aérea. El contar con un piloto de esta categoría supone economía de tiempo y seguridad de maniobra, todo lo cual redundará en beneficio de la calidad final del trabajo que se emprende.

El elenco se completa con una persona de maestría encargada del mantenimiento de vehículos y campamento, de los viajes para acarreo de combustibles y toda otra tarea complementaria. Ocasionalmente colabora en alguna tarea técnica.

Un grupo de trabajo semi-independiente es el

que tiene a su cargo lo que designamos como Apoyo Terrestre, vale decir, la ubicación por tierra, reconocimiento y primera ponderación de las anomalías que vayan surgiendo con el avance de las tareas de prospección aérea. Su actuación no es necesariamente permanente y su intervención procede a medida que vayan surgiendo anomalías. Este grupo generalmente está constituido por un geólogo y un par de ayudantes. Está equipado con vehículos de doble tracción y elementos para desempeñarse en las más diversas condiciones con campamentos volantes.

En la práctica, la verificación terrestre de las anomalías aéreas se realiza casi simultáneamente con la prospección aérea a fin de proveer información rápidamente asimilable durante la marcha de los trabajos.

V. AVION.

El avión utilizado en la campaña que se comenta es uno marca Cessna, tipo 180, vale decir, con tren de aterrizaje convencional. Es un monomotor de ala alta muy confiable, dotado de un motor de 230 H.P. y con capacidad para cuatro personas, incluido el piloto. Su velocidad de crucero es de 230 kilómetros por hora, pero en tareas de prospección (a alturas comprendidas entre 50 y 90 metros sobre el terreno) puede volar, mediante uso criterioso de "flaps", a unos 130 kilómetros por hora, velocidad perfectamente concordante con el tiempo de respuesta de los equipos en uso.

Este avión tiene una autonomía superior a 5 horas de vuelo. Está dotado de instrumental de navegación completo y puede realizar navegación radioeléctrica, aunque esta circunstancia se da raramente puesto que los vuelos de prospección, dada su particular condición, se efectúan en forma visual y en buenas circunstancias meteorológicas.

El avión tiene circuito eléctrico y fuente de alimentación (dínamo) de 12 v CC, de la cual se nutren los instrumentos de prospección, cuya tasa de consumo (4 a 6 amperes/hora) es fácilmente cubierta por el propio generador.

VI. INSTRUMENTAL UTILIZADO EN PROSPECCION AEREA.

Este instrumental ya ha sido suficientemente descrito en conferencias anteriores, de modo que nos limitaremos a su descripción somera.

Se ha utilizado el detector aéreo transistorizado MP-10, cuyo cabezal posee un cristal de INa (tl) de 5x2 pulgadas y fototubo de 5 pulgadas de diámetro. El integrador para el cabezal de centelleo está dotado de un circuito que puede ser alimentado por la corriente suministrada por el avión o por un conjunto de ocho pilas secas comunes de un volt y medio cada una. Sus mandos incluyen un probador de carga de pilas (para el caso de utilizarse esta fuente de alimentación), una perilla que sirve para el control de la constante de tiempo (.5, 1.0 y 1.5 segundos), y otra que permite seleccionar las escalas de trabajo (topes de 250, 500, 1.000, 3.000 y 10.000 cuentas por segundo).

Normalmente se ha utilizado en nuestros trabajos de prospección el cabezal del detector MP-10 provisto de blindaje de plomo. Si bien esto es un peso adicional, su uso parece proporcionar una información menos viciada por la cosmicidad ambiente, a veces tan variable con las distintas horas del día.

El detector MP-10, desarrollado y construido en la Sección Radimetría de la Gerencia de Materias Primas, ha acusado excelente sensibilidad y buena rapidez de respuesta.

La determinación de la altura de vuelo con respecto al suelo, necesaria para la determinación de las escalas de corrección por altura, se efectúa mediante un equipo radioaltímetro AN/APN-1, tipo RT-7, cuyas antenas fueron montadas en el fuselaje del avión, una en su parte anterior y otra en la posterior. Estos equipos han sido diseñados para funcionar en aviones de mayor porte, con alimentación de 27 volts CC, pero se los ha modificado convenientemente y en la actualidad funcionan con 12 volts CC.

La información suministrada por el cintilómetro y por el radioaltímetro puede ser leída en sendos diales colocados en el panel de instrumentos del avión. Un operador entrenado puede ir conjugando el movimiento de ambas agujas y sacar conclusiones poco menos que inmediatas, pero los trabajos detallados y la posibilidad de rever una o varias veces la información que se obtiene, exige su registración. Para ello se utilizan dos registradores gráficos marca Esterline-Angus, acoplados en tándem mediante sistema mecánico que no permite movimiento diferencial alguno entre ambos registros (radioaltímetro y cintilómetro), vale decir que son perfecta y seguramente equiparables.

Otra parte importante del instrumental empleado en prospección aérea es la cámara fotográfica marca Cameflex de toma continua ("strip-camera"), que va proporcionando una vista continua del terreno sobrevolado según una franja aproximadamente tan ancha como el doble de la altura de vuelo.

La cámara Cameflex está sincronizada con los registradores Esterline-Angus de modo tal que un mecanismo numerador de la cámara reproduce sobre un costado de la película una numeración correlativa que se equipara con otra similar que se anota manualmente en los registros gráficos

(en gabinete). De esta forma se tienen perfectamente equiparables los registros de cintilometría, altura de vuelo sobre el suelo y fotografía del terreno sobrevolado. De tal forma, resulta fácil trasladar a un fotoplano o a una cartografía apropiada, todos los valores radimétricos depurados (corregidos en función de la altura de vuelo) y, como la registración en los tres casos es continua, podría casi elegirse cualquier espaciamiento de puntos. Sin embargo, como se ha seleccionado una separación media de 250 metros entre líneas de vuelo -lo que proporciona un recubrimiento casi total del área estudiada-, se procura establecer el mismo intervalo longitudinal a fin de contar con una malla de sección cuadrada regular.

La utilización de la cámara fotográfica aérea de posición complica en parte los trabajos que antes se ejecutaban sin su auxilio puesto que exige un pequeño laboratorio para el revelado de la película -además de las consiguientes tareas adicionales-, pero su utilidad es tan grande que resulta plenamente justificado su empleo, sobre todo si se considera que el mayor costo de la película de 35 milímetros es sumamente bajo comparado con los restantes costos unitarios en juego.

A todo lo mencionado anteriormente se agrega aún un sistema de pulsadores ("topages") colocado sobre los registradores y que permite al instrumentista introducir una señal luminosa, puntual o lineal, sobre los costados derecho o izquierdo o ambos a la vez, de la banda fotográfica. Con este sistema y sus múltiples combinaciones pueden introducirse en la película, mediante oportunas señalizaciones, todas las observaciones que se crean apropiadas, para luego ser transferidas a la cartografía en uso.

VII. TECNICA OPERATIVA.

Dispuesto el avión en la zona de trabajo y comprobado el correcto funcionamiento de todos los equipos, no resta más que iniciar las operaciones de vuelo y la consiguiente registración de datos.

Una buena práctica consiste en efectuar durante el primer día un vuelo de reconocimiento, a fin de que tanto el piloto como el geólogo se familiaricen con la zona a prospectar y ubiquen los accidentes topográficos de importancia, que el geólogo analizará especialmente en función de la geología y tectónica a fin de determinar la más conveniente orientación de los vuelos en los diversos sectores en que pueda ser dividida la zona de trabajo.

Igualmente en los primeros días deberán efectuarse los registros para la confección de la tabla de corrección por altura de los valores registrados normalmente en los vuelos de prospección. Para este caso es aconsejable el procedimiento de hacer pasadas en vuelo horizontal nivelado y siempre sobre el mismo lugar -la pista de aterrizaje, por ejemplo- obteniendo lecturas decrecientes cada 50 pies, a partir de los 400 pies (nos referimos a "pies" por así venir graduados los radioaltímetros). Los valores correspondientes a los intervalos de 10 pies pueden interpolarse sin temor de incurrir en fuerte error.

Llevadas las lecturas de altura de vuelo y valores radimétricos a un sistema de coordenadas, se resuelve el problema de la corrección por altura al quedarnos definida una recta a cuyos valores de máxima altura de vuelo corresponderán factores de corrección superiores a 1.00, mientras que serán tanto menores que esa cifra cuanto menor sea la altura de vuelo.

Esta operación se realiza una sola vez al co-

mienzo de las tareas que se emprenden en cada zona y eventualmente con cada nueva combinación de instrumental, pero es prudente efectuar un control diario registrado en el despegue y aterrizaje: sus promedios, en operación normal, deben ser semejantes a los valores obtenidos durante los vuelos nivelados a alturas pre-establecidas.

Se inician entonces los vuelos regulares. Un buen entendimiento entre el piloto y navegante es necesario puesto que es menester tener en cuenta una multitud de detalles topográficos para establecer el punto de arranque de las líneas, su finalización, su equidistancia y paralelismo.

Cuando la zona se presta pueden efectuarse vuelos de prospección en viajes de ida y vuelta (rumbo y contrarumbo), pero si los accidentes topográficos son poco notables conviene realizar los vuelos en un solo sentido para facilitar la retentiva de los elementos usados como guías. En la zona de San Rafael, si bien se ha cambiado de rumbo en los vuelos según peculiaridades de cada sector, se los ha realizado siempre prospectando siempre en un solo sentido.

Mientras tanto el instrumentista debe controlar el correcto funcionamiento de todos los aparatos y anotar en cada uno de los registros gráficos todas las novedades del vuelo: el número de las líneas y su rumbo y además, todas las novedades geográficas y geológicas que pueda observar, puesto que pueden servir para resolver problemas de ubicación o de interpretación.

Una práctica que puede resultar muy valiosa aprovechando los vuelos a baja altura es la de obtener vistas fotográficas oblicuas de los distintos accidentes geológicos y geográficos puesto que en determinado momento pueden ser valiosos auxiliares de interpretación. Es aconsejable una película pancromática común (80 ASA o más), en cámara

de 35 milímetros.

De regreso de la misión diaria deben efectuarse las siguientes operaciones: revelar la película de 35 milímetros correspondiente a la cámara de posición; revisar y completar las anotaciones de los registros del cintilómetro y radioaltímetro; ubicar los itinerarios de los vuelos sobre cartografía apropiada; una vez revelada la película coordinar su numeración con la de los registros; volcar los datos de ambos registros en las planillas especiales, en cuyo caso se estará en condiciones de iniciar las tareas de cálculo, siempre que se haya determinado previamente el "background" de cada línea de vuelo y anotado para cada punto considerado el pertinente factor de corrección por altura.

Todas las operaciones mencionadas son sencillas, pero el trámite resulta largo y tedioso. Para el trabajo de San Rafael si bien los cálculos fueron efectuados mediante contratación especial, el tiempo disponible en campaña fué insuficiente para elaborar toda la información, y se debió destinar a esa tarea un lapso apreciable en las oficinas centrales.

Una vez que se han dibujado las líneas de vuelo sobre papel transparente, deben colocarse a lo largo de las mismas las numeraciones de la película (que coincide con las de ambos registros gráficos). Sobre los puntos correspondientes a esa numeración deberán colocarse los valores numéricos de incremento resultantes de las planillas de cálculos y posteriormente, reuniendo los valores iguales, podrán obtenerse curvas de isoradiactividad.

Pero como quiera que los valores a volcar puedan ser muy numerosos (para el caso de San Rafael fueron 80.000) y sus valores muy dispares al tiempo que no resultan útiles las diferencias numéricas sutiles, se ha preferido la confección de una escala de colores que agrupa dichos valores

en forma proporcional. De esta manera la construcción del mapa de curvas isoradio es más rápida y su interpretación resulta también más sencilla y de más eficaz efecto visual.

VIII. VERIFICACION DE ANOMALIAS

Con la construcción del plano final de curvas isoradio no ha quedado finalizada la tarea de la misión.

La parte de interpretación de dicho plano en función de la información geológica disponible, y de la que se tenga consignada en los registros de vuelo es una tarea delicada, de exclusiva competencia del geólogo, a quien le cabe, por ese medio, la responsabilidad de hacer una primera evaluación de todas aquellas anomalías que por no muy evidentes no hubiesen sido visitadas durante el desarrollo de la campaña. Apelando a todos los elementos de juicio disponibles y a otras investigaciones (bibliografía más detallada, estudios fotogeológicos especiales, etc.) podrá tal vez llegar a recomendarse para su revisión por tierra de aquellas anomalías que parezcan más promisorias. En este caso, el mismo equipo de personal que ejecutó los vuelos es el más indicado para realizar esa tarea ya que en base a los vuelos ejecutados es el que debería estar en mejores condiciones de ubicar por tierra las anomalías.

Recién después de haber ejecutado esta última etapa se está en condiciones de redactar el informe final completo de una campaña.

Durante el desarrollo de los trabajos emprendidos en San Rafael surgieron áreas anómalas de diverso valor e importancia, destacándose la que se distingue con el nombre de yacimiento Dr. Baulíes, nombre dado en honor de un distinguido colega recientemente desaparecido, precursor en el país de los estudios sobre la prospección y estudio de los yacimientos de uranio.

IX. COSTOS.

Los costos finales totales, incluidos los pasos que van desde la programación de un trabajo hasta la verificación terrestre de las anomalías resultantes, son del orden de los m\$. 5.000.-por kilómetros cuadrado para el caso de San Rafael, donde se cubrieron 3.450 kilómetros cuadrados de prospección detallada.

Se estima que en el futuro ese monto podrá reducirse simplificando y acelerando los procedimientos de trabajo. La Gerencia de Materias Primas demuestra su intención en ese sentido al facilitar el desarrollo de la registración de datos en cintas magnéticas y la corrección de los mismos mediante procedimientos automáticos o semi-automáticos.

B I B L I O G R A F I A

- [1] - GERENCIA DE MATERIAS PRIMAS- Exploración Radimétrica en Relación con Estructuras Petrolíferas- Informe Inédito, Buenos Aires (1963).
- [2] - STEFANICIC, P.N., RODRIGO, F.- Evolución y Selección de los Métodos de Prospección y Evaluación para Yacimientos de Uranio en la Argentina - Acta Geológica Lilloana, t. V, pp. 183-215, Tucumán, Arg. (1965).
- [3] - COCO, A.L.- Relevamiento Radimétrico Aéreo San Rafael (Mendoza, Argentina) - Informe Inédito, Gerencia de Materias Primas C.N.E.A., Buenos Aires, (1969).

I N D I C E

I. INTRODUCCION.....	pág.	1
II. PLANIFICACION DEL TRABAJO Y ORGANIZACION DE LA MISION.....	"	2
III. DOCUMENTACION.....	"	5
IV. PERSONAL.....	"	6
V. AVION.....	"	8
VI. INSTRUMENTAL UTILIZADO EN PROSPECCION AEREA	"	9
VII. TECNICA OPERATIVA.....	"	12
VIII. VERIFICACION DE ANOMALIAS.....	"	15
IX. COSTOS.....	"	16
BIBLIOGRAFIA.....	"	17

C.N.E.A.

PROV. DE MENDOZA - OPTO. SAN RAFAEL

RELEVAMIENTO RADIMÉTRICO AÉREO - ZONA I

ESCALA 1:50.000

REFERENCIAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

PROV. DE MENDOZA - OPTO. SAN RAFAEL
C.N.E.A. - 1960

REFERENCIAS

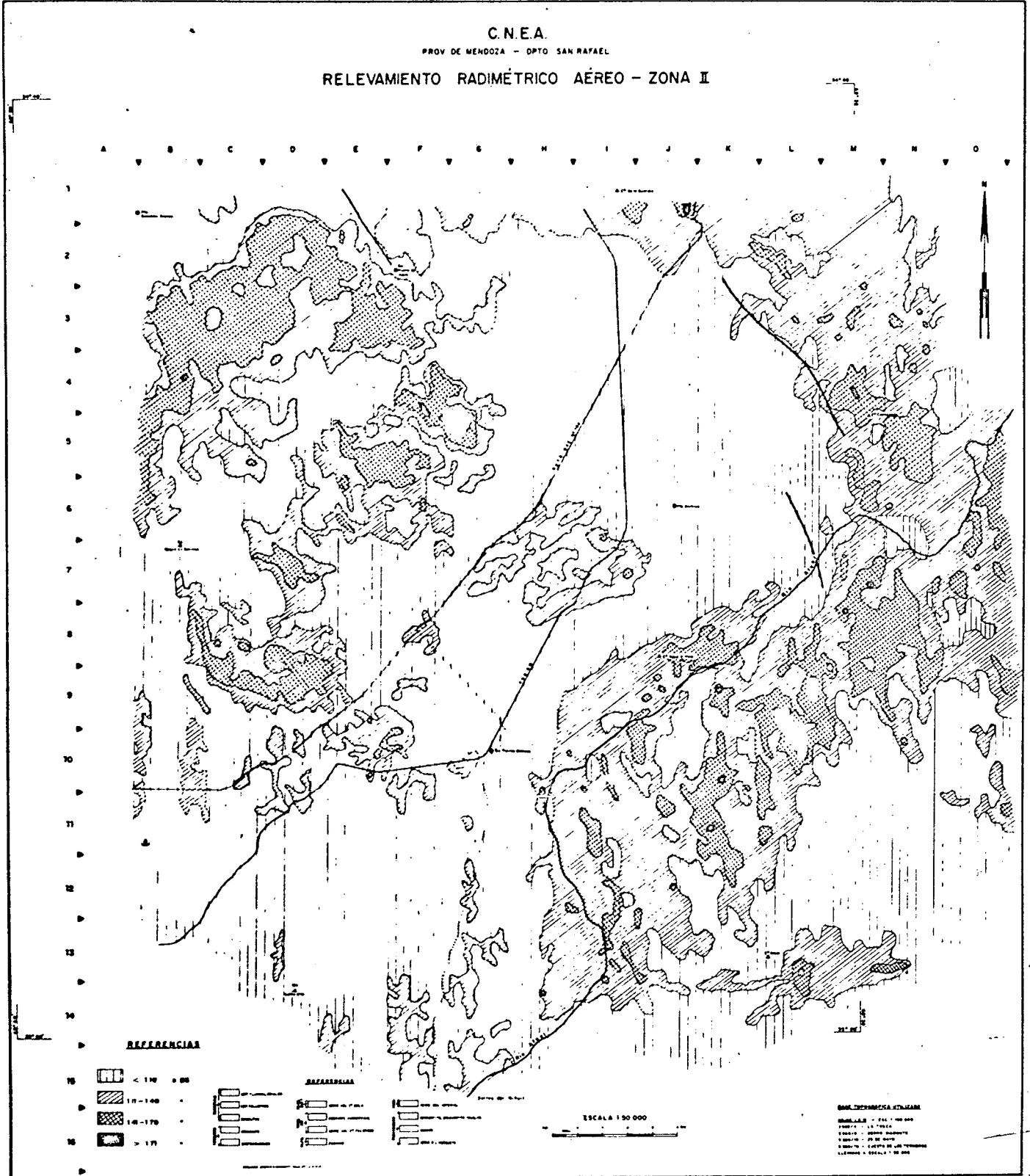
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

REFERENCIAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

PROV. DE MENDOZA - OPTO. SAN RAFAEL
C.N.E.A. - 1960

C.N.E.A.
 PROV. DE MENDOZA - OPTO. SAN RAFAEL
 RELEVAMIENTO RADIMÉTRICO AÉREO - ZONA II



REFERENCIAS

[Symbol]	< 170	ms
[Symbol]	170-180	
[Symbol]	180-170	
[Symbol]	> 170	

AVIAZIONE

[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]

ESCALA 1:50.000

SISTEMA DE PROYECCION UTM
 Escala = 1:50.000
 Datum = San Rafael
 Elevación = sobre el nivel
 Elaborado en el año 1968
 Escala 1:50.000