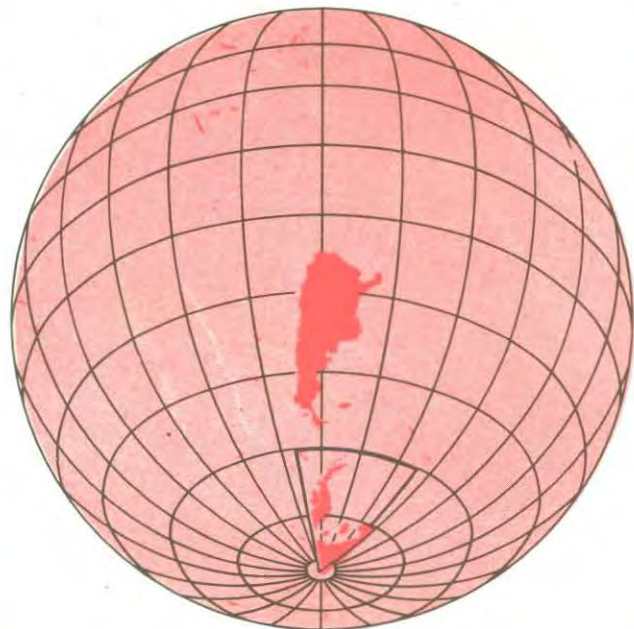


IGM

REVISTA del
INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

AÑO 2 Nº 2 - ENERO - JUNIO 1987



DIRECTOR

Cnl RODOLFO D. ORELLANA

ASESOR DE PUBLICACIONES

Prof. HECTOR O. J. PENA

SECRETARIO DE REDACCION

My HORACIO E. AVILA

ASISTENTE DE REDACCION

TGM ANA MARIA GARRA

SECRETARIO TECNICO

Tcnl PABLO E. VALIENTE

DIAGRAMACION E IMPRESION

Cap MIGUEL A. VERA

Sarg 1ro CARLOS O. PACCI

Sr. JORGE A. HERMIDA

COMISION DE PUBLICACIONES

Tcnl HECTOR M. GONCEVATT

My HORACION E. AVILA

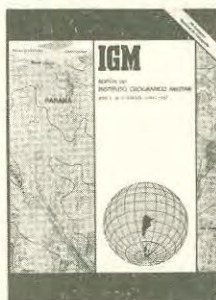
Agrim. JUAN ABECIAN

Ing. SAUL BERENDORF

Agrim. RUBEN C. RODRIGUEZ

Ing. ANTONIO D'ALVIA

Prof. HECTOR O. J. PENA



NUESTRA PORTADA

La ciudad de Paraná, capital de la provincia de Entre Ríos, será sede del VII Congreso Nacional de Cartografía.

La ortofotocarta elaborada especialmente para esa oportunidad, representa un documento cartográfico actualizado de utilidad para estudios multidisciplinarios.

Revista semestral editada e impresa por el Instituto Geográfico Militar. Creada en el año 1986, para difundir los avances y técnicas geotopocartográficas que se aplican actualmente o se encuentran en proceso de experimentación, tanto en el ámbito nacional como internacional. Las ideas expresadas en los artículos que aparecen firmados son propias de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de la dirección del IGM.

Aparece la primera quincena de junio y diciembre de cada año.

Precio de este ejemplar ★ 3. Suscripciones: Año 1987 (2 ejemplares) ★ 6.

Registro Nacional de la Propiedad Intelectual N° 43.112.

sumario

	3 EDITORIAL
HISTORIA	4 El Cnl (R) Ingeniero Militar Arturo José Pellegrini; Cartógrafo y Educador 5 Don Antonio Saralegui, propulsor de la Fotogrametría Nacional
GEODESIA	7 Actividades gravimétricas en el I.G.M. 10 Gravimetría y método de cálculo 16 Archivo Nacional de datos satelitarios
FOTOGRAMETRIA	18 El sistema de navegación inercial para el relevamiento fotográfico aéreo 21 El cubrimiento aerofotográfico de nuestro país. Vuelos realizados por el I.G.M.
CARTOGRAFIA	25 Gauss-Krüger o UTM 28 Aplicaciones cartográficas del modelo digital de elevaciones - DEM
TELEDETECCION	33 Principios y prácticas de la cartografía de imágenes satelitarias en el "U.S. Geological Survey".
GEOGRAFIA	49 Parámetros gráficos de las pirámides de población. 61 Paraná, una capital sin acta de nacimiento 70 División departamental de la provincia de Entre Ríos.
MISCELANEAS	Reuniones Técnico-Científicas 74 • XXIV Consejo Directivo del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). 75 • Reuniones previstas para los años 1987/1988. 76 Efemérides geográficas 77 Producto del I.G.M.
BIBLIOGRAFIA	Publicaciones recibidas en el I.G.M. (período enero-junio 1987) 81 • Nacionales 84 • Extranjeras

EDITORIAL

Con la edición del presente número, la Revista del Instituto Geográfico Militar entra en su segundo año de vida y su aparición coincide con la iniciación del VII Congreso Nacional de Cartografía.

Reconocemos que esta reunión es de gran trascendencia para el conocimiento, coordinación y progreso de la actividad cartográfica en nuestro país. Por ello, las páginas de nuestra publicación incluyen una información pormenorizada sobre los aspectos organizativos del mismo, que será complementada en números siguientes con las actividades académicas, los trabajos técnicos presentados y las recomendaciones que se aprueben durante las sesiones previstas.

Queremos destacar asimismo el valioso aporte intelectual que significa para esta Revista los artículos que prestigiosos profesionales del país y del extranjero, aceptando la invitación formulada, han hecho llegar a nuestra redacción.

Con las mencionadas colaboraciones estaremos en condiciones de brindar a los distinguidos lectores una gama temática de mayor amplitud y que corresponda a las inquietudes que oportunamente nos hicieron conocer.

Estamos convencidos de la importancia que tiene destacar desempeños que, por su valor intelectual y ético, actúan como ejemplos a seguir por las jóvenes generaciones. Por ello, hemos decidido que como justiciero homenaje a figuras señeras de nuestra actividad, asignar en la sección histórica un espacio para incorporar biografías de aquellos profesionales y técnicos que, en distintos ámbitos y sosteniendo diferentes enfoques, hayan contribuido significativamente al desarrollo del quehacer geográfico en nuestro país.

Esperamos que en el contenido de las distintas secciones: historia, geodesia, cartografía, etc., que hoy presentamos, quede evidenciada nuestra preocupación por prestar un eficiente servicio a todos los interesados en las disciplinas geográficas.

LA DIRECCION

El Coronel (R) Ingeniero Militar ARTURO JOSE PELLEGRINI, Cartógrafo y Educador

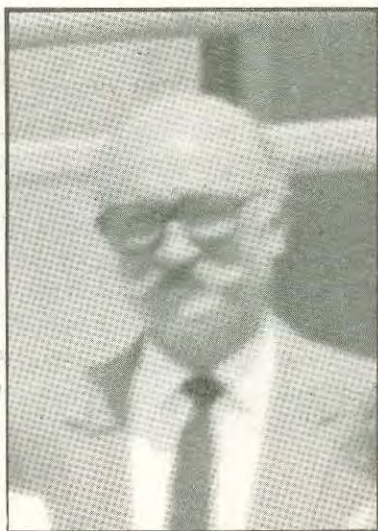
El objeto de esta nota bibliográfica, es recordar con carácter de homenaje al Coronel (R) Ingeniero Militar Geógrafo ARTURO JOSE PELLEGRINI, con motivo de su fallecimiento acaecido el 13 de Abril de 1987.

A lo largo de su vida, abrazó dos vocaciones íntimamente ligadas a su personalidad: la militar y la docente.

En el ejercicio de la profesión militar, demostró una trayectoria netamente castrense, destacándose por sus excelentes condiciones como instructor, por su corrección, equilibrio y ecuanimidad en el mando.

Egresó del Colegio Militar de la Nación en el año 1941, como Subteniente del Arma de Artillería, desarrollando su actividad como oficial subalterno en varias unidades del arma. Durante esta etapa de su carrera militar puso de manifiesto sus aptitudes para enseñar y orientar a sus subordinados. Trabajador silencioso, modesto, inteligente y comprensivo, fue ganando verdadero prestigio entre superiores y subalternos, siendo muy estimado por sus camaradas por su corrección, lealtad y franqueza en la práctica de la amistad.

Con el grado de Teniente 1º ingresa a la Escuela Superior Técnica del Ejército, donde obtuvo el título de Oficial Ingeniero Militar en la Especialidad Servicio Geográfico, alternando a partir de su graduación, destinos afines con su especialización con otros netamente operativos.



El Instituto Geográfico Militar, lo contó en varias oportunidades entre su personal militar superior, destacándose por su ambición de perfeccionamiento técnico en contacto con profesionales argentinos y extranjeros, por los que sentía una gran admiración y respeto tales como: el Ing. Riggi O'Dwyer, el Ing. Negri, el Ing. Horvat, etc.

La lectura fue una de sus grandes pasiones, enriqueciendo así no sólo su formación profesional sino también su cultura general.

Sus dotes militares, le fueron reconocidos por la superioridad del Ejército, confiándole jefaturas importantes de unidades como el Regimiento de Artillería 1 y el Centro de Instrucción de Artillería Antiaérea.

En el año 1968, con el grado de Coronel, pasó a situación de retiro y comenzó a desarrollar la otra gran vocación de su vida: la docencia.

En el ejercicio de la misma, se desempeñó como profesor de materias afines a las ciencias exactas, en el Liceo Militar "General San Martín" y en la cátedra de Cartografía Matemática en la Escuela Superior Técnica "General Manuel Nicolás Savio". En el Curso Superior de la Especialidad Geografía Matemática, cuya conducción educativa ejerce la dirección del Instituto Geográfico Militar, su labor docente en Trigonometría y Cartografía Matemática lo destacó entre sus pares a lo largo de casi veinte años.

Su claro criterio, su mesurado razonamiento y su sobresaliente preparación e inteligencia le permitieron transmitir sus conocimientos, despertando en sus alumnos interés y deseos de aprender.

Su dedicación a la enseñanza se traducía en un ejemplo de asistencia y puntualidad, en brindar sus mejores esfuerzos en beneficio de sus educandos y en un trato caballerezo, reposado y afable que le reportaba el respeto y cariño de la juventud que lo disfrutaba como profesor.

Su tarea, como buen educador, no terminaba en el aula, fuera de ella conversaba de distintos temas con sus alumnos, sirviéndoles de orientador y guía por sus juicios medulosos y su criterio adecuado para conformar la opinión o consejo más acertado.

Cultivó la libertad de pensamiento, era respetuoso de las instituciones y su espíritu selectivo y crítico lo llevó a defender sus ideas con firmeza y convicción, pero con la flexibilidad y modestia del hombre que respeta y valora el juicio de los demás.

Como todo hombre, con sus virtudes y defectos, el Coronel Pellegrini, nos dejó un saldo netamente positivo como ejemplo. Sepan sus discípulos emularlo en todos aquellos aspectos que él trató de inculcarles, tanto como estudiantes y como seres humanos. Esa es la última y magistral clase que vuestro profesor os deja. No lo defrauden.

Coronel (R) Ingeniero Militar
JORGE ALBERTO BAVASTRO (*)

(*) Ex Director del IGM. Actual Regente Técnico del Curso Superior de la Especialidad Geografía Matemática.

DON ANTONIO SARALEGUI, Propulsor de la Fotogrametría Nacional.

Recientemente ha fallecido Don Antonio Saralegui, verdadero orgullo de la Agrimensura Argentina, el más destacado fotogrametrista de América y propulsor apasionado de la realización de la **CARTOGRAFIA** y del **CATASTRO** de nuestro territorio nacional, a los que consideraba pilares fundamentales de una correcta planificación del desarrollo integral del país.

La mayoría de los lectores conocen la extraordinaria labor llevada a cabo a lo largo de su proficua y brillante carrera profesional, que le valiera distinciones de auténtica jerarquía, como las de ser designado Profesor Emérito de la Facultad de Ingeniería (UBA), e incorporado a la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires en la condición de Académico Titular.

Por lo expresado, y teniendo presente que estas líneas aparecen en una publicación del I.G.M., he preferido referirme sustancialmente, a la etapa inicial de la vida profesional del Agrimensor Saralegui.

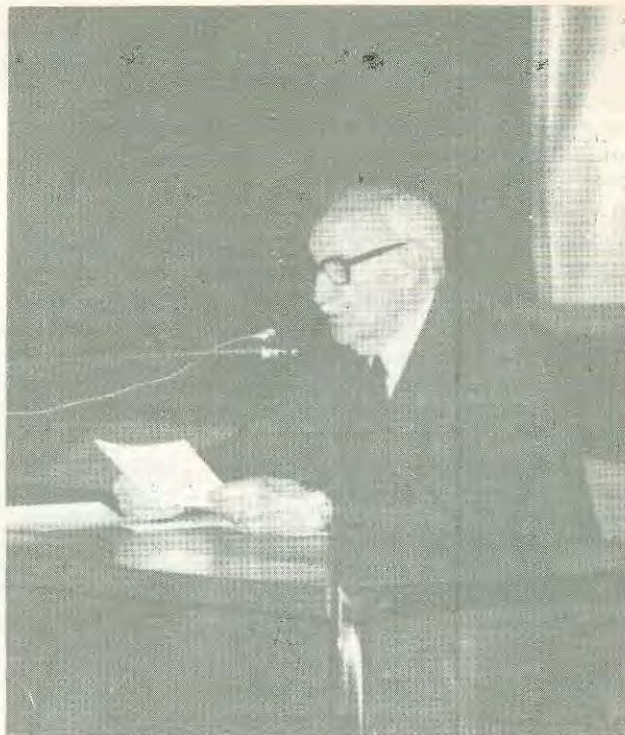
Tenía 23 años de edad cuando ingresó al **INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR**, siendo flamante agrimensor, **en circunstancias que fueron decisivas para su futuro.**

Ello se evidencia en el contenido de su brillante conferencia pronunciada en 1979 con motivo de cumplirse el centenario de la creación de esa Institución, que tituló "Comentarios sobre el desarrollo de la Fotogrametría en la Argentina". El joven Saralegui quedó impresionado por la calidad humana y técnica del Teniente Coronel (R) Agrimensor Belisario S. AHUMADA y el Agrimensor José LIMESES⁽¹⁾, responsables del área de Fotogrametría, técnica científica que en Europa comenzaba su espectacular desarrollo, incipiente en nuestro país por ese entonces. Dice en uno de sus párrafos: "...Con estos dos excelentes colegas y amigos no es de extrañar que yo sucumbiera al embrujo avasallador de la Fotogrametría y que, por voluntad de ellos, con su atinada guía y valioso apoyo, ya en 1927 trabajara a su lado integrando el personal de la flamante "Sección Fotogrametría", incluida desde esa época en la División Topográfica del Instituto Geográfico Militar. Seis años más continué acrecentando conocimientos y experiencias en aquel ambiente de excepción, del que con verdadero sentimiento hube de separarme para seguir el llamado irresistible de otras inquietudes y proyectos".

Cabe aclarar que por entonces el I.G.M. era la única institución de América que había instalado un Gabinete de Fotogrametría, en el que funcionaba satisfactoriamente el 2do. Estereógrafo Mecánico construido en nuestro país en 1925, similar al de Von Orel, fabricado por Zeiss en 1920.

(1) Nota de la redacción

El Laboratorio Fotogramétrico del IGM lleva el nombre de José Limeses



Merece destacarse un hecho anecdótico que también impresionó sobremedida a Saralegui en esa etapa inicial y definitoria de su vida profesional: **ya en 1921, José Limeses, con la ayuda del topógrafo Guido Pachioni, había construido en Mendoza el 1er. Estereógrafo Mecánico del país.** Sucedió que no pudo comprarse en Europa el de Von Orel, ya que por decisión de su inventor se entregaba únicamente para su uso cobrando regalías a convenir, sobre el valor de los trabajos que con el mismo se realizaran.

Al respecto dice Saralegui en otro de sus párrafos de la mencionada conferencia: "...Y reflexionese, aunque más no sea un instante, sobre la significación de este hecho portentoso (no merece menor calificativo) sucedido hace más de 50 años en lejana capital de una de nuestras provincias cuyanas, donde en aquella época se desconocía en absoluto la mecánica de precisión, construyéndose a pesar de eso un instrumento de restitución de razonable calidad y colocándose a la Argentina, con él, en primer puesto entre todas las naciones de América..."

Me he extendido en estas menciones de sus propias palabras porque siento la necesidad de destacar también la figura de José Limeses, quien con su extraordinario ejemplo deslumbró e impulsó definitivamente al joven Saralegui por el camino apasionante de la Estereofotogrametría. Años después, fundaron el Instituto Foto-Topográfico Argentino (I.F.T.A.), conjuntamente con el distinguido Ingeniero Carlos Perez del Cerro, y durante tres décadas fue la única empresa privada que elaboró mosaicos fotográficos y planialtimetrías para gran cantidad de entes oficiales y privados, cuyos ingenieros comprobaban sobre el terreno su extraordinaria precisión y calidad.

También conmovieron nuestro ambiente fotogramétrico y cultural con la invención de la FOTOES-CULTURA y la consecuente construcción del

instrumento Restituidor que denominaron ESTE-REOCONVERSOR.

Su gran éxito trascendió en el extranjero, a tal punto que fue patentado en EE.UU en 1937, luego de reproducir un valioso busto de George Washington, tomando como modelo el construido en yeso por Houdon en 1785, al que se consideraba como la más fiel imagen del prócer.

Cabe aclarar que por entonces era imposible lograr su reproducción por métodos tradicionales, por la creciente disgregación del yeso que ya no resistía el mínimo contacto.

Dicha reproducción fue donada por I.F.T.A. a través de nuestra Embajada en aquel país, causando asombro su extraordinario parecido con el busto original.

Desaparecido José Limeses a mediados de la década del 40, el ya maduro Antonio Saralegui se constituyó en el alma-mater de dicha empresa. Por entonces su prestigio crecía día a día. Poseía brillante inteligencia, espíritu científico e investigador, amplia cultura y un agudo sentido de la **precisión**; ésta fue su obsesión permanente en la elaboración de la documentación cartográfica y catastral estereofotogramétrica.

Accedió a la cátedra universitaria, temporalmente en la década del 40 y definitivamente a partir de 1956.

Por entonces fui su auxiliar docente, actuando inicialmente como Jefe de Trabajos Prácticos. Presencí muchas de sus brillantes clases. Puedo asegurar que él cambió totalmente el enfoque conceptual en la enseñanza de la materia Topografía, poniendo el acento en la importancia de la **PRECISION** en las mediciones y de la **ESCALA** en los planos Topográficos y Catastrales.

Desde 1960 ocupó la Dirección del Departamento de Geodesia y Topografía (hoy denominado Departamento de Agrimensura), hasta su retiro en 1982 con la jerarquía de Profesor Emérito. Previamente tuvo el honor de ser designado miembro titular de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, en cuya incorporación pública disertó sobre el Tema "**Topografía y Fotogrametría**", el 26 de junio de 1981.

También pronunció otra importante conferencia en la Sociedad Científica Argentina, cuya Junta Directiva integraba, sobre el tema "**La Carta General Topográfica de la República Argentina**", el 25 de Septiembre de 1981.

En ella alude a su extenso "Informe y estudio sobre Geodesia, Topografía, Fotogrametría, Cartografía y Catastro en la República Argentina" que el Consejo Federal de Inversiones publicó con el título integral de "Evaluación de los recursos naturales de la Argentina", en el año 1963.

Su preocupación por este tema, que ya mencioné anteriormente, lo impulsó a proponer en dicha conferencia soluciones que implican cambios estructurales profundos para alcanzar el desarrollo cartográfico y catastral que nuestro país requiere urgentemente para su desarrollo.

Al mencionar dichos cambios, que afectarían la actual situación del I.G.M., él experimenta en su fuero íntimo una mezcla emotiva de sentimientos y recuerdos que lo llevan a aclarar casi de inmediato: "...y téngase bien presente que quien esto dice modeló, hace ya medio siglo, en el Instituto

Geográfico Militar Argentino su formación práctica profesional durante casi 8 años de trabajo intenso, múltiple, continuo, con el lema "**HONESTIDAD Y MINUCIOSIDAD**" de aquella siempre recordada Casa, cuya indeleble cicatriz espiritual ha sido permanente y venturosa divisa de conducta y de trabajo a lo largo de toda mi vida".

Hermosas palabras que pronunciadas en la última etapa de su vida revelan un profundo reconocimiento hacia una Institución que lo acogió y lo modeló en el momento justo de su existencia, coincidente con el comienzo del avance espectacular de la Fotogrametría en Europa y su auspicioso eco en Argentina.

Finalmente, quiero expresar que hace cuarenta años que conocí a Don Antonio Saralegui y al I.G.M., institución en la que actué entre 1947 y 1949, integrando una Comisión de Reconocimiento. El presente relato trae a mi memoria un nostálgico recuerdo: ...Tenía yo 23 años de edad y era flamante agrimensor cuando en lo alto de un mástil sostenido por cables, manejando temblorosamente un teodolito, descubrí la inmensidad de la pampa, la de los triángulos geodésicos que la cubren y la de mi vocación por Agrimensura y sus problemas topográficos y geodésicos. Tal vez por eso he podido comprender y valorar el deslumbramiento que experimentó Antonio Saralegui en la etapa inicial de su vida profesional.

Agrimensor

OSCAR RODOLFO MINGO (*)

(*) Profesor Titular de Topografía - Director del Departamento de Agrimensura de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires

PAEZ y YUSTI

**SISTEMAS
COMPUTACION**

- **Standard y a Medida**
- **Compatible IBM**
- **Multiusuario**
- **Comerciales**
stock - ventas
- **Técnicos**
- **Asesoramiento**
integral

**SOLICITE
HORA**

LUIS M. CAMPOS 1626
9° C - TE: 781-4174
(1426) BUENOS AIRES

ACTIVIDADES GRAVIMETRICAS EN EL IGM

Introducción.

La gravimetría como rama de la Geodesia tiene singular importancia, hoy día, en lo referente a sus aplicaciones para el conocimiento y determinación de la superficie del geode. Asimismo brinda elementos de singular interés para la localización en magnitud y posición de las riquezas minerales de la corteza terrestre.

A pesar de esto, el tipo de instrumental utilizado y el cuidadoso uso que exigía, hizo que el

número de observaciones fuera escaso en los comienzos de su estudio. El nuevo instrumental que la técnica aportó, de cómodo traslado y mayor precisión, ha permitido multiplicar esas determinaciones. Como veremos el Instituto Geográfico Militar ha seguido plenamente esta evolución, y continúa actualizando el desarrollo de su actividad en la materia y su aplicación en el posicionamiento satelitario.

Evolución histórica.

Comienza sus actividades dentro de la disciplina gravimétrica a principios de siglo (1906), realizando una determinación en las antiguas instalaciones de Palermo, vinculándola al punto fundamental en **Potsdam** (Alemania Democrática). Se utilizó a tal fin un aparato cuadripéndular Von Sterneck, cuyas constantes fueron determinadas en Potsdam en 1904. Hacia 1921, se hicieron nuevas determinaciones en Belgrano (Buenos Aires) y San Javier (Santa Fe).

En 1928, se adquiere un nuevo equipo Askania Werke con cuatro péndulos de invar, y con el que se realiza la vinculación **Potsdam-Buenos Aires** (Belgrano) (IGM), a cargo del Ing. Félix Aguilar, utilizándose además los cuatro péndulos de bronce del equipo primitivo. En ese mismo año se efectúa una determinación en el pilar del Observatorio de la Universidad de La Plata, que ya había sido vinculado en 1905, a una estación en Padua (Italia). Y más tarde, otra, en el pilar del Observatorio Nacional de Córdoba, adoptado en esa época como punto astronómico fundamental.

Desde febrero a abril de 1933, el equipo fue utilizado para la determinación de la gravedad en el extremo oeste de la base Quiñi-Huao (Río Negro). En diciembre, con origen en la estación de Belgrano se realizó una determinación en el extremo este de la base El Churcal (Jujuy) utilizando un reloj Riefler. Desde enero hasta abril de 1934, se hicieron observaciones en el extremo norte de la base Yavi (Jujuy) en inmediaciones de La Quiaca. Posteriormente se efectuaron determinaciones relativas utilizando cuadripéndulares en las estaciones astronómicas Hucal Norte y Colonia Barón en La Pampa; Córdoba, General Levalle, Despeñaderos y San Francisco del Chañar, en la provincia de Córdoba; Ceres, San Jorge y Sancti Spiritu en Santa Fe y Campo Inchauspe y Campo El Porvenir en la provincia de Buenos Aires. Estas estaciones tuvieron arranque y cierre en La Plata y en la ciudad de Córdoba.

Durante 1947, se incorporó al instrumental del IGM, el gravímetro Western G 45, y luego el G 55, para ser utilizados en la determinación de la gravedad relativa en los puntos fijos de nivelación de alta precisión.

Durante el año 1952 se realizó una nueva vinculación de la red gravimétrica argentina a la red mundial, utilizando un gravímetro Worden de largo alcance. El trabajo fue realizado, tras un acuerdo previo, por un delegado de la Universidad de Wisconsin de EEUU, personal del IGM y el director del Instituto de Geodesia de la Universidad de Buenos Aires, Ingeniero Eduardo Baglietto.

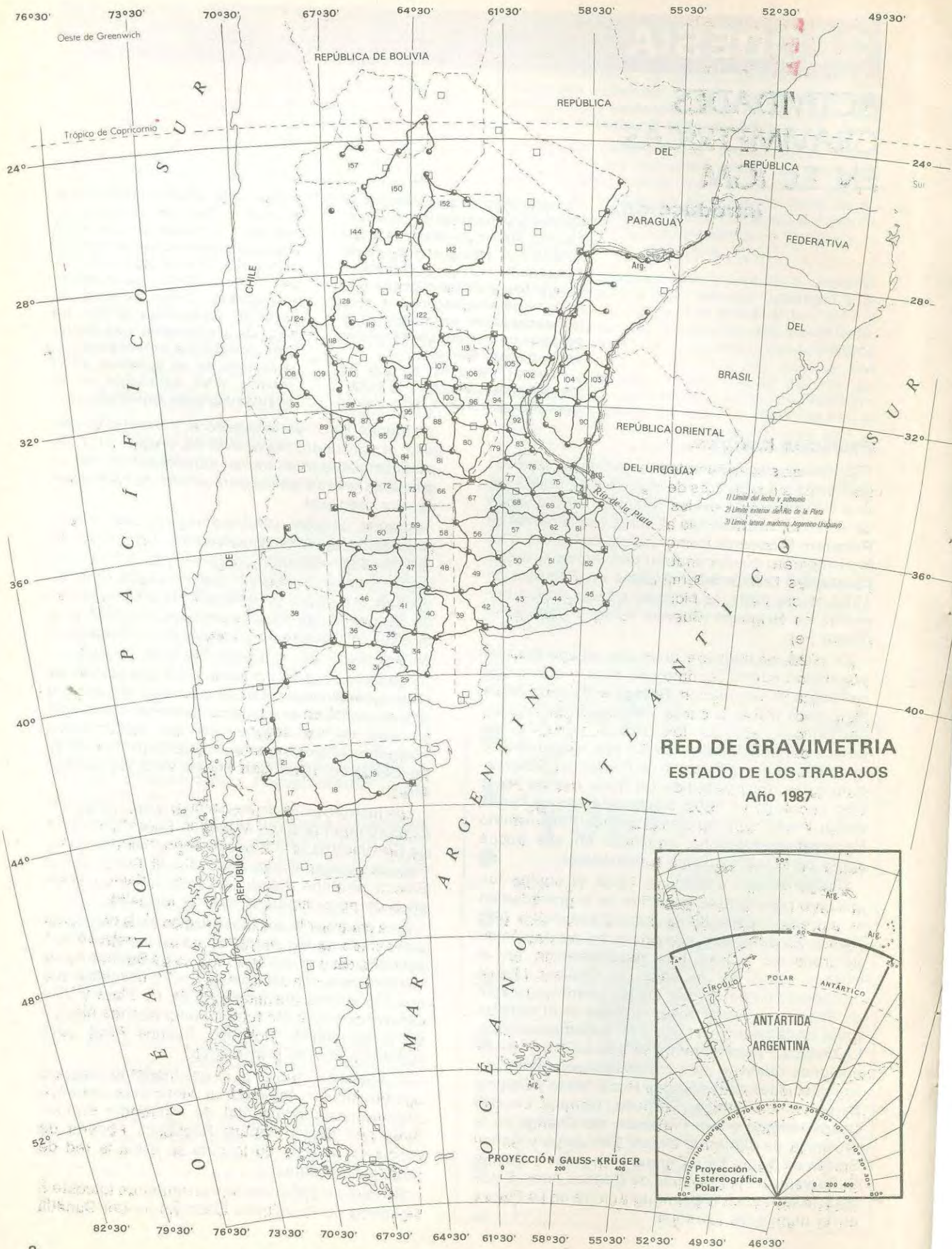
También, se dio comienzo a las tareas previas para la determinación de la gravedad absoluta, la que se realizó en el pilar especialmente construido en uno de los sótanos de las Instalaciones "Sargento Mayor Ingeniero José Antonio Alvarez de Condarco" (Gral. San Martín, Pcia. de Buenos Aires).

Los instrumentos de medición gravimétrica eran calibrados en la Base Argentina para Calibración de Gravímetros, la cual se extiende desde el punto Pan de Azúcar (Córdoba) hasta el punto Bahía Blanca (Buenos Aires), con una variación entre ellas de aproximadamente 900 miligales.

Para controlar la posible variación de la constante y el estado de los instrumentos se construyó una pequeña base en los alrededores de Buenos Aires, con una variación aproximada de 70 miligales, que une los puntos gravimétricos de La Plata y Villa Ortúzar con el punto fundamental Buenos Aires, y se la denominó "Polígono Buenos Aires para comprobación de gravímetros".

A fines de 1954, con un moderno aparato cuadripéndular Askania, se vinculó la estación gravimétrica fundamental de referencia Buenos Aires con Bad Harzburg República Federal de Alemania, a partir de lo cual se inicia la red de puntos pendulares.

En abril de 1963 con dos gravímetros Lacoste & Romberg del Dominion Observatory del Canadá



calibrados sobre las bases "europea" y "americana", dos gravímetros Worden (uno termostalizado) del Instituto de Geodesia de la Facultad de Buenos Aires y dos gravímetros Worden del IGM se midió desde Orán hasta Ushuaia.

En 1965 el IGM participa en la determinación de un perfil gravimétrico desde la Base General Belgrano 1 (Antártida Argentina) hasta el Polo Sur, utilizando un gravímetro Frost.

Dos años después se recibieron dos gravímetros La Coste & Romberg cedidos por el entonces Army Topographic Command (EEUU), mediante los cuales se intensificaron las determinaciones sobre líneas de nivelación de alta precisión.

El progreso en el instrumental, llevó a formular el deseo de vincular las distintas áreas con el levantamiento gravimétrico de varias reparticiones, (YPF, SHN, Fac. Ing. UBA, IGM), que se concretó en 1968 con la denominada Operación Base de Calibración de la República Argentina (BACARA) que utilizando instrumentos aerotransportados vinculó a 86 estaciones, que cubren prácticamente el país y se efectuaron vinculaciones con Bolivia y Paraguay. Los valores así determinados pasaron a constituir la Red de I Orden, como apoyo para la Red de II Orden que abarca las mediciones efectuadas sobre las líneas de Nivelación de Alta Precisión y que se completa con la Red de III Orden. Las tareas de medición se continuaron luego con ese instrumental, y así en 1973 y 1975 se llevaron a cabo mediciones en la Isla Decepción y Base Vicecomodoro Marambio (Antártida Argentina). Estas determinaciones quedaron vinculadas a la red gravimétrica BACARA, mediante la Estación "Ushuaia K" de dicha red.

Todas las nuevas mediciones se trataron de vincular a puntos de la Red de I Orden.

En 1971, en la reunión de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (UGGI) en Moscú, se recomendó la adopción del sistema mundial IGSN71, y surge de allí la conveniencia de reducir la red argentina a la internacional. Ambas redes tienen 15 estaciones comunes, lo que permitiría hallar nuevos valores para la Red de I Orden y sucesivamente para las de otro orden.

El conjunto de valores ya determinados en lo que se refiere a la Red de II Orden (estaciones sobre Punto Fijo (PF) de 216 líneas de Alta Precisión) alcanza a 10.013 valores y 2.175 en lo referente a la Red de III Orden que abarcan una superficie aproximada de 20.000 km². Esto se ve reflejado en el gráfico adjunto.

Con las determinaciones ya efectuadas, a las que se le agregan los resultados de las campañas sucesivas, se ha conformado un Banco de Datos donde al valor de la gravedad observada, se le agrega denominación del instrumental utilizado, fecha y operador de la medición, nomenclatura y posición geográfica. El procesamiento de estos datos permite obtener los valores de la gravedad normal, y las anomalías de aire libre y de Bouguer (sin corrección topográfica) en forma directa. Utilizando estos valores se ha logrado la publicación de las cartas de isoanómalas de Bouguer:

Villa María (Córdoba), Pehuajó (Buenos Aires) y General San Martín (Buenos Aires).

Situación actual.

Las actividades descriptas muestran una progresiva evolución de técnicas y objetivos de investigación, concretándose ahora en objetivos prácticos. El más importante es la aplicación al posicionamiento satelitario.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), que está próximo a su etapa operativa, de acuerdo a experiencias publicadas ya proporciona coordenadas tridimensionales con precisiones del orden del decímetro, las que se reducirían al transformar dichas coordenadas a los sistemas geodésicos del país. Las mismas serán posibles de obtener en períodos de recepción de señales del orden de 3 horas, quedando así prácticamente descartados los trabajos geodésicos tradicionales de la red horizontal. Esas coordenadas son transformadas a los sistemas nacionales en latitud, longitud y altura elipsoidal. Esta última no es utilizable directamente como las dos primeras, pues debe estar referida al nivel del mar o geoide, para su empleo en la cartografía.

En vista de que las alturas elipsoidales deben ser corregidas mediante las separaciones geoide-elipsoide, sería deseable entonces conocer tal separación (llamada ondulación del geoide) dentro del mismo nivel de exactitud (1 dm). Para la determinación de las ondulaciones del geoide intervienen fundamentalmente datos gravimétricos, además de satelitarios Doppler, desviaciones de la vertical y modelo digital del terreno, actualmente utilizados en la determinación del geoide europeo. Referente a este tema, W. Torge, en su presentación al Simposio Internacional sobre la Definición del Geoide (Florenia, 1986) expresa que mediante los datos anteriores y técnicas de simulación, una precisión de 5 cm/100 km en la ondulación del geoide puede obtenerse si las anomalías de gravedad tienen una desviación de $\pm 10^{-5}$ m/s² con estaciones separadas hasta 10 km. El mismo autor (en Maracaibo, 1975) sostiene que mediante la fórmula de Stokes (método gravimétrico) la ondulación del geoide puede obtenerse con una precisión ± 10 cm usando anomalías de la misma precisión.

Pero para una precisión de $\pm 10^{-5}$ m/s² en la anomalía, la gravedad absoluta debe obtenerse con una precisión del orden de 5×10^{-6} m/s². Esto último es razonable teniendo en cuenta que en el cálculo de anomalías intervienen además de la gravedad absoluta, la gravedad teórica, afectada de error de la latitud y las reducciones afectadas de error de altura.

Lo expuesto es compatible con lo especificado en las Instrucciones para Levantamiento de Gravedad Terrestre del Servicio Geodésico Interamericano que establecen una tolerancia de 3×10^{-6} m/s² para la gravedad de las estaciones y de $\pm 0,1'$ de arco para latitud y longitud de las mismas.

La magnitud de la información reunida hace necesario la compensación de la red. Se está estudiando el criterio a aplicar para encarar esta tarea, dado que existen varias alternativas.

GRAVIMETRIA y METODOS DE CALCULOS

Suboficial Mayor Ingeniero Geodesta Geofísico
JOSE LUIS ROYO (*)

El presente artículo está basado en los trabajos realizados por el Dr Ing HERMANN DREWES del Instituto Alemán de Investigaciones Geodésicas - Departamento de Geodesia Teórica - (Munich), quien ha tenido la gentileza de proporcionar la información y programación sobre el tema, aplicable a la Gravimetría desarrollada por el IGM. Sea éste un sincero reconocimiento al autor de la metodología que se expone.

Fundamentos.

La aceleración de la gravedad, como toda magnitud física a la que se atribuye un valor numérico, tiene sentido sólo si se acompaña del procedimiento seguido para su obtención, el cual constituye la definición operacional.

Pueden existir distintas definiciones operacionales con resultados aproximados, pero se trata de adoptar aquella que sea mas rigurosa y proporcione el valor más probable. Además en todos los casos se deben cuantificar las imprecisiones con los límites probables de error.

La determinación de la aceleración de la gravedad mediante gravímetros implica un proceso de cálculo, ya que tales aparatos proporcionan sólo funciones de la gravedad. Dado el carácter azaroso de las perturbaciones que intervienen en cada medición (transporte, vibraciones, temperatura) y su sensibilidad, es necesario para dicho cálculo mediciones repetidas en cada nueva estación con intervalo de algunas horas, como asimismo efectuar mediciones en estaciones de gravedad conocida. De esta manera se constituye una red gravimétrica con observaciones sobrantes y condiciones de empalme.

Métodos de cálculo.

Existen dos criterios para determinar el valor de la gravedad mediante lecturas de gravímetros, que merecen la categoría de definiciones operacionales, uno considera a la gravedad en un punto como función exclusivamente de la lectura en ese punto, o sea:

$$g_i = (1_i) \quad (1)$$

y el otro en que la diferencia de gravedad Δg entre dos puntos es función de la diferencia de lecturas Δl del gravímetro en esos dos puntos:

$$\Delta g_{ij} = (1_{ij}) \quad (2)$$

(*) División Investigación y Desarrollo del IGM

Este último criterio está basado en el concepto aplicado a la compensación de redes de nivelación geométrica y no resulta satisfactorio como se verá más adelante.

En ambos casos se ha designado como lectura del gravímetro al valor obtenido en la estación, transformando (en 10^{-5} m/seg² según el fabricante) y corregido por mareas terrestres.

Según la expresión (1) la gravedad en la estación i está dada por:

$$g_i = N + l_i Y - Dt$$

Donde N , que se denomina **nivel diario**, es el valor de la gravedad en un hipotético lugar en que el gravímetro proporcionaría la lectura nula en el instante $t=0$; l_i es la lectura tal como fue definida; Y es el factor de escala que realmente transforma en miligales el valor l_i , por cuanto la transformación según el fabricante solo proporciona una relación lineal entre lecturas y gravedades; D es el factor que deriva del gravímetro (en 10^{-5} (en 10^{-6} m/seg²/hora) y t el intervalo de tiempo, en horas, desde la iniciación de las mediciones, por lo tanto Dt cuantifica el valor de la deriva a partir del momento en que se inician las mediciones del día.

Debido a los errores en las lecturas se plantea la siguiente ecuación de error:

$$v_i = g_i - N - l_i Y + Dt$$

que también se puede escribir así:

$$v_i = g_i - N - (Y - 1) l_i + Dt - l_i \quad (3)$$

asignándose peso p_i a cada una de las lecturas. Si todas son obtenidas en las mismas condiciones les corresponde el mismo peso (por ejemplo igual a uno).

En una línea gravimétrica (el IGM realiza mediciones con gravímetro en líneas de nivelación geométrica según los métodos corrientes de rulos o escalera) se tienen mediciones repetidas, un número m de lecturas en k estaciones, por lo tanto $m \geq k$ y se pueden plantear m ecuaciones (3) donde las incógnitas son los valores de gravedad en las k estaciones, los niveles diarios N , las escalas Y y los factores de deriva D , correspondientes a cada gravímetro.

Matricialmente el sistema de m ecuaciones de error (3), para el cálculo según observaciones indirectas es:

$$V = AX - L \quad P \quad (4)$$

Siendo P la matriz de los pesos.

La matriz A de m filas corresponde a los coeficientes de las incógnitas, tal que llamando a sus elementos a , b , l y t , se tiene:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & -b_{11} & \dots & -1_{11} & \dots & t_{11} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & a_{mk} & \dots & -b_{ns} & \dots & 1_{mn} & \dots & t_{mn} \end{bmatrix}$$

Siendo:

- Los coeficientes a de las incógnitas g , valen cero o uno y ocupan k columnas (número de estaciones).
- Los coeficientes b de las incógnitas N , valen cero o uno y ocupan s columnas que corresponden a igual cantidad de días de medición.
- Los coeficientes l , de la incógnita Y son las lecturas y ocupan n columnas que corresponden a igual cantidad de gravímetros.
- Los coeficientes t son los intervalos de tiempo desde la primera lectura del día, también ocupan n columnas.

Las matrices columna de las incógnitas y de las lecturas son:

$$X = \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ g_i \\ \cdot \\ N \\ \cdot \\ Y \\ \cdot \\ D \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \quad L = \begin{bmatrix} l_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ l_m \end{bmatrix}$$

El número de elementos de X será el número total de incógnitas:

$$u = k + s + 2n$$

Por último, se tiene la matriz P , que por tratarse de medidas independientes es una matriz diagonal

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & & \\ & \cdot & \\ & & P_{mn} \end{bmatrix}$$

Para obtener el valor absoluto de la gravedad en las k estaciones es necesario realizar mediciones en estaciones de gravedad conocida (puntos de apoyo) a fin de obtener los valores de la escala y del nivel diario, introduciéndose entonces nuevas ecuaciones de error para esas mediciones.

Para cada punto de apoyo se tiene la ecuación de error:

$$v_j = g_j - g'_j$$

Donde g_j son incógnitas según (3) y g'_j los valores correspondientes a los puntos de apoyo. Los pesos p_j se asignan relacionando el error medio de la unidad de peso de las mediciones (m_0) con el error medio del valor de la gravedad conocida (m_j), o sea:

$$P_j = \frac{m_0^2}{m_j^2} \quad (*)$$

Donde m_0 se ha obtenido de un cálculo previo de la línea donde solo intervienen las m ecuaciones (3), sin puntos de apoyo.

Esta última es la condición de una red gravimétrica libre, en la cual no está determinado el factor de escala Y y el nivel diario N . Ello se soluciona introduciendo como valor conocido la escala de uno de los gravímetros utilizados, eliminándose esa incógnita. En cuanto al nivel, se impone la condición de que la suma cuadrática de las incógnitas sea mínima (condición de las redes geodésicas libres) o sea:

$X^T X \rightarrow$ mínimo, en cuyo caso los valores g_i oscilan alrededor de cero.

Según el método de cálculo de observaciones indirectas de (4) se debe cumplir:

$$V^T P V \rightarrow \text{mínimo} \quad (5)$$

Reemplazando (4) en (5) y haciendo operaciones resulta

$$X = (ATPA)^{-1} AT PL$$

Siendo $(ATPA)^{-1} = Q_{xx}$ que es la matriz de los cofactores de las incógnitas. El error de la unidad de peso está dado por:

$m_0 = \sqrt{V^T P V}$, donde m es el número de observaciones y u el número de incógnitas.

Los errores medios de las incógnitas se calculan por:

$m_x = m_0 \sqrt{q_{xx}}$, donde q_{xx} , son los elementos de la diagonal de la matriz Q_{xx} .

Para la expresión (2) se puede escribir la ecuación de error:

$$V_{ij} = g_j - g_k + Dt - Y(l_i - l_j)$$

o bien:

$$V_{ij} = g_i - g_j + Dt - (Y - 1)(l_i - l_{ij}) - (l_j - l_j)$$

luego, para la estación siguiente resultará:

$$V_{jk} = g_i - g_k + Dt - (Y - 1)(l_j - l_k) - (l_j - l_k)$$

Las lecturas l_i , l_j y l_k son independientes, pero las ecuaciones de error muestran dependencias consecutivas por aparecer en ambas la lectura

Es así que las observaciones, dadas por las diferencias de lecturas, se encuentran correlacionadas y la matriz P de los pesos ahora no es una matriz diagonal como antes, sino una matriz completa cuya inversión es más laboriosa que en el caso de la matriz diagonal anterior.

Programación:

El programa FORTRAN que procesa las mediciones gravimétricas conforme al criterio expuesto fue adaptado al sistema RSX-11M4.1 que dispone el IGM por el Técnico Geógrafo Matemático DANIEL PIZZINO de la Sección Cálculo Geodésico.

Nota: La denominación de gravedad absoluta utilizada corresponde a la aceleración total de la gravedad en una estación conforme al Glosario de Gravedad del Servicio Geodésico Interamericano (IAGS). Ello se aclara en virtud de la frecuente concepción de ser la gravedad absoluta solo obtenida mediante equipos pendulares o de caída libre, con los cuales evidentemente se la mide, pero también se la calcula a partir de mediciones con gravímetros en las condiciones ya expuestas e incluso sin utilizar valores de gravedad relativa, que es la diferencia de gravedad absoluta entre dos estaciones como la define la prestigiosa entidad geodésica citada.

Tal programa se detalla más adelante, como también los valores de gravedad absoluta obtenidos en las estaciones con mediciones repetidas, ejecutadas durante la Operación BACARA en 1968, apoyadas en seis puntos de la Red Internacional IGSN 71.

Presentación de datos al programa

1. Títulos: dos líneas (6 a 8)
2. En una línea
 - a. Número total de puntos donde se realizaron mediciones (I 3).
 - b. Cantidad de gravímetros de los que se quiere conocer la deriva (I 3).
 - c. Suma de la cantidad de días de medición con cada gravímetro (I 3).
 - d. 000: si la sucesión de los puntos desconocidos es arbitraria o 001: si la sucesión de los puntos desconocidos es dada (I 3).
 - e. 000: si no se quiere imprimir la matriz de los cofactores de las incógnitas; 001: sólo para los puntos desconocidos; 002: para los puntos desconocidos, escala y deriva; 003: la imprime totalmente.
3. En tantas líneas como mediciones en puntos de apoyo
 - a. Denominación de la estación (A7).
 - b. Gravedad absoluta (F10.3).
 - c. Peso, obtenido según la expresión (*) (F6.1)
4. En tantas líneas como mediciones
 - a. Número de gravímetro con que se midió (I 3).
 - b. Fecha (año-mes-día) (I 8).
 - c. Nombre del punto (A7).
 - d. Hora de la medición (F7.2).
 - e. Lectura (F10.3).
 - f. Peso de la medición, si no se coloca lo adopta igual a uno (F6.1).

El orden de las mediciones es por número de gravímetro y en cada uno de ellos por día y hora.
5. Dos líneas en blanco indican la finalización del ingreso de datos. Si los datos 3. no son dados el programa procesa una red libre, de donde se obtiene el error de la unidad de peso m_0 .
6. Se debe dar dimensiones a las matrices ENN (u , u), $X(u)$, AL (u), NAME (u), NMG (n), NTG (n), NR1 (n), ZT (n), EL (n), P (n), IDA (n), NR (n), V (n), NDG (m), ANE (m), XX (u), GNIV (m), NUM (i), TXT (12), SIG (53). Para redes libres EN (u , u) y 0 (u , u) y para redes apoyadas EN (1,1) y 0 (1,1). Las variables significan; u : número total de incógnitas, n : número de observaciones, m : número de días de medición, i : cantidad de gravímetros.
7. Si se calcula una red libre (cálculo previo) debe fijarse la escala de un gravímetro en el

programa, igual a uno. Si la contribución a la suma cuadrática (PVV) de cada gravímetro no es la misma, el valor de peso asignado a las mediciones de los gravímetros debe ser modificado para que ello se cumpla.

Los niveles diarios permiten conocer la deriva diaria y su variación irregular será indicativa de mediciones groseras.

COMPENSACION CON EMPALME A 6 PUNTOS DE APOYO

METODO DREWES

230 ECUACIONES DE ERROR - 33 VALORES DE PUNTOS - 2 VALORES DE CALIBRACION - 2 VALORES DE DERIVA - 80 DIAS DE MEDICION GRAVIMETRO "LACOSTE & ROMBERG" Nros: 145 y 146

INCOGNITAS Y ERRORES MEDIOS CUADRATICOS
MO = 0.03950

Nº	INCOGNITA	VALOR	ERROR MEDIO
1	PG038 Ezeiza	979718.035	0.016
2	PG061 Trelew	980438.761	0.019
3	PG065 C. Rivadavia	980648.088	0.020
4	PG109 S. Julián (1)	980997.558	0.029
5	PG073 Río Gallegos	981191.471	0.029
6	PG017 Sgo del Estero	979084.343	0.027
7	PG048 Mar del Plata	979999.794	0.029
8	PG081 Cte. Espora	980056.241	0.022
9	PG057 Viedma	980234.233	0.026
10	PG052 Neuquén	979963.993	0.028
11	PG060 Bariloche	980015.220	0.033
12	PG070 S. Julián (2)	980997.628	0.031
13	PG071 Lago Argentino	981012.327	0.032
14	PG075 Río Grande	981417.124	0.041
15	PG037 Rufino	979640.153	0.032
16	PG045 Santa Rosa	979807.000	0.025
17	PG036 San Luis	979385.999	0.034
18	PG040 San Rafael	979452.022	0.036
19	PG077 El Plumerillo	979217.029	0.035
20	PG079 Pajas Blancas	979312.909	0.024
21	PG026 Monte Caseros	979324.517	0.034
22	PG016 Posadas	979097.444	0.036
23	PG008 Pto. Iguazú	978915.765	0.042
24	PG080 Resistencia	979128.665	0.031
25	PG023 La Rioja	979047.005	0.035
26	PG029 San Juan	979184.776	0.036
27	PG022 Goya	979246.330	0.034
28	PG014 R. Saenz Peña	979058.790	0.036
29	PG019 Catamarca	979019.080	0.041
30	PG011 Formosa	979028.839	0.043
31	PG005 Salta	978483.971	0.050
32	PG001 Tartagal	978579.286	0.055
33	PG111 Nodal 129-Cba.	979337.435	0.045

ERROR PROMEDIO DE LOS PUNTOS: 0.03399

C ** CALCULO Y COMPENSACION DE PUNTOS GRAVIMETRICOS **
C METODO HERMAN DREWES
C ADAPTADO AL SISTEMA PDP-11/R SX-M11-V4.
C

```

      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
      REAL*8 NAME,NR1
      INTEGER*4 NMG,NTG
      VIRTUAL ENN(110,110),EN(110,110),O(110,110),
      *X(110),NAME(110)
      VIRTUAL AL(110),GNIV(50),NDG(50),NUM(50),
      *NMG(415),IDA(415)
      VIRTUAL EL(415)
      VIRTUAL NR1(415),NTG(415),ZT(415),P(415),V(415)
      VIRTUAL NR(415),TXT(12),SIG(53)
      VIRTUAL ANE(50),XX(110)
      DATA BLAN/1H /,STAR/1H*/,PUNT/1H /,ACHS/1H/,
      *XXX/1HX/
      OPEN(UNIT=1,NAME='GRAVI.DAT',TYPE='OLD',DISP=
      *'SAVE')
      OPEN(UNIT=2,NAME='GRAVI.SAL',TYPE='NEW',DISP=
      *'SAVE')
      DO 888 I=1,110
      DO 888 J=1,110
      ENN(I,J)=0.0
      EN(I,J)=0.0
      O(I,J)=0.0
      CONTINUE
      DO 889 J=1,110
      X(J)=0.0
      XX(J)=0.0
      NAME(J)=
      V(J)=0.0
      CONTINUE
      DO 900 K=1,50
      GNIV(K)=0.0
      NDG(K)=0.0
      NMG(K)=0.0
      NUM(K)=0.0
      ANE(K)=0.0
      CONTINUE
      I=0
      J=0
      K=0
      L=0
      1 READ(1,5)(TXT(I),I=1,6)
      READ(1,5)(TXT(6+I),I=1,6)
      5 FORMAT(6A8)
      READ(1,10)NP,N,NG,ND,NT,IR,IG
      10 FORMAT(7I3)
      IF(N.EQ.0)GO TO 130
      IF(IR.NE.1)GO TO 13
      FN=FLOAT(NP)*0.1
      NN=DINT(FN)+1
      READ(1,11)(NAME((I-1)*10+J),J=1,10)
      11 FORMAT(10A7,1X)
      CONTINUE
      NU=NP+NG+ND+NT
      DO 15 I=1,NU
      AL(I)=0.0
      X(I)=0.0
      DO 14 J=1,NU
      ENN(I,J)=0.0
      14 CONTINUE
      IVNX=0
      NRG=0
      NDA=0
      MAX=0
      DO 30 J=1,N
      V(J)=0.0
      READ(1,16)NMG(J),NTG(J),NR1(J),ZT(J),EL(J),
      *P(J)
      16 FORMAT(I3,I8,A7,F7.2,F10.3,F6.1)
      PARA RED LIBRE FIJAR ESCALA
      IF(NMG(J).EQ.46)EL(J)=EL(J)*1.
      ASIGNAR PESO AL INSTRUMENTO
      IF(NMG(J).EQ.50)P(J)=0.5
      IF(NMG(J).EQ.401)P(J)=2.3
      IF(NMG(J).EQ.405)P(J)=2.0
      IF(P(J).EQ.0.0)P(J)=1.0
      IF(IR.NE.1)GO TO 18
      NR(J)=0
      DO 17 K=1,NP
      IF(NR1(J).EQ.NAME(K))NR(J)=K
      3918 WRITE(5,3918)K,(NAME(K))
      FORMAT(' NAME(K),K=',I2', = ',A7)
      17 CONTINUE
      IF(NR(J).EQ.0)WRITE(2,34)NR1(J)
      18 CONTINUE
      IF(NMG(J).EQ.0)GO TO 22
      IZT=IDINT(ZT(J))
      FZT=FLOAT(IZT)
      ZT(J)=FZT+((ZT(J)-FZT)/0.6)
      IF(J.GT.1)GO TO 19
      NRG=1
      NDA=1
      MAX=1
      IF(IR.NE.1)NR(J)=1
      ANE(NDA)=ZT(J)
      GNIV(NRG)=EL(J)
      NUM(NRG)=NMG(J)
      NDG(NDA)=NRG
      GO TO 24
      19 IF(NMG(J).EQ.NMG(J-1))GO TO 20
      NRG=NRG+1
      GNIV(NRG)=EL(J)
      NUM(NRG)=NMG(J)
      GO TO 21
      20 IF(NTG(J).EQ.NTG(J-1))GO TO 22
      NDA=NDA+1
      IF(NDA.GT.NT)WRITE(2,33)
      NDG(NDA)=NRG
      ANE(NDA)=ZT(J)
      22 IF(IR.NE.1)NR(J)=MAX+1
      DO 23 I=1,J
      IF(NR1(J).EQ.NR1(I))NR(J)=NR(I)
      23 CONTINUE
      IF(NR(J).GT.MAX)MAX=MAX+1
      IF(NMG(J).EQ.0)GO TO 27
      DZT=ZT(J)-ANE(NDA)
      IDA(J)=NDA
      EL(J)=EL(J)-GNIV(NRG)
      ELP=EL(J)*P(J)
      NN=NU-NT+NDA
      ENN(NR(J),NN)=ENN(NR(J),NN)+P(J)
      ENN(NN,NN)=ENN(NN,NN)+P(J)
      AL(NN)=AL(NN)+ELP
      IF(NRG.GT.NG)GO TO 25
      ENN((NP+NRG),(NP+NRG))=ENN((NP+NRG),(NP+NRG))
      *+EL(J)*ELP

```


Atlas

de la
REPÚBLICA
ARGENTINA

El
Instituto Geográfico Militar

pone a
disposición del público en general su

**ATLAS DE LA
REPÚBLICA ARGENTINA**

(4ta. Edición actualizada.)

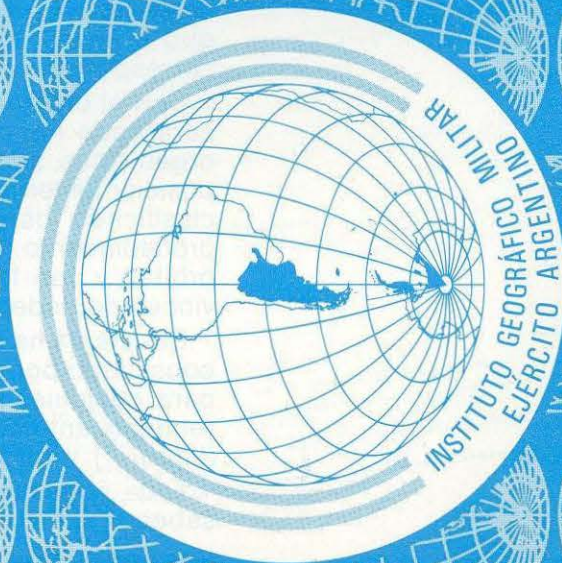
☆ 36 MAPAS A TODO COLOR

☆ 29 TRANSPARENTES CON INFORMACION TEMATICA

☆ GRAFICOS ☆ ESTADISTICAS ☆

☆ GLOSARIO ☆ TEXTOS E INFORMACION GEOGRAFICA

Ventas: Av. CABILDO 381
1426 - BUENOS AIRES
HORARIO DE ATENCION 8 a 13 hs.
Tel. 771 - 3031



ARCHIVO NACIONAL DE DATOS SATELITARIOS

El VI Congreso Nacional de Cartografía, celebrado en San Salvador de Jujuy en 1983, en su resolución N° 4 ha recomendado al Instituto Geográfico Militar la constitución, dentro de su sistema operativo PDP 11/70, de un archivo con los datos de posicionamiento satelitario realizados por los distintos organismos oficiales y privados que deseen participar.

Por tal motivo, la Dirección del I. G. M., cursó invitación a los organismos que más abajo se citan, con el propósito de que, con el aporte de sus datos se cumpliera con los fines de la mencionada resolución.

Hasta el presente, han respondido favorablemente la Dirección de Tránsito Aéreo (27 puntos), la Secretaría de Minería (30 puntos), Yacimientos Petrolíferos Fiscales (7 puntos) y el Servicio de Hidrografía Naval (14 puntos) que juntamente con los 492 aportados por este Instituto, conforman la base inicial de este archivo. Se espera que los organismos mencionados, así como todo aquel que desee participar, aumenten con nuevos aportes la capacidad del mismo.

Según las pautas dadas por el Grupo de Geodesia Satelitaria del Comité Nacional de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, el archivo de datos satelitarios se ha estructurado en cuatro secciones a saber:

Datos estación: constituido por todos los elementos que hacen a la ubicación, nombre y nomenclatura del punto de posicionamiento. Asimismo, el nombre de la entidad responsable de su ejecución, tipo de marcación y si posee o no identificación en la marca y monografía.

Datos de observación: referente a todo valor de la determinación en sí misma. Es decir todos los datos que hacen a la observación: fecha, valores meteorológicos, cantidad de pasos, valores de excentricidad de la antena respecto del punto de posicionamiento, valores de vinculación a puntos de una red planialtimétrica cercana, efemérides, coordenadas satelitarias obtenidas, precisión, elipsoide de referencia, etc.

Coordenadas terrestres: para el caso de que el posicionamiento satelitario fuera realizado en un punto de una red planimétrica o altimétrica.

Valores calculados: en esta sección se vuelcan los datos de los valores de coordenadas geográficas o rectangulares obtenidas por transformación de las satelitarias, indicando las constantes de transformación utilizadas, ya sea de traslación, giro o escala así como también el datum y el elipsoide correspondiente.

Con el objeto de normalizar la información recibida, se han codificado los elementos comunes como ser: tipo de organismos, tipo de efemérides, tipo de elipsoide, equipos de posicionamiento, provincias, etc. Análogamente, se han clasificado los puntos de posicionamiento de acuerdo al procedimiento (aislado, traslocado, arco semicorto, relajación orbital) y con la forma de posicionamiento (coincidente, vinculado, independiente).

El sistema ha sido instrumentado de tal forma que pueda ser consultado por pantalla, tanto para el ingreso de datos, como para cualquier modificación de ellos. También provee a requerimiento del usuario, dos tipos de listados, uno extendido (figura 1) y otro resumido (figura 2).

Toda consulta puede formularse por distintas opciones a saber:

Por organismo: en este caso se obtendrán todos los puntos

que fueron determinados por una de las entidades adheridas al sistema.

Por área: dando las coordenadas geográficas de las esquinas del trapecio a consultar.

Por provincia

Por puntos: para el caso de que el usuario conozca la nomenclatura del punto requerido.

0044298

```

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR          C. N. U. G. G. I. SUBCOMITE DE GEODESIA
CABILDO 381          1426 BUENOS AIRES          CABILDO 381          1426 BUENOS AIRES
*****
ESTACION SATELITARIA          ENTIDAD          INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR          TIPO DE PUNTO          Aislado          POSICIONAMIENTO          Independiente
*****
NOMBRE          NOMENCLATURA          UBICACION          MARCA          IDENTIFICADO          MONOGRAFIA
48456 (196)          1J-IV-3023          Rio Negro          PUESTO HORNOCS          Estaca          NO          SI
*****
COORDENADAS TERRESTRES
*****
ELIPSOIDE          LATITUD          LONGITUD          PRECISION          h (m)          H (m)          N (m)          DATUM
0.0000          0.0000
*****
DATOS OBSERVACION          PERIODO          21/07/81          AL          22/07/81          EQUIPO          JMR1
*****
EXCENTRICIDAD RESPECTO DEL          VINCULACION A PUNTOS CERCANOS          SATELITE
PUNTO DE REFERENCIA          DE          A          ACIMUT          DISTANCIA
ACIMUT          DISTANCIA          ALTURA          30130
          2.00 (m)          30140
          30190
          30200
*****
TEMPER          PRESION          CTE TROPOSFER          REGISTR ACEPTAD          MAXIMO          MINIMO
METEOR          G          NUMERO DE PASOS          14          ANGULO DE ELEVACION          5
*****
COORDENADAS SATELITARIAS          EFEMERIDES          Precisas          PRECISION          2.5          ELIPSOIDE          NWL 8E
*****
LATITUD          LONGITUD          h          X          Y          Z
-41 37 24.1220          291 20 7.4180          981.21 (m)          1.737.500.86 (m)          -4.448.337.88 (m)          -4.215.080.97 (m)
*****
DATUM          ELIPSOIDE          LATITUD          LONGITUD          h
COORDENADAS LOCALES DEDUCIDAS          Cpo. INCHAUSPE          Internacional          -41 37 25.0257          291 20 12.0128          963.02 (m)
*****
X          Y          Z
1.737.666.02 (m)          -4.448.461.00 (m)          -4.215.162.52 (m)
*****
CONSTANTES DE TRANSFORMACION
*****
X          Y          Z
ESCALA          DELTA          161.00 (m)          -129.00 (m)          -85.00 (m)
D-6          OMEGA

```

FIGURA N° 1:

0044299

```

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR          C. N. U. G. G. I. SUBCOMITE DE GEODESIA
CABILDO 381          1426 BUENOS AIRES          CABILDO 381          1426 BUENOS AIRES
*****
ESTACION SATELITARIA          ENTIDAD          INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR          TIPO DE PUNTO          Aislado          POSICIONAMIENTO          Independiente
*****
NOMBRE          NOMENCLATURA          UBICACION          MARCA          IDENTIFICADO          MONOGRAFIA
48456 (196)          1J-IV-3023          Rio Negro          PUESTO HORNOCS          Estaca          NO          SI
*****
DATOS OBSERVACION          PERIODO          21/07/81          AL          22/07/81          EQUIPO          JMR1
*****
EXCENTRICIDAD RESPECTO DEL          VINCULACION A PUNTOS CERCANOS          SATELITE
PUNTO DE REFERENCIA          DE          A          ACIMUT          DISTANCIA
ACIMUT          DISTANCIA          ALTURA          30130
          2.00 (m)          30140
          30190
          30200
*****
TEMPER          PRESION          CTE TROPOSFER          REGISTR ACEPTAD          MAXIMO          MINIMO
METEOR          G          NUMERO DE PASOS          14          ANGULO DE ELEVACION          5
*****
COORDENADAS SATELITARIAS          EFEMERIDES          Precisas          PRECISION          2.5          ELIPSOIDE          NWL 8E
*****
LATITUD          LONGITUD          h          X          Y          Z
-41 37 24.1220          291 20 7.4180          981.21 (m)          1.737.500.86 (m)          -4.448.337.88 (m)          -4.215.080.97 (m)
*****
DATUM          ELIPSOIDE          LATITUD          LONGITUD          h
COORDENADAS LOCALES DEDUCIDAS          Cpo. INCHAUSPE          Internacional          -41 37 25.0257          291 20 12.0128          963.02 (m)
*****
X          Y          Z
1.737.666.02 (m)          -4.448.461.00 (m)          -4.215.162.52 (m)
*****
CONSTANTES DE TRANSFORMACION
*****
X          Y          Z
ESCALA          DELTA          161.00 (m)          -129.00 (m)          -85.00 (m)
D-6          OMEGA

```

FIGURA N° 2

EL SISTEMA DE NAVEGACION INERCIAL PARA EL RELEVAMIENTO FOTOGRAFICO AEREO

Teniente Coronel
JUAN JOSE CAPELLA (*)

INTRODUCCION

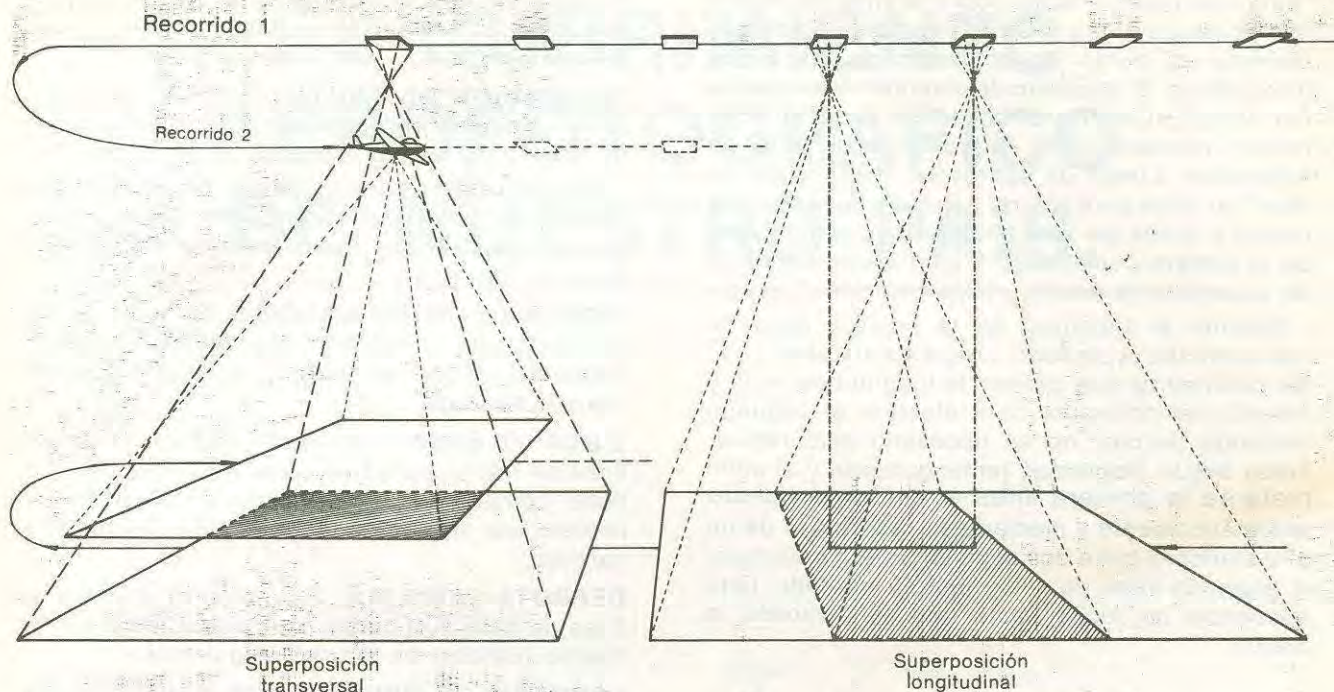
La producción de cartografía a partir de levantamientos aerofotogramétricos exige una cuidadosa planificación del trabajo a realizar teniendo en cuenta entre otros aspectos las precisiones a alcanzar, el instrumental disponible, métodos de trabajo a emplear, costo, etc.

Definidas las exigencias técnicas del vuelo fotogramétrico sus ejecutores deberán observarlas y alcanzarlas en todos sus detalles pues su influencia en la calidad del trabajo final es particularmente destacable.

El vuelo fotogramétrico consiste en sobrevolar la zona a levantar a una altura y velocidad constante y adecuada estabilidad del avión, describiendo una serie de recorridos paralelos entre sí para permitir la toma de fotografías de la totalidad del área a cartografiar más un por ciento de exceso.

En cada recorrido, la cámara irá tomando exposiciones del terreno de forma tal que entre fotogramas adyacentes exista una superposición o recubrimiento llamado longitudinal, por el cual cada parte del terreno a levantar ha impresionado dos fotogramas como mínimo. Esto permitirá que en la etapa de proceso posterior se pueda aplicar el principio de la visión estereoscópica a los fotogramas para conformar el modelo estereoscópico. Además entre dos recorridos consecutivos se produce otro recubrimiento, denominado transversal para facilitar el enlace entre ambos.

(*) Personal de la Agrupación de Aviación de Ejército 601 en comisión en el I.G.M. Se desempeña como Jefe de la División Vuelos Fotogramétricos.



El logro de las muchas exigencias técnicas que un vuelo fotogramétrico impone tanto al piloto como al operador de cámara obligan a ambos a ser muy cuidadosos en su trabajo aun disponiendo de adecuada experiencia.

La navegación visual con ayuda de cartas e identificación de puntos del terreno para el control del paralelismo entre recorridos es muchas veces difícil de realizar.

Por todo ello se han desarrollado sistemas electrónicos de navegación, basados en el conocimiento de las coordenadas de ubicación del avión respecto del terreno en cada momento del vuelo con el fin de conducir automáticamente la aeronave a los distintos puntos de exposición aérea previamente establecidos en la planificación del vuelo.

DESARROLLO

En la actualidad, el sistema de navegación inercial es el que presenta mayor precisión para las operaciones de relevamiento aéreo a los fines de controlar la derrota, de aviones en misiones fotográficas.

El diseño de la mayoría de los sistemas inerciales comerciales permiten a un avión navegar recorridos largos con errores no mayores a 2 millas náuticas por hora de operación. Este error es aceptable para la navegación comercial pero insatisfactorio para tareas fotogramétricas. Sin embargo, por medio de la utilización de una programación especial y de procedimientos desarrollados para aprovechar la estabilidad de las plataformas inerciales, y a los efectos de compensar las fuentes principales de error, los sistemas comerciales de navegación inercial han sido modificados para poder alcanzar una excelente performance en el guiado de aviones a carta distancia.

Haciendo uso de una computadora digital, que de por sí ya es parte integral básica del sistema inercial, ha sido posible desarrollar un sistema integrado que utiliza eficientemente las salidas normales del sistema de navegación inercial para resolver no solamente las ecuaciones de guiado a lo largo de cursos prefijados, sino también para efectuar el cómputo automático de los factores relacionados al control de los obturadores de las cámaras; para controlar la posición azimutal de las cámaras; para compensar los ángulos de deriva; para permitir la grabación sobre la película expuesta de información digital concerniente a las condiciones que prevalezcan en el instante de efectuar la exposición; y para resolver otras funciones igualmente útiles.

Las posibilidades de este nuevo sistema de guiado son muy variadas, por lo cual para mejor ilustración se explica en la figura 2, la programación para el desarrollo de una misión fotogramétrica.

El sistema de líneas de grilla está construido a partir de una línea de referencia definida por la posición geográfica absoluta (latitud-longitud) de los puntos de referencia (WPT) 7 y 8.

Con el objeto de conformar un sistema de coordenadas cartesianas (y permitir el guiado sobre la trayectoria) se traza una "línea de base" perpendicular a la línea de referencia en el punto WPT 7.

La línea de referencia y todas las líneas paralelas que conforman la grilla son líneas de rumbo que aseguran una separación constante entre líneas cuando se trate de grandes longitudes de grilla.

Al iniciarse la observación en el modo "grilla" el sistema permite el guiado del avión, hacia un "punto de nivel" situado sobre la línea de relevamiento deseada, y a una distancia preprogramada respecto al punto de comienzo de las tomas fotográficas. El propósito de extender esta línea es dar tiempo al avión para iniciar un vuelo en línea recta y nivelado antes de comenzar la toma de fotografías. Luego de sobrevolar este "punto de nivel", el avión será guiado a lo largo de la línea de rumbo a través del área a relevar con el obturador de la cámara comandado a intervalos especiales de acuerdo a la escala y superposición deseada.

Durante el recorrido de la primera línea de relevamiento, el operador programa al sistema con los parámetros que definen la longitud de grilla y retardo del obturador para efectuar el segundo recorrido (lo cual no es necesario para relevar áreas según diagramas rectangulares), y al completarse la primera línea el avión es guiado automáticamente y mediante la realización de un giro standard entre dos segmentos, logra capturar la segunda línea en vuelo recto y nivelado. Esta secuencia se repite hasta que se completa la misión.

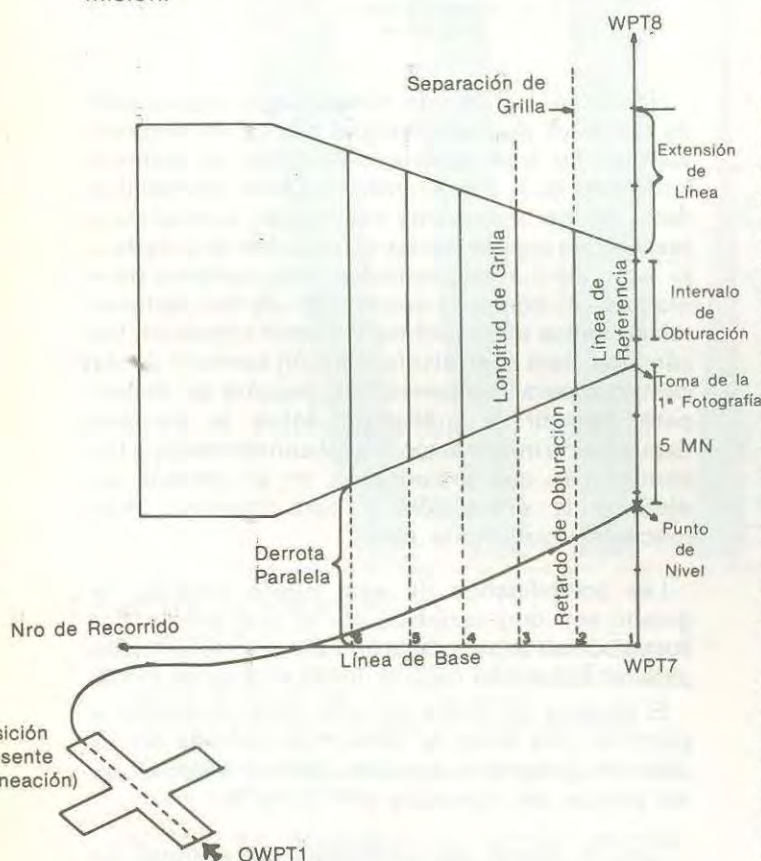


Figura 2 - Programación para el desarrollo de una misión fotogramétrica.

DEFINICIONES DE LOS PARAMETROS

LÍNEA DE REFERENCIA: La línea de levantamiento del WPT 7 hasta el WPT 8, a la cual todas las otras líneas de levantamiento hacen referencia.

NUMERO DE LINEA DE LEVANTAMIENTO. Cada línea de levantamiento es identificada por un número, las direcciones de derecha e izquierda son definidas en relación a la ubicación de la línea de referencia.

SEPARACION DE GRILLA: Distancia entre los recorridos fotográficos adyacentes, la separación de grilla tiene sentido izquierdo o derecho.

Este sentido define la dirección en que los recorridos fotográficos son incrementados, ya sea a la izquierda o a la derecha, de acuerdo con la línea de referencia.

INTERVALO DE OBTURACION. El intervalo de obturación es computado, a partir de la altitud, longitud focal de las lentes, y superposición de imagen deseada.

LÍNEA DE BASE. Trazada en ángulo recto a la línea de referencia a través del WPT 7, la línea de base completa el sistema de coordenadas y provee una referencia para la guía de derrota paralela.

DERROTA PARALELA. Es la distancia entre la línea de base y el comienzo del área de levantamiento (variable en figuras irregulares).

LONGITUD DE GRILLA. Longitud del recorrido en el área de levantamiento.

PUNTO DE NIVEL. Punto de referencia artificial; el punto de nivel se ubica sobre la línea de levantamiento inicialmente programada, a una distancia especificada desde su comienzo. Su propósito es darle tiempo a la aeronave para que alcance la línea de levantamiento y se coloque en posición recta y nivelada antes del inicio de las tomas. Está referida al nivel de alas, no de altura.

EXTENSION DE LA LINEA. La aeronave puede ser guiada para permanecer en la línea del recorrido reciente para una distancia especificada, adicional, antes de la ejecución de un giro en U al siguiente recorrido programado. Esta distancia es la "extensión de la línea", paralela a la proyección del comienzo del siguiente recorrido de levantamiento sobre la línea actual. Mientras se recorre la extensión de línea, no hay salida de comandos de obturación para la cámara.

La descripción hecha del sistema y su forma de operación, son los lineamientos básicos para comprender la tarea específica de la fotografía aérea. Existen, por supuesto, diferentes formas para la programación de vuelos aerofotogramétricos, que podrán ser comprendidos en posteriores presentaciones, teniendo en cuenta estos conceptos primarios.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

SAMUEL T. de CAMP Y RAYMOND V. BRULAND

El papel de la navegación inercial en tareas de relevamiento aéreo y la Fotogrametría.

LITTON AERO PRODUCTOS.

Manual de operación del sistema de control fotogramétrico integrado.

EL CUBRIMIENTO AEROFOTOGRAFICO DE NUESTRO PAIS.

**Vuelos
Realizados
por el
I. G. M.**

Introducción.

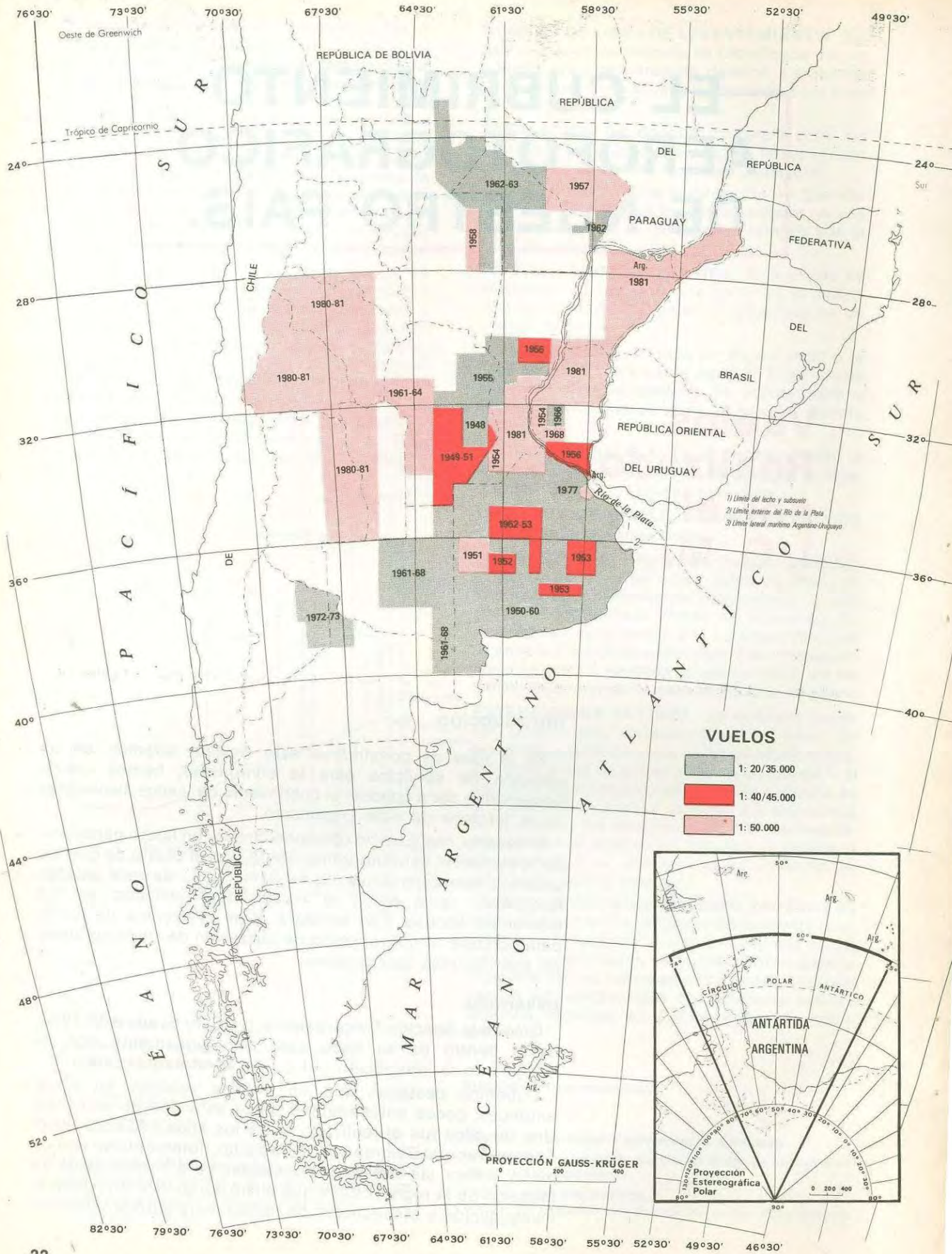
En la idea de constituirse esta Revista, además, en un vehículo de servicios para la comunidad, hemos creído conveniente dar a conocer el cubrimiento de vuelos disponibles en la fototeca de este Organismo.

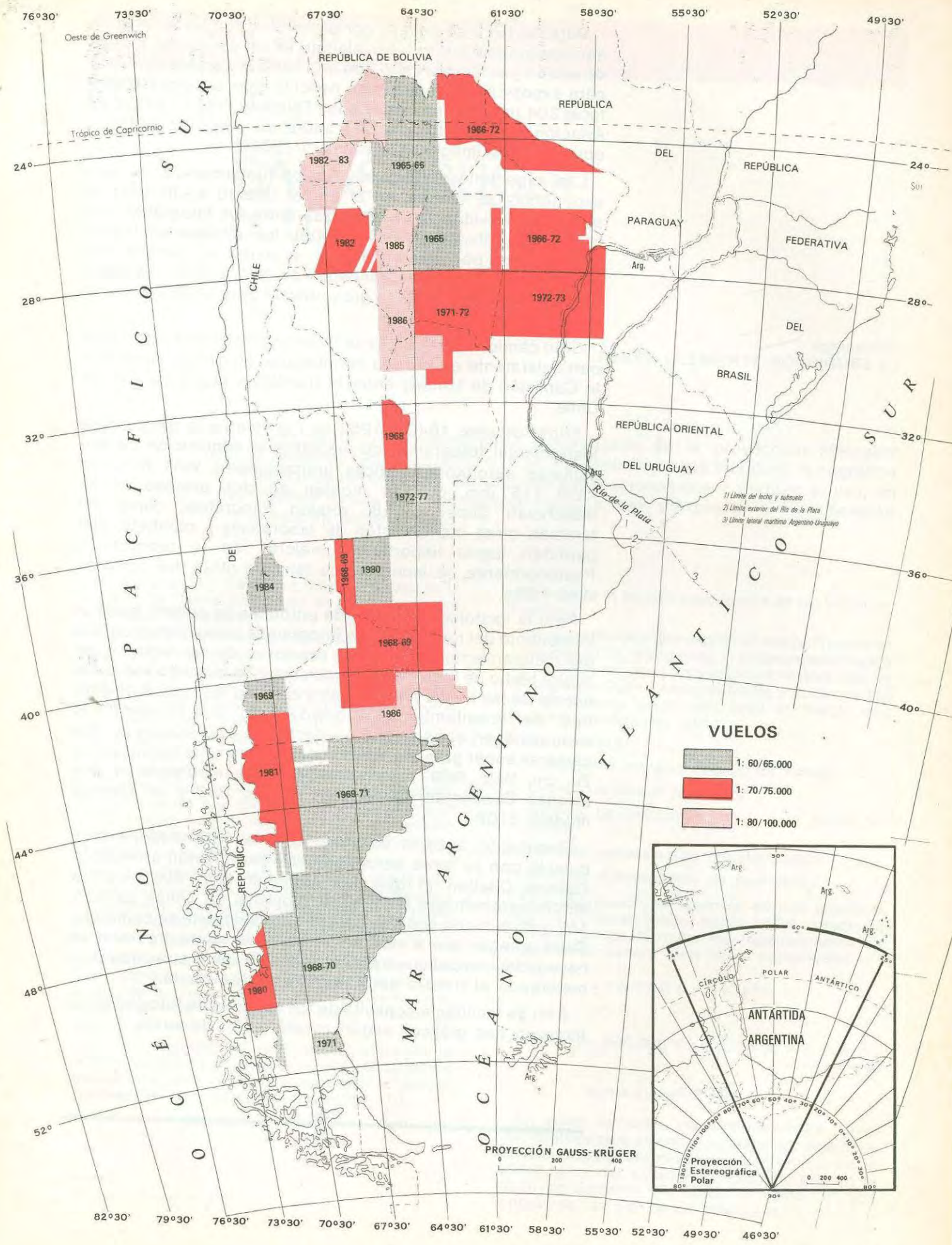
Al hacerlo, nos pareció oportuno ofrecer un ligero panorama de la evolución aerofotográfica vivida, con el objeto de que los usuarios conozcan aspectos fundamentales de este archivo fotográfico tales como el instrumental utilizado en las diferentes épocas. Ello facilitará otros elementos de juicio, para ponderar la conveniencia de utilización de los fotogramas, en sus distintas aplicaciones.

Desarrollo.

Creada la Sección Fotogrametría, el 19 de octubre de 1927, gesta dentro de su seno, casi simultáneamente con su nacimiento la integración del grupo aerofotogramétrico.

Debemos destacar, que en el país existían, en aquel entonces, pocos antecedentes sobre este tipo de actividad. Uno de ellos fue el realizado entre los años 1924/25 en el Campo General Belgrano (Pcia de Salta), obteniéndose con un avión Junker, las imágenes necesarias para confeccionar un mosaico de la región citada que sirvió como incentivo para la investigación y prosecución de los trabajos aerofotográficos.





VUELOS

- 1: 60/65.000
- 1: 70/75.000
- 1: 80/100.000



Durante 1929 se ensaya por primera vez un levantamiento aerofotogramétrico. El lugar elegido es un sector del Partido de Morón y se lleva a cabo con una cámara aérea automática para exposiciones seriadas en película, marca Zeiss RMK21, focal 204 mm, a bordo de aviones Fairchild F-151 y F-152 de Aviación de Ejército y a una altura de vuelo de 3000 m obteniéndose imágenes a escala 1:15000.

Las expectativas abrigadas en los fundamentos de esta experiencia se ven ya, en el primer intento justificadas, al ponerse en evidencia divergencias entre las fotografías y la carta topográfica Morón (1:25000), las diferencias fueron constatadas por una comisión enviada al terreno. Su comprobación exaltó las bondades del relevamiento aerofotogramétrico, destacando su gran utilidad para la actualización de la cartografía.

Gran cantidad de trabajos se hicieron con ese equipamiento particularmente en la zona cordillerana, en colaboración con la Comisión de Límites entre la República Argentina y la de Chile.

Entre los años 1943 y 1952 se incrementa la dotación de instrumental fotogramétrico mediante la adquisición de dos cámaras aerofotogramétricas granangulares Wild RC5, de focal 115 mm, que se montan en dos aviones marca Beechcraft Super CC-18, versión fotográfica, como así también otros instrumentos de laboratorio y gabinete que permiten lograr importantes mejoras en la producción. Posteriormente, se incorporaron también otras dos cámaras Wild RC5a.

Pero la tecnología mundial de entonces se orientó hacia el incremento del formato de los fotogramas como consecuencia del mejoramiento en el poder resolutivo de las lentes y del mayor techo de los aviones disponibles. Se buscaba reducir la escala de las tomas fotográficas y con ello los costos de este tipo de levantamientos. Considerando los fundamentos expuestos, en el año 1960 se decidió la adquisición de dos cámaras super granangulares, focal 88,5 mm, de formato 23 x 23 cm, Wild RC9 y posteriormente se incorporaron dos aviones Beechcraft (Queen Air) modelo B80 y un Cessna modelo 310P.

Finalmente, a partir del año 1977, el IGM dispone para cumplir con su tarea aerofotográfica de un avión a reacción Cessna Citation el que fue equipado con dos cámaras aerofotogramétricas Wild RC10 provistas de conos de 300, 152 y 88 mm que aun hoy cumplen ampliamente su cometido. Cabe agregar que a esta aeronave se le ha incorporado un navegador inercial que trabaja ligado a la cámara, facilitando y mejorando el trabajo aerofotográfico del sistema.

A fin de facilitar la consulta de los usuarios de fotografías se incluyen dos gráficos según escala y año de vuelo.



GAUSS-KRÜGER o UTM

Agrimensor
RUBEN CLEMENTE RODRIGUEZ (*)

Frente al uso internacional generalizado de la proyección Mercator Transversa Universal (MTU o UTM) y su inclusión en la literatura cartográfica actual es conveniente dar algunas explicaciones que acrediten el uso, en nuestro medio, de la proyección Gauss-Krüger y expresen la identificación existente entre ambas.

En los años 30 cuando se iniciaba el uso de la proyección Gauss Krüger en el país también se justificaba su elección.

Uno de los motivos atendía la exigencia de representar fielmente las figuras renunciando a la equidistancia absoluta. Efectivamente las transformaciones de la proyección Gauss-Krüger respetan el principio de la conformidad de una representación cartográfica, que junto con la equivalencia y la equidistancia constituyen los criterios básicos de clasificación de las proyecciones. La deformación de las distancias medidas sobre el plano de la proyección tiene la característica de ser simétrica respecto de los meridianos elegidos como origen y de crecer con el cuadrado del alejamiento respecto de éstos, siendo nula en dicho meridiano y máxima en el borde de la faja.

Estos hechos son particularmente válidos para un territorio como el de la República Argentina que se extiende de norte a sur, y que no pueden conjugar otras proyecciones como las cónicas conformes o la estereográfica.

Una segunda razón para escoger esta proyección fue la sencillez de las fórmulas de transformación, razón de aumento, reducciones angulares y el escaso número de tablas auxiliares necesarias para el cálculo.

Estas circunstancias han perdido vigor en la actualidad debido a la aparición de la computación electrónica pero no puede olvidarse la simple concepción de la razón de aumento

$$m = 1 + y^2/2 R^2$$

que permite la lectura casi directa de las medidas lineales.

La aparición de la proyección Mercator Transversa Universal (UTM, atendiendo al ordenamiento inglés de las palabras que componen su nombre) data de la Segunda Guerra Mundial frente a la necesidad de un sistema único para todo el mundo que reuniera condiciones como:

- conformidad
- continuidad (mínimo número de zonas)
- errores de escala reducidos
- sistema de referencia único para todas las zonas
- fórmulas generales de transformación
- reducida convergencia de meridianos.

Esta proyección, en esencia, es una modificación de la Gauss-Krüger como podrá apreciarse al presentar las fórmulas de transformación de la siguiente manera y en forma comprimida:

$$x = q + k \{f(L, y, a, e^2)\}$$

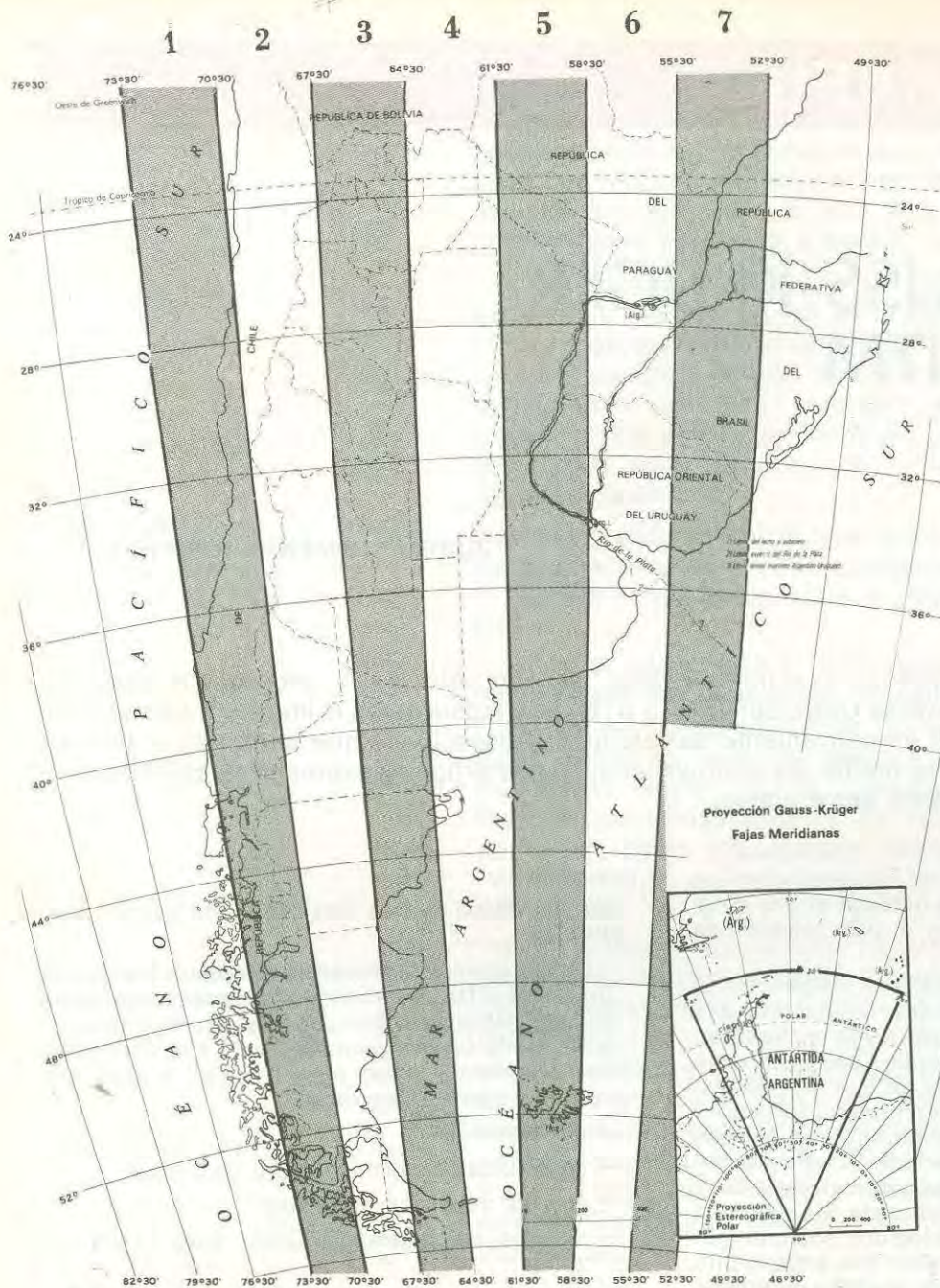
$$y = 500\,000 + k \{f(L, \phi, a, e^2)\} + n \cdot 10^6$$

n: número de la faja

$$m = k (1 + y^2/2 R^2)$$

En estas fórmulas los términos entre llaves son idénticos para ambas proyecciones y dependen del alejamiento del meridiano central (L), de la latitud (ϕ) y del elipsoide elegido (a, e^2). En la razón de aumento (m) tanto "y" como "R" son función de los elementos anteriores.

(*) Personal Superior del IGM



Veamos las diferencias:

Q — en GK es igual a la verdadera longitud del arco de meridiano desde el polo hasta el Ecuador sobre el elipsoide de referencia.
(10.002.288,299 m para el Internacional)

— en UTM 10.000.000 valor conocido como "false northing"

k — en GK se considera un cilindro elíptico tangente al meridiano central y por consiguiente sobre este no hay deformación, esto es $k = 1$.

— en UTM el cilindro es secante y la deformación establecida para el meridiano central es $k = 0,9996$.

Al aplicar la fórmula de deformación lineal, resulta que en la proyección GK todas las líneas que no están sobre el meridiano central sufren un aumento, mientras que en la proyección UTM las comprendidas entre ese meridiano central y un

círculo ubicado a aproximadamente $1^{\circ} 37'$ tienen una reducción, las ubicadas en la posición indicada ($1^{\circ} 37'$) no tienen deformación y las más alejadas se alargan.

La tercera diferencia es el ancho de las fajas (Zonas en UTM); en la proyección GK, tal como fue establecida para la República Argentina, tienen un ancho de 3° mientras que en la UTM ese ancho es de 6° . Este hecho y el apuntado respecto de la deformación lineal dan pie para la discusión de las diferencias.

Los 6° de ancho de la UTM producen una deformación general menor pero de distinto signo, situación que se salva en la GK al reducir el ancho de las fajas pero manteniendo invariable el signo de la corrección. Puede señalarse también el mayor número de bandas y el consiguiente mayor número de saltos de cuadrícula en la proyección GK.

Una última diferencia, de menor trascendencia, está en la forma de presentación de las coordenadas planas de un punto:

— En GK son necesarios sólo dos números (X e Y) puesto que el número de la faja está ingeniosamente incluido en la Y.

— En UTM es preciso dar X (aquí llamada N), Y (llamada E) y la Zona en que está ubicado el punto.

Si bien es cierto que las deformaciones, en términos analíticos, son diferentes, ocurre que en ciertas escalas (1: 250 000 y menores) las discrepancias desaparecen pero persiste una manifiesta diferencia en la coordenada X, debida a los distintos valores de Q, que alcanza a 1.300 m, en el norte del país y en la Y para el 50 % de los casos por estar en distintas fajas. Esta situación puede obviarse superponiendo una cuadrícula UTM a la carta dibujada en proyección GK (o a la inversa) ajustada sobre puntos calculados en ambas proyecciones.

Respecto del mantenimiento del sistema en uso o de estudiar su cambio se entiende que es conveniente conservar el actual sistema de proyección por las razones que se exponen a continuación, además las ventajas apuntadas respecto de deformaciones lineales.

Todos los puntos trigonométricos de las redes del IGM han sido calculados en la proyección GK, publicados, difundidos por diversos medios y empleados por miles de usuarios, desprendiéndose de ellos todos los trabajos catastrales y de apoyo para obras públicas, que por su volumen es imposible modificar. Otro tanto ocurre con toda la cartografía publicada.

Si pensáramos en optar por calcular en UTM lo que se ejecute a partir de ahora, nos encontraríamos con innumerables zonas de contacto entre lo antiguo y lo nuevo donde sería necesario proporcionar los datos en las dos proyecciones y por costumbre y comodidad se seguiría utilizando el sistema antiguo. En cuanto a la cartografía provocaría desajustes en la zona de contacto de las hojas contiguas que tendría como consecuencia el rechazo de los usuarios a la política establecida.

Es bien cierto que las recomendaciones de las asociaciones internacionales aconsejan el uso de la proyección UTM pero a ello sólo sería posible adherirse si se iniciaran hoy las actividades cartográficas o para determinadas situaciones como el Proyecto Unificado de Cartografía Hemisférica a escala 1: 250 000 que requiere un reducido esfuerzo adicional para su adaptación. La cartografía regular conservando la proyección GK y la simbología en uso mantiene su individualidad, su característica y la distingue del país que proviene.

No será difícil, por otra parte, satisfacer los requerimientos de los usuarios, que necesiten puntos en proyección UTM -o en otra cualquiera- una vez almacenados en el Banco de Datos las coordenadas geográficas de los puntos trigonométricos (o geodésicos como tal vez sea más correcto designarlos).

La pretensión, alguna vez invocada, de que los puntos de cada provincia se encuentran en una sola faja tampoco se satisface con la adopción de la proyección UTM. Siguiendo la convención universal de dicha proyección la condición se cumple únicamente para seis provincias. Si se optara por un meridiano arbitrario para cada

provincia, cinco de ellos exceden los seis grados de ancho y se producirán desacuerdos notables en las áreas limítrofes.

BIBLIOGRAFIA.

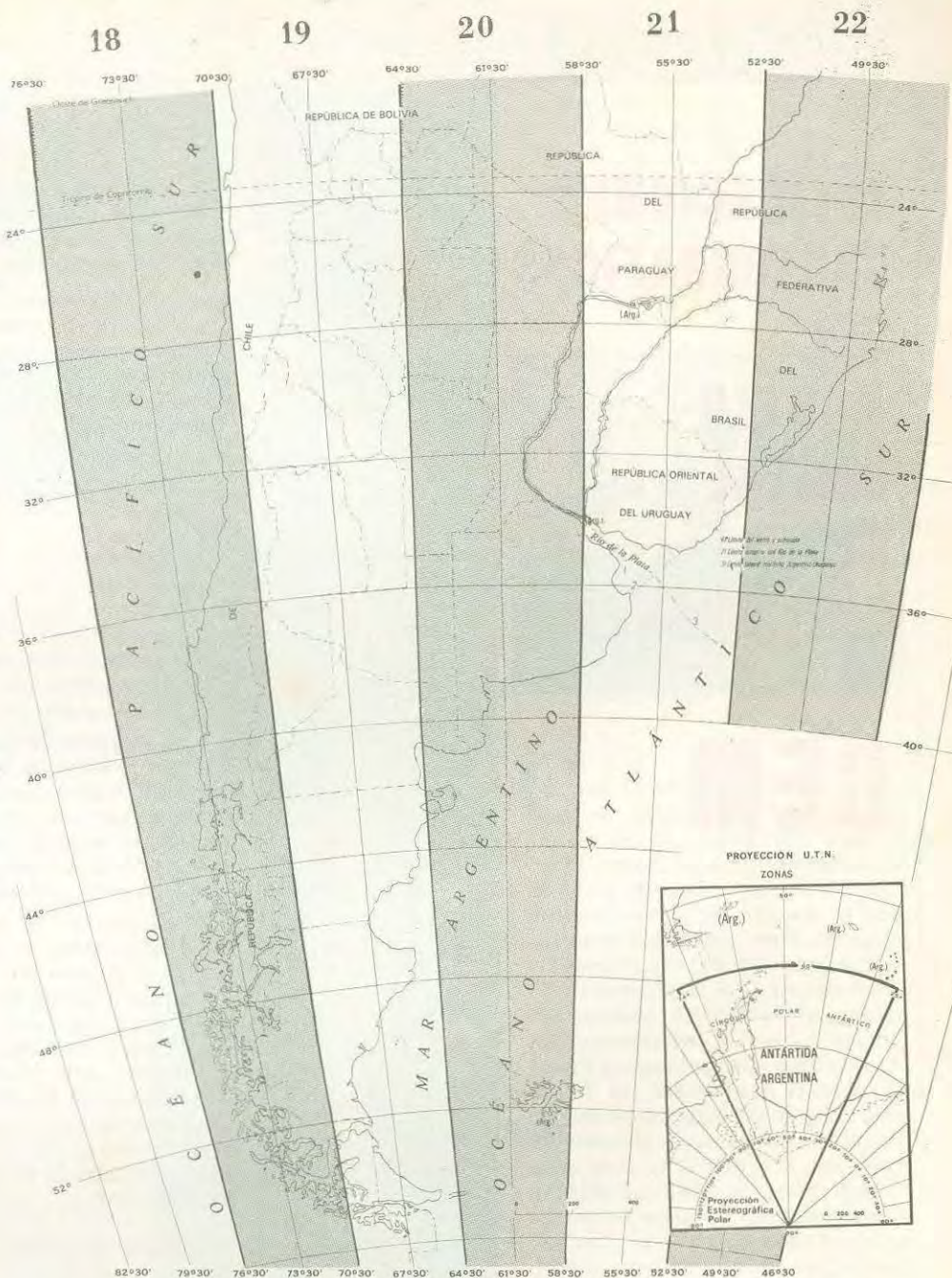
METTLER, JACOBO. "Por qué la proyección Gauss-Krüger conviene al territorio argentino". Primera Conferencia Argentina de Coordinación Cartográfica. GAEA. Buenos Aires, 1937.

HORVAT, ESTEBAN. "Proyección Gauss-Krüger con coordenadas reducidas (cilindro secante)". Revista Cartográfica IPGH. Buenos Aires, 1960.

VINCENTY, T. "The meridional distance problem for desk computer". Survey Review XXI-161; 1971.

RICHARDUS, PETER AND ADLER, RON. "Map projections". North-Holland Pub. Co. Amsterdam, 1974.

FIELD, N.J. "Conversion between geographical and transverse Mercator co-ordinates". Survey Review XXV-195; 1980.



APLICACIONES CARTOGRAFICAS DEL MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES DEM

Ingeniero
MARIO KOHEN (*)

Refiriéndonos al Sistema Integrado de Cartografía Automatizada (SICA), descrito en el número 0 (Enero-Junio 1986) de esta Revista, es importante recalcar que:

- La captura de los datos se hace por seguimiento, como en el proceso fotogramétrico convencional. Es decir que, por ejemplo, un río visualizado e identificado como tal, es seguido por el operador en el estereo-restituidor a lo largo de todo el recorrido contenido en el par fotográfico colocado.
- El procesamiento de los datos se realiza en el modo vector, que es el análogo computacional del modo humano de conceptualizar el mundo circundante. El río antes mencionado queda caracterizado por un código de forma, un código de función y las coordenadas espaciales necesarias para definir geométicamente dicha forma. La salida gráfica se realiza consecuentemente mediante el dibujo de líneas que corresponden a la proyección de los elementos cartográficos sobre el plano de referencia.

La necesidad de acelerar la producción cartográfica, así como la de satisfacer demandas crecientes de soluciones específicas que no impliquen imprescindiblemente el uso de una cartografía regular convencional, han llevado a la implementación de nuevas metodologías que afectan tanto la captura como el procesamiento de los datos.

Para obtener la topografía del terreno, no es necesario hacer el seguimiento analógico al que nos hemos referido. Bastará "barrer" la superficie del modelo fotográfico, seleccionando un conjunto de puntos discretos. Esta selección se denomina muestreo. El barrido permite acelerar notablemente el modelo, sin importarle la complejidad ni la abundancia de detalles. Incluso se puede automatizar completamente la factibilidad de la reconstrucción del terreno a partir de estos puntos discretos, está demostrado en base al teorema del muestreo de Shannon.

MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES

El modelo digital de elevaciones -conocido por su sigla inglesa DEM- puede definirse como la representación digital del relieve del terreno. Una definición más completa es que el DEM, es una representación del terreno mediante las coordenadas X, Y, Z de puntos característicos, que son almacenados en un archivo de computadora; y del cual es posible hacer una representación gráfica de diferentes elementos del terreno, tales como las curvas de nivel, perfiles, líneas de pendiente, etc., además del cómputo analítico de otros, tales como distancias, áreas, volúmenes, etc.

Registro de datos

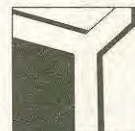
Los datos para un DEM pueden ser adquiridos de las cartas y mapas preexistentes, de modelos estereoscópicos fotogramétricos, de levantamientos de campo, etc.

(*) Ex-Personal Superiores del I.G.M. Actualmente asesor ad-honorem del mismo organismo.

Nuevo sistema geográfico de información



Con SYSTEM 9, Wild Heerbrugg ha desarrollado por primera vez un sistema geográfico especial de información que ha sido derivado como otros sistemas del mercado de aplicaciones del mercado de aplicaciones CAD/CAM. Se basa en el concepto flexible de Workstation (Sun-3™) y dispone de software altamente desarrollado. El SYSTEM 9 celebró su presentación en el continente americano con ocasión del congreso ASCM en Washington D.C.; en el continente europeo, durante la Jornada Alemana de Geodesia en Nuremberg. Con el SYSTEM 9, los datos geométricos de cualesquiera objetos - terrenos, edificios, tendidos eléctricos, etc. - son almacenados en forma de una mapa de ordenador, digital a la par que tridimensional. Una estructura relacional de banco de datos permite la adjudicación cualitativa y cuantitativa de cualquier información específica para cada uno de los objetos, siendo posible cualquier enlace lógico de las informaciones.



SYSTEM 9

Pb 11-87

SABELLI y Cia. S.R.L.

Av. V. Sarsfield 53/55 (1282 Buenos Aires)
Tel. 23-3396/8846

**WILD
HEERBRUGG**

Wild Heerbrugg SA - CH - 9453 Heerbrugg - Suiza -
Télex 881 222

El método usual para adquirir estos datos a partir de cartografía planialtimétrica ya existente es por seguimiento manual de las líneas de nivel sobre una mesa digitalizadora, utilizando un cursor. Este trabajo puede acelerarse y mejorarse (por la disminución de la probabilidad de errores, omisiones y duplicaciones) con el uso de instrumentos optoelectrónicos de seguimiento automático de líneas y dispositivos de barrido. En el primero de ellos, trabajando sobre el original altimétrico, el instrumento se engancha a una curva de nivel en el borde de la hoja, y la sigue hasta su finalización; en el caso de estar cerrada, dentro de los límites de la hoja, el seguimiento se cumple hasta volver al punto de partida. En el segundo caso, el original altimétrico se ubica sobre un tambor que rota frente a una fuente luminosa, de tal manera que ésta puede barrer toda la superficie de la hoja; cada vez que se cruza una línea, queda registrada la posición X, Y de dicho cruce.

En los estereo-restituidores analíticos (o analógicos con el agregado de contadores de impulsos y registradores de coordenadas), se pueden tomar los datos altimétricos del modelo, barriéndolo y grabando los valores de Z a lo largo de cada perfil, según diferentes estrategias de muestreo. Estas estrategias pueden ser desde las más simples, como la de preestablecer un incremento constante en el recorrido horizontal (Δs) o una elevación (Δz), hasta más complejas, como la de muestreo progresivo, en la que sólo se va densificando la adquisición de datos en aquellas zonas del modelo que lo requieran, realizándose esta decisión en un proceso on-line basado en los datos ya tomados. También en este caso se puede automatizar aún más el proceso, mediante el uso de

instrumentos de correlación de imágenes, que prescinden del operador para acotar los puntos del modelo.

Procesamiento de datos

La manera de como los datos son compaginados, procesados y trazados está relacionada con el tipo específico de la computadora usada, el software disponible y las opciones de trazado, y hasta cierto punto son independientes del proceso de registro.

La extracción de la información se realiza según los tres criterios siguientes:

- 1- En posiciones más o menos elegidas al azar.
- 2- Siguiendo las formaciones más relevantes del terreno, tanto en sus estructuras artificiales como bajo un punto de vista geomorfológico.
- 3- En los nudos de una cuadrícula regular previamente seleccionada.

Indudablemente, cuanto mayor sea la densidad de estos puntos seleccionados y mejor el criterio de distribución, más fielmente se podrán representar las formas del terreno.

La representación cartográfica de esta información numérica precisa aplicar métodos de interpolación para poder pasar de datos puntuales a estructuras lineales.

Uno de los métodos más usados consiste en subdividir el dominio completo a modelar en triángulos, cuyos vértices son los puntos medidos.

Es así que se define un plano por cada tres puntos de referencia, que sirve de función de

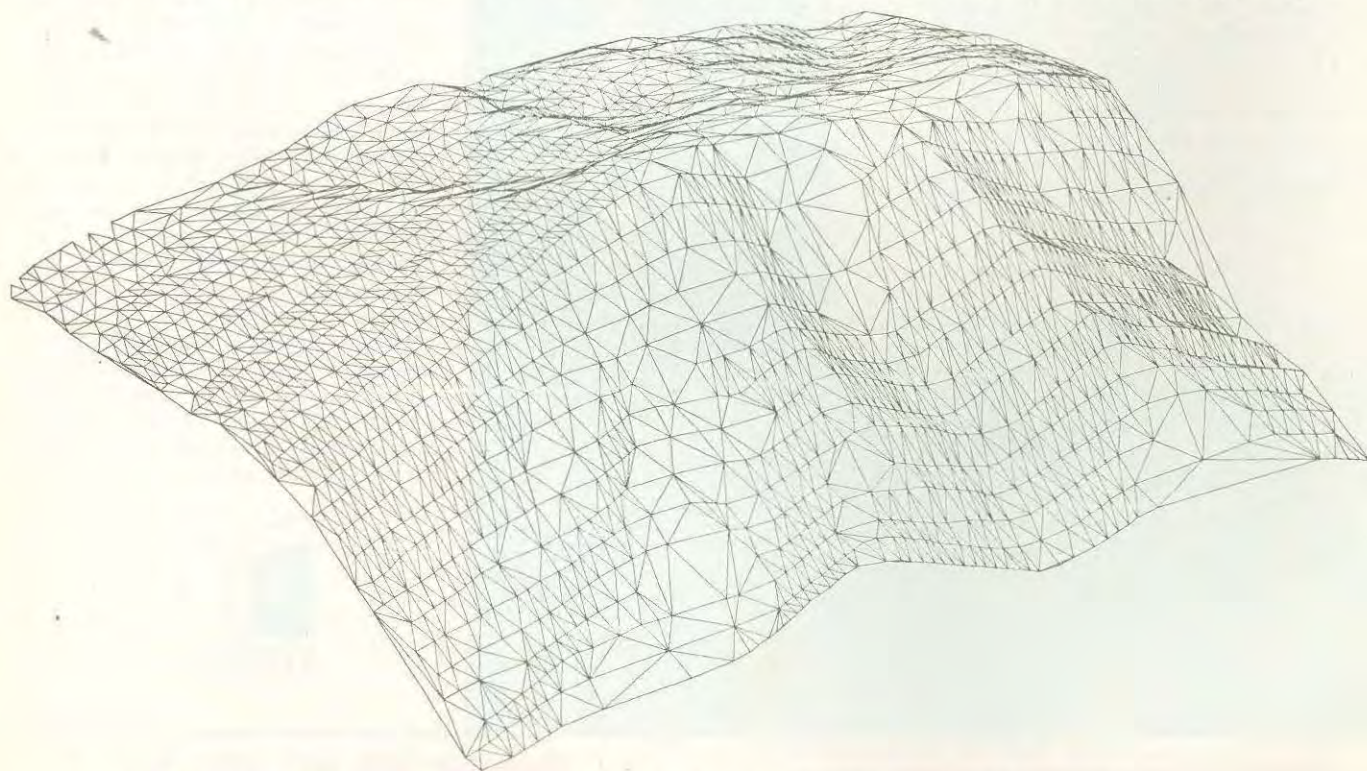


Figura 1 - Poliedro en el espacio formado por malla triangular. Corresponde al Cerro Puntas de Guanaquero. -Provincia de Jujuy- (coordenadas aproximadas 24° 20' Lat S - 67° 25' Long O).

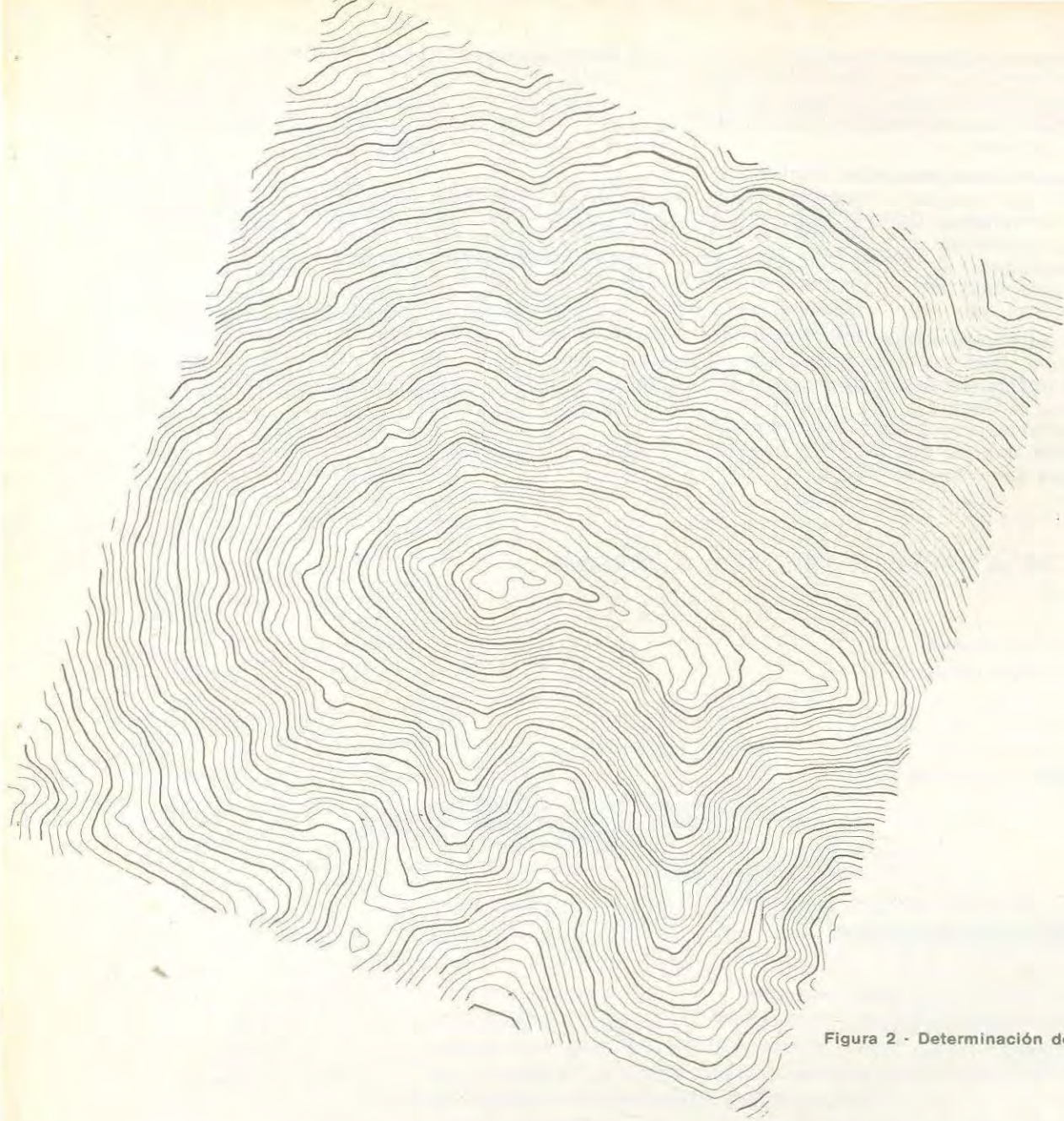


Figura 2 - Determinación de curvas de nivel.

interpolación lineal dentro de la correspondiente malla triangular (fig. 1). La superficie así formada representa un poliedro en el espacio.

Otro de los métodos usuales consiste en formar una grilla rectangular regular en el plano X, Y. Los puntos de referencia para todo el ulterior procesamiento son los nodos de esa grilla, interpolándose los valores de Z correspondientes a partir de los puntos medidos.

Hay distintos métodos para efectuar esta interpolación, interviniendo en todos ellos los puntos medidos con un peso decreciente con la distancia al nodo analizado.

Queda así dividida la zona a modelar en mallas rectangulares cuyos cuatro vértices definen un polinomio bilineal. Esto corresponde a una superficie reglada continua en todo el dominio, pero cuya primera derivada es discontinua a lo largo de las rectas que delimitan cada malla. También pueden usarse polinomios de mayor grado, con lo que la superficie resultante queda más suavizada.

Aplicaciones

Las aplicaciones directas de los DEM son variadas y de suma importancia en distintas ramas de la ingeniería. Algunas de estas aplicaciones son:

- **Determinación de las curvas de nivel**, hallando la intersección de planos horizontales (cota constante), con la superficie generada según vimos anteriormente. Una vez hallados los puntos de intersección, la curva de nivel se traza por interpolación, usando algoritmos que permiten en general elegir el grado de suavizado de la curva. Esto acelera, en la mayor parte de los casos, el trazado de los originales altimétricos
- **Generación de perfiles**, hallando la intersección del DEM con planos verticales. Esto es sumamente usado en obras de ingeniería (planeamiento de rutas, líneas de potencia, obras hidráulicas, etc.)

- **Determinación de visibilidad entre puntos**, este procedimiento se aplica en el cálculo de las áreas de cobertura de radares, en el proyecto de ubicación de torres de transmisión de microondas y problemas similares.

- **Cálculo de movimiento de suelos**, mediante la determinación del volumen encerrado entre superficies prediseñadas. Dada la sencillez de los algoritmos utilizados, ésta fue una de las primeras aplicaciones del DEM. Su uso está sumamente extendido en la construcción de caminos, represas, etc.

- **Generación de perspectivas**, según distintos puntos de vista. Esto permite la visualización directa de la tercera dimensión de un producto cartográfico. La sensación puede incrementarse con la aplicación de programas que eliminan las áreas del DEM que no son visibles desde el punto de vista seleccionado (fig. 3).

- **Sistemas de control de aeronavegación**, estableciendo la posición y elevación de todos los obstáculos dentro de una distancia especificada a la pista que permite determinar en cada punto la mínima altura de seguridad.

Por ello, los archivos de salida de los restituidores, tanto analíticos como analógicos modificados, sufren un tratamiento de recodificación y formateo, que permiten ser introducidos en:

- El programa HIFI (interpolación de alturas por el método de elementos finitos, desarrollado por la Universidad de Munich).

- Otros programas de formación del DEM que están siendo implementados.

- El ortoprojector para la producción de ortofotos.

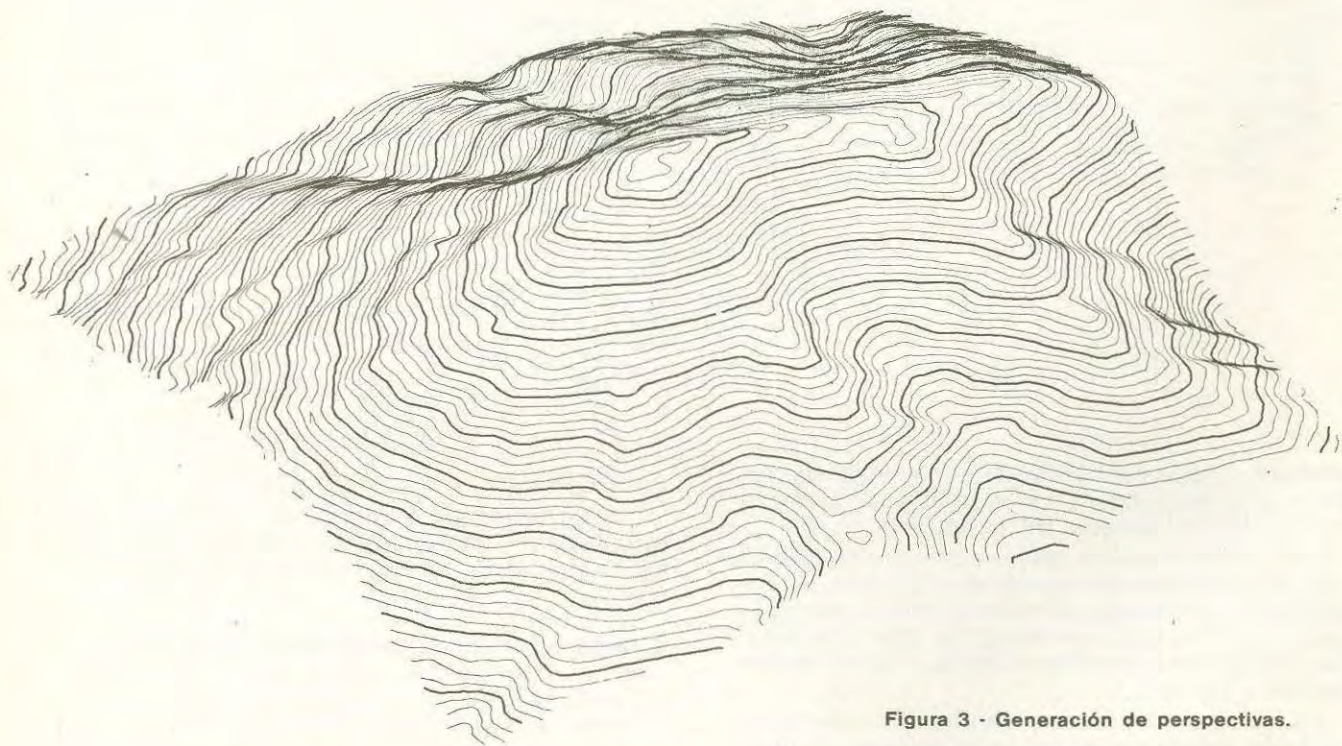


Figura 3 - Generación de perspectivas.



PRINCIPIOS Y PRACTICAS DE LA CARTOGRAFIA DE IMAGENES SATELITARIAS EN EL "U.S. GEOLOGICAL SURVEY"

Licenciados
RICHARD D. SANCHEZ y JOSEPH A. MC SWEENEY *

Traducción:
Traductor Público Nacional
SILVANO J. LONDERO **

Revisión Técnica:
Capitán Ingeniero Militar
MIGUEL ANGEL VERA ***

RESUMEN

1ra PARTE

Durante quince años, el U.S. Geological Survey se ha comprometido a investigar y desarrollar el uso de datos multiespectrales satelitarios para la obtención de cartografía.

Hasta hace poco, las imágenes satelitarias han sido utilizadas principalmente como una herramienta para la investigación con el fin de evaluar los recursos terrestres. Su valor como "cartas" está siendo reconocido en la actualidad gracias al resultado de un exitoso programa cartográfico experimental de imágenes.

Los principios de la transformación de imágenes satelitarias multiespectrales, procesadas digitalmente hasta llegar a cartas impresas por medios gráficos, son fundamentales para un entendimiento conceptual de la cartografía a partir de imágenes.

La obtención de la cartografía por imágenes satelitarias puede dividirse en dos partes principales:

- 1. La fase de procesamiento digital, donde las imágenes son corregidas geométrica y radiométricamente, registradas en una proyección cartográfica apropiada y ampliadas para mejorar el detalle de la imagen y el contraste tonal.*
- 2. La fase de producción, que está relacionada con la transformación de los datos de imagen digital para generar las películas de separación, su posterior balance de grises, procesos de fotograbado, ampliación a la escala de la publicación, copiado de planchas e impresión.*

Ya que la imagen digital tiene un mayor rango dinámico que su equivalente analógico fotográfico, es necesario llevar a cabo diferentes pasos durante su procesamiento, para asegurar que todo el valor de los datos digitales se transforme, permaneciendo dentro de la capacidad de reproducción de la impresión gráfica.

* Personal Superior del U.S.
Geological Survey

** Personal Técnico del I.G.M.

*** Personal Superior del I.G.M.

INTRODUCCION

En la figura 1, se resume la evolución general de una carta de imagen en color desde la transmisión de la señal satelitaria hasta la impresión de la carta.

El proceso previo de los datos de imagen multispectral Landsat se lleva a cabo en el Centro de Vuelos Espaciales Goddard (GSFC), en

sus instalaciones de Greenbelt, Maryland. En Goddard, la imagen digital es parcial o totalmente corregida, (sus distorsiones radiométricas y geométricas) y registrada en cintas digitales de alta

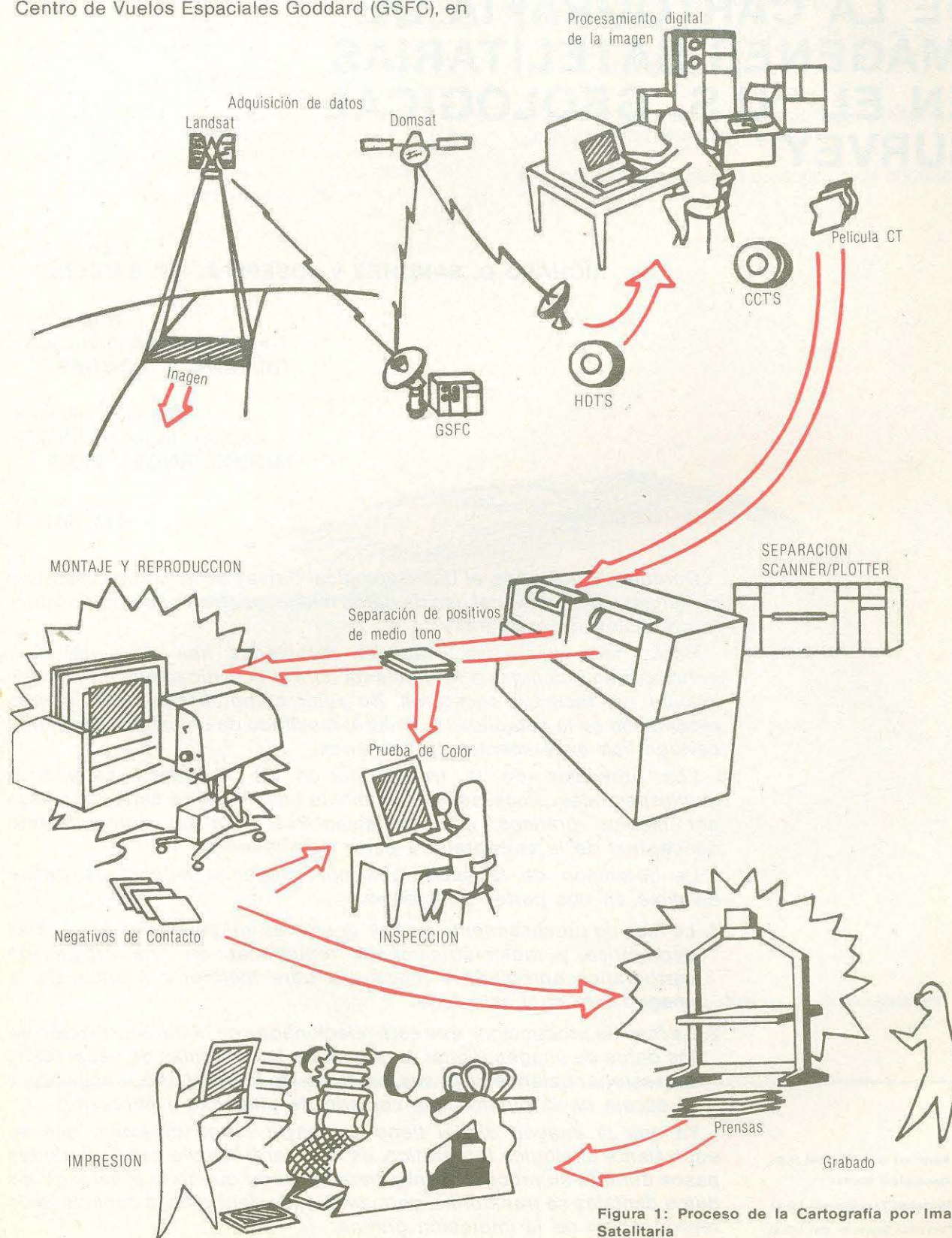
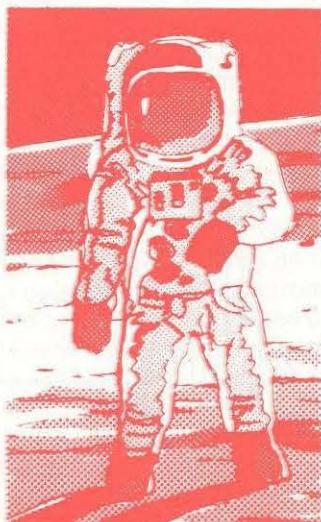


Figura 1: Proceso de la Cartografía por Imagen Satelitaria

En computación y comunicaciones nos propusimos ser los mejores, no los primeros.



Conseguimos ambas cosas.
Porque hacemos de la idoneidad
y de la eficiencia, nuestras
obligaciones para con nuestros
clientes.

Porque estamos
permanentemente en contacto
con los avances de la
computación y de las
comunicaciones.

Incorporándolos en beneficio de
quienes confían en nosotros.

Porque además
de vender, prestamos servicios
responsables.

Por todo esto demostramos ser
los mejores.

Y por todo esto también, somos
los primeros.



Data Proceso

Del grupo de empresas 

Av. de Mayo 660. (1084) Bs. As.

Tel.: 30-3945/3991/3998 y 30-3474/3475

densidad (HDT) para su distribución y transferencia a cintas compatibles con computadoras (CCT). Las instalaciones de procesamiento de imágenes del U.S. Geological Survey en el Centro de Datos del Sistema de Observación de Recursos Terrestres (EROS) ubicados en Sioux Falls, S.D., realiza la mayor parte del procesamiento digital de imágenes Landsat.

El procesamiento de primer orden de los datos multispectrales de cada imagen se lleva a cabo en el Sistema de Procesamiento de Imagen Digital (EDIPS) del Centro de Datos del EROS (EDC). El EDIPS permite la manipulación de los datos digitales de cualquier imagen seleccionada para lograr un producto técnicamente apto (Regland y Chavez, 1976). Una vez que se logra esto, la imagen digital se reproduce en una película por medio de un subsistema de registro de película por rayo laser de alta resolución (HRRFS), o en el registrador 240 Color McDonald Dettwiler (actualmente se lo está empleando en fase experimental).

El resto del proceso se completa en las instalaciones de cartografía e impresión del U.S. Geological Survey ubicadas en Reston, Virginia. Aquí las películas de separación generadas de los datos digitales, procesadas de cada canal o banda espectral, son reexaminadas, fundamentalmente para un balance tonal y su compatibilidad para la impresión gráfica.

Los ajustes de tonos necesarios, balance neutral, fotograbado de medios tonos y ampliaciones de escala se llevan a cabo en un barreador/graficador (scanner/plotter), controlado por computadora, para producir tres originales de impresión con la separación de colores correspondientes a la escala del documento final. Después del control y aprobación de una prueba de color, las películas con la separación de colores se ensamblan y reproducen junto con una cuarta película que contiene tipografía de líneas negras como negativos de contacto. Luego se copian las planchas y se realiza la impresión offset, obteniéndose la carta de imagen como producto final.

DESARROLLO DE LA CARTA DE IMAGEN

La imagen digital generada en computadora

Hay dos tipos de información que derivan de los datos de imagen satelitaria registrados digitalmente en una cinta magnética. La primera es la posición de un **elemento de imagen** (pixel) que deriva de su posición respectiva en una retícula o serie de pixels y la segunda, es la amplitud de brillo del terreno del área a ser detectada (figura 2). La serie de pixels generalmente consiste en filas y columnas secuencialmente numeradas, comúnmente denominadas líneas y elementos respectivamente.

La posición de un pixel dentro de una serie de pixels se define con relación a su posición de línea y elemento y el valor del pixel está definido con respecto al número digital asignado al mismo. La amplitud de brillo del área de terreno que se detecta es registrado como una variación del valor

del brillo (DN). Este DN está basado en el nivel de la radiación electromagnética reflejada por el área donde se capta la imagen y se traduce en valores de niveles de gris discretos de 0 a 255, donde el valor 0 indica que no se detecta ninguna radiación o reflectancia (negro) y 255 representa la radiación máxima (blanco). Las imágenes del barreador multispectral (MSS) son registradas en 64 niveles de brillo, mientras que las del Thematic Mapper (TM), en 256 niveles de brillo.

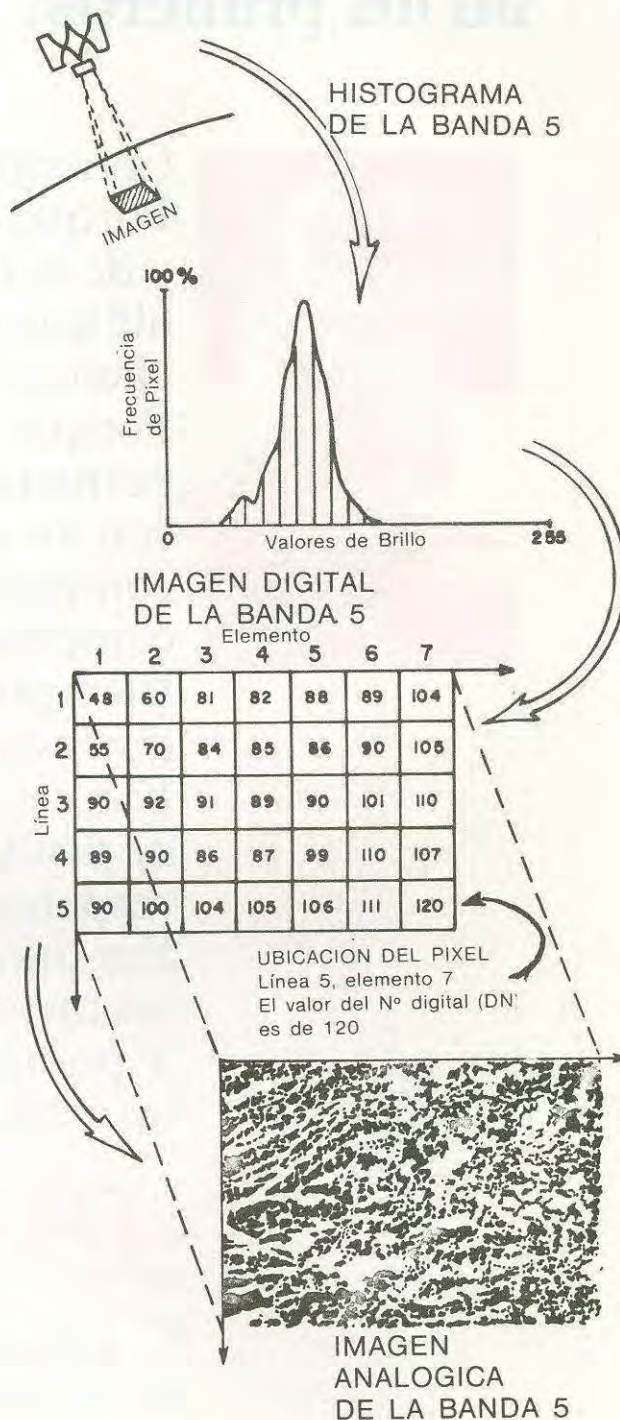


Figura 2: Relación entre valores de brillo de pixel (niveles de gris) en una copia impresa con números digitales de una imagen multispectral explorada.

Una escena del Landsat MSS cubre aproximadamente 185 x 185 km de superficie terrestre. La misma consiste en una serie de pixels de aproximadamente 2340 líneas por 3240 elementos, con un total de 7,6 millones de pixels, para cada una de las cuatro bandas MSS. Cada pixel representa un área de 57 x 79 metros. Debido a una distorsión en la dirección transversal con relación a la longitudinal, los pixels son alargados en lugar de ser cuadrados, originando que los accidentes geográficos se estiren. Para corregir geoméricamente dicha distorsión, la imagen debe ser transformada a pixels cuadrados.

El sensor del Thematic Mapper (TM), a bordo de los Landsat 4 y 5, dispone de seis bandas espectrales con un tamaño de pixel de aproximadamente 30 metros cuadrados; la banda 6, térmica, tiene un tamaño de pixel de 120 metros cuadrados aproximadamente. La serie de pixels para una imagen TM es de unas 6500 líneas por 6800 elementos, con un total de 300 millones de pixels por escena, representando 30.525 km² de la superficie terrestre (185 x 165 km).

Las bandas multispectrales de la serie Landsat MSS y TM detectan energía electromagnética (EME) reflejada de la tierra en longitudes de onda que van desde el visible al infrarrojo lejano (ver cuadro 1).

CUADRO 1: LONGITUDES DE ONDA LANDSAT

Longitud de onda			Bandas		Longitudes de onda (µm)	
Tipo	Magnitud (µm)	Luz color	MSS	TM	MSS	TM
visible	0,4-0,5	azul		1		0,45-0,52
visible	0,5-0,6	verde	4	2	0,5-0,6	0,52-0,60
visible	0,6-0,725	rojo	5	3	0,6-0,7	0,63-0,69
IR cercano	0,725-1,1		6	4	0,7-0,8	0,76-0,90
	0,725-1,1		7		0,8-1,1	
IR medio	1,1-5,5			5		1,55-1,75
	1,1-5,5			7		2,08-2,35
IR lejano	5,5-15,0			6		10,40-12,50

Corrección de datos

Las correcciones de los datos digitales Landsat son necesarios para eliminar las distorsiones producidas por el sistema sensor, atmósfera, ángulo solar y topografía irregular. Las diversas técnicas de corrección han sido diseñadas para ajustar los defectos radiométricos y geométricos. Se debe tener en cuenta que cuando se corrigen las distorsiones de imagen, aparecen ciertas alteraciones de los datos originales, las que pueden producir algunos cambios en la información. Sin embargo, dichas técnicas están diseñadas de manera que la imagen corregida sea más fácil de interpretar que la imagen original.

1. Correcciones radiométricas

a. Correcciones del detector

Es necesaria una calibración de la salida de los detectores MSS o TM (6 y 16 por banda respectivamente) para corregir franjas horizontales visibles causadas por las diferencias en los números digitales de salida que generan los detectores para el mismo brillo de blanco.

Una técnica ampliamente usada es la de compilar **histogramas** de las líneas de barrido en un gran número de muestras de datos. El objetivo es medir las diferentes respuestas en las salidas de los detectores de cada banda. Las mediciones se usan luego para ajustar los datos de cada detector para que los histogramas resultantes sean normalizados o promediados. Esta técnica ha demostrado ser exitosa para eliminar la mayoría del "striping" (fallas en las líneas de barrido) produciendo respuestas idénticas para todos los detectores en cada una de las bandas (Chavez, 1975).

El **filtrado de sinuosidad** es otra posibilidad, que utiliza técnicas de promedio para corregir o eliminar el striping. Si bien da buenos resultados no preserva la totalidad de la radiometría de la misma manera que con la lograda por normalización de histogramas.

b. Correcciones de caída de línea

Las pérdidas de datos durante la detección, transmisión, procesamiento, etc. están asociados con los modelos irregulares de imagen horizontal o con los valores de intensidad de brillo cercanos a la saturación de los bordes del histograma. Son generalmente fajas horizontales oscuras de 1 ó 2 líneas de ancho con un valor de número digital (DN) de brillo próximo a cero. Un método comunmente utilizado para reemplazar una línea de datos caída es sustituirla por valores calculados por interpolación de los valores digitales de las líneas que se encuentran por encima y debajo de la línea caída.

Otra técnica empleada por EDC en su Sistema de Ampliación de Imagen Digital (EDIES), es reemplazar los valores digitales faltantes por los valores de la línea precedente, técnica conocida como de duplicación de pixels (Rhode, Wayne, Lo y Pohl, 1978).

c. Correcciones de los efectos atmosféricos

La dispersión atmosférica y/o la absorción del vapor de agua pueden influenciar en forma medible en la composición espectral de la luz que llega a los detectores o barreadores del Landsat. La dispersión atmosférica afecta más a las longitudes de onda más cortas (visible - 0,4 a 0,75 µm) que a las longitudes de onda más largas (infrarrojo - 0,725 a 15,0 µm).

El efecto de dispersión de la atmósfera aumenta la composición espectral de la luz de las longitudes de onda más cortas, por lo que las áreas de sombra de la imagen digital tienen valores de brillo mayores que lo normal. En comparación, la banda infrarroja 7 del MSS y las bandas 4, 5 y 7 del TM registran a menudo un valor de brillo cero, en estas mismas áreas, porque no reciben radiación en las bandas de longitudes de onda más largas. Para corregir los efectos atmosféricos se aplica un procedimiento de eliminación de neblina, que consiste en restar en cada banda el valor digital propio más bajo de todos los pixels para que los valores digitales de cada banda comiencen con cero (Chavez, 1975). La ilustración simplificada más abajo demuestra los resultados:

Banda MSS	Valor menor		Valor mayor	
	antes	después	antes	después
4	11	0	59	48
5	7	0	65	58
6	3	0	62	59
7	0	0	29	29

d. Corrección de iluminación solar

El ángulo solar puede acentuar las variaciones de brillo y oscuridad de una imagen. Una técnica normalmente utilizada para corregir el efecto de elevación del sol es multiplicar los valores de brillo por el coseno del ángulo de elevación solar ("Illumination Angle Program", Chavez, 1975).

Esto normaliza el tono neto o brillo de la escena a un ángulo solar constante sin alterar las diferencias debidas a la topografía y reflectancia espectral.

2. Correcciones geométricas

Los errores geométricos asociados con los datos recibidos del Landsat son distorsiones geométricas del barrido transversal o longitudinal, o una combinación de ambas. Las distorsiones de barrido longitudinal resultan de la rotación terrestre, altitud del satélite y velocidad de barrido del espejo. Las distorsiones transversales son causadas por la velocidad del satélite y la inclinación del barrido. Hay varios procedimientos de corrección que permiten eliminar los errores geométricos, se describen dos de esos errores y las técnicas de corrección.

a. Rotación terrestre

A medida que el Landsat registra sucesivos barridos, la Tierra está rotando. Los barridos están todos alineados ya que los datos se registran en cinta magnética. Demora aproximadamente 25 segundos registrar los 185

Km de la escena MSS y en ese tiempo la Tierra ha rotado; para compensar esta rotación, se tabula o justifica la parte inferior o última línea barrida, pero los barridos anteriores deben ser movidos en grupos de seis (debido a los seis detectores por banda) hacia la derecha, para compensar la rotación terrestre. Las primeras líneas de barrido se desplazan en función a la velocidad de la Tierra en una latitud dada y el resto de las líneas se corren hacia la derecha, cada vez menos, hasta que quede justificado el último conjunto de líneas de barrido.

b. Variación de la velocidad del espejo

El dispositivo del espejo barredor del sistema de imágenes Landsat se mueve a una velocidad angular constante. Por lo tanto, la relación de velocidad del espejo variará con respecto al espacio barrido, cuando las muestras de datos se tomen a intervalos de tiempos regulares. Esto produce diferencias de longitud en las líneas barridas de una escena. La técnica de corrección normalmente empleada está relacionada con la inserción de pixels, usando un método de interpolación lineal por partes, en la cual los valores digitales de los pixels insertados se deducen por interpolación lineal de los valores digitales de los pixels adyacentes.

Ampliación de datos

La ampliación de una imagen digital normalmente implica alteraciones selectivas del contraste o realce de bordes, aplicados a accidentes particulares de una imagen.

Para obtener todo el beneficio de una ampliación de imagen, es necesario una relación óptima en la densidad entre la escena procesada digitalmente y la imagen registrada en la película que se va a utilizar para reproducir en la impresión gráfica la carta de imagen. Una imagen digitalmente aumentada no puede ser impresa a densidad óptima si no se tiene en cuenta la limitación de densidad de la impresión gráfica.

La técnica de ampliación o ensanche de contraste es especialmente apta para obtener esa relación compatible.

Las dos técnicas más utilizadas en la cartografía por imagen satelitaria son:

1. Ampliación de contraste

Un sistema de imagen digital puede producir más niveles de gris que los que puede reproducir una película blanco y negro, o los que alcanza a diferenciar el ojo humano, el cual tiene una resolución de hasta alrededor de 16 tonos de gris. La mayoría de los dispositivos de imagen manejados por computadora trabajan en un formato de 8 bits, los que exhibirán una imagen TM en 256 niveles discretos de gris, donde el negro le corresponde el nivel 0 y al blanco el 255.

Cuando se registra en una película una imagen en formato de 8 bits, los 256 tonos de gris contenidos dentro de los datos de la imagen original terminan siendo submuestreados por el ojo humano en una relación de 256:16 ó 16:1. En las figuras 3a y b, se puede observar una relación de muestra entre los histogramas de las imágenes de las bandas 2, 3 y 5 del TM y sus curvas deducidas de transformación de densidad de película, las cuales comienzan en un nivel de velo de base de 0,08.

En la figura 3a se puede observar la distribución de densidad de la conversión digital a película. Si no se hace la ampliación de contraste, la estrecha variación de datos de

imagen de entrada serían registrados en una película blanco y negro como una imagen con muy poco contraste (posiblemente 3 tonos de gris).

Para ampliar el contraste y agregar las diferencias distinguibles de densidad en los productos fotográficos, cada valor de brillo de la imagen digital de entrada debe ser transformado a un nuevo valor DN correspondiente a la densidad de la imagen de salida. Esto se puede llevar a cabo utilizando alguno de los métodos de ampliación de contraste. Un estiramiento de contraste lineal, para el caso de datos de 7 bits, transforma un valor DN mínimo de entrada llevándolo a 0 y un valor DN máximo trasladán-

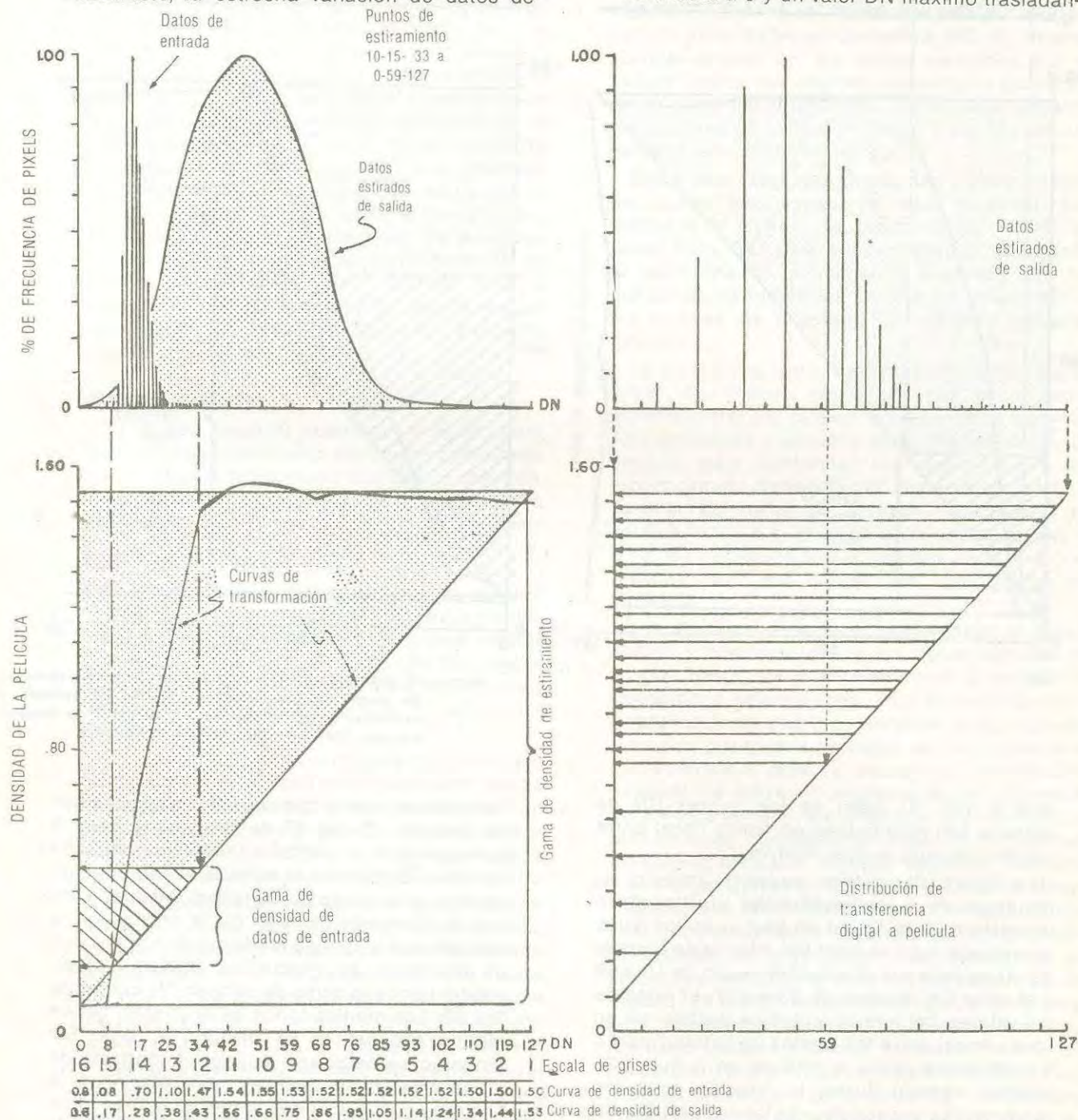


Figura 3a: Histograma y curvas deducidas de transformación de densidad de película y distribución de datos de entrada y estirados de salida de la banda 2, Carta de imagen Landsat TM, Dyersburg.

(La gama digital usada aquí está basada en datos de 7 bits para demostrar la relación EDC, valor DN máximo: 127).

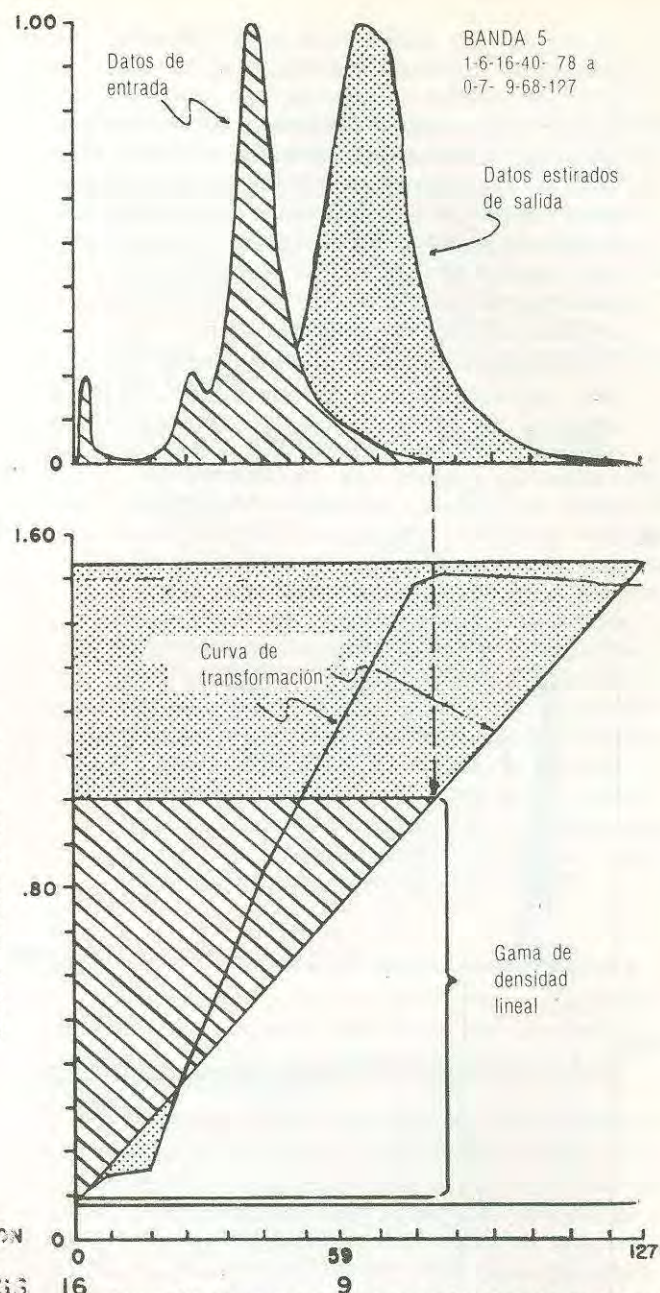
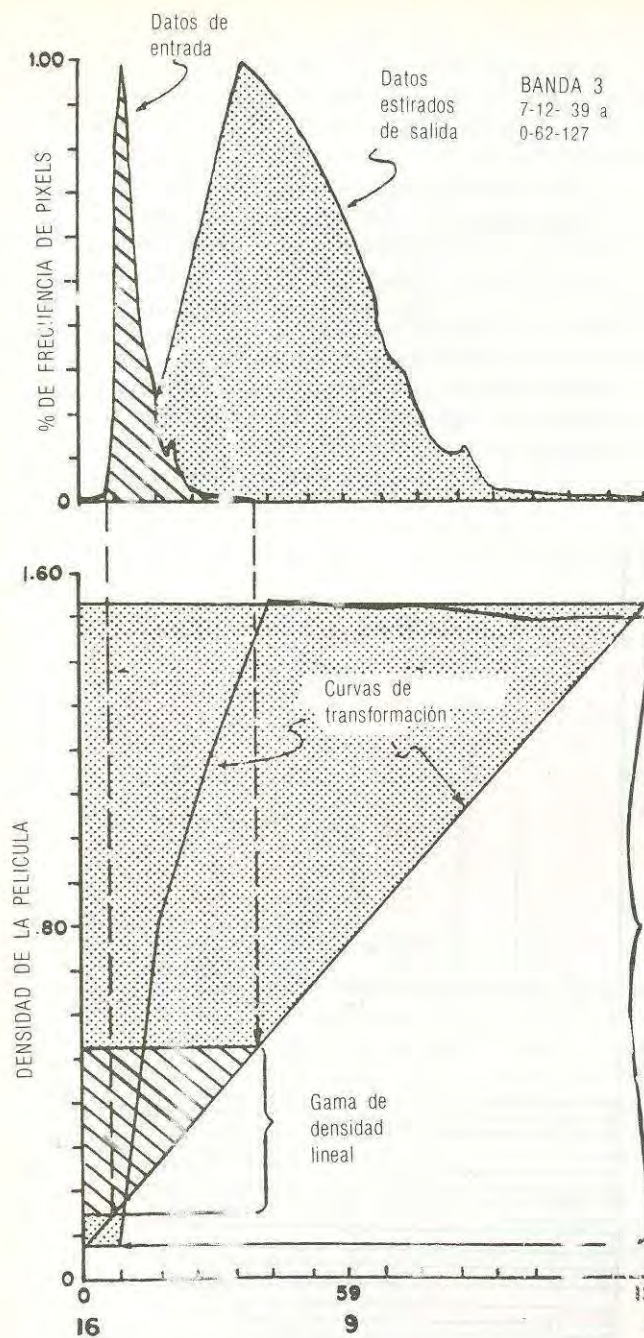


Figura 3b: Histograma y curvas deducidas de transformación de densidad de película y datos de entrada y estirados para las bandas 3 y 5, carta de imagen Landsat TM, Dyersburg (USGS, 1984).

dolo a 127. El resto de los valores DN de entrada son distribuidos en forma lineal entre los dos nuevos puntos terminales.

La figura 3a (gráfico superior) muestra el resultado de la **redistribución multipunto** o de **estiramiento lineal en partes** de los datos de entrada. Aquí el valor DN mínimo de entrada de 10 se lleva a 0, el valor DN medio de 15 a 59 y el valor DN máximo de 33 a 127. El resto de los valores DN intervinientes se distribuyen en forma lineal entre los puntos de salida fijos. La transferencia digital a película en la figura 3a (gráfico inferior) ilustra la relación entre los incrementos espaciados de los valores DN de imagen de entrada y las densidades de película de salida, los cuales son incrementos lineales

Teniendo en cuenta que los gráficos de densidad de película (D Log E) de las figuras 3a y b corresponden a películas negativas de tono continuo (o sea que la sombra se lee del lado opuesto a la escala de densidad), se puede ver que el contraste de tono de la escena en la imagen será mayor en las áreas de sombra que en las áreas de mucha luz, debido al gran espacio entre la gama de valores DN que va de 0 a 59. Los medios tonos de la imagen tienen menos separación de niveles de gris. Sin embargo, es necesario mejorar el contraste de la escena en su totalidad con relación a la imagen original. Generalmente, un estiramiento lineal en partes o un estiramiento de contraste multipunto tiende a proporcionar un mejor

control con relación a la densidad y ampliación diferencial de la imagen, produciendo un estiramiento de contraste lineal total. Este enfoque puede acentuar diferencias sutiles en los accidentes seleccionados de la imagen, a menudo, a expensas del detalle de otros.

Debido a la variabilidad de datos de imagen, es necesario analizar ciertas características del histograma de frecuencia para lograr el estiramiento óptimo de cualquier imagen en particular. Algunas de estas características incluyen tamaño, simetría, inclinación de la distribución DN o nivel de gris y los tipos de los valores DN.

Otras dos técnicas de ampliación de contrastes son el **estiramiento automático** y el **estiramiento de equalización del histograma**. La primera es una técnica de autoestiramiento de los valores DN en la cual a un porcentaje preseleccionado alto y bajo del histograma se le asigna los valores 0 y 255 respectivamente. Esto se hace generalmente usando un estiramiento de contraste lineal. La segunda técnica consiste en seleccionar un estiramiento que provoque que el histograma de imagen de salida sea lo más bajo posible. La discusión sobre la importante relación de las operaciones de estrechamiento de contraste y del procedimiento de calibración de densidad de película para la reproducción e impresión de la carta de imagen será encarada más adelante (ver "Calibración de Cinta a Película").

2. Filtrado espacial

El filtrado espacial puede ser utilizado para suavizar o agudizar ciertos accidentes particulares de la imagen, tales como sombras y caminos. Durante el filtrado, se cambia el valor de un pixel en función de los valores DN de los pixels adyacentes, (Chavez y Bauer, 1982). Un filtro de baja frecuencia (pasa-bajo), que suaviza o atenúa la mayoría de los accidentes de una imagen, asigna el valor DN promedio de los pixels adyacentes seleccionados al pixel central. Así se suprimen los detalles de alta frecuencia, resultando una "suavización" de la definición de accidentes particulares debido al efecto de desenfoque.

En contraposición, una imagen que ha sufrido un filtrado de alta frecuencia (pasa-alto), realza o amplía información como los límites de accidentes, bordes y detalles locales. Con este filtrado el valor DN original del pixel es restado al valor DN promedio de los pixels adyacentes.

La **racionalización de bandas** es otra técnica de ampliación de datos empleada, especialmente, para la producción de cartas temáticas cuando es necesario acentuar los cambios de la escala de gris en los valores DN entre los materiales de una superficie uniforme, y minimizar los efectos causados por la topografía terrestre.

Se logra dividiendo el valor DN de cada pixel de una banda o imagen por el valor DN de cada pixel correspondiente a otra banda o imagen. Esta técnica minimiza los efectos de la luz solar

en una superficie terrestre inclinada, tal como la pendiente de una colina, donde los pixels que representan materiales parecidos se transforman en valores DN similares. Las variaciones de racionalización pueden ser utilizadas para realzar ciertos accidentes de la imagen. Por ejemplo, la "racionalización híbrida" se emplea para diferenciar materiales que no son uniformes pero que reflejen similares valores DN. Esto se lleva a cabo combinando dos bandas racionalizadas con una banda simple (Chavez, 1975).

Registro

La corrección geométrica inicial de la mayoría de las imágenes recibidas por los EEUU se lleva a cabo en el Centro de Vuelos Espaciales Goddard (GSFC) de la NASA, en Greenbelt, MD. Su sistema corrige errores en los datos causados por el sensor (óptica, mecanismos de barrido y geometría de la serie de detectores), por la nave espacial (variaciones de actitud y altitud) y por los efectos debidos a la rotación terrestre.

Estos datos digitales corregidos y almacenados en cintas magnéticas de alta densidad, son enviados al Centro de Datos USGS EROS, en Sioux Falls, S.D. para ser procesados, mejorando la geometría de la imagen y haciendo que los productos cartográficos de imagen respondan a las Normas de Exactitud Cartográfica Nacional (NMAS).

La transformación al formato cartográfico de los datos de imagen registrada por el barreador multispectral del satélite, comprende la modificación de formas y tamaños de la imagen digital de entrada para conformar los requisitos de las proyecciones cartográficas específicas. Por lo general los datos de imagen transmitidos no corresponden a la geometría de una carta, por lo tanto es necesario transformarlos para que concuerden con una proyección cartográfica en particular.

Las técnicas de registro comprenden el estiramiento y comprensión de los datos digitales de imagen hasta que concuerden con la proyección cartográfica seleccionada. Esto se hace generalmente moviendo pixels de sus posiciones originales a nuevas posiciones, basadas en una retícula de transformación para la proyección cartográfica deseada. Se utiliza un programa de transformación geométrica general que sirve a un gran número de proyecciones cartográficas tales como: Lambert Conforme, Mercator Oblicua Espacial, Mercator Transversal Universal, Equiárea Cónica de Albers, Estereografía Polar, Ortográfica y Cilíndrica Simple. Esta transformación se establece por programas o "exitadores de proyección" que incorporan los algoritmos apropiados para las proyecciones deseadas. El USGS actualmente utiliza programas para transformar imágenes a las proyecciones Mercator Oblicua Espacial, Mercator Transversal Universal (UTM) o Proyección Estereográfica Polar (PS). La proyección UTM se utiliza normalmente cuando la latitud de la escena es de 65° o menor y la PS cuando la latitud es mayor de 65°.

El registro geométrico de una proyección cartográfica requiere dos etapas. En primer lugar, se deben determinar las posiciones de los pixels en la imagen de entrada con relación a sus posiciones en la imagen de salida y en segundo lugar, asignar el nuevo valor DN a los pixels de salida. Los parámetros de registro geométrico generalmente se determinan ubicando una serie de puntos de control terrestre con posiciones verdaderas conocidas, relacionando sus posiciones de latitud y longitud con su línea y elemento (fila y columna) de la imagen. Se puede emplear una técnica de procesamiento de corrección geodésica para extraer los puntos de control usando las inmediaciones de los datos de imagen previamente corregidos, intercorrelacionándolos con la nueva imagen, generando así los puntos de control.

Una vez que se ha determinado la ubicación espacial de los pixels de salida, sus nuevos valores DN pueden interpolarse a partir de los pixels adyacentes.

Este procedimiento que es comunmente conocido como remuestreo puede ser realizado de diversas formas.

En el centro de datos EROS las técnicas de remuestreo empleadas son la de **cercanía más inmediata** y de algoritmos de **sinuosidad cúbica**. En general, el primero se aplica asignando el valor DN del pixel de entrada más cercano al pixel de salida, mientras que en la sinuosidad cúbica, se utiliza el valor DN de los 16 pixels de entrada circundantes para calcular el valor DN de los pixels de salida (ver figura 4). Esta última técnica ha sido empleada en algunas cartas de imagen tales como "Dyersburg", "Las Vegas", "Washington, D.C. y alrededores" y "Great Salt City y alrededores".

Recientes experiencias con otro algoritmo, denominado **restauración o desinuosidad**, permitieron obtener imágenes visualmente más agudas que con el de sinuosidad cúbica, constituyendo un algoritmo alternativo para el remuestreo (Para mayor información sobre el tema ver Dye, 1975 y 1982 y Kalman, 1985).

Confección de mosaicos

Para la confección digital de mosaicos de hasta cuatro imágenes Landsat se emplea el sistema Image 100, mientras que para la realización de mosaicos de grandes áreas (LAMS) se utiliza un software especial limitado solamente por la capacidad de almacenamiento del disco. Cada imagen Landsat requerida para generar el mosaico de imagen, con la superposición correspondiente, es corregida geométricamente en la proyección UTM. Los sectores de imagen así generados, forman cada uno un archivo de control que contiene las líneas y elementos de salida. Se compara una serie de histogramas de las porciones de superposición de cada sector para poder determinar la ampliación de contraste requerido por cada uno de ellos y asegurar la coincidencia cuando se confecciona el mosaico. Cada sector es transferido a un archivo para poder obtener un mosaico de imagen con el contraste deseado.

Para la confección de mosaicos de imagen hay otra alternativa más económica que los mosaicos digitales que consiste en obtener el mosaico a partir de técnicas fotomecánicas.

Con esta técnica las imágenes se igualan a los puntos de control y se registran las escenas de las imágenes adyacentes. Las densidades de las imágenes se uniforman a través de un proceso fotográfico. Sobre un material de capa pelable se practican aberturas para cada imagen del mosaico, utilizando como borde los límites de la escena. Cada imagen es compuesta fotográficamente sobre una película a través de su correspondiente abertura. La película resultante tiene la apariencia de una sola imagen continua (Para mayor información sobre esta técnica ver Warren, 1980).

Calibración de cinta a película

La ampliación de contraste aplicado a los datos digitales, para convertir los valores DN a niveles específicos de gris en película, tiene gran influencia en el aspecto final de la carta de imagen. Es importante que el contraste generado en cada una de las películas no exceda el rango de densidad necesario para la impresión gráfica.

La mayoría de las cartas de imagen experimentales mencionadas en este trabajo fueron generadas a partir de cintas digitales procesadas en el Centro de Datos EROS (EDC) y transformadas a película mediante el registrador de película Goodyear de alta resolución a rayo laser (HRFR). Para volver a generar la imagen en la película, se emplea una relación de densidad lineal (o sea que los valores DN del pixel están en correspondencia lineal con los valores de densidad de película) como la curva standard de transferencia de película blanco y negro.

En el HRFR, la película se expone por medio de un haz de luz de barrido, el cual es controlado digitalmente en uno de los 128 niveles discretos de intensidad de gris (7 bits). Para obtener una curva de calibración o una transferencia deseada, el HRFR incorpora **tablas de consulta** que registran los valores DN de entrada y las diversas intensidades de niveles de gris, las cuales permiten que los números digitales de entrada sean transformados a niveles deseables de densidad de película.

Además pueden ser utilizadas para corregir el registrador y las características del tipo de película. En el cuadro 2 se muestra la tabla de consulta que normalmente emplea el EDC para generar las películas.

Actualmente, las películas para cartas de imagen impresas gráficamente, son generadas empleando una transformación lineal que proporciona una densidad de tono continuo mínimo de 0,08 y un máximo de 1,38, para un rango de densidad de 1,30.

Este rango de densidad suele comprimirse a un óptimo de 1,00 en un barredor/graficador que es utilizado para reproducir las tres películas tramadas finales de separación de colores. El rango de

densidad de transmisión de 1,30 se elige porque es la máxima capacidad de densidad de la impresión gráfica, puesto que no se puede reproducir todo el rango dinámico de los datos digitales. Es posible que se observen pocos pasos en los extremos de la escala de gris incorporada a la película y que aparezca como un solo paso o

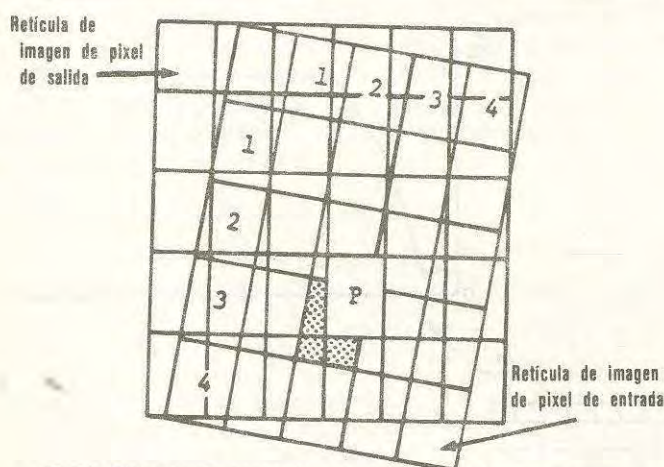
una escala de gris continua, dependiendo del contenido de la escena y del tipo de contraste utilizado. En la actualidad el USGS utiliza como norma el rango de densidad de transmisión de película de $1,00 \pm 0,10$. (Este tema se ampliará en "Reproducción de tono").

CUADRO 2

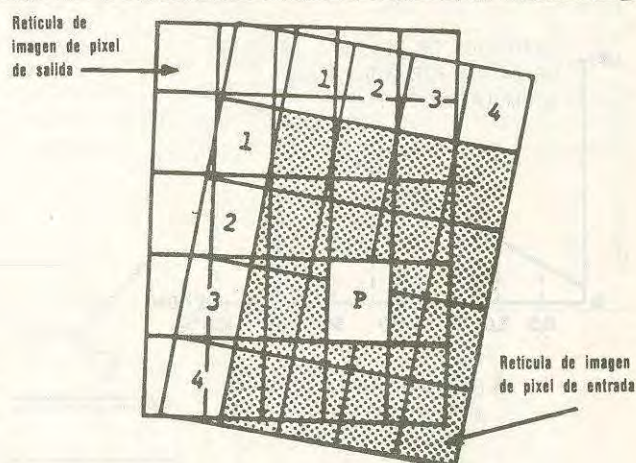
TABLA DE CONSULTA DE MUESTRAS PARA SISTEMAS DE IMAGENES HRFR.

Valor de pixel (DN) (7 bits)	0	8	17	25	34	42	51	59	68	76	85	93	101	119	127
Densidad de negativo de película	0,08	0,17	0,28	0,38	0,43	0,56	0,66	0,75	0,86	0,95	1,05	1,14	1,24	1,44	1,53
Valor de pixel (DN) (8 bits)	0	16	34	50	68	84	102	118	136	152	170	186	204	238	255
Paso de escala de gris	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	2	1

(*) Nivel de ruido de base



Remuestreo de cercanía más inmediata mostrando el píxel adyacente más cercano (modelo punteado) del cual se deduce el valor del píxel de salida (P). La retícula de imagen de pixel de entrada es inclinada con respecto a la trayectoria del satélite.



Remuestreo de sinuosidad cúbica, mostrando los 16 píxeles adyacentes (modelo punteado) del cual se deduce el valor del píxel de imagen de salida (P) (deducción de valor ponderado). La retícula de pixel de imagen de entrada es inclinada con respecto a la trayectoria del satélite.

Figura 4: Transferencia de valores de interpolación de pixel de imagen de entrada con relación al pixel de imagen de salida.

Generación de la imagen y anotaciones

El Centro de Datos EROS (EDC) utiliza en la actualidad dos tamaños de punto, en su registrador de película por laser, para definir el tamaño físico del píxel y en consecuencia de la escala de la carta de imagen. Los tamaños de punto empleados son de 0,057 mm (57 μ m) para las imágenes Landsat MSS y 0,038 mm (38 μ m) para las imágenes TM y del vidicón de haz de retorno (RBV). Los datos TM han sido remuestreados a una resolución de 20 metros por píxel (los datos TM tal como vienen de Goddard son remuestreados a 28,5 metros por píxel) dan como resultado una carta a escala 1:526.316 (o sea la relación 20 m:0,38 mm = 1:526.316). La escala final de la carta de imagen está determinada por el factor de

ampliación fotográfica. Por ejemplo, la carta de imagen experimental TM USGS "Dyersburg" fue ampliada por un factor de 25,263 para generar un producto a escala 1:100.000 (526.316:5,263 = 100.000). Es posible deducir, la cantidad de píxeles por milímetro en la carta de imagen "Dyersburg", multiplicando el factor de ampliación por el tamaño del punto (5,263 x 0,038 mm = 0,200 mm) obteniéndose 5 píxeles por milímetro. Sin embargo, el explorador de artes gráficas lleva a cabo un remuestreo de 1.000 líneas por pulgada, al convertir la imagen de película tono continuo a datos digitales para su posterior procesamiento fotográfico y esto puede cambiar el tamaño final del píxel. Las normas de impresión para la

obtención de un pixel a escala óptima, de una carta de imagen, aún no han sido establecidos en este trabajo. La USGS ha utilizado alrededor de 3,3 pixels por mm a escalacartográfica con resultados aceptables (ver Colvocoresses, 1984).

Las películas blanco y negro a emplearse en la impresión de cartas de imagen requieren anotaciones marginales especiales. Ellas consisten principalmente en el registro de marcas particulares, escalas de gris y datos alfanuméricos que proporcionan importante información de control para la impresión gráfica. Las anotaciones se generan traduciendo caracteres alfanuméricos en bloques de pixels. Por ejemplo, una banda de datos MSS de una escena generada en una película tiene 3.385 líneas de exploración con 3.260 elementos por línea. De las 3.385 líneas de exploración, 2.983 son líneas de imagen, 200 líneas por encima de la imagen se utilizan para los números del marco y señales particulares y 202 líneas debajo de la imagen se emplean para las marcas particulares de registro, órbita y número de imagen, escala de gris y otras anotaciones de información. De los 3.620 elementos, aproximadamente 3.240 son de

imagen, 308 son para completar ceros a izquierda y derecha de la misma y 36 elementos de cada lado son para las marcas particulares de coordenadas.

En las películas de separación se agrega un control primario de escala de gris que sirve de guía para la impresión de las cartas de imagen. Esta escala de gris se realiza a partir de bloques de pixels que contienen las densidades digitales uniformes. En los productos HRFR de rayo laser de la EDC, el formato digital es de 7 bits (0-127) donde el 0 corresponde al negro y el 127 al blanco, con bloques de pixels separados en 16 pasos de escala de gris. En otros dispositivos de imagen, la gama digital se representa utilizando 8 bits (0-255) con bloques de pixels separados de 16 a 40 pasos de escala de gris. Hasta hace poco, en el EDC, se habían empleado tres diferentes escalas de gris para controlar la exposición en el proceso previo a la impresión de cartas de imagen (ver figura 5). La escala de gris de 16 pasos ubicada directamente debajo de la imagen representa una graduación lineal de densidad de la tabla de consulta que se emplea para registrar los valores digitales en una película. Esta salida lineal en particular ha sido reposicionada en la parte

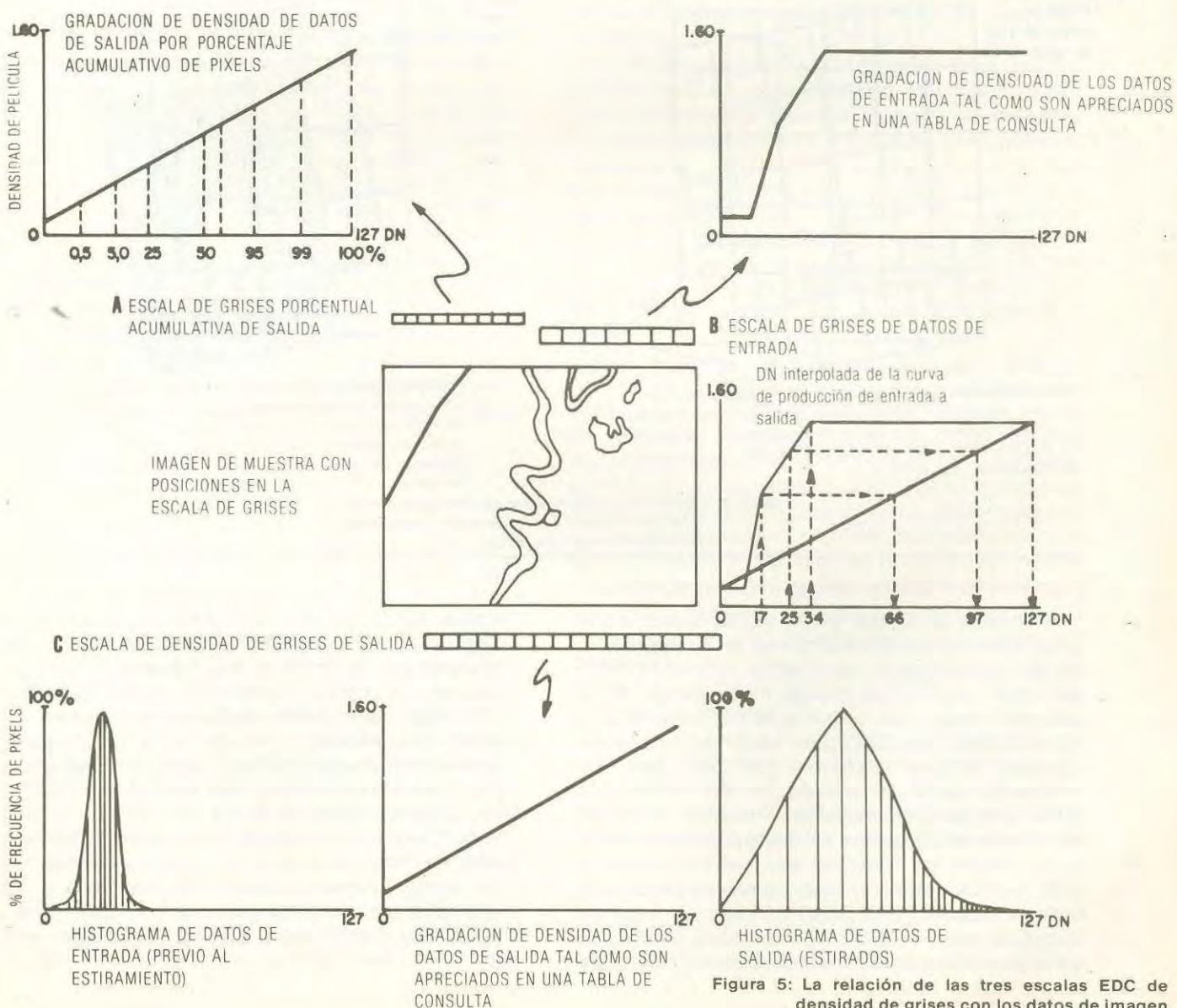


Figura 5: La relación de las tres escalas EDC de densidad de grises con los datos de imagen digitales de entrada y salidas.

superior de la imagen y será la única escala retenida en futuras separaciones de películas o transparencias de color para productos cartográficos de imagen. La segunda escala de gris, ubicada en la parte superior derecha de la imagen, representa la graduación de densidad de la imagen de entrada antes de la ampliación de contraste, tal como fue graficada con relación a los valores de densidad de película que son generados por la tabla de consulta. A partir de esta escala de gris pueden determinarse los valores DN comparando, la curva de producción de datos de entrada con la curva lineal de salida (ver ilustración centro derecha).

La tercera escala de gris, ubicada en la parte superior izquierda de la imagen representa los niveles de porcentaje acumulativos de la densidad de salida.

Cada bloque a lo largo de la escala de gris define el porcentaje acumulativo de pixels relacionados con la densidad de película de salida. Los números de los valores DN que aparecen en la figura 5 representan el porcentaje acumulativo después de la ampliación de contraste, tal como fue graficada con relación a los valores de densidad de salida. Los porcentajes acumulativos ilustrados en la figura 5 (A) se toman del histograma de salida y los valores de densidad, utilizando la ecuación de la tabla de consulta.

Bandas y opciones de color

Las combinaciones de banda y opciones de color disponibles para representar una imagen Landsat son numerosas y especialmente cuando se emplean las seis bandas multispectrales del Thematic Mapper. Para evaluar las combinaciones óptimas de las bandas de colores es necesario conocer el uso a dar a la carta de imagen y la información de interés a los posibles usuarios. Un análisis de las propiedades espectrales relativas de los accidentes de primordial importancia en la imagen, ayudará en la elección de las bandas apropiadas.

Después de elegidas las bandas, se selecciona el color a ser empleado en cada una de ellas para resaltar los accidentes de interés y la imagen en su totalidad.

A continuación se tratarán las características de reflectancia espectral y se proporcionará un breve resumen de las técnicas utilizadas para la determinación óptima de bandas y combinación de colores para la representación de una imagen Landsat.

Las longitudes de onda disponibles para la cartografía de imágenes Landsat se extienden desde el visible, alrededor de 0,45 μm , hasta el infrarrojo cercano en 2,35 μm (ver figura 6). La banda del infrarrojo lejano (banda 6 del TM-10,4 a 12,5 μm) se emplea principalmente para el análisis de imágenes térmicas y no tiene uso en la cartografía de imágenes.

Las propiedades de reflectancia de los materiales de la superficie terrestre se presentan a menudo como curvas de reflectancia espectral, relacionando el porcentaje de energía incidente que se refleja, como una función de la longitud de onda. Las curvas de reflectancia espectral general para la vegetación, suelo y agua, demuestran que estos materiales naturales reflejan distintas cantidades de radiación y a diferentes longitudes de onda. La vegetación y el suelo reflejan un mayor porcentaje de energía en la banda del infrarrojo cercano en comparación con el agua, el cual refleja el mayor porcentaje de energía incidente en la banda visible. La alta reflectancia espectral de la vegetación más allá de los 0,7 μm es fuertemente influenciada por la intensa absorción de la clorofila. Las propiedades de reflectancia de los suelos son muy influenciadas por su composición mineral y contenido de humedad. Generalmente

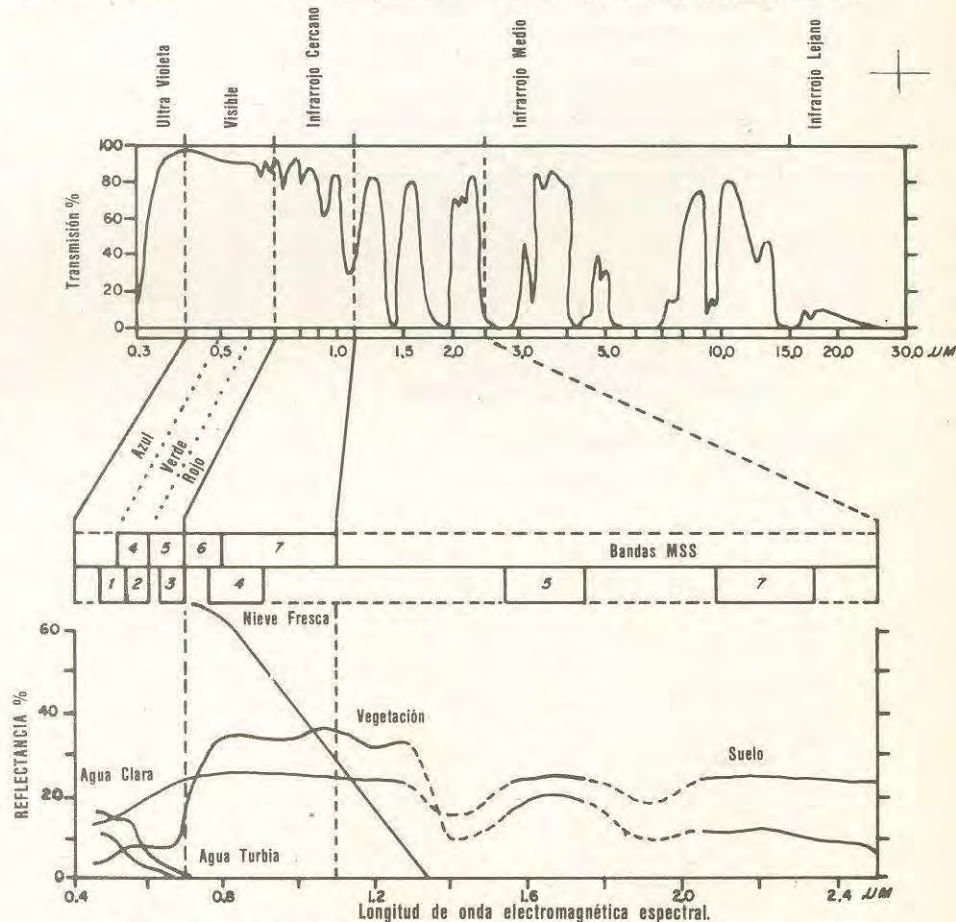


Figura 6: Espectro general de absorción de la atmósfera y características espectrales de los principales tipos de cobertura terrestre con relación a las bandas de Scanner Multiespectral (MSS) y Thematic Mapper (TM) del Landsat.

los suelos más secos reflejan mayor energía que los húmedos en cualquier longitud de onda. El agua clara, a diferencia de la vegetación y los suelos, tiene muy poca reflexión en las longitudes de onda del infrarrojo cercano. Se debe observar que el proceso de reflexión tiene lugar en la estructura molecular del material, dando como resultado la irradiación instantánea de la energía incidente. Las propiedades de reflectancia de la superficie de un material pueden variar debido a cambios en la iluminación, estación anual, medio ambiente, condiciones fisiológicas de las plantas, topografía y niveles de humedad.

Las diferentes combinaciones de bandas Landsat MSS y TM pueden variar en su adaptabilidad para la interpretación de distintos accidentes. El gran número de combinaciones que son posibles con los datos TM presenta un problema de selección. Para reducir este número de combinaciones posibles, se han introducido distintas soluciones al problema. Un acercamiento cuantitativo para de-

terminar la óptima combinación de bandas TM, llamado "Factor de Índice Optimo" (OIF), permite al usuario clasificar en forma estadística tomando 3 bandas por vez (Chavez, Berlín y Sowerrs, 1982). La clasificación de las combinaciones está basada en la magnitud de la correlación y la varianza total entre las tres banda TM empleadas en cada una de las combinaciones. Mediante este enfoque sistemático se logra la selección automática de bandas para la composición de color y para, posteriormente, procesar o generar una carta de imagen basándose únicamente en el contenido de información estadística.

Los cuadros 3 y 4 muestran la matriz de correlación y la clasificación OIF para dos imágenes TM, "Washington, D.C." y "Dyersburg".

La selección subjetiva ha sido la técnica empleada para la determinación de la combinación de bandas espectrales y elección de colores. Este proceso de prueba y error para decidir, en forma

CUADRO 3 - MATRIZ DE CORRELACION DE BANDA DE "WASHINGTON, D. C."

	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	0.91	0.83	0.27	0.45	0.24	0.65
2	0.91	1.00	0.89	0.42	0.56	0.26	0.72
3	0.83	0.89	1.00	0.34	0.62	0.32	0.78
4	0.27	0.42	0.34	1.00	0.67	0.44	0.46
5	0.45	0.56	0.62	0.67	1.00	0.55	0.90
6	0.24	0.26	0.32	0.44	0.55	1.00	0.49
7	0.65	0.72	0.78	0.46	0.90	0.49	1.00

	1	2	3	4	5	6	7
Promedio	60.90	24.80	26.10	40.90	52.10	116.50	20.20
Desvío standard	5.68	3.78	5.32	10.93	15.77	2.48	7.69

OIF para "Washington, D.C."
(TM 6 - banda térmica no utilizada)

Clasificación	Combinación (*)	OIF
1	(1,4,5)	23.46
2	(3,4,5)	19.64
3	(2,4,5)	18.61
4	(1,4,7)	17.70
5	(4,5,7)	17.00
6	(1,3,4)	15.24
7	(3,4,7)	15.12
8	(1,5,7)	14.61
9	(1,3,5)	14.08
10	(2,4,7)	14.04
11	(1,2,5)	13.18
12	(1,2,4)	12.82
13	(2,5,7)	12.50
14	(3,5,7)	12.51
15 (MSS)	(2,3,4)	12.20
16	(2,3,5)	12.06
17	(1,3,7)	8.26
18	(1,2,7)	7.52
19	(2,3,7)	7.03
20 (Color natural)	(1,2,3)	5.63

(*) La combinación de 6 bandas, tres por vez, da 20 combinaciones.

CUADRO 4 - MATRIZ DE CORRELACION DE BANDA DE "DYERSBURG, T.N."

	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	0.93	0.94	-0.36	0.42	0.40	0.69
2	0.93	1.00	0.94	-0.33	0.48	0.42	0.72
3	0.94	0.94	1.00	-0.47	0.43	0.42	0.73
4	-0.36	-0.33	-0.47	1.00	0.29	-0.16	-0.10
5	0.42	0.48	0.43	0.29	1.00	0.50	0.89
6	0.40	0.42	0.42	-0.16	0.50	1.00	0.57
7	0.69	0.72	0.73	-0.10	0.89	0.57	1.00

	1	2	3	4	5	6	7
Promedio	36.9	15.4	13.8	51.4	39.1	69.9	14.2
Desvío standard	3.9	2.8	4.8	13.7	11.2	3.0	6.9

OIF para "Dyersburg, T.N."
(TM 6 - banda térmica no utilizada)

Clasificación	Combinación (*)	OIF
1	(1,4,5)	26.82
2	(2,4,5)	25.07
3	(4,5,7)	24.92
4	(3,4,5)	24.90
5	(1,4,7)	21.40
6	(2,4,7)	20.29
7	(3,4,7)	19.58
8	(2,5,7)	16.09
9	(1,3,4)	12.71
10	(1,3,4)	12.55
11 (MSS)	(2,3,4)	12.26
12	(3,5,7)	11.17
13	(1,5,7)	11.03
14	(2,3,5)	10.17
15	(1,2,5)	9.78
16	(1,3,5)	8.96
17	(1,3,7)	6.61
18	(2,3,7)	6.05
19	(1,2,7)	5.79
20 (Color natural)	(1,2,3)	4.10

subjetiva, que imagen contiene la apariencia visible deseada, da por resultado una combinación de banda y color que generalmente no se corresponde con la clasificación OIF. Por ejemplo, se eligieron las combinaciones de banda TM 1, 3 y 5; y 2, 3 y 5 para las cartas "Washington, D.C." y "Dyersburg", respectivamente. Basándose en el OIF, las combinaciones elegidas fueron clasificadas en los puestos 9 y 14 (ver cuadros 3 y 4). Esta diferencia en su clasificación puede ser atribuida a la importancia que se le otorga a la preferencia personal en la percepción o apariencia estética de una imagen sobre la maximización del contenido de la información estadística. En la carta de imagen "Washington, D.C.", los accidentes cuturales, como caminos y pistas de aterrizaje, fueron dominados por la vegetación altamente reflectiva en la combinación de las bandas TM 1, 4 y 5 (OIF Nro 1), por lo tanto, la banda 4 fue reemplazada por la 3, aún cuando esto reducía el contenido de información total del producto final (ver Colvocoreses, 1984).

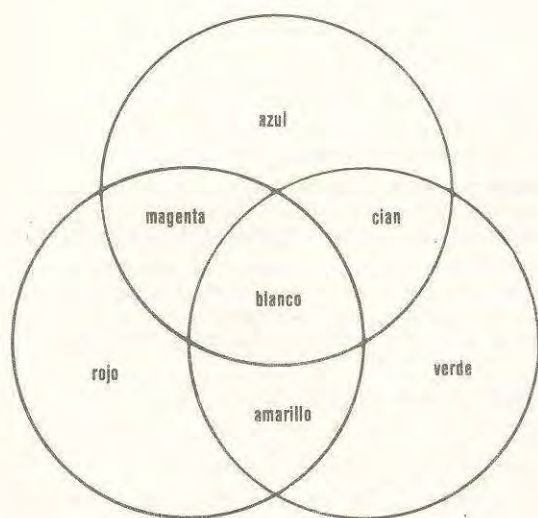
La búsqueda de una aproximación sistemática para la selección óptima de banda y color que se lleva a cabo dentro del USGS, puede eventualmente reducir el número de iteraciones necesarias para obtener un producto de imagen aceptable.

En algunos casos, la selección subjetiva continúa siendo una determinación válida. Se debe tener en cuenta que el rol de la elección de color en sí mismo, para cada banda espectral, está principalmente determinado por la luz azul, verde y roja del espectro visible. Por ejemplo, la combinación de las bandas TM 1 (azul), 2 (verde) y 3 (rojo) es representativa de una imagen de color natural. En cartas de imagen reproducidas en imprenta se

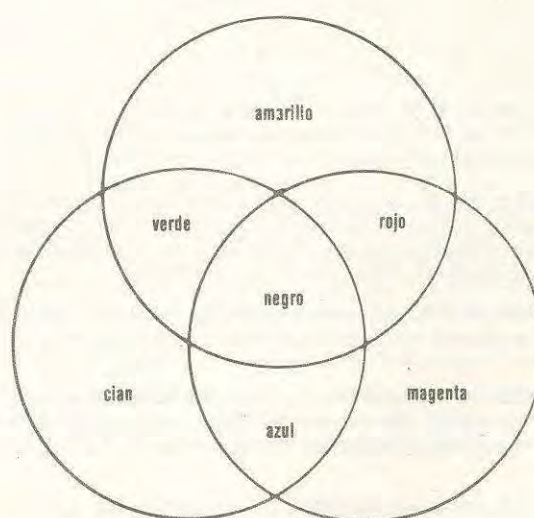
emplean los llamados "colores de proceso", amarillo, magenta y cian, para obtener los distintos colores del espectro visible.

Se puede reproducir una variedad de colores sobreimprimiendo varias escalas cromáticas de los mismos. Esta secuencia de colores (amarillo, magenta y cian) se aplica normalmente a cualquier combinación de banda que se seleccione. Todas las combinaciones de bandas TM y MSS, excepto las 1, 2 y 3 del TM, pueden producir un compuesto de falso color. La vegetación a menudo se reproduce en rojo (bandas MSS 6 y 7, y TM 4, 5 y 7) en lugar de verde (bandas MSS 4 y TM 2) debido a su alta respuesta reflectiva en la región del infrarrojo. La imagen compuesta de falso color de la carta de imagen "Washington D.C." se formó imprimiendo las bandas TM 1 (azul), 3 (rojo) y 5 (infrarrojo cercano) en amarillo, magenta y cian respectivamente.

Cada película de separación de tono continuo Landsat se convierte en medio tono variando el tamaño de punto, desde alrededor del 3% (luz brillante) hasta un 96% (sombra), para que sea reproducible en la impresión gráfica. Variando el porcentaje del tamaño de punto, se puede ajustar la intensidad del tono y contraste de color. En la figura 7, se observan las combinaciones para obtener colores de proceso. La reproducción del azul se logra imprimiendo puntos de magenta y cian, absorbiendo el verde y rojo respectivamente de la luz azul. En forma similar, superponiendo la impresión de puntos amarillos y cian se logra la absorción del azul y el rojo y se refleja el verde; e imprimiendo puntos magenta y amarillo, se absorben el verde y el azul y se refleja el rojo.



Colores aditivos
Monitor TRC



Colores Substractivos
Impresión gráfica

Figura 7: Combinaciones de colores primarios aditivos tal como aparecen en una pantalla de rayos

catódicos (TRC), y de colores primarios substractivos tal como aparecen en una impresión gráfica.

ABREVIATURAS Y SIGLAS

BV	Valor de brillo	Brightness value
CCT	Cinta compatible con computadora	Computer compatible tape
CT	Tono continuo	Continuous tone
EMC	Radiación electromagnética	Electromagnetic radiation
DN	Número digital	Digital number
EDIPS	Sistema de Procesamiento de Imagen Digital del Centro de Datos EROS	EROS Data Center Digital Image Processing System
EROS	Sistema de Observación de Recursos Terrestres	Earth Resources Observation System
GSFC	Centro de Vuelos Espaciales Goddard	Goddard Space Flight Center
HDT	Cinta de alta densidad	High density tape
HRFR	Registrador de película (por haz de laser) de alta resolución	High resolution (laser beam) film recorder
LAMS	Software de confección de mosaicos de gran tamaño	Large mosaicking software
MSS	Explorador multispectral Landsat	Landsat multispectral scanner
NMAS	Normas de Exactitud Cartográficas Nacionales	National Map Accuracy Standards
NMD	División Cartográfica Nacional (USGS)	National Mapping Division (USGS)
OIF	Factor de índice óptimo	Optimum index factor
pixel	Elemento de imagen	Picture element
PS	Estereográfico Polar	Polar Stereographic
RBV	Vidicon de haz de retorno	Return Beam Vidicon
TM	Mapeador temático del Landsat	Landsat Thematic Mapper
USGS	Levantamiento Geológico de los EEUU (oficina gubernamental)	U.S. Geological Survey
UTM	Trasversal Universal Mercator	Universal Transverse Mercator

TABLA DE CONVERSION

Multiplique	por	Para obtener
METROS	3,281	pies
KILOMETROS	0,6214	millas terrestres
pies	0,3048	METROS
millas terrestres	1,609	KILOMETROS

BIBLIOGRAFIA

CHAVEZ, Pat S., Jr., 1974, *Atmospheric, Solar and MTF Corrections for ERTS digital Imagery*: American Society of Photogrammetry, Falls Church, VA, p. 66-75

CHAVEZ, Pat S., Jr., 1975, *Simple High-speed Digital Image Processing to Remove Quasi-coherent Noise Patterns*: American Society of Photogrammetry Annual Meeting, 41st, Washington, D.C., Proceedings, Falls Church, VA, p. 595-600.

CHAVEZ, Pat S., Jr., and BAUER, B., 1982, *An Automatic Optimum Kernel-size selection Technique for Edge Enhancement: Remote Sensing of Environment*, v. 12, no. 23, p. 23-38.

CHAVEZ, Pat S., Jr., BERLIN, G.L., AND SOWERS, Lynda G., 1982, *Statistical Method for Selecting Landsat MSS Ratios*: Journal of Applied Photographic Engineering, Vol. 8, No. 1, p. 23-30.

CHAVEZ, Pat S., Jr., GUPTILL, S.C., and BOWELL, J.A., 1984, *Image Processing Techniques for Thematic Mapper Data*: American Society of Photogrammetry, Falls Church, VA, p. 728-743.

COLVOCORESSES, Alden P., 1984, *Mapping of Washington, D.C., and Vicinity with the Landsat 4 Thematic Mapper*: American Society of Photogrammetry, Falls Church, VA, p. 757-764.ito y archivase en el e.

DYE, Robert H., 1975, *Restoration of Land sat Images bay Discrete Two-Dimensional Deconvolution*: 10th International Symposium on Remote Sensing, ERIM, VA, p. 757-764.

DYE, Robert H., 1982, *A Quantitative Assessment of Resampling Errors: NASA Workshop on Registration and Rectification*, Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, CA, p. 371-376.

KALMAN, Linda S., 1985, *Comparison of Cubic-Convolution Interpolation and Least-Squares Restoration for Resampling Landsat MSS Imagery*: American Society of Photogrammetry, Falls Church, VA., p. 546-556.

RAGLAND, T.E., and CHAVEZ, P.S., 1976, *EDIPS (EROS Digital Image Processing System): 2nd William T. Pecora Memorial Symposium, Sioux Falls, South Dakota*: American Society of Photogrammetry, Falls Church, Virginia, p. 47-63.

ROHDE, WAYNE G., LO, J.K. and POHK, R.A., 1978, *EROS Data Center Landsat Digital Enhancement Techniques and Imagery Available*: Symposium Remote Sensing Science and Technology, Ottawa, Canada, p. 72-86.

WARREN, Alden, 1980, *Photomechanical Mosaicking*, in *Manual of Photogrammetry*, 4th Ed. American Society of Photogrammetry, Falls Church, Virginia, p. 769-775.

PARAMETROS GRAFICOS DE LAS PIRAMIDES DE POBLACION

Doctor
JORGE AMANCIO PICKENHAYN *

*"...la mortalidad termina siempre por desempeñar un papel preponderante (...) por lo que las pirámides de edades de las poblaciones toman todas una forma triangular que les ha valido (¡sic!) su nombre."
(PRESSAT, 1967:261)*

Introducción.

Este es el punto de partida. Al analizar la afirmación de Roland Pressat, máxima autoridad en demografía a nivel internacional, queda al desnudo la gran incongruencia que sirve de falso sustento para el concepto de **pirámide de población**. ¿Por qué no hablamos de **triángulos** de población? ¿qué parámetros gráficos se consideran válidos para designar como **cuerpos** a lo que en realidad son **figuras**?

Primera respuesta comprometida: no existe una explicación técnica. Se podrá afirmar, no sin cierta subjetividad, que la comparación surge tras la observación de los escalones decrecientes por intervalos de edad -agrupados en sexos desde una altura común- que recuerdan a la imagen ofrecida por los enormes monumentos rituales que se remontan al pasado del Mediterráneo Oriental y Mesoamérica.

La segunda duda que se plantea, en directa relación con la anterior, es concurrente con el objetivo central del presente trabajo. ¿Cómo es una pirámide ideal?; y por último: ¿cuál sería la imagen correcta de esa pirámide ideal en el plano?

Los cuerpos denominados **pirámide** varían en su forma según el número de caras que posean (o, dicho de otro modo, por el número de lados de su base que va de tres hasta el infinito -última situación que se identifica con un cono-). Desde el punto de vista de una proyección hacia el plano, lo que importa, sin embargo, es la relación existente entre el diámetro del polígono en el que se sustenta y la altura.

En teoría, la pirámide ideal es aquella, de base triangular, que puede inscribirse perfectamente en una esfera (posee cuatro caras exactamente iguales). Su proyección al plano correspondería a la imagen de un triángulo equilátero inscripto en una circunferencia.

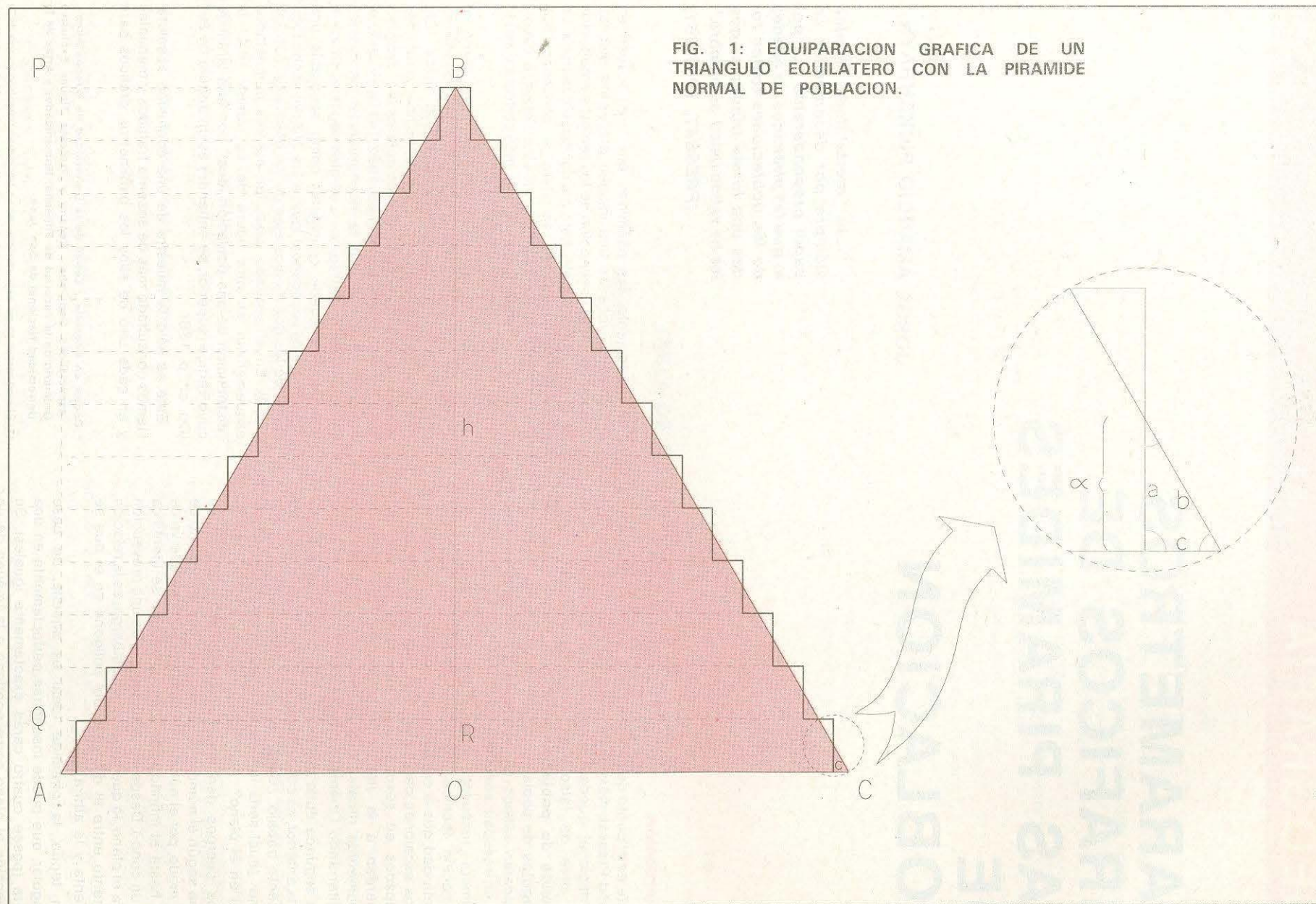
Aparentemente, las pirámides que nos ocupan en demografía, evocarían una imagen perceptiva distinta, más próxima a la concepción de los remotos arquitectos de Gizeh o Teotihuacán. Esto es: con base cuadrada. La realidad, empero, como se viera al comienzo, nos proyecta hacia el triángulo, y en este segundo caso -también- es el equilátero la versión más perfecta y, por lo tanto, más cercana al ideal. (1)

Volvamos a la demografía: el autor de quien al comienzo nos ocupáramos utiliza al triángulo equilátero como ejemplo de pirámide poblacional típica (Cfr. PRESSAT, 1967:159). A la hora de tipificar pirámides **normales**, también lo hacen otros autores (por ejemplo, TURK, TURK, WITTES y WITTES, 1983:141) utilizando el equilátero. Pero ¡he aquí la incongruencia! los mismos especialistas se contradicen a renglón seguido. Afirma el primero: "Se puede considerar como aceptable una 'altura' (eje de las edades) igual a los 2/3 del ancho total (suma de los dos medios ejes de los efectivos)" (Op. cit. p.260). En el segundo caso, los autores comentados esquematizan en otra figura de su tratado -6.4.- la "distribución de una población ideal" con una pirámide cuyo vértice (superior, se entiende) es un ángulo de 90° (Op. cit. p. 138).

Esta es sólo la muestra de una confusión absoluta. Hemos consultado más de sesenta tratados y manuales y en cada uno de ellos los parámetros gráficos para

* Doctor en Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires - especialidad Geografía.- Decano y Profesor Titular Exclusivo Ordinario de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan.

(1) El razonamiento, en esta variante, es un poco más complejo: surge de la proyección ortográfica lateral de una pirámide donde la altura de las caras es igual a un lado de la base.



construirlas -cuando los hay, lo que ya es muy difícil- es diferente. Suele haber acuerdo en lo que se refiere a la relación grupo de edad/magnitud, pero la anarquía es total cuando se trata de comparar altura de la pirámide (y por ende, número de escalones) con magnitudes laterales. Lo más grave, es que la presente indefinición permite que cada investigador le asigne un valor gráfico a su pirámide, concordante con la tesis circunstancial que pretende demostrar. Así las cosas -y probablemente para evitar contradicciones- las mejores obras sobre modelos y métodos estadísticos en geografía, ni siquiera tratan el tema "pirámides" (Cfr. CHADULE, 1980; ESTEBANEZ y BRANDSHAW, 1979; o CHORLEY y HAGGETT, 1971).

Cartógrafos y geógrafos se ven así en la más absoluta orfandad a la hora de realizar este tipo de representaciones con el objeto de llevar a la práctica un análisis criterioso, exento de subjetividad.

Bases para una teoría.

Cuando se pretende lograr objetividad en una investigación social "el científico está influido por la necesidad psicológica de hacer racionalizaciones" (MYRDAL, 1970:57).

¿Y cómo llegar a una racionalización del problema?

Por lo antes expuesto, partiremos del hecho que una pirámide típica, correspondiente a una población normal, debe ser equiparable con un triángulo equilátero. Ahora bien: ¿cómo sería esa población normal? Así como la campana de Gauss permite concebir gráficamente cuál es la distribución teórica de frecuencias en un conjunto de datos estadísticos y efectuar mediciones comparativas a partir de ese perfil simétrico y bicornio, también puede usarse con igual propósito una **pirámide normal equilátera**.

Se hace imprescindible, en consecuencia, definir conceptualmente lo que debe entenderse por una **población normal**:

- 1) La pirámide equilátera se compone de dos histogramas dispuestos verticalmente y enfrentados (uno para cada sexo) donde, y en esto no hay discusión "si en ordenadas se miden las edades, las abscisas han de calcularse de tal forma que la superficie de cada rectángulo (o barra) sea proporcional a la magnitud (cantidad de habitantes) que se quiere representar" (LEGUINA, 1973:329). A cada barra se le superpone otra -el grupo de edad inmediatamente superior- hasta alcanzar un vértice que puede estar abierto o coincidir con una edad tope (entre 85 y 100 años).
- 2) Por responder a la forma de un triángulo equilátero, consecuentemente, la población de varones tiene que ser exactamente igual a la de mujeres (Coeficiente de masculinidad = 100).
- 3) Además, considerando que todos los grupos de edad seleccionados son iguales entre sí, la disminución de efectivos, desde la base hasta el vértice, debe ser igual y constante. El papel predominante y retornamos a Pressat- siempre termina por ser desempeñado por la mortalidad.
- 4) El caso especificado en el punto anterior es el de una población **estacionaria** (donde la diferencia absoluta entre nacimientos y defunciones es igual a cero) y **estable** (con una tasa constante de crecimiento que que es nula $\rightarrow R_0 = 0$, un coeficiente nulo de reproducción igual a uno, y un número anual constante de nacimientos asentado en un efectivo inicial de la población $\rightarrow P_0$ que por lo menos hace cien años (el tiempo que se estructuran todos los efectivos de una población en estudio) que no se modifica.

- 5) Así planteado el razonamiento, la inclinación de los laterales (= 60°) muestra un decrecimiento paulatino y homogéneo por edades que responde a una expectativa de vida acumulada en sentido decreciente (y que va del 100 % en la base al 0 % en el vértice).

Estos datos básicos responden a los modelos teóricos especulativos que habitualmente maneja la demografía (Cfr. por ejemplo, VALENTEI et alii, 1978:189 y ss. o LOUIS, 1976:237 y ss.).

Sería imprudente, sin embargo, olvidar que existe una amplia gama de variables que escapa a nuestra racionalización teórica y genera cambios en la estructura de los que podría definirse como una "población normal". Sabido es, por ejemplo, que el promedio estadístico mundial del nacimiento de varones es superior que el de mujeres, aunque esto se compensa con posterioridad porque la esperanza de vida y la edad global media de aquéllos es inferior en una proporción equivalente. También deberían tenerse en cuenta, separadamente, parámetros **espaciales** (como la movilidad territorial y las migraciones específicas), **sociales** (como las guerras o la relación entre tiempo de trabajo y de ocio) y **económicas** (como la relación producción/consumo, el índice de colocación laboral de la clase activa, el costo de mantenimiento de los pasivos, etc.).

Incorporando todos estos elementos y aún otros que, globalmente hacen a la **historia normal** propia de cada generación, podría alcanzarse un modelo computarizado de gran sofisticación, capaz de evaluar, con la más alta precisión analítica, cada paso particular en estudio, en relación con una generalidad aplicada a promedios mundiales o regionales. Este, sin embargo, no es el propósito de la presente teoría, de modo que nos contentaremos con los principios elementales que se definieron, para lograr, a través de su equiparación con la pirámide normal (el triángulo equilátero):

- a) un criterio coherente de comparación entre cualquier realidad demográfica sin que importen las diferencias de magnitud y otras particularidades;
- b) una aproximación válida al cálculo exacto de las variaciones intrínsecas que cada población real muestra en su estructura;
- c) un orden de trabajo que permita adoptar criterios universales de graficación evitando los peligros de la subjetividad.

Desarrollo lógico para alcanzar un método de cálculo.

En los planteos anteriores se alcanzó un grado de generalización aceptable, que es coincidente **latu sensu**:

- I) Con el promedio de las expresiones gráficas volcadas habitualmente en los textos especializados.
- II) Con la prueba científica que se desprende de la graficación de la tabla de mortalidad abreviada de Duvillard que surge de la inversión de su tabla completa de supervivencia (PRESSAT, 1981:81 y ss.).

De aquí en adelante se trabajará sobre el triángulo equilátero como punto de partida elemental que permita desarrollar un método de cálculo.

Primera premisa: Se asignará como escalón límite para el vértice a aquel que corresponda a la edad de 85 años y más o su intervalo más próximo tomando en cuenta los márgenes de cada grupo de edad (esto obedece particularmente a las posibilidades de trabajo que ofrece la presentación de los datos del Censo de Población y Vivienda 1980, pero con facilidad puede transformarse a los efectos del cálculo).

Segunda premisa: Se utilizará siempre un sistema de conversión de los datos de población según grupos de edad y sexo, basado en porcentajes, donde la población total considerada será igual a 100 (o sea, el 100 %)

Tercera premisa: Cuando se requiera la aplicación de trigonometría, se equipará el lado del equilátero con el valor uno (1).

Cuarta premisa: Sea el triángulo ABC, equilátero, cuyas características y construcciones auxiliares se expresan en la figura 1.

Quinta premisa: El número de escalones (equivalente al de grupos de edad) de la pirámide debe conocerse de antemano, de acuerdo con la forma de organización de los datos que determina la fuente de estadísticas a utilizarse.

Sexta premisa: La altura del triángulo se fija de acuerdo con las necesidades de construcción (por lo general, en centímetros) y, en consecuencia, puede manejarse también como dato conocido.

Incógnitas fundamentales que se pretende despejar:

- Dados:
- a) La altura de la pirámide (h), y
 - b) El número de escalones (n),

Establecer el valor lineal del 1 % (o sea, un escalón).

Establecer el valor lineal correspondiente a la altura de cada escalón (h/n)

Establecer los valores normales, en porcentaje, de cada escalón (S)

Desarrollo:

Si el total de la población = 100 %,
la población de cada sexo = $100 \% / 2 = 50 \%$

y $\bar{x}$ (o sea el valor promedio por escalón y por sector es = $100 \% / 2 \cdot n = 50 \% / n$

Además, si cada lado de ABC = 1

la altura (h), o sea BO = seno de 60° (por ser cateto mayor de AOB y BOC, rectángulos) = 0,8660254

y la base de cada sexo, o sea, AO y OB = coseno de 60° (por ser catetos menores de AOB y BOC) = $0,5 = 1/2$

La primera deducción es que la altura es igual al 86.6 % de la base, considerando el equilátero como una pirámide en **continuum**. En la práctica, sin embargo, las pirámides se estructuran siguiendo intervalos discretos que forman los escalones.

Para obtener el valor lineal de los escalones (determinados en orden creciente desde la base hacia el vértice por los grupos de edad), recurriremos a la construcción complementaria ampliada α de la fig. 1, donde se individualiza al segmento c, como clave gráfica de los parámetros buscados.

Luego, el lado c, en α se define como sigue:

$$c = \text{base} \cdot \cos 60^\circ / 2 \cdot n = 1 \cdot 0,5 / 2 \cdot n = 1 / 4 \cdot n$$

A partir de este razonamiento,

$$\text{Primer escalón} = 1/2 - c = 1/2 - 1/4 \cdot n, \text{ y}$$

$$\text{Segundo escalón} = \text{Primer escalón} - 2 \cdot c =$$

$$= 1/2 - 3c = 1/2 - 3/4 \cdot n$$

Llevado ésto a una fórmula general, para cualquier escalón, considerando a n siempre en orden creciente desde la base:

$$e_x = \frac{1}{2} - (2x - 1) \cdot c = \frac{1}{2} - (2x - 1) \cdot \frac{1}{4n}$$

Pasemos ahora a otra línea de razonamiento, vinculada al tema de los porcentajes:

El total de la población considerada (Pt) se expresa en la pirámide mediante un valor lineal que es la suma de todos los escalones y que representa el 100 % de los habitantes. Gráficamente:

$$100 \% = \triangle ABC, \text{ y}$$

$\triangle ABC = \triangle AOB + \triangle APB = \triangle BOC + \triangle APB = \triangle APBO$, un rectángulo o cuyos lados son:

$$\overline{AO} = 1/2 \text{ lado} = \overline{AC}/2, \text{ y}$$

$\overline{OB} = h$, equivalente, desde el punto de vista lineal, a la suma de las alturas de los n escalones.

Gráficamente, el $100 \% = \square AQRO \cdot n$

y se obtiene multiplicando la mitad de la base, que es un valor lineal, sólo aplicable al porcentaje, por la cantidad de escalones:

$$100 \% = n \cdot \text{base} / 2$$

$$\text{de donde } 1\% = \frac{n \cdot \text{base}}{2 \cdot 100}$$

Como la base es un lado del equilátero, y la altura, según ya se demostrara = $\text{lado} \cdot \text{seno } 60^\circ$, resultará
 $\text{base} = h / \text{sen } 60^\circ$

Reemplazando.

$$1\% = \frac{n \cdot h / \text{sen } 60^\circ}{200} = \frac{n \cdot h}{200 \cdot 0,866025402}$$

Finalmente:

$$1\% = \frac{n \cdot h}{173,205080}$$

Dado que nuestra propuesta busca conocer los datos en porcentajes de Pt de forma tal que puedan lograrse comparaciones entre valores reales y valores normales (pueden conocerse así los **desvíos** de cada escalón o grupo de edad), se hará necesaria la formulación de un último planteo: ¿a cuánto equivalen la base de cada sector -ya sea de varones o mujeres- y cada escalón de la pirámide normal en porcentaje?

Si $100 \% = \text{base} \cdot n / 2$, y

$$\text{base (en \%)} = 100 \cdot 2 / n,$$

$$\text{la base de cada sector} = 100 / n \text{ (en \%)}$$

Y cada escalón:

$$e_x = 100 / n - (x - 1) \cdot c \text{ (en \%)}$$

$$\text{Pero } c \text{ (en \%)} = \text{base} \cdot \cos 60^\circ / 2 \cdot n = \text{base} \cdot 1/2 \cdot 2 \cdot n \\ = \text{base} / 4n = (100 \cdot 2 / n) / 4n = 100 / 2n^2 = 50 / n^2$$

Entonces

$$e_x = 100 / n - (x - 1) \cdot 50 / n^2$$

Despejadas todas las incógnitas, sólo resta someter el sistema a su correspondiente algoritmo, es decir, establecer los procedimientos de cálculo que sean necesarios.

PIRAMIDE DE POBLACION DE SAN JUAN (CENSO 1980)

Ensayo sobre tres casos de comparación con la pirámide equilátera a partir de grupos de edad diferentes.

GRAFICO II

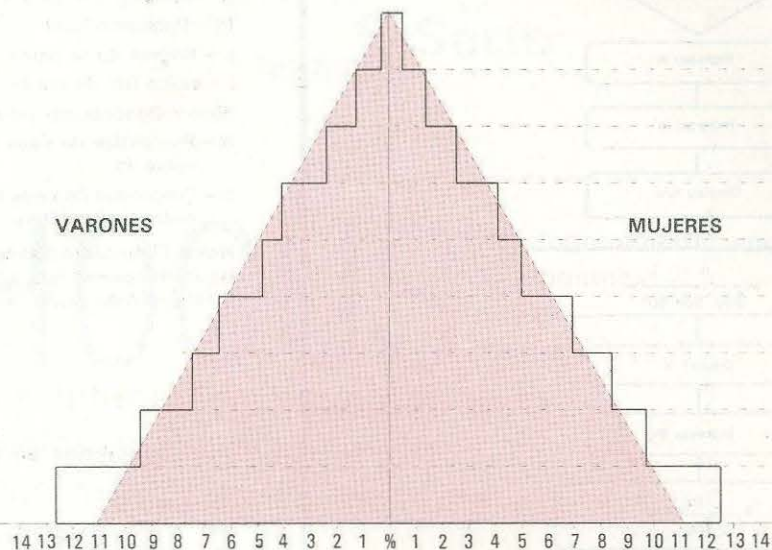


GRAFICO III

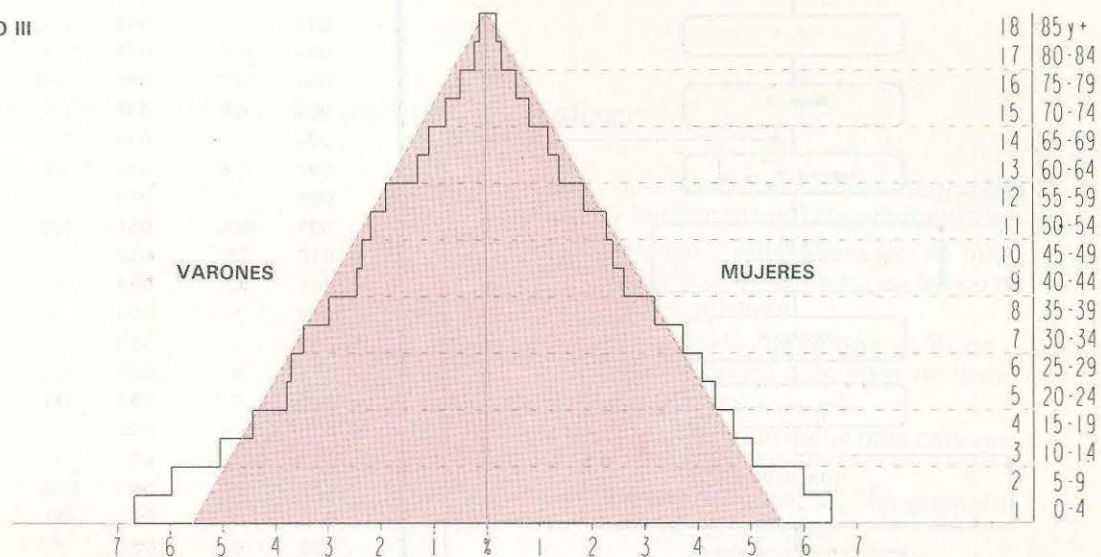
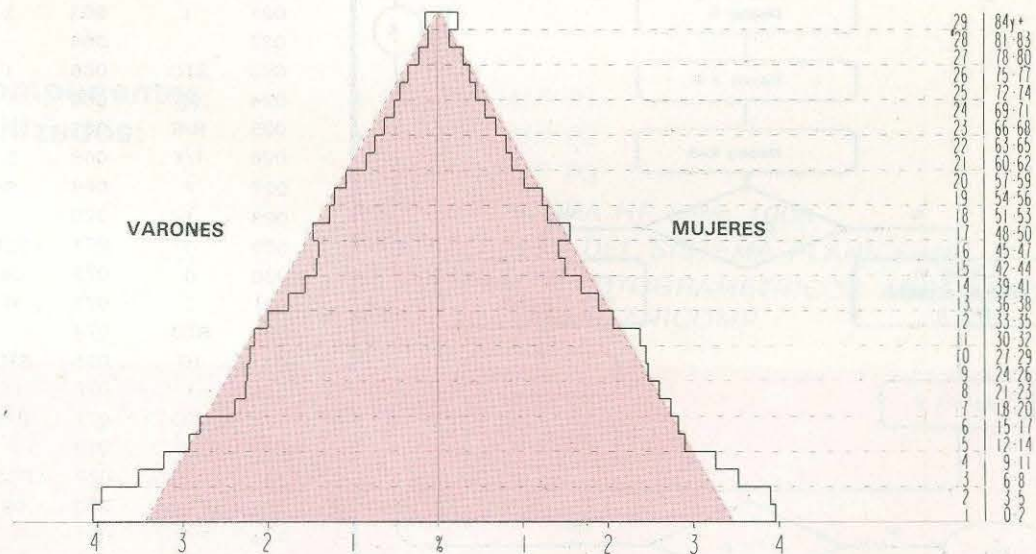


GRAFICO IV



Programa Pirámide (diseño)

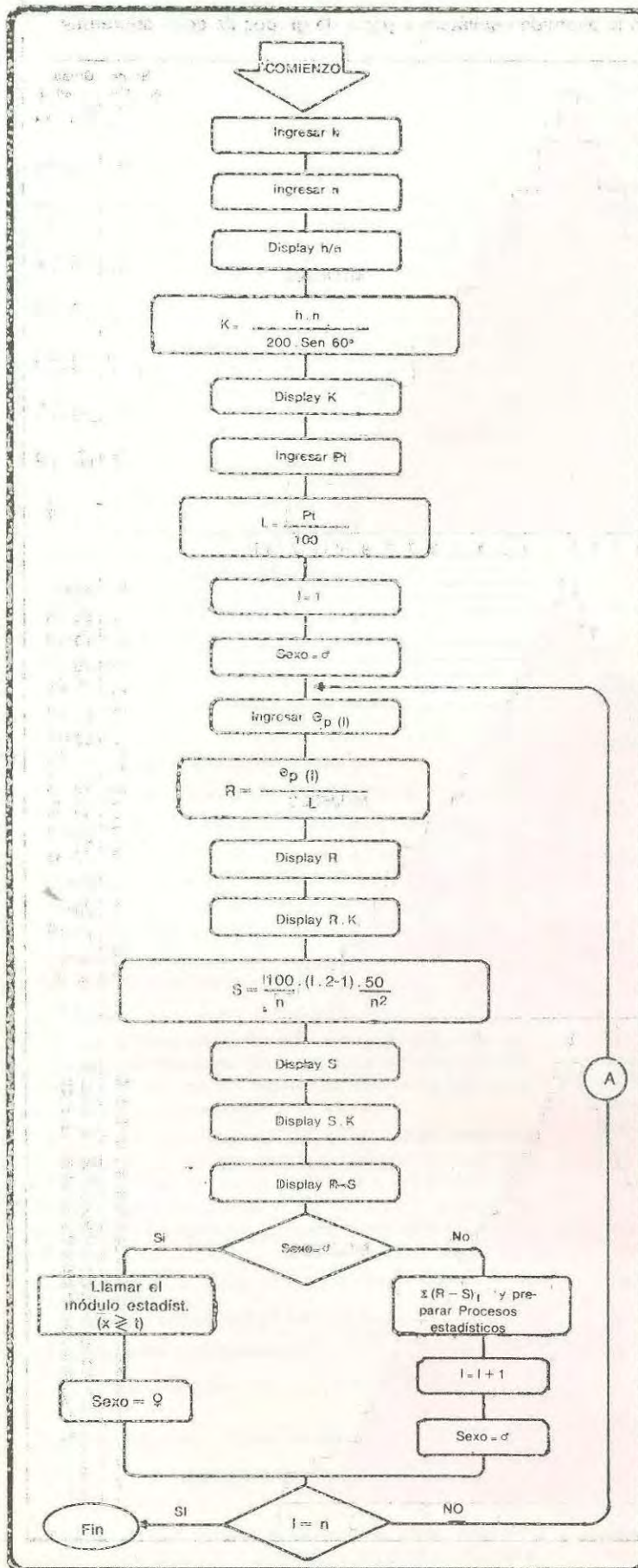
h = Altura en cm de la pirámide
 n = Número de escalones (ep)
 K = Valor en cm del 1 %
 Pt = Población total
 L = Inversa de la pauta porcentual
 I = Índice (Nº de escalón en orden ascendente)
 Sexo = Bandera del programa
 R = Porcentaje de cada grupo de edad por sexo sobre Pt
 S = Porcentaje de cada escalón, por sexo, en una pirámide equilátera

Nota: El presente diseño fue realizado a partir de las instrucciones que siguen, por el Computador Científico Abel David Fort.

Instrucciones de Programa (TI-86)

000	Fix	042	10	084	11
001	=	043	=	085	=
002	+	044	STO	086	RCL
003	R/S	045	11	087	12
004	STO	046	R/S	088	=
005	08	047	*	089	R/S
006	=	048	RCL	090	IF.F
007	R/S	049	09	091	00
008	*	050	=	092	B
009	RCL	051	R/S	093	*
010	08	052	1	094	ST.F
011	X2	053	0	095	00
012	+	054	0	096	GTO
013	(	055	+	097	A
014	6	056	RCL	098	LBL
015	0	057	08	099	B
016	Sin	058	-	100	z+
017	*	059	(	101	OP
018	2	060	RCL	102	20
019	0	061	00	103	INV
020	0	062	*	104	ST.F
021	)	063	2	105	00
022	=	064	-	106	GTO
023	STO	065	1	107	A
024	09	066	)		
025	R/S	067	*		
026	1/X	068	5		(Cumplido el
027	*	069	0		proceso de ope-
028	1	070	+		ración, se eje-
029	0	071	RCL		cután los siste-
030	0	072	08		mas estadísticos
031	=	073	x2		de cálculo)
032	STO	074	=		
033	10	075	STO		
034	1	076	12		
035	STO	077	R/S		
036	00	078	*		
037	LBL	079	RCL		
038	A	080	09		
039	R/S	081	=		
040	*	082	R/S		
041	RCL	083	RCL		

(Cumplido el proceso de operación, se ejecután los Sistemas estadísticos de cálculo)



Novedad

PHOCUS
P-Serie
Planicom

ZEISS

West Germany

PHOCUS

Photogrammetric and
Cartographic
Utility
System

Sistema interactivo integrado para
adquisición y procesamiento
de datos fotogramétricos
y cartográficos.

Principales metas de trabajos a realizar:

Confección de cartas topográficas
y temáticas con alta productividad.
Archivo y administración de infor-
mación geográfica en un banco de
datos universal.
Integración de datos gráficos y
alfanuméricos obtenidos de distin-
tas fuentes.
Integración de datos para cartogra-
fía digital.
Integración de la fotogrametría
clásica al sistema.

**— Componentes
utilizados:**

- PLANICOMP P1
- PLANICOMP P2
- PLANICOMP P3
- COMPUTADORA HP serie 1000
- PERIFERICOS DEL SISTEMA PLANICOMP
- PROGRAMAS FOTOGAMETRICOS ACREDITADOS
EN EL SISTEMA PLANICOMP.

Carl Zeiss Argentina S. A.

Av. Corrientes 316 - 7° piso 1314 Buenos Aires

Tel.: 312-7559/7550/2412 - 311-2168 - 313-7801

TABLA II - Pirámide de población de San Juan (Censo 1980) en grupos de edad de 10 años

Nº de Escalón (I)	Grupo de edad (años cumplidos)	Valores Normales		VARONES				MUJERES			
		n_x %	n_x cm	n_x población absoluta	n_x %	n_x cm	% desvío	n_x población absoluta	n_x %	n_x cm	% desvío
1	0 / 9	10,49	3,82	58.900	12,64	4,60	2,15	58.308	12,51	4,55	2,02
2	10/19	9,26	3,37	44.106	9,47	3,44	0,21	45.199	9,70	3,53	0,44
3	20/29	8,02	2,92	34.834	7,48	2,72	- 0,55	39.192	8,41	3,06	0,39
4	30/39	6,79	2,47	30.052	6,45	2,35	- 0,34	32.261	6,92	2,52	0,13
5	40/49	5,56	2,02	22.358	4,80	1,75	- 0,76	23.373	5,02	1,82	-0,54
6	50/59	4,32	1,57	19.010	4,08	1,48	- 0,24	19.269	4,14	1,50	-0,19
7	60/69	3,09	1,12	10.987	2,36	0,86	- 0,73	11.950	2,56	0,93	-0,52
8	70/79	1,85	0,67	5.772	1,24	0,45	- 0,61	6.534	1,40	0,51	-0,45
9	80y +	0,62	0,22	1.495	0,32	0,12	- 0,30	2.376	0,51	0,19	-0,11

Población Total (PT): 465.976 habitantes

h_n : 0,77778 cm.

Σy (% Desvío mujeres): 1,17

Σy^2 : 5,25

$\Sigma x \cdot y$: 5,31

Desvío standard (N-1): $y = 0,80$; $x = 0,90$

Varianza (N): $y = 0,57$; $x = 0,73$

Altura (h): 7 cm.

1 %: 0,36373 cm.

Σx (% Desvío varones): -1,17

Σx^2 : 6,69

Correlación $y \cdot x$: 0,95

Media aritmética: $y = 0,13$; $x = 0,13$

TABLA III - Pirámide de población de San Juan (Censo 1980) en grupos de edad de 5 años

Nº de Escalón (I)	Grupo de edad (años cumplidos)	Valores Normales		VARONES				MUJERES			
		n_x %	n_x cm	n_x población absoluta	n_x %	n_x cm	% desvío	n_x población absoluta	n_x %	n_x cm	% desvío
1	0 / 4	5,40	3,93	31.125	6,68	4,86	1,28	30.354	6,51	4,74	1,11
2	5 / 9	5,09	3,70	27.775	5,96	4,34	0,87	27.954	6,00	4,36	0,91
3	10/14	4,78	3,48	23.484	5,04	3,67	0,26	23.437	5,03	3,66	0,25
4	15/19	4,48	3,26	20.622	4,43	3,22	- 0,05	21.762	4,67	3,40	0,19
5	20/24	4,17	3,03	17.606	3,78	2,75	- 0,39	20.189	4,33	3,15	0,17
6	25/29	3,86	2,81	17.228	3,70	2,69	- 0,16	19.003	4,08	2,97	0,22
7	30/34	3,55	2,58	16.125	3,46	2,52	- 0,09	17.385	3,73	2,71	0,18
8	35/39	3,24	2,36	13.927	2,99	2,17	- 0,25	14.876	3,19	2,32	- 0,05
9	40/44	2,93	2,13	11.402	2,45	1,78	- 0,49	12.166	2,61	1,90	- 0,32
10	45/49	2,62	1,91	10.956	2,35	1,71	- 0,27	11.207	2,41	1,75	- 0,22
11	50/54	2,31	1,68	10.154	2,18	1,59	- 0,14	10.638	2,28	1,66	- 0,03
12	55/59	2,01	1,46	8.856	1,90	1,38	- 0,11	8.631	1,85	1,35	- 0,15
13	60/64	1,70	1,23	6.001	1,29	0,94	- 0,41	6.442	1,38	1,01	- 0,32
14	65/69	1,39	1,01	4.986	1,07	0,78	- 0,32	5.508	1,18	0,86	- 0,21
15	70/74	1,08	0,79	3.537	0,76	0,55	- 0,32	3.866	0,83	0,60	- 0,25
16	75/79	0,77	0,56	2.235	0,48	0,35	- 0,29	2.668	0,57	0,42	- 0,20
17	80/84	0,46	0,34	991	0,21	0,15	- 0,25	1.438	0,31	0,22	- 0,15
18	85y +	0,15	0,11	504	0,11	0,08	- 0,05	938	0,20	0,15	- 0,05

Población Total (PT): 465.976

h_n : 0,38889 cm

Σy (% Desvío mujeres): 1,17

Σy^2 : 2,72

$\Sigma x \cdot y$: 2,76

Desvío Standard (N-1): $y = 0,39$;

Varianza (N): $y = 0,15$; $x = 0,19$

Altura (h): 7 cm

1 %: 0,72746 cm.

Σx (% Desvío varones): -1,17

Σx^2 : 3,57

Correlación ($y \cdot x$): 0,92

Media aritmética: $y = 0,07$; $x = 0,07$

Procedimiento para calcular los parámetros gráficos.

El diseño gráfico que se pretende alcanzar es el de una pirámide que refleje datos reales expresados en porcentajes, superpuesta a su triángulo equilátero correspondiente, lo que permite efectuar comparaciones y obtener desvíos entre cada valor concreto y su normal teórico.

Se utilizó para ello un programa simple aplicable a computadoras de bolsillo (en este caso particular, modelo TI 66), capaz de obtener medidas, porcentajes y estadísticas de todos los datos que se ingresen, así como valores de la pirámide normal y desvíos, a partir de tres informaciones básicas:

- la altura elegida (en centímetros)
- el número de escalones (grupos de edad)
- la población total (Pt)

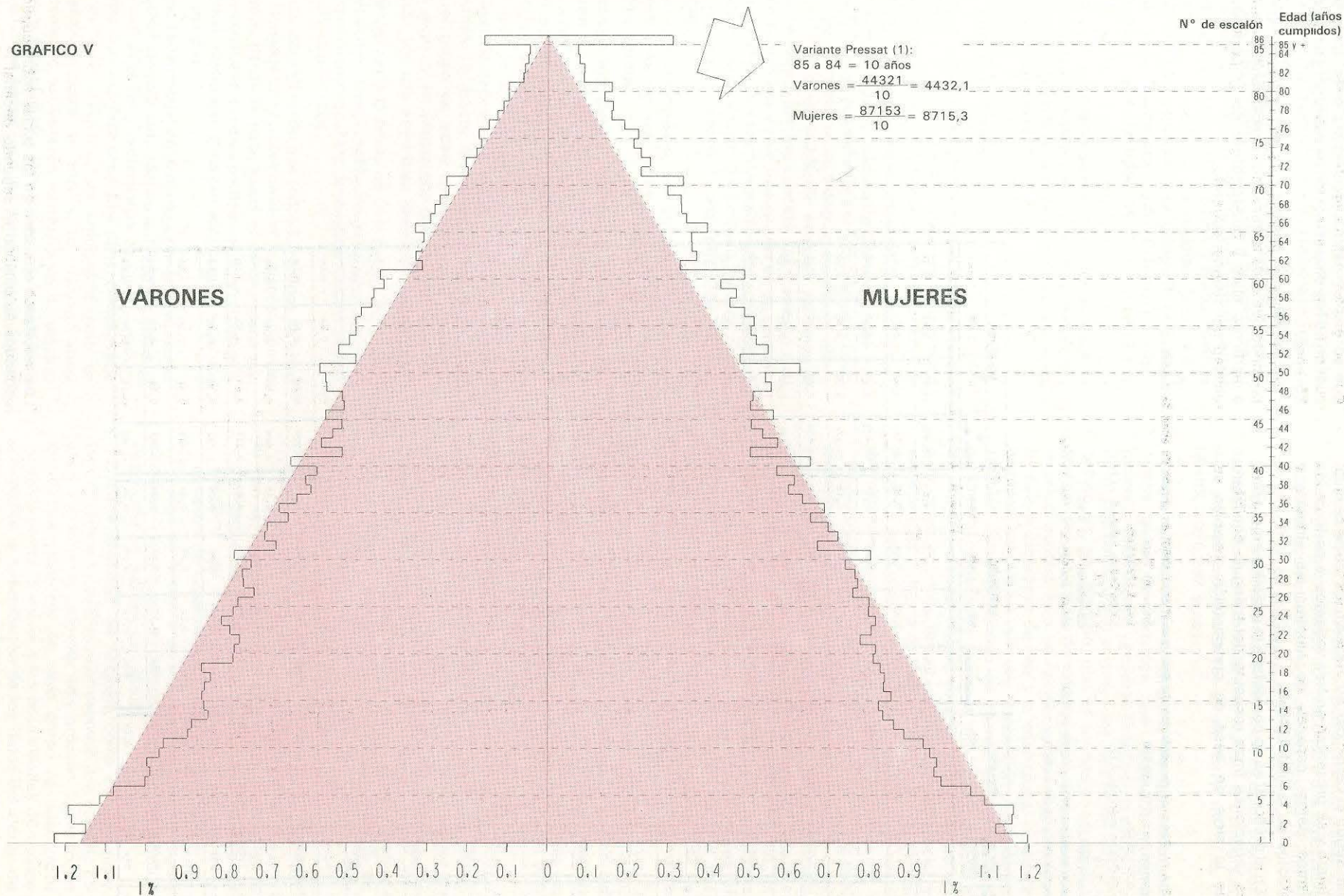
El desarrollo correspondiente a las instrucciones para el ordenador se presentan en la Tabla I, en tanto que su diseño puede analizarse en el Gráfico I que acompaña a la anterior, complementándola.

Los resultados que se obtienen en **display** son los que aparecen, a modo de ejemplos de aplicación, en las Tablas II, III, IV y V, con una ligera alteración en el orden de aparición (analícense las instrucciones "R/S" **run/stop** desde el paso 39 en adelante).

La calculadora permite finalmente conocer todas las relaciones estadísticas derivadas de los desvíos, tanto de los escalones de varones como de mujeres, respecto de la normal equilátera (Σ - varones; Σy - mujeres; Σx^2 ; $\Sigma x y$; x ; y ; desvío standard; varianza y correlación entre x e y) valores éstos de gran importancia para la realización de estudios analíticos en la estructura de la población.

PIRAMIDE DE POBLACION DE LA REPUBLICA ARGENTINA (CENSO 1980)

GRAFICO V



Los gráficos II, III y IV se refieren a la población de San Juan según el Censo del '80. Reflejan las tablas de igual número y se presentan en tres variantes a partir de los mismos datos capaces de mostrar las virtudes y defectos de la metodología.

En el gráfico V se ve con detalle la pirámide argentina y sus variaciones finas respecto del triángulo equilátero que le sirve de base de comparación. También se

muestra, como alternativa, el sistema de vértice abierto que se emplea habitualmente para evitar distorsiones cuando no hay discriminación de datos por encima de los 85 años.

No se realiza un análisis concreto de los ejemplos. Se pretende que cada lector saque conclusiones personales a partir de ellos y pueda juzgar así la pertinencia y utilidad del sistema sugerido.

TABLA IV - Pirámide de población de San Juan (Censo 1950) en grupos de edad de 3 años

Población Total (P): 435.976

Altura (h): 7 cm.

h_p : 0,24138 cm.

h_v : 1,172021 cm.

Σy (% Desvío mujeres): 1,17

Σx (% Desvío varones): -1,17

Σy^2 : 1,18

Σx^2 : 1,73

Σxy : 1,20

Correlación (y . x): 0,90

Desvío standard ($\sqrt{r}$): $y = 0,20$; $x = 0,24$

Media aritmética: $y = 0,04$; $x = 0,04$

Varianza (P): $y = 0,04$; $x = 0,08$

N.º de Edad (años)	Grupo de edad (años)	Mujeres (años)		VARONES				MUJERES			
		y_1 %	y_2 %	x_1 %	x_2 %	x_3 %	x_4 %	y_1 %	y_2 %	y_3 %	y_4 %
1	0 / 2	3,39	3,97	18,910	4,06	4,76	0,67	18,450	3,95	4,64	0,57
2	3 / 5	3,27	3,83	18,428	3,95	4,64	0,66	18,151	3,90	4,57	0,63
3	6 / 8	3,15	3,69	16,403	3,52	4,13	0,57	16,439	3,53	4,13	0,38
4	9 / 11	3,03	3,55	15,012	3,22	3,78	0,19	15,171	3,26	3,82	0,22
5	12 / 14	2,91	3,41	13,631	2,93	3,43	0,01	13,534	2,90	3,40	- 0,01
6	15 / 17	2,78	3,27	13,046	2,60	3,28	0,01	13,146	2,82	3,31	0,03
7	18 / 20	2,68	3,14	11,114	2,39	2,80	- 0,29	12,763	2,74	3,21	0,66
8	21 / 23	2,56	3,00	10,544	2,26	2,65	- 0,29	12,134	2,60	3,05	0,05
9	24 / 26	2,44	2,86	10,447	2,24	2,63	- 0,20	11,519	2,47	2,90	0,03
10	27 / 29	2,32	2,72	10,305	2,21	2,58	- 0,11	11,392	2,44	2,87	0,13
11	30 / 32	2,20	2,58	10,076	2,16	2,53	- 0,04	11,079	2,38	2,79	0,18
12	33 / 35	2,08	2,44	9,289	1,99	2,34	- 0,09	9,625	2,07	2,42	- 0,02
13	36 / 38	1,96	2,30	8,194	1,76	2,08	- 0,20	8,041	1,90	2,22	- 0,06
14	39 / 41	1,84	2,16	7,256	1,56	1,83	- 0,29	7,804	1,69	1,98	- 0,15
15	42 / 44	1,72	2,02	6,639	1,42	1,67	- 0,30	6,998	1,50	1,76	- 0,22
16	45 / 47	1,61	1,88	6,501	1,40	1,64	- 0,21	6,622	1,42	1,67	- 0,13
17	48 / 50	1,49	1,74	6,648	1,47	1,72	- 0,02	7,292	1,58	1,83	0,06
18	51 / 53	1,37	1,60	5,941	1,27	1,49	- 0,09	6,035	1,30	1,52	- 0,07
19	54 / 56	1,25	1,46	5,650	1,21	1,42	- 0,03	5,761	1,24	1,45	- 0,01
20	57 / 59	1,13	1,32	5,016	1,08	1,26	- 0,05	4,766	1,02	1,20	- 0,11
21	60 / 62	1,01	1,18	3,683	0,83	0,98	- 0,18	4,085	0,88	1,03	- 0,13
22	63 / 65	0,89	1,05	3,401	0,73	0,86	- 0,16	3,763	0,81	0,95	- 0,08
23	66 / 68	0,77	0,91	2,900	0,62	0,73	- 0,15	3,227	0,68	0,81	- 0,08
24	69 / 71	0,65	0,77	2,327	0,50	0,59	- 0,15	2,624	0,56	0,66	- 0,09
25	72 / 74	0,54	0,63	2,013	0,43	0,51	- 0,10	2,117	0,45	0,53	- 0,08
26	75 / 77	0,42	0,49	1,588	0,34	0,40	- 0,08	1,771	0,38	0,45	0,04
27	78 / 80	0,30	0,35	1,009	0,22	0,25	- 0,08	1,449	0,31	0,36	0,01
28	81 / 83	0,18	0,21	483	0,10	0,12	- 0,07	683	0,15	0,17	- 0,03
29	84 y +	0,06	0,07	650	0,14	0,16	0,08	1.141	0,24	0,29	0,19

"Los resultados ofrecidos en las tablas están sujetos a redondeos automático al segundo decimal".

Dr. Pickenhayn

TABLA V.- Pirámide de Población de Argentina (Censo 1980) en grupos de edad de 1 año

Población Total (Pt): 27.947.446

Altura (h): 15 cm.

h_e : 0.17442

1%: 7.45 cm.

Σy (% Desvío mujeres): 0,78

Σx (% Desvío varones): -0,78

Σy^2 : 0,53

Σx^2 : 0,28

$\Sigma x \cdot y$: 0,35

Correlación ($y \cdot x$): 0,94

Desvío standard (N-1): $y = 0,08$; $x = 0,06$

Media aritmética: $y = 0,01$; $x = 0,01$

Varianza (N): $y = 0,01$; $x = 0$

Nº de Escala (I)	Grupo de edad (años cumplidos)	Valores Normales		VARONES				MUJERES			
		e_n %	e_n cm	e_n población absoluta	e_n %	e_n cm	% desvío	e_n población absoluta	e_n %	e_n cm	% desvío
1	0	1,16	8,61	342.896	1,23	9,14	0,07	334.747	1,20	8,92	0,04
2	1	1,14	8,51	321.274	1,15	8,56	0,01	312.438	1,12	8,33	- 0,02
3	2	1,13	8,41	331.097	1,18	8,82	0,06	324.020	1,16	8,63	0,03
4	3	1,12	8,31	333.115	1,19	8,88	0,08	324.913	1,16	8,66	0,05
5	4	1,10	8,21	311.623	1,12	8,30	0,01	304.718	1,09	8,12	- 0,01
6	5	1,09	8,11	301.738	1,08	8,04	- 0,01	295.023	1,06	7,86	- 0,03
7	6	1,07	8,01	279.854	1,00	7,46	- 0,07	274.443	0,98	7,31	- 0,09
8	7	1,06	7,90	276.410	0,99	7,37	- 0,07	269.268	0,96	7,18	- 0,10
9	8	1,05	7,80	278.890	1,00	7,43	- 0,05	271.300	0,97	7,23	- 0,08
10	9	1,03	7,70	270.321	0,97	7,20	- 0,07	266.509	0,95	7,10	- 0,08
11	10	1,02	7,60	267.240	0,96	7,12	- 0,06	262.024	0,94	6,98	- 0,08
12	11	1,01	7,50	250.290	0,90	6,67	- 0,11	248.446	0,89	6,62	- 0,12
13	12	0,99	7,40	247.664	0,89	6,60	- 0,11	241.187	0,86	6,43	- 0,13
14	13	0,98	7,30	236.129	0,84	6,29	- 0,14	233.656	0,84	6,23	- 0,14
15	14	0,97	7,20	238.886	0,85	6,37	- 0,11	230.649	0,83	6,15	- 0,14
16	15	0,95	7,10	240.668	0,86	6,41	- 0,09	239.411	0,86	6,38	- 0,10
17	16	0,94	7,00	238.698	0,85	6,36	- 0,09	234.28	0,84	6,24	- 0,10
18	17	0,93	6,90	234.614	0,84	6,25	- 0,09	234.996	0,84	6,26	- 0,09
19	18	0,91	6,80	241.064	0,86	6,42	- 0,05	231.823	0,83	6,18	- 0,08
20	19	0,90	6,70	218.797	0,78	5,83	- 0,12	227.130	0,81	6,05	- 0,09
21	20	0,89	6,60	218.182	0,78	5,81	- 0,10	228.487	0,82	6,09	- 0,07
22	21	0,87	6,50	214.393	0,77	5,71	- 0,10	218.027	0,78	5,81	- 0,09
23	22	0,86	6,39	221.197	0,79	5,89	- 0,07	225.674	0,81	6,01	- 0,05
24	23	0,85	6,29	227.106	0,81	6,05	- 0,03	228.426	0,82	6,09	- 0,03
25	24	0,83	6,19	218.932	0,78	5,83	- 0,05	223.733	0,80	5,96	- 0,03
26	25	0,82	6,09	215.544	0,77	5,74	- 0,05	223.924	0,80	5,97	- 0,02
27	26	0,80	5,99	204.093	0,73	5,44	- 0,07	212.604	0,76	5,67	- 0,04
28	27	0,79	5,89	211.619	0,76	5,64	- 0,03	215.975	0,77	5,76	- 0,02
29	28	0,78	5,79	212.382	0,76	5,66	- 0,02	214.317	0,77	5,71	- 0,01
30	29	0,76	5,69	206.427	0,74	5,50	- 0,03	207.398	0,74	5,53	- 0,02
31	30	0,75	5,59	217.870	0,78	5,81	0,03	225.299	0,81	6,00	0,06
32	31	0,74	5,49	189.095	0,68	5,04	- 0,06	188.118	0,67	5,01	- 0,06
33	32	0,72	5,39	196.979	0,70	5,25	- 0,02	202.289	0,72	5,39	0,00
34	33	0,71	5,29	195.215	0,70	5,20	- 0,01	195.518	0,70	5,21	- 0,01
35	34	0,70	5,19	180.657	0,65	4,81	- 0,05	183.153	0,66	4,88	- 0,04
36	35	0,68	5,09	186.968	0,67	4,98	- 0,01	192.803	0,69	5,14	0,01
37	36	0,67	4,98	174.601	0,62	4,65	- 0,04	177.361	0,63	4,73	- 0,03
38	37	0,66	4,88	164.553	0,59	4,39	- 0,07	167.640	0,60	4,47	- 0,06
39	38	0,64	4,78	168.668	0,60	4,49	- 0,04	171.788	0,61	4,58	- 0,03

Nº de Escuelas (E)	Grupo de edad (años cumplidos)	Valores Normales		VARONES				MUJERES			
		$\bar{x}_g$ %	$\bar{x}_g$ GP	$\bar{x}_g$ población absoluta	$\bar{x}_g$ %	$\bar{x}_g$ cm	% desvío	$\bar{x}_g$ población absoluta	$\bar{x}_g$ %	$\bar{x}_g$ cm	% desvío
40	39	0,53	4,68	160.503	0,57	4,28	- 0,05	159.421	0,57	4,25	- 0,06
41	40	0,62	4,58	178.937	0,64	4,77	0,03	183.129	0,66	4,88	0,04
42	41	0,60	4,48	143.126	0,51	3,81	- 0,09	140.992	0,50	3,76	- 0,10
43	42	0,59	4,38	157.569	0,56	4,20	- 0,02	160.115	0,57	4,27	- 0,02
44	43	0,57	4,28	149.899	0,54	3,99	- 0,04	149.695	0,54	3,99	- 0,04
45	44	0,56	4,18	143.382	0,51	3,82	- 0,05	141.771	0,51	3,78	- 0,05
46	45	0,55	4,08	154.777	0,55	4,12	0,01	157.083	0,56	4,19	0,01
47	46	0,53	3,98	141.947	0,51	3,78	- 0,03	141.240	0,51	3,76	- 0,03
48	47	0,52	3,88	142.978	0,51	3,81	- 0,01	143.109	0,51	3,81	- 0,01
49	48	0,51	3,78	153.776	0,55	4,10	0,04	155.879	0,56	4,15	0,05
50	49	0,49	3,68	154.568	0,55	4,12	0,06	151.430	0,54	4,04	0,05
51	50	0,48	3,57	158.858	0,57	4,23	0,09	175.486	0,63	4,68	0,15
52	51	0,47	3,47	133.443	0,48	3,56	0,01	134.098	0,48	3,57	0,01
53	52	0,45	3,37	145.612	0,52	3,88	0,07	153.652	0,55	4,09	0,10
54	53	0,44	3,27	138.249	0,49	3,68	0,06	145.204	0,52	3,87	0,08
55	54	0,43	3,17	133.663	0,48	3,56	0,05	141.368	0,51	3,77	0,08
56	55	0,41	3,07	133.447	0,48	3,56	0,07	143.792	0,51	3,83	0,10
57	56	0,40	2,97	129.616	0,46	3,45	0,06	137.016	0,49	3,65	0,09
58	57	0,39	2,87	126.957	0,44	3,27	0,05	122.653	0,45	3,38	0,07
59	58	0,37	2,77	131.210	0,43	3,23	0,06	121.258	0,47	3,50	0,10
60	59	0,36	2,67	120.586	0,41	3,04	0,05	113.998	0,43	3,21	0,07
61	60	0,34	2,57	136.880	0,42	3,11	0,07	116.525	0,49	3,65	0,14
62	61	0,33	2,47	91.888	0,31	2,33	- 0,02	87.360	0,33	2,45	0,00
63	62	0,32	2,37	103.578	0,33	2,45	0,01	91.919	0,37	2,76	0,05
64	63	0,30	2,27	100.047	0,31	2,34	0,01	87.836	0,36	2,67	0,05
65	64	0,29	2,17	99.733	0,31	2,30	0,02	86.353	0,36	2,66	0,07
66	65	0,28	2,06	111.053	0,33	2,46	0,05	92.407	0,40	2,96	0,12
67	66	0,26	1,96	96.304	0,29	2,18	0,03	81.938	0,34	2,57	0,08
68	67	0,25	1,86	93.040	0,28	2,10	0,03	78.978	0,33	2,48	0,08
69	68	0,24	1,76	92.660	0,27	2,00	0,03	75.229	0,33	2,47	0,09
70	69	0,22	1,66	83.182	0,25	1,84	0,02	69.015	0,30	2,22	0,07
71	70	0,21	1,56	94.098	0,25	1,88	0,04	70.483	0,34	2,51	0,13
72	71	0,20	1,46	65.087	0,20	1,48	0,00	55.709	0,23	1,73	0,04
73	72	0,18	1,36	71.439	0,20	1,52	0,02	57.168	0,26	1,90	0,07
74	73	0,17	1,26	64.779	0,18	1,32	0,01	49.591	0,23	1,73	0,06
75	74	0,16	1,16	59.838	0,17	1,23	0,01	46.328	0,21	1,59	0,06
76	75	0,14	1,06	63.152	0,17	1,28	0,03	47.921	0,23	1,68	0,08
77	76	0,13	0,96	53.432	0,15	1,09	0,02	40.815	0,19	1,42	0,06
78	77	0,11	0,86	44.103	0,12	0,93	0,01	34.813	0,16	1,18	0,04
79	78	0,10	0,76	30.761	0,11	0,82	0,01	45.457	0,16	1,21	0,06
80	79	0,09	0,65	26.981	0,10	0,72	0,01	39.428	0,14	1,05	0,05
81	80	0,07	0,55	26.864	0,10	0,72	0,02	44.508	0,16	1,19	0,08
82	81	0,06	0,45	17.073	0,06	0,45	0,00	25.319	0,09	0,67	0,03
83	82	0,05	0,35	15.595	0,06	0,42	0,01	25.504	0,09	0,68	0,04
84	83	0,03	0,25	13.646	0,05	0,36	0,02	22.102	0,08	0,59	0,05
85	84	0,02	0,15	12.346	0,04	0,33	0,02	20.944	0,07	0,56	0,05
86	85 y	0,01	0,05	44.321	0,16	1,18	0,15	87.153	0,31	2,32	0,31

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

— ARGENTINA, Instituto Nacional de Estadística y Censos "Censo Nacional de Población y Vivienda 1980", Serie B - Características generales- San Juan, INDEC, Buenos Aires, 1982.

— ARGENTINA, Instituto Nacional de Estadística y Censos "Censo Nacional de Población y Vivienda 1980", Serie D - Población Total del País, INDEC, Buenos Aires, s/f.

— CHADULE, Grupo "Iniciación a los métodos estadísticos en geografía", Barcelona, Editorial Ariel- Elcano 1.11., 1980.

— CHORLEY, Richard y HAGGETT, Peter "La geografía y los modelos socio-económicos", Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local - Nuevo Urbanismo 2 - 1971.

— ESTEBANEZ ALVAREZ, José y BRANDSHAW, Roy "Técnicas de cuantificación en geografía", Madrid, Editorial Tebar Flores, 1979.

— LEGUINA, Joaquín "Fundamentos de demografía", Madrid, Siglo Veintiuno Editores, 1973.

— LOUIS, Henry "Demografía", Barcelona, Editorial Labor- Librería Universitaria, Manuales - 1976.

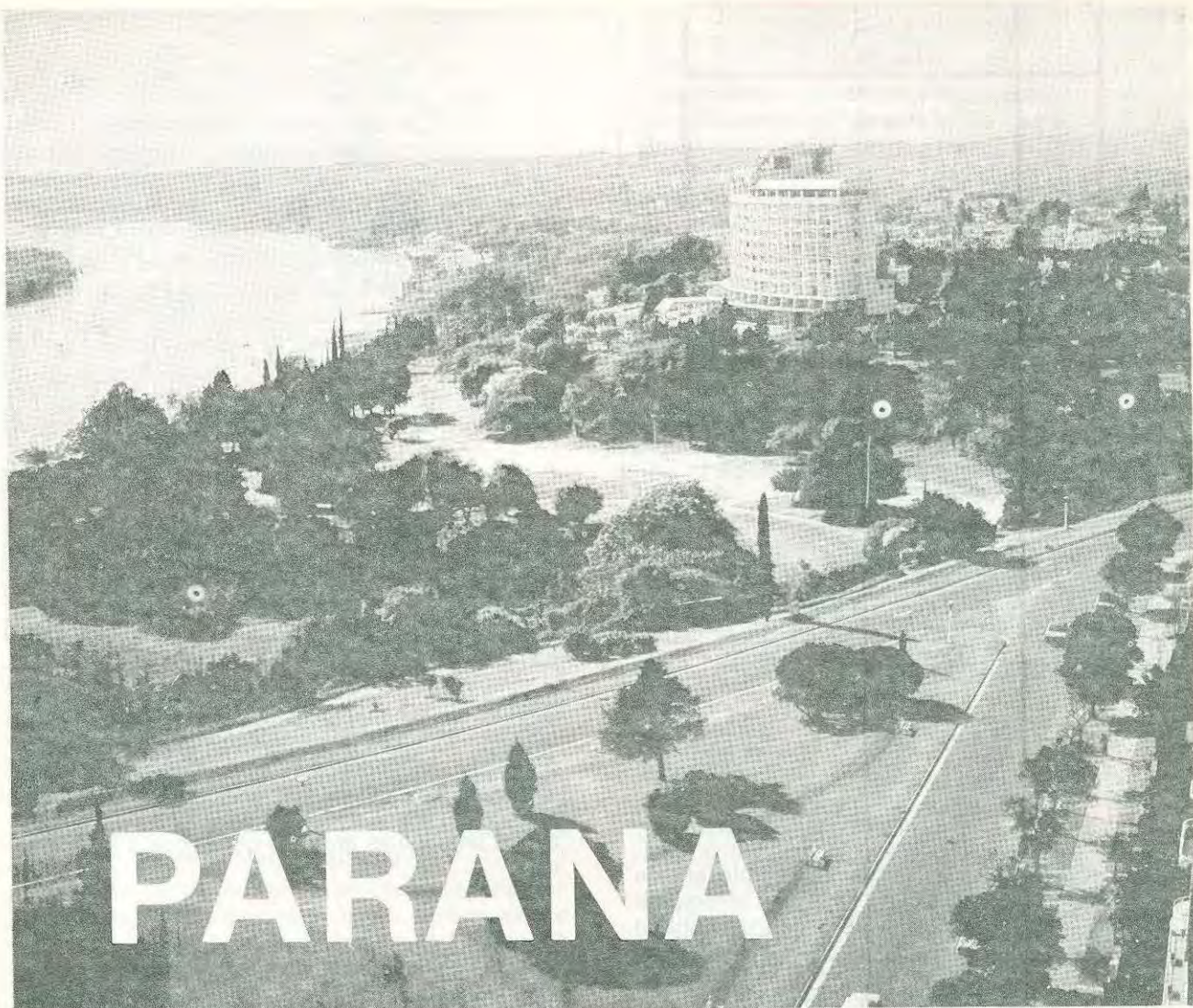
— MYRDAL, Gunnar "Objetividad en la investigación social", México, Fondo de Cultura Económica -Breviarios, 212-, 1970.

— PRESSAT, Roland "El análisis demográfico. Métodos, resultados, aplicaciones", México, Fondo de Cultura Económica -Serie de Obras de Sociología- 1967.

— PRESSAT, Roland "Demografía estadística", Barcelona, Editorial Ariel-riel Quincenal, 141 - . 1981.

— TURK, Amos, TURK, Jonathan, WITTES, Janet y WITTES, Robert "Tratado de ecología", México, Nueva Editorial Interamericana, 1983.

— VALENTEI, D. et. alt. "Teoría de la población", Moscú, Editorial Progreso, 1978.



Vista panorámica de un sector del Parque Urquiza, hermoso paseo de la Ciudad de Paraná.

una capital sin acta de nacimiento

Profesor

HECTOR OSCAR JOSE PENA (*)

La especial circunstancia de pasar a constituirse, durante parte del mes de junio del año en curso, en la sede del VII Congreso Nacional de Cartografía me decidió a incursionar en algunos aspectos de la historia y la geografía de la ciudad capital de una de las provincias argentinas que acredita una trayectoria más rica y que seguramente continuará cumpliendo un papel relevante en la evolución del estado argentino.

(*) Personal Superior del I.G.M.

DIVISION DEPARTAMENTAL ENTRE RÍOS		
1 Feliciano	5 Concordia	9 Diamante
2 La Paz	6 PARANA	10 Nogoyá
3 Federal	7 Villaguay	11 Tala
4 Federación	8 Colón	12 Uruguay
13 Victoria	15 Gualeguaychú	
14 Gualeguay	16 I. del Ibucuy	

La ciudad de Paraná es cabecera del departamento homónimo, uno de los dieciséis que en la actualidad conforman la provincia de Entre Ríos. El departamento tiene una extensión de 4.974 km² estimándose su población actual en 280.000 habitantes, la cuarta parte del total provincial.

Se localiza al este del territorio provincial sobre la margen del río Paraná y constituyen sus límites administrativos al sur, los departamentos de Diamante y Nogoyá; al oeste, el departamento de Villaguay y al norte, el departamento de La Paz.

Aspectos físicos

Geomorfología

El relieve donde se encuentra emplazada la ciudad corresponde a una planicie levemente ondulada, con orientación N-S y con una altitud sobre el nivel del mar de aproximadamente 50 metros.

El elemento morfológico característico, las lomadas (1), se conformó con la elevación en tiempos geológicos recientes del basamento cristalino, circunstancia que provocó la reactivación de la erosión fluvial sobre las grandes acumulaciones de sedimentos marinos y continentales paleo, meso y cenozoicos.

Los ríos y arroyos que caracterizan a todo el territorio entrerriano profundizaron sus valles quedando los espacios interfluviales en forma de lomas.

Clima

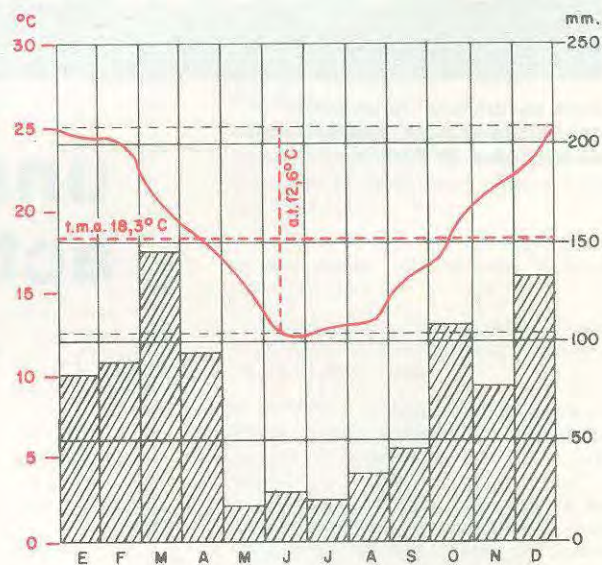
La ciudad de Paraná (Latitud 31°44'S - Longitud 60°32'O), al igual que la casi totalidad del territorio provincial, se encuentra en la región de clima templado pampeano o templado húmedo (Clasificación de Köppen).

El área ribereña se caracteriza en particular por un elevado coeficiente de humedad que oscila entre un 65 y un 85 %.

(1) Los lugareños las denominan "cuchillas", pese a la suavidad de sus formas.



En el climograma correspondiente a la Estación Paraná Aero (Latitud 31°47'S - Longitud 60°29'O - Altitud 62 metros sobre el nivel del mar), confeccionado con las últimas estadísticas meteorológicas publicadas, podemos comprobar el comportamiento de los principales factores climáticos a través del año.



- Total anual de precipitaciones: 923 mm. El mayor registro mensual corresponde a marzo con 146 mm.
- Período libre de heladas: octubre/abril.
- Vientos predominantes: S, N, E, NE y SE, con una velocidad media anual de 13 km/h. Período de calma: 53 días.
- Los máximos registros térmicos del período considerado fueron de 42,8° C para el 28 de noviembre de 1962 y el 2 de enero de 1963. El mínimo absoluto corresponde al 14 de junio de 1967 con -5,1° C.

Hidrografía

En un área donde abundan los cursos fluviales, el río Paraná ("pariente del mar") constituye un rasgo singular por la imponencia de su barranca ribereña frente mismo a la ciudad, por su trascendencia como vía de comunicación con 1.800 km de extensión en territorio argentino y por su amplísima cuenca que, hasta la capital entrerriana, podemos estimar en más de 2.000.000 km².

El caudal medio del río, aforado a la latitud de la ciudad de Paraná, es de 13.920 m³/s y un mínimo de 6.300 m³/s.

En el sector considerando su profundidad media es de 5,6 metros.

Aspectos Históricos

El 15 de noviembre de 1573, al fundar Juan de Garay la ciudad de Santa Fe de la Veracruz, se hace una ligera mención del actual territorio entrerriano como "... de la otra parte del Paraná".

Es así que los territorios santafecino y entrerriano aparecen inicialmente como una unidad. Por más de 250 años las actas del cabildo de la ciudad de Garay dieron cuenta de la evolución que se registraba en el sur mesopotámico.

Fue Hernando Arias de Saavedra (Hernandarias) quien, en 1607, inicia una acción expedicionaria destinada a dominar el territorio mediante la reducción de la población aborígen.

Al mismo tiempo población proveniente principalmente de Santa Fe, que incluía a sucesores de Juan de Garay, se inicia en la cría de ganado. El pago de La Bajada constituía el lugar de concentración de los rodeos y donde las naves que circulaban por el río Paraná hacían frecuentemente un alto en su camino para descansar y aprovisionarse. Este núcleo poblacional de carácter espontáneo, debe su nombre al descenso que debían efectuar los viajeros que venían del norte para pasar desde la orilla izquierda del Paraná hacia la margen derecha de menor altura.

El modesto caserío, origen de la actual capital de Entre Ríos, fue creciendo lentamente y tuvo mucho que ver en su consolidación una pequeña capilla allí existente que atendía el presbítero Francisco Arias Montiel. El 23 de octubre de 1730 el gobernador del Río de la Plata, Bruno Mauricio de Zavala, asigna la categoría de Parroquia de Nuestra Señora del Rosario de la Baxada del Paraná a la vieja capilla y el padre Arias Montiel es nombrado primer titular del curato.

Este primer acto gubernativo, relacionado con "tierras del Santo" en territorio entrerriano, le otorgará un impulso vital y definitivo al núcleo poblacional existente que, a pesar de su calidad de espontáneo, ha llevado a considerar la fecha como la fundacional de Paraná.

El ayuntamiento santafecino designa, el 18 de junio de 1733, a Santiago Hereñú como alcalde de hermandad para el Pago de la Bajada, con funciones básicamente policiales.

El 26 de setiembre de 1778 doña María Francisca Arias de Cabrera y Saavedra, esposa de Pedro Larramendi, efectúa una donación a la parroquia que beneficiará significativamente a La Bajada. Se trataba de una legua de tierra frente al río desde el arroyo de Lanches (hoy Antoñico) por media legua de fondo. En la donación se impone como condición que su inversión reditue utilidades a la parroquia y exceptúa dentro del área los cinco sitios que están dispuestos como solares. La iglesia vendió tierras que, sin lugar a dudas, contribuyeron a afirmar la existencia del poblado, pero también en su condición de principal propietaria del área influyó decisivamente en su futuro.

Parece adecuado destacar a esta altura del desarrollo cronológico la expresión que empleara Tomás de Rocamora (1740-1819) quien propone una serie de medidas que harán de "... la de Entre Ríos, la mejor provincia de esta América". Esta predicción de ente autónomo no guardaba correspondencia con lo que se decía hasta entonces "entre ríos de la otra banda"; "entre los ríos", etc.

Cuando el marqués de Loreto sucede al Virrey Vértiz los habitantes de la villa recién fundada disputan derechos a los antiguos terratenientes que limitan su expansión.

Los vecinos de mayor prestigio litigan en defensa de sus intereses, los litigios se suceden y dar origen a las iniciales mensuras de campos. Están a cargo de las mismas los "pilotos" o agrimensores José Sourriere de Souillac, Juan de Avila y Salazar, José Pujol y Juan Alsina (2).

Luego de múltiples gestiones, el 9 de enero de 1810, el virrey Baltasar Hidalgo de Cisneros ordena erigir una villa en el lugar de La Bajada del Paraná bajo la advocación de la Virgen del Rosario, como así también constituir un cabildo de acuerdo con las leyes del caso. No obstante lo dispuesto, las designaciones no se materializaron, demorándose por más de tres años los anhelos autonómicos y el cabildo santafecino continuó designando el alcalde.

Recien un decreto del 25 de junio de 1813 eleva realmente al rango de villa el pueblo de La Bajada del Paraná y conforma un cabildo de seis miembros con la misma jurisdicción del alcalde de hermandad existente.

La constitución del ayuntamiento con el alcalde ordinario Andrés Pazos (1765-1849) se produjo el 1º de octubre y con ello los paranaenses culminan con el viejo anhelo autonómico por el cual venían bregando. Desde entonces el título de La Bajada va cediendo poco a poco al nombre de Paraná, que le fuera asignado por primera vez el 6 de julio de 1732 por el cura párroco Arias Montiel.

En consideración a la jerarquía urbana que alcanzara y a su creciente gravitación en la sociedad local, por Decreto del 25 de agosto de 1826 la villa de Paraná es elevada a la categoría

(2) La primera operación de mensura en suelo entrerriano fue realizada, en el año 1684, por don Juan de Avila y Salazar y correspondía a una gran extensión que adquiriera don Francisco Antonio de Vera Mujica y cuyos límites eran el río Paraná, el arroyo Antonio Tomás, el río Uruguay y el arroyo La Ensenada.

de ciudad. En tal carácter es testigo del primer homenaje que se rinde en el país al General don José de San Martín. En efecto, Urquiza al tomar conocimiento del fallecimiento del Libertador de América dispone, el 16 de junio de 1851, la colocación de una columna de honor en su plaza principal.

Luego de sancionarse la Constitución Nacional el 1º de mayo de 1853, el Congreso Constituyente establece, por ley del 13 de diciembre, que la capital provisoria de la Confederación Argentina será la capital de la provincia donde fije su residencia el gobierno federal y por el lapso que en ella resida.

Al ser proclamado don Justo José de Urquiza, presidente de la Confederación Argentina, el territorio de la provincia de Entre Ríos es federalizado y la ciudad de Paraná pasa a ser durante la presidencia de Urquiza (1854-1860), capital provisoria de la Confederación.

Dentro de los hechos de trascendencia cultural registrados en el ámbito de la ciudad, destacaremos el contrato que en 1855, se celebra con el médico francés Martín de Moussy quien luego de cuatro años de exploración e investigación en el país, concluye con su obra geográfica "Description phisque et statistique de la Confédération Argentine", que finalmente se edita en París en 1860. También en esta época Bravard termina la confección de un plano del territorio federalizado.

Luego de períodos en los que Concepción del Uruguay alternó como capital de Entre Ríos (1814-1821; 1861-1883) (3), el último de los cuales fue dispuesto por la Convención Constituyente de 1859, el gobernador Racedo dispuso por Decreto del 18 de setiembre de 1883 el traslado de las autoridades a Paraná, en concordancia con lo determinado en la nueva constitución provincial sancionada pocos días antes (4). El 11 de octubre ya se había materializado la instalación del gobierno de la provincia, en la ciudad de Paraná.

Poblamiento

En este aspecto la provincia de Entre Ríos presenta la singularidad de no haberse iniciado alrededor de una ciudad fundada por los colonizadores españoles, durante la segunda mitad del siglo XVI.

Por necesidades de comunicación e intercambio de productos con Santa Fe de la Veracruz se produce, durante el año 1653, el afincamiento espontáneo de una veintena de familias, en la zona que actualmente ocupa la ciudad de Paraná.

Si bien el número de pobladores así establecidos fue creciendo ininterrumpidamente, mantuvo aún en pleno siglo XVIII y a pesar del factor de integración que constituía la parroquia allí existente,

una característica que se haría general en toda la provincia, esto es una densidad considerable de ocupantes rurales que demoraban la conformación de un núcleo urbano predominante. La explicación de la circunstancia señalada podemos encontrarla en una actividad ganadera primitiva, en la morfología del terreno y en la abundancia de cursos fluviales y puertos de salida, factores todos ellos que concurrían al desarrollo de un conjunto de poblados similares que crecían en forma uniforme e independiente.

Por la estimación efectuada por don Tomás de Rocamora en 1782, conocemos que La Bajada del Paraná alberga 3.500 habitantes, sobre un total provincial de 6.000.

Dos recuentos censales posteriores realizados en noviembre de 1821 y enero de 1824 le asignan 4.284 y 3.726 moradores, respectivamente.

Don Ignacio Núñez calcula que la provincia de Entre Ríos tiene en el año 1825 unos 30.000 habitantes, de los cuales una quinta parte están radicados en su capital.

En 1849, durante la gestión de Urquiza, se lleva a cabo el primer censo provincial donde Paraná, el núcleo poblacional de mayor antigüedad y sede de las autoridades, figura con 5.386 habitantes de los cuales un centenar son extranjeros, en su mayoría italianos.

En los doce años que van hasta 1861 la población prácticamente se duplica, influyendo notablemente en tal sentido la instalación del gobierno de la Confederación que, además, la transforma en una de las ciudades de mayor importancia de aquel momento histórico. Posteriormente, al desaparecer tal situación se produce un estancamiento en la evolución de la ciudad.

La información que registran los censos nacionales de población iniciados en 1869 y las estadísticas provinciales realizadas en períodos intercensales resultan elocuentes respecto al aumento demográfico registrado desde entonces.

CUADRO N° 1

Crecimiento demográfico de la capital de Entre Ríos	
Fecha de la información	Cantidad de habitantes
Año 1869	9.500
Año 1895	23.000
Año 1914	36.089
Año 1939	74.854
Año 1947	84.153
Año 1960	107.551
Año 1970	127.635
Año 1977	143.411
Año 1980	159.581

Las particulares características del poblamiento ya expresadas son condicionantes para que Entre Ríos concentre en su capital solo el 20 % de su población total, a diferencia de otras provincias

(3) Fue la primera capital de Entre Ríos, declarada como tal el 10 de setiembre de 1814 por Decreto del Director Supremo de las Provincias Unidas del Río de la Plata, don Gervasio A. Posadas, en coincidencia con la creación de Entre Ríos.

(4) En su artículo 4º se establecía que el asiento de las autoridades sería la ciudad de Paraná, en su condición de capital de la provincia.

con porcentajes sensiblemente mayores (Mendoza 50 %; Córdoba 41 %; Salta 39 %). No obstante la moderación del núcleo poblacional capitalino la tendencia que proporcionalmente se puede deducir de la información censal es creciente.

CUADRO N° 2

Participación de la población de Paraná en el total provincial	
Fecha de la información	Porcentaje
Año 1869	8 %
Año 1895	8 %
Año 1914	8 %
Año 1947	11 %
Año 1960	13 %
Año 1970	16 %
Año 1980	18 %

Así llegamos al año 1987 donde podemos estimar que la ciudad capital de Entre Ríos cuenta con 180.000 habitantes, de los cuales más del 90 % es nativo de la provincia.

Considerada desde el punto de vista de su magnitud poblacional la ciudad de Paraná ocupa el noveno lugar respecto de la capital de la nación y sus similares provinciales.

Aspectos urbanos

La carencia de un núcleo fundacional, la topografía que enmarca la barranca de la margen izquierda del río Paraná y algunos arroyos como Las Viejas y Antoñico, a lo que se suma el tendido de las vías del ferrocarril Urquiza, otorgan a la mancha edificada de la capital de Entre Ríos un contorno contenido, fundamentalmente en el N y O, para tornarse difuso en la dirección SE, donde continúa con crecimiento asimétrico.

La traza podría caracterizarse como irregular espontánea complementada con medidas de regulación urbana. En el amanzanamiento se alterna el parcelamiento rectangular, con el cuadrado y con otras formas derivadas de la construcción de nuevas vías de circulación sobre la traza existente.

Los espacios verdes, que son distintivos de esta ciudad, tienen su máxima expresión en el bello Parque Urquiza.

De la docena de plazas existentes, la 1° de Mayo y la Carbó son las principales y actúan como elementos nucleares concentrando en sus inmediaciones las principales sedes gubernativas, culturales y eclesiásticas.

La densidad de edificación va disminuyendo hacia la periferia para continuarse, fuera de la ciudad, en los minifundios del cinturón hortícola.

La construcción de modernos edificios en altura van modificando la silueta urbana tradicional,

CUADRO N° 3

N° de orden	Capital Federal y Capitales provinciales	Habitantes (Censo Nac. Pobl. 1980)
1	Buenos Aires	2.922.829
2	Córdoba	968.664
3	La Plata	454.884
4	San Miguel de Tucumán	392.751
5	Santa Fe	287.240
6	Salta	260.323
7	Corrientes	179.590
8	Resistencia	176.466
9	Paraná	159.581
10	Santiago del Estero	148.357
11	Posadas	139.941
12	San Salvador de Jujuy	124.487
13	Mendoza	118.427
14	San Juan	117.731
15	Formosa	95.067
16	Neuquén	90.037
17	San Fernando del Valle de Catamarca	88.432
18	San Luis	70.632
19	La Rioja	66.826
20	Trelew	52.073
21	Santa Rosa	51.689
22	Río Gallegos	43.479
23	Viedma	24.338
24	Ushuaia	10.998

donde aún abundan las casonas de una planta, con espacios generosos y de uso unifamiliar.

La reproducción cartográfica y los fotogramas aéreos permiten visualizar el crecimiento de la planta urbana en los últimos ochenta años.

Funciones Urbanas

Una ciudad capital de la magnitud de Paraná se caracteriza por una multiplicidad de funciones urbanas entre las que se cuentan la político-administrativa, la comercial, la industrial, la educativa, etc.

Parece oportuno destacar algunas de ellas en las cuales Paraná se destaca con características propias y que exceden al ámbito provincial.

La turística, para lo cual se encuentra bien comunicada, posee una moderna infraestructura hotelera y entre sus atractivos se destacan los parques Urquiza y General San Martín, los balnearios sobre la margen del río Paraná y numerosos testimonios de un pasado histórico de significación para los argentinos.

La cultural. Las manifestaciones artísticas y científicas que encontraron en los hijos de Entre

Reducción de un
sector de la Carta Paraná,
a escala 1: 25 000, editada
en el año 1910.



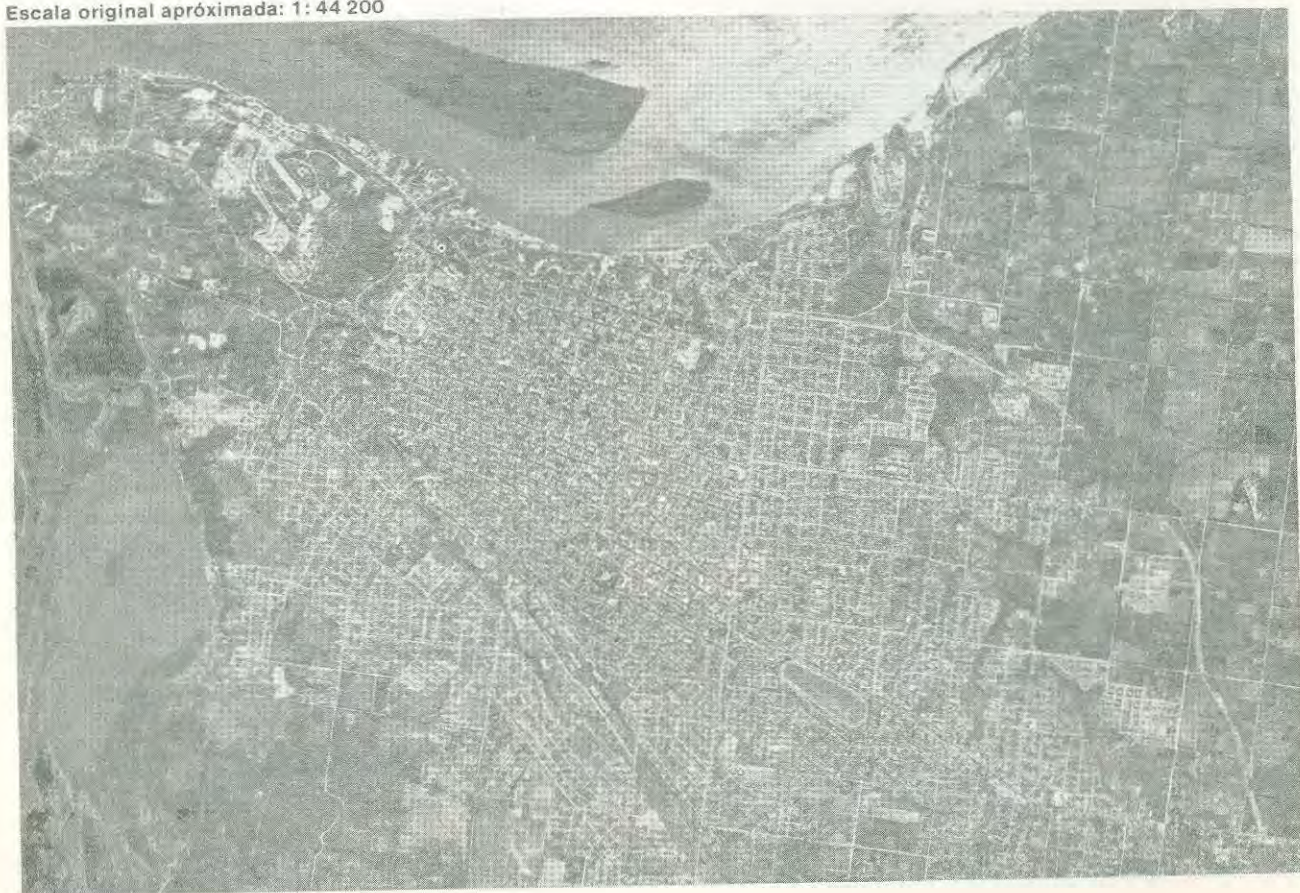
Fotograma: 5 E - 7 - 542/3 y 8 - 369 - 371

Focal: 99,14/99,34 mm

Cámara: TOPOGON - R.M.K.

Año: 1954

Escala original aproximada: 1: 44 200





Fotograma: 5 E - 7 - 4609

Focal: 153,19 mm

Cámara: RC 10 Wild

Año: 1980

Escala original aproximada: 1: 50 000

Fotograma N° 8156

Focal: 153,19 mm

Cámara: RC 10

Año: 1987

Escala Original Aproximada: 1: 66 000



Ríos a grandes exponentes, fueron motivadoras de una acción cultural permanente. Por su importancia merecen destacarse los museos Históricos de Entre Ríos "Martiniano Leguizamón", Provincial de Bellas Artes "Dr. Pedro E. Martínez" y "de Entre Ríos, Ciencias Naturales y Antropología." Debemos efectuar una mención especial para la Escuela Normal "José M. Torres", el primer establecimiento de su tipo fundado por Sarmiento, de indudable trascendencia para la docencia de nuestro país.

La industrial, donde dentro de una diversificada estructura productiva se destacan la textil y la frigorífica.

Comunicaciones

La acción del hombre permitió superar esa suerte de aislamiento geográfico que naturalmente tenía Entre Ríos y por ende su capital.

Hoy en día Paraná se encuentra adecuadamente comunicada por vía terrestre, fluvial y aérea.

El tunel subfluvial Hernandarias, inaugurado el 13 de diciembre de 1969, la conecta con la isla Santa Cándida (Santa Fe) y podemos considerarlo el más importante acceso del transporte terrestre.

El Ferrocarril General Urquiza la comunica con la Ciudad de Buenos Aires y el norte mesopotámico, llegando hasta Paraguay.

El Puerto Nuevo permite un activo tráfico comercial por vía fluvial.

El aeródromo General Urquiza de Paraná y, como alternativa, el de Sauce Viejo (Santa Fe), permiten el establecimiento de un servicio regular de transporte aéreo de pasajeros y carga.

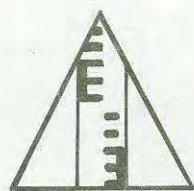
Esta presentación de la Ciudad de Paraná tiene por finalidad principal materializar una suerte de merecido reconocimiento a una Capital que, a través de sus hombres, bregó por merecer tal jerarquía y también, dentro de una organización federal, tiene una activa participación en el devenir cultural, económico y político de la Nación

Argentina. Si además contribuimos a la difusión de algunos aspectos sobre la geografía urbana de nuestro país habremos cumplido el objetivo previsto.



BIBLIOGRAFIA E INSTITUCIONES CONSULTADAS

- DIRECCIÓN DE CATASTRO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.
- RAZORI, Amílcar
"Historia de la Ciudad Argentina" - Tomo III - Imprenta Lopez - Buenos Aires, 1945.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS
"Anuario Estadístico de la República Argentina - 1981-1982" - I.N.D.E.C. - Buenos Aires, 1984.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR
"Atlas de la República Argentina" - IGM - Tercera edición actualizada - Buenos Aires, 1987.
- MACCHI, Manuel - MASRAMON, Alberto
"Entre Ríos, Síntesis Histórica" - Editorial Acha - Rosario, 1977.
- RUIZ MORENO, Martín
"La Provincia de Entre Ríos y sus leyes sobre Tierras" - Tomo II - Fundación de Pueblos y Colonias - Paraná, 1897.
- SCHENONE, Angel B.
"ENTRE RÍOS - Origen y evolución de la tenencia de la tierra - El Agrimensor - Primeros bosquejos del Ordenamiento Territorial" - Dirección de Catastro de la Provincia de Entre Ríos - Paraná, Julio de 1983.
- LORENZINI, Horacio N.
"Evolución física del territorio" - SENOC - Buenos Aires, 1985.
- BOSCH, Beatriz
"Historia de Entre Ríos - 1520-1969" - Editorial Plus-Ultra - Buenos Aires, 1978.
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
"Estadística climatológica N° 35. 1961-1970" - S.M.N. (Segunda Edición) - Buenos Aires, 1985.



SPINELLI TOPOGRAFIA

**SERVICIOS
PARA LA
INGENIERIA**

- GEODESIA
- TOPOGRAFIA
- FOTOGRAMETRIA
- BATIMETRIA

FITZ ROY 2476 - 14° "D"

Tel.: 774-8010

BUENOS AIRES

AVIOLYT WILD BC2 crece con Ud.



Elija Ud. la configuración Wild BC2

Con el AVIOLYT Wild BC2, wild Heerbrugg presenta el modelo sucesor del conocido Wild BC1. El concepto AVIOLYT, con más de cien instrumentos Wild AC1 y BC1 instalados en todo el mundo, ha caracterizado como ningún otro sistema analítico, la práctica fotogramétrica en la primera mitad de esta década. Hizo que sus poseedores fueran más productivos y capaces de competir, introduciéndoles con éxito en nuevos ámbitos de aplicación, con ayuda de los métodos fotogramétricos. Este éxito y esta confianza depositada por el mundo especializado en la familia AVIOLYT y en el concepto "BC" han motivado a Wild Heerbrugg para utilizar de nuevo la tecnología más moderna en un nuevo modelo para tareas fotogramétricas: el AVIOLYT Wild BC2.

Expandir su sistema con monitores Tektronix (4207, 4111) para correcciones y verificaciones.

Ordenador Data General DG 30 (16 bit). Programas de Aplicación ATM, PAT, CIP, Sora, BINGO (Versión Wild), etc.

Salida Gráfica en las Mesas de Dibujo de precisión Wild AVIOTAB TA10 o TA2.

SABELLI y Cía. S.R.L.

Av. V. Sarsfield 53/55 (1282 Buenos Aires)
Tel. 23-3396/8846

**WILD
HEERBRUGG**

Wild Heerbrugg SA - CH - 9453 Heerbrugg - Suiza -
Télex 881 222

DIVISION DEPARTAMENTAL DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS

Profesora
MARÍA LUISA GONZALO (*)

Los primeros asentamientos

Los grupos aborígenes que habitaban las tierras entrerrianas, nómades, cuyo sustento lo obtenían de la caza y la pesca o de una agricultura de azada, no habían logrado un nivel cultural que les permitiera organizarse bajo una forma político-administrativa, previa a la llegada de los españoles.

La fundación de Santa Fe, realizada por Garay en 1573, determinó el asentamiento y puesta en explotación de sus tierras, pues, según el acta de fundación, extendía su jurisdicción "y de la otra parte del Paraná" cincuenta leguas al E, las que incluían todo el territorio entrerriano. Pero es necesario aclarar que la ocupación no siempre fue efectiva y tampoco se dieron las condiciones que posibilitaran su realización.

Otros grupos poblacionales procedentes de Buenos Aires, de Yapeyú, y de los territorios que luego formarían Uruguay, se asentaron en el oriente y sur entrerriano.

Ya al finalizar el siglo XVIII, por iniciativa del Virrey Vértiz y gracias a la acción del Cnel. Tomás de Rocamora, se desarrolla un plan de poblamiento que determina la fundación de las villas de San Antonio de Gualaguay, Concepción del Uruguay y San José de Gualaguaychú, ubicadas en el sector oriental, y que darían con posterioridad origen a los departamentos de Gualaguay, Concepción del Uruguay y Gualaguaychú, cuyas autoridades respondían al gobierno central del Virreynato.

Estos actos de fundación gravitaron de manera fundamental en la reducción del área jurisdiccional santafecina, que conservó bajo su dominio la región ubicada entre los ríos Paraná y Gualaguaychú, con límites indefinidos hacia el norte y sur, en la que se delinearón los departamentos de Paraná y Nogoyá.



VILLAGUAY: Plaza e Iglesia, cabecera del departamento homónimo.

Etapa organizativa

El 10 de setiembre de 1814, el Director Supremo de las Provincias Unidas del Río de la Plata, Gervasio A. Posadas, crea por Decreto la provincia de Entre Ríos, que además unifica la división administrativa, determina los límites con Corrientes (los ríos Corrientes y Miriñay) y fija el lugar de residencia del Gobierno en Concepción del Uruguay. Pero este Decreto no fue efectivizado en la práctica.

La firma del Tratado del Cuadrilátero establece los límites entre Corrientes y Entre Ríos en el Guayquiraró y el Mocoretá, quedando una zona con demarcación poco precisa comprendida por los arroyos Guayquiraró, Mocoretá, Tunas y Basualdo.

El 10 de diciembre de 1921, una asamblea de diputados de los pueblos reunida en Paraná, nombra gobernador al Cnel. Lucio Mansilla. Este acto le ha permitido afirmar a Beatriz Bosch, en su Historia de Entre Ríos, lo siguiente:

"Pese al trasiego que le lleva al poder, el Coronel Lucio Mansilla liga su nombre al nacimiento de una administración regular en Entre Ríos. Desde entonces data propiamente la existencia de la provincia como tal, pues, gracias a su celo y actividad Entre Ríos surge en definitiva con todos los atributos de un organismo institucional autónomo".

Catorce meses más tarde remite al Congreso un plan de división de los departamentos de la provincia, estableciendo dos principales: el Primero o del Paraná y el Segundo o del Uruguay, separados por el río Gualaguay, cada uno de los

(*) Personal Universitario del I.G.M.

cuales tenía cuatro departamentos subalternos, los principales estaban gobernados por Comandantes Generales que residan en Paraná y Concepción del Uruguay. Por la misma disposición se declara a Paraná capital de la provincia y sede del Congreso.



Parque Nacional EL PALMAR
Departamento Colón

Islas del Ibicuy - Censo 1980

Localidad	Viviendas	Población			Dens.
		Total	Varones	Mujeres	
Ceibas	81	326	166	160	-
Ibicuy	820	3.082	1.511	1.571	-
Villa Paranacito (Islas del Ibicuy)	101	393	201	192	-
Paranacito (Est. Lib. Gral San Martín) (1)	-	-	-	-	-
Puerto Constanza (1)	-	-	-	-	-
Total	1.002	3.801	1.878	1.923	0,8

(1) No hay concentración

El 17 de febrero del mismo año se sanciona la ley aprobando el plan que rige hasta 1949. Este fraccionamiento tenía como finalidad la administración de justicia y la división catastral cuyo objetivo fue la recaudación de impuestos.

Por el Reglamento de Administración de Justicia, a instancias de la cámara de representantes del 13 de Abril de 1849, se dividió a la provincia en diez departamentos reemplazándose los números de su identificación por los nombres de sus ciudades cabeceras: Paraná, Diamante, Victoria, La Paz, Nogoyá, Concordia, Villaguay, Gualaguay, Uruguay y Gualaguaychú. Tal acto administrativo tenía iguales objetivos que el anterior.

La Convención Constituyente que funcionó en Concepción del Uruguay en la última quincena de Agosto de 1883, introdujo importantes reformas a la Constitución de 1860. A los presentes fines debemos destacar el traslado de la capital a Paraná que desde la Sanción de la Carta Orgánica funcionaba en Concepción del Uruguay y la elevación a catorce del número de departamentos incorporándose a los creados en 1949 los de:

Tala, que había sido creado por un decreto del 7 de julio de 1863 (ratificado por Ley del 25-02-1864) y el de **Colón** por Ley del 25 de Mayo de 1869.

Teniendo en cuenta la gran extensión de los territorios, la existencia de una vasta población y el desarrollo de vida propia, la Constitución de 1883 delimita los departamentos de **San José de Feliciano** y **Federación**.

Los últimos decenios

La superficie provincial se vio incrementada en 1961 al ser anexadas a la provincia las 217.723 ha. de las islas Lechiguana, considerándose al Paraná Guazú como límite entre Buenos Aires y Entre Ríos. Esta superficie se sumará al departamento Gualaguay.

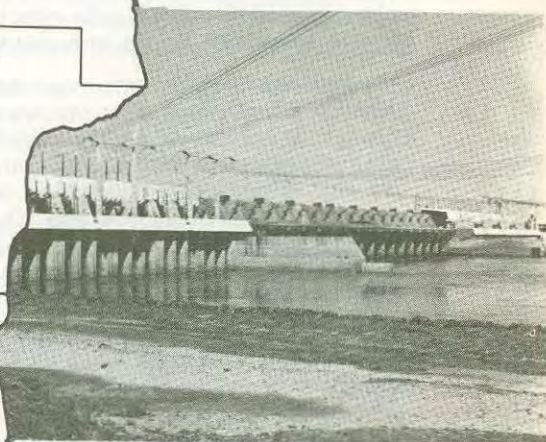
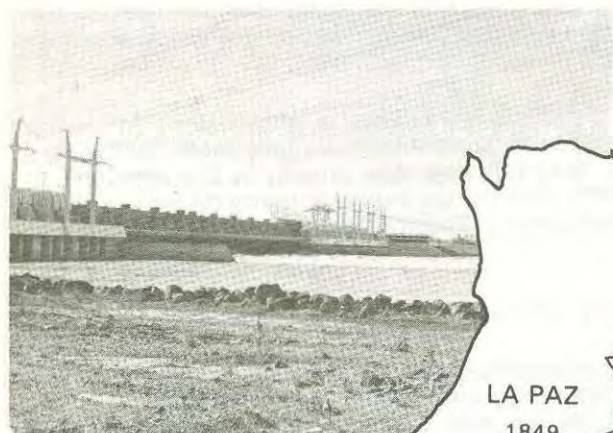
Por Decreto Ley N° 5.169 de 1972, se agrega a la nómina precedente el departamento de **Federal**, formado con territorios de los departamentos de La Paz, Villaguay y Concordia, para lo cual se esgrimieron fundamentos legales, económicos, administrativos, políticos, territoriales y demográficos.



SALTO GRANDE
represa sobre el
río Uruguay, en
el departamento
Concordia.

Por Ley Provincial N° 7.297 del 14 de Mayo de 1984 se ha creado el departamento **Islas del Ibicuy**, con una superficie aproximada de 4.500 Km² a fin de integrar en forma efectiva a los pobladores del ámbito deltaico a la comunidad provincial teniendo en cuenta la existencia de un área con distintas características morfológicas, la dificultad para establecer una fluida vinculación con la cabecera departamental, las diferencias climáticas y económicas y las condicionantes socio-culturales de los núcleos poblacionales existentes.

Con ello se eleva a dieciseis el número de departamentos entrerrianos.



Departamento	Cabecera	Superficie	Población por Censos			Crecimiento 70/80	Hab. por Km ² 1980
			1960	1970	1980		
Colón	Colón	3.491	42.027	45.587	48.658	7	13.9
Concordia	Concordia	3.683	99.666	110.401	123.190 ¹	30	33.4
Diamante	Diamante	2.774	37.286	35.262	36.952	5	13.3
Federación	Federación	3.760	35.513	35.725	41.351	16	11.0
Federal	Federal	5.060	-	-	21.115	-3	4.2
Feliciano	San Jose de Feliciano	3.143	12.938	11.875	11.598 ¹	-2	3.7
Guaquay	Guaquay	7.178	38.218	37.952	40.276	6	5.6
Guaquay-chú	Guaquay-chú	11.586	83.796	80.880	91.658 ²	13	7.9
Islas del Ibi-Villa	Paranacito	-	-	-	-	-	-
La Paz	La Paz	6.500	54.634	55.331	58.080 ¹	12	8.9
Nogoyá	Nogoyá	4.282	41.289	36.553	36.651	0	8.6
Paraná	Paraná	4.974	175.124	189.537	226.050	19	45.4
Tala	Rosario del Tala (Est. Tala)	2.663	26.636	23.690	23.595	-1	8.8
Uruguay	Concepción del Uruguay	5.855	73.974	73.720	77.828	6	13.3
Victoria	Victoria	6.822	32.578	28.737	28.231	-2	4.1
Villaguay	Villaguay	7.010	51.678	46.441	43.150 ¹	-1	6.2
Total		78.781	805.357	811.691	908.313	12	11.5

(1) El departamento Federal fue creado en 1972 con partes de los departamentos Concordia, La Paz y Villaguay. Para poder comparar la población de estos departamentos entre 1970 y 1980 téngase en cuenta que sus poblaciones en 1970, sin las partes que pasaron en 1972 a formar Federal, hubieran sido las siguientes: Concordia 94.809, La Paz 51.979 y Villaguay 43.645. Y lo que es hoy Federal tenía 21.740 habitantes en 1970.

(2) Incluye departamento Islas del Ibicuy.

(3) El departamento Islas del Ibicuy, capital Villa Paranacito, fue creado en 1984, con 4.500 Km² aproximadamente del departamento Guaquaychú. Considerando la población de las localidades que han sido incluidas dentro del mismo, los valores para el censo de 1980, serán 3.801 habitantes con 0.8 habitantes por Km².

BIBLIOGRAFIA

ALMARA, José A. - CASTELL, Miguel

Federal, de una colonia agrícola a cabecera de departamento (1880-1972) N° 1.

Historia de los departamentos de Entre Ríos.

Imprenta Oficial de la Provincia - Entre Ríos - 1986.

ARCE, Facundo

En torno al origen de la Prov. de Entre Ríos

Consejo General de Educación - Dirección de Enseñanza N° 5

Paraná - Entre Ríos, Febrero de 1959.

BOSCH, Beatriz

Historia de Entre Ríos (1520-1969)

Colección Historia de nuestras provincias

Edit. Plus Ultra. Bs. As. 1978

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS.

Censo Nac. de Poblac. y Vivienda 1980

Entre Ríos - Rep. Arg.

Serie B. Características Generales Bs. As. 1981

VARINI, César - EQUIGUREN, María S. R.

La creación del departamento Federación - N° 2

Historia de los departamentos de Entre Ríos

Imprenta Oficial de la Provincia - Entre Ríos 1986

Diario de Sesiones de las Cámaras de Senadores y Diputados de Entre Ríos 1983 - 1984.

Organismos Consultados

Casa de la Provincia de Entre Ríos en Buenos Aires.

Carlos Pellegrini 547 - Cap. Fed.

Dirección de Catastro de la Pcia.

Andrés Pazos y Corrientes - Paraná - Entre Ríos



REUNIONES TECNICO-CIENTIFICAS

XXIV CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA (IPGH)

La reunión tuvo lugar en Montevideo, República Oriental del Uruguay, entre el 6 y el 10 de abril del corriente año, con la participación de 17 países del continente, entre los que se encontraba la República Argentina representada por la Sección Nacional Argentina del organismo internacional citado en el epígrafe.

El encuentro sirvió para evaluar la actuación de los órganos del IPGH durante el año 1986 y el cumplimiento de las resoluciones de la XIII Asamblea General precedente. En primer lugar se presentó el informe del Secretario General, Ingeniero LEOPOLDO RODRIGUEZ, del que rescatamos:

- Reducción y eficiencia de la administración.
- Duplicación del número de títulos publicados.
- Programación de 91 actividades, a través de 21 comités y 12 grupos de trabajo.
- Propuesta para la descentralización de las actividades del IPGH.
- Efectivización de las contrapartidas de las entidades sedes de proyectos.
- Aumentar la capacidad de financiamiento por medio de convenios con otras entidades.

Luego dio cuenta de su labor la Comisión de Cartografía, a través de su presidente el Dr. ALVARO GONZALEZ FLETCHER, destacando como temas más importantes, los siguientes:

- Designación de los responsables de comités:
 - Geodesia - Rubén Rodríguez (Argentina)
 - Escala Grande - Zarko Jaksic (Canadá)
 - Cartas Temáticas - José Cardenas (Chile)
 - Hidrografía - Carl Neliuss (EEUU)
 - Cartas Aeronáuticas - Paul Peeler (EEUU)
 - Cartas Topográficas y Aerofotogrametría - Lowell Starr (EEUU)
 - Gacetillas y nombres geográficos - Richard Randall (EEUU)
 - Cartografía automatizada - Robert Sinclair (EEUU)
 - Teledetección - Richard Sanchez (EEUU)
 - Actualización de Mapas - John Castañeda (EEUU)
 - Programa Hemisférico 1:250 000 - Alberto Villana (México) y Robert Senter (EEUU)
- Actividades de los comités: el Simposio de Actualización Geodésica realizado en Mendoza, la selección de un grupo de expertos para la elaboración de un manual de levantamientos a

escala grande, la encuesta sobre los posibles programas para el comité de cartas temáticas y el inventario de tales cartas, los trabajos para la estandarización de la cartografía aeronáutica a diversas escalas, la reunión del grupo de trabajo de cartografía automatizada, la iniciación del proyecto de aplicación de la teledetección a la cartografía -con sede en la Argentina- y la continuación del programa hemisférico de cartas a escala 1:250 000 que ya publicó 292 hojas.

Le siguió la exposición del presidente de la Comisión de Geografía, Dr CLARENCE MINKEL, que destacó:

- El proyecto de metrópolis de América que incluirá a Buenos Aires.
- Los cursos del Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas (CEPEIGE)
- La publicación de los números 105 y 106 de la Revista Geográfica.
- El sustento de actividades que tienden al desarrollo de la geografía por medio de la educación, la investigación y las publicaciones.

Finalizó la sesión plenaria con las relaciones de las comisiones de geofísica e historia, que no competen a la temática de esta Revista.

Se discutió largamente la descentralización de las actividades del IPGH, acordándose la apertura en forma experimental de una oficina en Montevideo para atender los asuntos de los países del cono sur del continente, formalizando un acuerdo con el gobierno uruguayo.

Otro tema de prolongada discusión fue el programa/presupuesto, que se mantuvo invariable respecto de los años precedentes, sin afectar el programa de publicaciones y financiando un considerable número de proyectos. Mencionaremos a continuación, los proyectos prorrogados o iniciados en cartografía y geografía:

- Reunión del grupo de trabajo de cartas aeronáuticas (A)
- Integración de redes geodésicas (A)
- Guía para el uso de satélites en geodesia (A)
- Elaboración de un manual de cartografía temática (A)
- Población y vivienda urbana y rural
- Curso de campo regional en geografía
- Reunión del grupo de trabajo de asistencia técnica en cartografía
- Investigación gravimétrica en Argentina, Chile y posible extensión a Uruguay (A)
- Manual de levantamientos a escala grande (A)
- Programa experimental de teledetección (A)

De entre los proyectos aprobados se indican con (A) los que dirigen o participan miembros de la Sección Nacional Argentina.

Otras resoluciones que consideramos oportuno mencionar se refieren a:

- La designación como afiliado honorario del IPGH del Cnl FREDERICK DIERCKS, antiguo secretario de la Sección Nacional de EEUU.
- Continuar cooperando en la conmemoración de los 500 años del Descubrimiento de América.
- La realización de reuniones de consulta en 1988.

La delegación de la Sección Nacional Argentina fue integrada por el presidente y el secretario de la misma: Cnl RODOLFO DONATO ORELLANA, director del Instituto Geográfico Militar y Agrim. RUBEN RODRIGUEZ, asesor de la dirección del mismo organismo.

REUNIONES PREVISTAS PARA LOS AÑOS 1987 - 1988

En nuestro país

VII Congreso Nacional de Cartografía.

La realización del mismo se llevará a cabo en la ciudad de Paraná-Entre Ríos, durante los días 21 al 27 de junio de este año. Está auspiciado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) y participan en su organización el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos y el Instituto Geográfico Militar.

Las sesiones técnicas, las conferencias, el cursillo sobre levantamientos a escala grande y la exposición temática se llevarán a cabo en el Consejo de Educación, ubicado en Córdoba y Laprida y en la sede del Colegio de Profesionales de la Ingeniería de Entre Ríos, España 281.

Los objetivos del Congreso son:

- Conocer las capacidades reales de ejecución cartográfica de las entidades oficiales del ámbito nacional, provincial y municipal.
- Contribuir al establecimiento de prioridades de cubrimiento cartográfico y tender a una coordinación de esfuerzos.
- Propender al intercambio de métodos y tecnologías de avanzada ya implementados en el país, para generalizar su empleo.
- Exhibir instrumental disponible para optimizar el desarrollo de los procesos cartográficos.
- Exponer material cartográfico y bibliográfico relacionado con la temática del Congreso.

X Congreso Geológico Argentino.

El Instituto de Geociencias y Medio Ambiente (INGEMA) de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán es el ente organizador de este Congreso. Se llevará a cabo entre los días 14 y 18 de setiembre de 1987 en la ciudad de San Miguel de Tucumán y constará de varios simposios, entre los cuales, es dable destacar "La teledetección en las Ciencias de la Tierra".

VI Congreso Nacional de Fotogrametría y Ciencias Afines.

Está prevista su realización desde el día 28 de setiembre al 02 de octubre de este año en la ciudad de Corrientes. Está organizado por el Servicio de Cartografía, Fotogrametría y Fotointerpretación del Ministerio de Obras y Servicios Públicos del Gobierno de la Provincia de Corrientes y patrocinado por la Asociación Argentina de Fotogrametría y Ciencias Afines.

XLIX Semana de Geografía.

La Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA), organiza estas tradicionales jornadas. Se ha previsto su realización en la ciudad de San Carlos de Bariloche - Río Negro desde el 4 al 9 de octubre del año en curso.

En el exterior

XIX Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (UGGI) en Vancouver - Canadá, del 9 al 22 de agosto de 1987.

Simposios Interdisciplinarios relacionados con la Geodesia:

- ¿Quo vadimus: hacia donde vamos?
Dedicado a celebrar el 100º aniversario del nacimiento del geodesta holandés Vening Meinesz.
- Impacto del sistema de posicionamiento global - GPS - en la Geofísica.
- Variaciones en la rotación terrestre.
- Pequeñas deformaciones y transmisión de presión en la Tierra.

Simposios de la Asociación Internacional de Geodesia (AIG).

- GSa. Efectos relativísticos en Geodesia.
- GSb. Avances en modelado del campo gravífico.
- GSc. Análisis de la altimetría satelitaria.

Reuniones científicas de la AIG.

- GSm 1. Efecto de la refracción en Geodesia.
- GSm 2. Avances en técnicas gravimétricas.
- GSm 3. El desafío del centímetro en el geoide. Estrategias y estado del arte.

Reuniones de las secciones y comisiones.

- GS.I Posicionamiento.
- GS.II Avances en tecnología espacial.
- GS.III Determinación del campo gravítico.
- GS.IV Teoría y método.
- GS.V Geodinámica.
- GS.VI Bibliografía geodésica internacional.
- GS.IX Educación en geodesia.

VII Reunión de Directores de los Institutos Geográficos Sudamericanos (DIGSA) Lima - República del Perú, desde el 19 al 23 de octubre de 1987.

Es la reunión bianual del núcleo de entidades geográficas estatales de América del Sur. Se tratarán problemas técnicos nacionales e internacionales, colaboración metodológica y administrativa. Se expondrán nuevas técnicas como guía para necesidades que sean prioritarias para otros países.

8a. Asamblea General y 13a Conferencia Internacional de la Asociación Cartográfica Internacional (ACI). Se llevará a cabo en Morelia - Estados Unidos Mexicanos, del 12 al 21 de octubre de 1987.

El tema principal de la conferencia es "Opciones para el cambio tecnológico en la producción cartográfica", no obstante existen otros subtemas específicos.

Congreso Geográfico.

Se realizará en conmemoración del primer centenario de la Sociedad Geográfica de Lima. Se iniciará el 22 de febrero de 1988 en la ciudad de Lima - República del Perú.

Convenciones del American Congress on Survey and Mapping (ACSM)

- Annual Convention - 13 al 18 de marzo de 1988 en Saint Louis, Missouri - EEUU.
- Fall Convention - 11 al 16 de setiembre de 1988 en Virginia Beach, Virginia - EEUU.

16a Congreso Internacional de la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Sensores Remotos (ISPRS). Dicha sociedad prevee la realización del mismo en Kyoto - Imperio del Japón, del 1 al 10 de julio de 1988.

XXVI Congreso Internacional (UGI) y XVII Asamblea General. Se realizará en Sidney - Australia, desde el 21 al 26 de agosto de 1988.

EFEMERIDES GEOGRAFICAS

28 Enero

Aniversario de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE).

Desde su creación por Decreto 1164/60, la CNIE desarrolla distintas actividades. En la especialidad, cabe destacar la explotación de imágenes satelitarias mediante su procesamiento para ser utilizadas con diversos fines.

22 Febrero

Día de la Antártida.

Se conmemora ese día la primera instalación argentina en el continente Antártico, que consistió en una estación meteorológica en las Islas Orcadas, en 1904.

28 Febrero

Escuela Técnica Nacional del Servicio Geográfico.

Fue creada en el año 1948 por Decreto N° 5799 promulgado por el Gobierno Nacional y funcionó hasta 1951. En dicho lapso egresaron de sus aulas un significativo número de "Peritos e Idóneos del Servicio Geográfico".

01 Abril

Inicio del Curso Superior de la Especialidad Geografía Matemática.

En el año 1969 se celebró un convenio entre el Consejo Nacional de Educación Técnica y el Comando en Jefe del Ejército, por el cual el IGM asumió la conducción del desarrollo de las actividades educativas de esta especialidad. Desde entonces aportó más de trescientos técnicos a la comunidad cartográfica.

01 Abril

Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA).

Entidad señera en nuestro país, que desde el año 1922 está dedicada al desarrollo y difusión de la ciencia geográfica.

23 Abril

Día del Agrimensor.

Se ha establecido en concordancia con la sanción de la Ley de Catastro de la Provincia de La Rioja del año 1963 mediante Decreto N° 19955/63 del Poder Ejecutivo Provincial.

01 Junio

Día del Servicio Internacional de la Hora.

El P.E. por Decreto del 13/2/1931 encomendó al IGM este Servicio, que fue inaugurado el 1/6/1931 mediante el envío de señales horarias rítmicas en onda corta, dos veces por día, necesarias para las determinaciones de longitud fundamentales y expeditivas.

Se destacan entre sus otros logros la participación en la confección de la escala T.U.C. (Tiempo Universal Coordinado), en la determinación de las coordenadas del Polo Origen Internacional Convencional, en el estudio del desplazamiento continental y en las variaciones de la velocidad de rotación terrestre.

06 Junio

Aniversario del Servicio de Hidrografía Naval.

Este Organismo dependiente de la Armada, comenzó a funcionar en 1879, realizando trabajos concernientes a la navegación, ya sea ampliando los conocimientos que se tienen del mar como así también los de la seguridad marítima.

06 Junio

Día del Ingeniero.

Se ha elegido esa fecha por ser el día del egreso del primer ingeniero en la Argentina: "Luis Augusto Huergo"

11 Junio

Aniversario del Automóvil Club Argentino.

Desde 1904, y surgido por iniciativa particular, ha encarado una labor editorial en materia de cartografía vial y guías turísticas brindando un servicio efectivo a los que, por diversos motivos, recorren nuestro país.

13 Junio

Aniversario del Planetario de la Ciudad de Buenos Aires "Galileo Galilei".

Su habilitación data de 1967, es un organismo dependiente de la Secretaría de Cultura de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. Este mes cumplió sus primeros veinte años de existencia.

26 Junio

Aniversario de la Dirección de Geodesia de la Provincia de Buenos Aires.

El Departamento Topográfico, origen de esta Dirección, fue fundado en 1826 por don Bernardino Rivadavia.

26 Junio

Día de la Cartografía.

Por Decreto N° 4229-19/8/1958, a iniciativa del Centro Argentino de Cartografía, se oficializó esta designación por ser el 26/6/1826 la creación del primer organismo de esta especialidad en nuestro país.

27 Junio

Aniversario del fallecimiento del Coronel Manuel José Olascoaga (1835-1911).

Por Decreto del 5 de diciembre de 1879 fue designado primer jefe de la Oficina Topográfica Militar, origen del I.G.M., y comisionado para su organización.

PRODUCTOS DEL I.G.M.

Mapas y Cartas

- Mapa físico-político de la República Argentina, en formato de 1,73 m x 1,06 m. Impreso a 11 colores. Contiene una representación cartográfica de:
 - República Argentina, a escala 1:15 000 000. Proyección cenital equiárea de Lambert.

- Territorio Nacional, parte continental americana, a escala 1:2 500 000. Proyección conforme de Gauss.

- Cuarterón de Buenos Aires y alrededores a escala 1:1 000 000. Proyección conforme de Gauss.

Edición 1986. Se entrega en dos hojas sueltas de papel o entelado y con varillas.

- Mapa físico-político de la República Argentina, en formato de 0,88 m x 0,54 m e impreso a 9 colores. Contiene una representación cartográfica de:

- República Argentina a escala 1:30 000 000. Proyección cenital equiárea de Lambert.

- Territorio Nacional, parte continental americana, a escala 1:5 000 000. Proyección conforme de Gauss.

Edición 1986. Se entrega en una hoja de papel o entelado y con varillas.

- Atlas de la República Argentina, formato 22 x 31 cm, de 82 páginas; edición actualizada del año 1987. Incluye 38 páginas de cartografía impresa a todo color, 29 transparentes con simbología temática y 40 páginas de textos geográficos e ilustraciones.

- Carta Topográfica "Base Patrón para contraste de electrodistanciómetros", a escala 1:50 000.

- Cartografía antigua - Reproducción de dos cartas ("Mendoza" y "Capital - Flores") de principios de siglo, por método serigráfico, numeradas y autenticadas. Única edición 1979 (Centenario).

- Carta topográfica de las Islas Malvinas, en formato especial de 0,80 m x 0,60 m, impreso a 10 colores y a escala 1:500 000. Edición 1986. En el dorso se incluye una síntesis de los factores históricos, geográficos y diplomáticos que sustentan la soberanía argentina en el archipiélago.

- Cartas topográficas a escalas 1:500 000 y 1:1 000 000 que cubren totalmente la Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur.

- Cartas topográficas de la República Argentina a escala 1:500 000. Las 70 cartas editadas, incluida "Islas Malvinas" cubren totalmente parte continental americana del territorio nacional.

Merece destacarse la reimpresión reciente de la hoja 4163 VIEDMA (Buenos Aires - Río Negro).

Asimismo, tiene nueva edición y formato la carta 5563 y 5566 ISLA DE LOS ESTADOS (Territorio Nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur). En el dorso de la publicación se incorpora una reseña geográfica del área representada.

- Cartas topográficas de la República Argentina, a escalas 1:50 000, 1:100 000 y 1:250 000. Cubren parcialmente el territorio nacional. Recientemente se editaron las siguientes hojas:

A escala 1:250 000

- 2766-IV Concepción (Santiago del Estero-Tucumán-Catamarca)
- 2966-IV Recreo (Santiago del Estero-Córdoba-Catamarca-La Rioja)
- 4169-I Piedra del Aguila (Río Negro-Neuquén)
- 4172-IV San Carlos de Bariloche (Río Negro-Neuquén)
- 4369-III Paso de Indios (Chubut)

A escala 1:100 000

- 2969-9 Pastillos (Pje) (San Juan - La Rioja).
- 2969-14 Cordillera de las Carachas (San Juan).
- 2969-20 Cordillera de San Guillermo (San Juan).
- 2969-21 Cerro Imán (San Juan - La Rioja).
- 2969-22 Zapallar (Pje) (La Rioja - San Juan).
- 2969-34 Panacán (Pje) (San Juan).
- 2969-35 Sierra Morada (San Juan - La Rioja).
- 3169-5 Huaco (San Juan).
- 3169-9 Iglesias (San Juan).
- 3169-14 Castaño Viejo (Pje) (San Juan).
- 3169-16 Sierra de Talacasto (San Juan).
- 3169-17 Mogna (San Juan).
- 3172-33 Villa Pituil (San Juan).
- 3969-36 Cerro Las Dos Hermanas (Río Negro).
- 4172-34 El Bolsón (Río Negro).

Ortofotocartas

- Ortofotocartas de la República Argentina a escalas 1:25 000, 1:50 000 y 1:100 000 planimétricas y planialtimétricas. Cubren parcialmente el territorio nacional.

A escala 1:100 000

- 4772-36 Lago de Olin (Santa Cruz), planialtimétrica.

A escala 1:50 000

- 4372-17-3 Esquel (Chubut), planialtimétrica
- 4372-23-1 Trevelín (Chubut), planialtimétrica

A escala 1:25 000

- 2966-26-1-b La Rioja (Norte) (La Rioja), planimétrica
- 2969-26-1-d La Rioja (Sur) (La Rioja), planimétrica
- 2969-6-2-b Tinogasta (Catamarca), planimétrica
- 3166-9-1-b Chamental (La Rioja), planimétrica
- 3169-28-2-b Cerro Villicun Sur (San Juan) planialtimétrica
- 3129-28-2-d Albardón (San Juan), planialtimétrica
- 3169-28-4-b San Juan (San Juan), planimétrica
- 3169-28-4-d Villa Krause (San Juan), planimétrica
- 3169-29-1-a Las Lomitas (San Juan), planialtimétrica
- 3169-29-1-b Pampa de la Sal (San Juan), planimétrica

- 3169-29-1-c Villa del Salvador (San Juan), planimétrica

- 3169-29-1-d Villa San Isidro (San Juan), planimétrica
- 3169-29-3-a Santa Lucía (San Juan), planimétrica
- 3169-29-3-c Médano de Oro (San Juan), planimétrica
- 3169-29-3-d Caucete (San Juan), planialtimétrica
- 3360-14-4-a Rosario (Norte) (Santa Fe - Entre Ríos), planimétrica
- 4372-17-3-b Esquel Norte (Chubut), planialtimétrica
- 4569-1-1-a José de San Martín (Chubut), planialtimétrica

Formato Especial

- Paraná (Entre Ríos), planialtimétrica
- Santa Fe (Santa Fe), planimétrica
- Villa Carlos Paz (Córdoba), planialtimétrica.

Instrucciones técnicas para trabajos de campo (ITTC)

- Fascículo I: Astronomía - Edición 1982.
- Fascículo II: Vuelos Fotogramétricos - Edición 1983.
- Fascículo III: Triangulación y Poligonación - Edición 1983.
- Fascículo V: Gravimetría - Edición 1985.
- Fascículo VIII: Levantamientos Satelitarios - Edición 1984.
- Fascículo XI: Comunicaciones Radiales - Edición 1983.

Publicaciones Técnicas y de Difusión

- Curso Técnico del Servicio Geográfico - Topografía, I parte - Edición 1972.
- Curso Técnico del Servicio Geográfico - Topografía, II parte - Edición 1972.
- Memoria del Primer Seminario Sudamericano sobre Cartografía Temática - Edición 1979.
- 100 años en el quehacer cartográfico del país (1879 - 1979). Reseña histórica de las actividades desarrolladas por el Instituto Geográfico Militar al cumplir su centenario. Encuadernación en rústica, 322 páginas, 7 mapas y 2 planillas en sobre adjunto - Edición 1980.
- Publicación Técnica N° 46 - Determinaciones astronómicas expeditivas - Edición 1983.

SUPONGAMOS QUE VD. DISPUSIERA

DE ESTA COMBINACION, ¿QUE CAMBIARIA?



Podría hacer una lectura digital inmediata de los ángulos, distancias y diferencias altimétricas sobre un mgon y al milímetro.

Podría medir ángulos ininterrumpidamente durante siete horas, sin batería externa, o bien ángulos y distancias 250x.

Podría medir ángulos de inmediato sin necesidad de pasar por las molestas etapas de inicialización (si se desea, también en sentido contrario a las agujas del reloj).

Sería más rápido y capaz de competir que nunca.

Con el GRE3 conectado, podría medir y registrar con sólo pulsar una tecla.

No le haría falta copiar la libreta de campo en la oficina.

Con la combinación electrónica de taquimetría de sólo 7 kg, estaría en condiciones de realizar cualquier trabajo.

Podría también solucionar tareas complejas directamente en el campo.

Podría utilizar los accesorios de su teodolito Wild con el T1000.

Sus resultados de medición serían todavía más precisos y seguros.

Le quedaría más tiempo libre para otros trabajos.

Pida ya ahora la documentación sobre el teodolito electrónico THEOMAT Wild T1000, el distanciómetro a infrarrojo DISTOMAT DI1000 y el terminal de datos Wild GRE3. ■

G 92/86

SABELLI y Cia. S.R.L.

Av. V. Sarsfield 53/55 (1282 Buenos Aires)
Tel. 23-3396/8846

**WILD
HEERBRUGG**

Wild Heerbrugg SA - CH - 9453 Heerbrugg - Suiza -
Télex 881 222

- Publicación Técnica Nº 47 - Funciones Hiperbólicas, sus fórmulas más frecuentes y su aplicación en los problemas geodésicos - Edición 1980.
- Publicación Nº 47 - Geodesia Astronómica - Trabajos prácticos expeditivos - Edición 1983.
- Toponimia de la República Argentina - Territorio Nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Volumen I, Encuadernación en rústica, 365 páginas - Edición 1982.

Productos fotográficos

- Aerofotogramas de distintas partes del país y a diferentes escalas.
- Ampliaciones, mosaicos y fotoíndices.
- Imágenes Landsat obtenidas por barrido en cuatro bandas entre los años 1973 y 1981. Cubren totalmente el territorio nacional siendo la escala media aproximada de los originales de 1:3 365 000.
- Imágenes fotográficas Skylab cubren parcialmente el suelo argentino. Fueron obtenidas en 1973 y sus escalas medias aproximadas son 1:500 000 y 1:750 000 (muchas de ellas con nubes).
- Ortofotos planimétricas y planialtimétricas. Por tratarse de una producción no regular deberá solicitarse previamente posibilidades de ejecución y presupuesto correspondiente.

Fe de Erratas

Sección Geodesia

El autor del artículo "La actividad geodésica en el I.G.M. (2da parte)". "Comentarios sobre el pasado y presente de las redes geodésicas: planimétrica y altimétricas", nos ha hecho llegar las correcciones al mismo.

En "Beneficios Técnicos - Económicos por la modificaciones introducidas"

pág 13, 1er y 2do párrafo. Deben decir:

$$\pm 2,13 \quad m$$

$$\pm 10 \quad cm$$

En "Red de control vertical. Características. Tolerancias. Errores"

pág 14, anteúltimo párrafo. Las expresiones y textos son los siguientes:

$$\rho = \pm 3 \text{ mm } \sqrt{K} \quad \text{para alta precisión}$$

$$\rho = \pm 5 \text{ mm } \sqrt{K} \quad \text{para precisión}$$

siendo ρ discordancia de un tiro, expresado K en km.

Además las discordancias de líneas no serán superiores a

$$\lambda = \pm 1,43 \text{ mm } \cdot L^{3/4} \quad \text{para alta precisión}$$

$$\lambda = \pm 3,85 \text{ mm } \cdot L^{1/2} \quad \text{para precisión}$$

Siendo λ - discordancia en líneas, L longitud expresada en km y para valores menores a 50 km, las tolerancias son:

$$\lambda = \pm 2,13 \text{ mm } \cdot L^{3/4} \quad \text{para alta precisión}$$

$$\lambda = \pm 5,74 \text{ mm } \cdot L^{1/2} \quad \text{para precisión}$$

El material detallado puede adquirirse personalmente
en la Sede Central
todos los días hábiles de 0800 a 1300 horas

Para efectuar pedidos o consultas técnicas sobre
el particular, telefónicamente o por vía postal,
dirigirse a:

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR
Avenida Cabildo 381

1426 BUENOS AIRES

Tel. 771-3031/39

BIBLIOGRAFIA

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN EL IGM

Período
Enero-Junio 1987

NACIONALES

AAGG - XXV ANIVERSARIO 1959-1984

Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas - Set 1986, Buenos Aires

(Temas: antecedentes de la AAGG y de la especialidad en el país)

ACTIVIDADES DE LA REPUBLICA ARGENTINA EN LA ANTARTIDA

Dirección Nacional del Antártico - Dic 1986, Buenos Aires.

(Temas: "Actualización 1985-86 y Actividades 1986-87").

ALGUNOS ASPECTOS MORFOLOGICOS DEL SECTOR NOROCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL MAR DE WEDDELL

Keller, Marcelo A. - Núñez, Jorge H. - Díaz, María Trinidad. Dirección Nacional del Antártico. Contribución N° 313 - 1985, Buenos Aires.**

ALMANAQUE NAUTICO Y AERONAUTICO 1987

Servicio de Hidrografía Naval - Buenos Aires.

ANALES DE LEGISLACION ARGENTINA

La Ley.

- Tomo XLV - D - 1985, Buenos Aires.
- Tomo XLVI - B - 1986, Buenos Aires.
- Tomo XLVI - C - 1986, Buenos Aires.
- Tomo XLVI - D - 1987, Buenos Aires.

ANALES DE LEGISLACION ARGENTINA

La Ley. Boletín Informativo N° 7 - 1987, Buenos Aires.

ANTARTIDA

Dirección Nacional del Antártico. N° 14 - Dic 1985, Buenos Aires.

BOLETIN

Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas.

- N° 47 - Nov 85/Mar 1986, Buenos Aires.
 - N° 49 - Jul/Oct 1986, Buenos Aires.
 - N° 50 - Nov 86/Feb 87, Buenos Aires.
- (Temas: científicos e informaciones de esa especialidad)

BOLETIN DE LA SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNICA SECYT

- Año 3. N° 10 - Ago 1986, Buenos Aires.
 - Año 3. N° 11 - Dic 1986, Buenos Aires.
- (Temas: tecno-científicos, culturales, generales del país y propios del SECYT).

BOLETIN 282 - 283 y 284

Consejos Profesionales de Ingeniería Civil, Naval y Aeronáutica.

- N° 282 - Jul/Ago 1986, Buenos Aires.
 - N° 283 - Set/Oct 1986, Buenos Aires.
 - N° 284 - Nov/Dic 1986, Buenos Aires.
- (Temas: sobre esas especialidades).

BOLETIN ECONOMICO

La Ley. Año 4

- N° 2 - Feb 1987, Buenos Aires.
- N° 3 - Mar 1987, Buenos Aires.

BOLETIN INFORMATIVO

Servicio Meteorológico Nacional - Comando de Regiones Aéreas FAA.

- N° 22 "El pronosticador meteorológico aficionado" - 1986, Buenos Aires.
- N° 23 "La atmósfera de la Tierra" - 1986, Buenos Aires.
- N° 24 "Energía no convencional" - 1986, Buenos Aires.
- N° 25 "Presión atmosférica" - 1986, Buenos Aires.
- N° 26 "Meteorología marina" - 1986, Buenos Aires.
- N° 27 "Temperatura" - 1986, Buenos Aires.

BOLETIN INFORMATIVO TECHINT

N° 243 - Jul/Ago 1986, Buenos Aires
(Temas: económicos)

CIENCIA ENERGETICA

Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista y Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de Buenos Aires.

- Año XVII. N° 53 - Jun 1986, Buenos Aires.
 - Año XVIII. N° 55 - Oct 1986, Buenos Aires.
 - Año XVIII. N° 56 - Dic 1986, Buenos Aires.
- (Temas: energéticos y de interés general).

**CONGRESO NACIONAL DE GEOGRAFIA. XLVIII
Semana de Geografía.**

Instituto Geográfico Militar - 1986, Buenos Aires.
(Temas: trabajos presentados por personal del I.G.M.).

**CONGRESO NACIONAL DE GEOGRAFIA. XLVIII
Semana de Geografía.**

Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Tomos 1 y 2
1986, Córdoba.

**CREDITO BANCARIO DE LARGO PLAZO - Para las
empresas del sector privado.**

Aldabe, Hernan - Itzcovich, Samuel - Labanea, Jorge -
Obschatko, Edith S. de - Fundación Carlos Pellegrini -
1980, Buenos Aires.

(Temas: "Posibilidades actuales y medidas necesarias
para su expansión")

DERROTERO ARGENTINO

Armada Argentina - S.H.N. Publicación H.204. Parte IV
1986, Buenos Aires.

(Temas: ríos Paraná, Paraguay, Bermejo, Pilcomayo y
Uruguay)

**DETERMINACION DE RESIDUOS DE PETROLEO EN
AGUAS ANTARTICAS**

Ventajas, Lilia - Dirección Nacional del Antártico. Contri-
bución N° 315 - 1985, Buenos Aires.**

**DICCIONARIO GEOGRAFICO DE LA PROVINCIA DE
JUJUY**

Paleari, Antonio - 1986, San Salvador de Jujuy.

ENCUENTRO FOTOGRAFICO

Asociación Argentina de Fotogrametría y Ciencias
Afines - República Argentina.

- Año 4. N° 6 - Dic 1982, Buenos Aires.
- Año 5. N° 7 - Set 1983, Buenos Aires.
- Año 6. N° 8 - Set 1984, Buenos Aires.

ESTADISTICA MENSUAL

INDEC - Buenos Aires.

- N° 164 - Ago 1986.
- N° 165 - Set 1986.
- N° 166 - Oct 1986.
- N° 167 - Nov 1986.
- N° 168 - Dic 1986.
- N° 169 - Ene 1987.
- N° 170 - Feb 1987.

**ESTUDIO DE LOS INFORMES DE TERCEROS ESTADOS
ANTE EL TRATADO ANTARTICO**

Molinari, Angel Ernesto - Dirección Nacional del Antártico.
Contribución N° 292 - 1986, Buenos Aires.

(Tema: "Cuestión de la Antártida en las Naciones Unidas.
Documento A/39/538").

**ESTUDIO DE LOS PERFILES DE CONCENTRACION
DE HIDROCARBUROS POLINUCLEADOS REALIZADOS
EN DIFERENTES AÑOS, COINCIDIENDO LAS ZONAS
Y FECHAS.**

Ventajas, Lilia - Dirección Nacional del Antártico. Contri-
bución N° 312 - 1986, Buenos Aires.

**ESTUDIOS SOBRE LA PROVINCIA DE BUENOS
AIRES**

Archivo Histórico "Ricardo Levene" - Serie Cuarta. Estu-
dios sobre la Historia y la Geografía Histórica de la
Provincia de Buenos Aires N° 5 - 1986, La Plata.

FAUNA ARGENTINA

Centro Editor de América Latina.

- Fasc. 109 "El Caracolero" - 1986, Buenos Aires.
- Fasc. 110 "Los Boyeros" - 1986, Buenos Aires.
- Fasc. 111 "Los Ortópteros (grillos, langostas y
otros)" - 1986, Buenos Aires.
- Fasc. 112 "Los pecho-colorados" - 1986, Buenos
Aires.
- Fasc. 114 "Los martín pescadores" - 1986, Buenos
Aires.
- Fasc. 121 "El ciervo colorado" - 1987, Buenos Aires.

GEAR 1986-87. Guía de Exportadores Argentinos.

Banco Irving Austral, Buenos Aires.

GEOACTA.

Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas.

- Vol. 11. N° 1 - Oct 1981, Buenos Aires.
- Vol. 12. N° 1 - 1984, Buenos Aires.
- Vol. 13. N° 1 - 1985, Buenos Aires.
- Vol. 13. N° 2 - 1986, Buenos Aires.

(Temas: de la especialidad).

GEOGRAFIA ECONOMICA GENERAL

Negro, Juana Inés - Ed. Kapelusz. 1986, Buenos Aires.

**GEOLOGIA DE CABO MARSH, ISLA ROBERTSON,
ANTARTIDA.**

Del Valle, Rodolfo A. - Medina, Francisco A. - Dirección
Nacional del Antártico. Contribución N° 309 - 1985,
Buenos Aires.**

GUERRA AEREA SUDATLANTICA

Ethell, Jeffrey - Price, Alfred - Instituto de Publicaciones
Navales - 1983, Buenos Aires.

GUIAS ALMAR - Bariloche y áreas de influencia.

Editorial Almar - 1987, Buenos Aires.

(Temas: guía turística)**

HISTORIAS DE LA ARGENTINA SECRETA

Editorial Hyspamerica S.A.

- Fasc. 1 "La ciudad perdida de Santa Rosa de Tastil" -
1986, Buenos Aires.
- Fasc. 2 "Trevelin: un pueblo de bardos y cantores" -
1986, Buenos Aires.
- Fasc. 3 "El faro de Cabo Vírgenes" - 1986, Buenos
Aires.
- Fasc. 5 "El trencito de la Patagonia: un viaje al
corazón de la esperanza" - 1986, Buenos Aires.
- Fasc. 9 "El rito de Las Tinajas. Molinos: un pueblo
olvidado en el Tiempo" - 1986, Buenos Aires.
- Fasc. 15 "Misiones: los hombres de la madera" - 1986,
Buenos Aires.
- Fasc. 17 "El bosque en peligro" - 1986, Buenos Aires.
- Fasc. 18 "El legado de los comechingones" - 1986,
Buenos Aires.

I.G.M. - REVISTA DEL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

I.G.M. Año 1 N° 1 - Jul/Dic 1986, Buenos Aires.

INFO NEWS

Infornews S.A. Año 2.

● N° 18 - Nov 1986, Buenos Aires.

● N° 19 - Ene/Feb 1987, Buenos Aires.

(Temas: de actualidad sobre informática, teleinformática y telecomunicaciones).

INFORMATICA '86

Data Proceso

● Año 1, N° 16 - Set 1986, Buenos Aires.

● Año 1, N° 17 - Oct 1986, Buenos Aires.

(Temas: de actualidad sobre informática, teleinformática y telecomunicaciones).

INFORME NACIONAL AL S.C.A.R. sobre Actividades Científicas Antárticas Año 1985/86 y Plan de Actividades para 1986/1987.

Dirección Nacional del Antártico. Informe de Progreso N° 28 - 1986, Buenos Aires.

INGENIERIA MILITAR

Escuela Superior Técnica - República Argentina.

● Vol.1. N° 4 - Jul 85/Jun 86, Buenos Aires.

● Vol.2. N° 1 - Jul/Set 86, Buenos Aires.

(Temas: cartográficos, sobre armamentos y técnicos).

INPRES

Instituto Nacional de Prevención Sísmica. Revistas.

● N° 2 - May 1974, San Juan.

● N° 3 - Set 1978, San Juan.

INPRES - Manual de prevención sísmica

Instituto Nacional de Prevención Sísmica.

● Fasc. I "Los terremotos" - Ago 1978, San Juan.

● Fasc. II "Procedimientos para la seguridad y supervivencia en casos de terremotos" - Dic 1978, San Juan.

INPRES

Instituto Nacional de Prevención Sísmica. Publicación Técnica.

● N° 1 "Estudio de la sismicidad del área de emplazamiento del complejo hidroeléctrico El Tambolar - Los Caracoles, provincia de San Juan" - Dic 1978, San Juan.

● N° 2 "Estimación del riesgo sísmico en el emplazamiento del complejo hidroeléctrico El Tambolar - Los Caracoles, provincia de San Juan" - Dic 1978, San Juan.

● N° 3 "Informe sobre aspectos sismológicos y estructurales del terremoto en Guatemala del 4 de febrero de 1976" - Ago 1978, San Juan.

● N° 4 - I. "Introducción al cálculo de estructuras sismorresistentes" / II. "Cálculo sismorresistente de una estructura aporticada" - Ago 1976, San Juan.

● N° 5 "Zonificación sísmica de la República Argentina" - Nov 1977, San Juan.

● N° 6 "Determinación de los coeficientes sísmicos zonales para la República Argentina" - Set 1978, San Juan.

● N° 7 - 1. "Análisis sismotectónico y su aplicación a la estimación del peligro sísmico" / 2. "El sismo de Tucumán del 9 de mayo de 1981" - Oct 1981, San Juan.

● N° 8 "Análisis de los espectros de ductilidad correspondientes al terremoto de San Juan del 23 de noviembre de 1977" - Set 1982, San Juan.

● N° 9 "Análisis lineal del comportamiento de muros de mampostería con aberturas sujetas a cargas laterales" - Ago 1986, San Juan.

● N° 10 "Gran Mendoza, el núcleo urbano, expuesto al mayor nivel de riesgo sísmico en la República Argentina" - Set 1986, San Juan.

● N° 11 "Características principales del terremoto de Mendoza del 26 de enero de 1985" - Set 1986, San Juan.

LA FORMACION FLORA EN BAHIA BOTANY (BOTANICA) PENINSULA ANTARTICA

Del Valle, Rodolfo A. - Medina, Francisco - Fourcade, Néstor H. - Dirección Nacional del Antártico. Contribución N° 289 - 1986, Buenos Aires.

LEA-LIBROS DE EDICION ARGENTINA

ISBN/Cámara Argentina del Libro.

● N° 20 - Set/Oct 1986, Buenos Aires.

● N° 21 - Nov/Dic 1986, Buenos Aires.

● N° 22 - Ene/Feb 1987, Buenos Aires.

(Temas: culturales en general).

MANUAL DE LEGISLACION MILITAR

González Ramírez, Jorge A. - Fernández, Luis M. - Ed. Depalma - 1986, Buenos Aires.

MEMORIA ANUAL 1985

Dirección Nacional del Antártico - Dic 1985, Buenos Aires.

MICROBIOLOGIA ANTARTICA. IV APORTES PARA SU MEJOR COMPRESION EN PUERTO PARAISO.

Zunino, C. H. - Castreles, O. D. - Margni, R. A. - Dirección Nacional del Antártico. Contribución N° 307 - 1985, Buenos Aires.**

NOTICIAS

Bunge y Born - Año XXIV. N° 96 - Ago 1986, Buenos Aires.

(Temas: propios de la Empresa y de interés general).

NOTICIAS GOODYEAR

Goodyear S.A. - Año XXXIV. N° 101 - Ago 1986, Buenos Aires.

(Temas: propios de la Empresa y de interés general).

POSTAS ARGENTINAS

ENCOTEL - Año L. N° 435 - Set/Oct 1986, Buenos Aires.
(Temas: propios, culturales, comunicaciones).

RADIOAYUDAS A LA NAVEGACION

Servicio de Hidrografía Naval H.221 - 1986, Buenos Aires.

REDES DE LA INDUSTRIA PESQUERA NACIONAL

Editorial Segmento S.A., Buenos Aires.

- Año 2. Nº 21 - 1986, Rep. Argentina.
- Año 2. Nº 22 - 1986, Rep. Argentina.
- Año 2. Nº 23 - 1986, Rep. Argentina.
- Año 2. Nº 24 - 1987, Rep. Argentina.
- Año 3. Nº 25 - 1987, Rep. Argentina.
- Año 3. Nº 26 - 1987, Rep. Argentina.

(Temas: político-económicos, mercado nacional y mundial, legislación y convenios).

REVISTA DE LA ESCUELA DE DEFENSA NACIONAL

Escuela de Defensa Nacional - República Argentina.
Nº 34 - Jun 1986, Buenos Aires.

(Temas: políticos, demográficos, técnicos).

REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Universidad Nacional de Cuyo.
Tomo XXIII. Nº 1/2 - 1983, Mendoza.

REVISTA DE PUBLICACIONES NAVALES

Armada Argentina. Tomo CXVII. Año LXXXVII

- Nº 636 - 1986, Buenos Aires.
- Nº 637 - 1986, Buenos Aires.

(Temas: navales, sobre defensa y operacionales).

SCAPHOPODA (MOLLUSCA) DEL CRETACICO SUPERIOR DEL GRUPO DE ISLAS JAMES ROSS, ANTARTIDA

Medina, Francisco A. - Del Valle, Rodolfo A. - Dirección Nacional del Antártico. Contribución Nº 314 - 1985, Buenos Aires.**

SINTESIS DE LA ESTRATIGRAFIA DIATOMOLOGICA (Bacillariophyta) EN SEDIMENTOS DE LOS OCEANOS DEL SUR

Martínez Macchiavello, José Carlos - Dirección Nacional del Antártico. Contribución Nº 310 - 1985, Buenos Aires.

STEEL PRODUCTS FOR EXPORT

Somisa - 1986, Buenos Aires.

(Temas: estadísticas y producción)*

UNICA

Asociación de Profesionales Universitarios de Agua y Energía Eléctrica. Año XII Nº 38 - Mar 1987, Buenos Aires.

(Temas: afines a dicha especialidad).

VERTICE

Asociación Unidad Argentina Latino América. Revista Nº 11. - Ago/Set 1986, Buenos Aires.

(Temas: económicos, políticos, sobre defensa)

EXTRANJERAS

ACTA ASTRONOMICA SINICA

Academia Sínica

- Vol. 27. Nº 2 - 1986, China.
- Vol. 27. Nº 3 - 1986, China.

(Temas: astronómicos y afines a esa ciencia)*

ACTA GEOGRAPHICA

Société de Géographie - 3^e Séire. Nº 65 y 66 - 1986, París.

(Temas: geográficos)*

AMERICAN CITY & COUNTY

Communication Channels, Atlanta.

- Vol 101. Nº 8 - Aug 1986, EEUU.
- Vol 101. Nº 9 - Sep 1986, EEUU.
- Vol 101. Nº 10 - Oct 1986, EEUU.
- Vol 101. Nº 11 - Nov 1986, EEUU.
- Vol 101. Nº 12 - Dec 1986, EEUU.
- Vol 102. Nº 1 - Jan 1987, EEUU.
- Vol 102. Nº 2 - Feb 1987, EEUU.

(Temas: tecno-científicos, económicos y culturales en general).*

ANNALS

Association of American Geographers. Vol 76
Nº 4 - Dec 1986, Washington, D.C.

(Temas: geográficos)*

ANNUAL REPORT

Institute of Geoscience The University of Tsukuba -
Nº 12 - Dec 1986, Japón.

(Temas: geográficos y afines a ellos)*

APPARENT PLACES OF FUNDAMENTAL STARS FK 4 - 1987

Astronomisches Rechen Institut - 1986, Heidelberg, Alemania Occidental.

(Temas: astronómicos)*

BOLETIN

Asociación de Estudiantes de Cartografía de la Escuela Cartográfica de DMA IAGS. Nº 11 - Dic 1986, Miami - EEUU.

(Temas: cartográficos y afines a la especialidad)

BOLETIN DE INFORMACION

Servicio Geográfico del Ejército, España.

- Nº 61 - 3er y 4to trimestre 1985, Madrid.
 - Nº 62 y suplemento - 1er semestre 1986, Madrid.
- (Temas: afines a la actividad de dicho Servicio).

BOLETIN DE LA CSTG

International Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics, Columbus.

- Nº 1 "Actividades Internacionales" - Jun 1981, EEUU.
- Nº 2 "Adelantos tecnológicos y de misiones" - Jul 1981, EEUU.

- N° 3 "Actividades internacionales. Adelantos tecnológicos y de misiones" - Mar 1982, EEUU.
- N° 4. "Actividades internacionales, incluyendo Actas del Simposio 4º Reunión General IAG, Tokio, 1982" - Dic 1982, EEUU.

BOLETIN DEL SERVICIO GEOGRAFICO MILITAR

Ministerio de Defensa Nacional.
Vol 7 - 1985, República Oriental del Uruguay.

BOLETIN GEOLOGICO Y MINERO

Instituto Geológico y Minero de España. Tomo XCVII.

- Fasc. III - May/Jun 1986, Madrid.
- Fasc. IV - Jul/Ago 1986, Madrid.
- Fasc. V - Sep/Oct 1986, Madrid.

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA.

Società Geologica Italiana - Serie XI. Vol II. Fasc 7/12 - Jul/Dic 1985, Roma.

(Temas: geográficos y afines)*

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Società Geologica Italiana (Periódico)

- Vol CIV. Fasc. 3 - Mar 1985, Roma.
- Vol CIV. Fasc. 4 - Jun 1986, Roma.
- Vol CV. Fasc. 1/2 - Jul 1986, Roma.

(Temas: geológicos)*

BRASIL

Ministerio de Relaciones Exteriores y Banco do Brasil S.A.

- Fasc. N° 74 - Ago 1986, Brasil.
- Fasc. N° 75 - Set 1986, Brasil.
- Fasc. N° 76 - Oct 1986, Brasil.
- Fasc. N° 77 - Nov 1986, Brasil.
- Fasc. N° 78 - Dic 1986, Brasil.
- Fasc. N° 79 - Ene 1987, Brasil.

(Temas: culturales, económicos, científicos y generales de ese país).

BULLETIN

Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection, Francia.

- N° 101 y suplemento - 1986/1, París.
- N° 102 y suplemento - 1986/2, París.

(Temas: cartográficos, fotogramétricos, sobre teledetección, bibliografías afines)*

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Observatoire Royal de Belgique.
Vol. X. N° 1 y 2 - 1985, Bélgica.

(Temas: astronómicos)*

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

IGN - Commission de Toponymie 1986 - 4e édition - "Pays et Capitales du Monde" - Nov 1986, París.

(Temas: tablas de países independientes, entidades secundarias y divisiones administrativas)*

BULLETIN DU COMITÉ FRANÇAIS DE CARTOGRAPHIE

- N° 2. Fasc. N° 108 - Jun 1986, Francia.

- N° 3-4. Fasc. N° 109/110 - Sep/Dic 1986, Francia.
(Temas: cartográficos y afines)*

BULLETIN GÉODÉSIQUE

Union Géodésique et Géophysique Internationale.

- Vol 60. N° 2 - 1986, París.
- Vol 60. N° 3 - 1986, París.
- Vol 60. N° 4 - 1986, París.

(Temas: geodésicos, geofísicos e informaciones afines)*

BULLETIN N° 25

Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography in Prague - Oct 1986, Praga.

(Temas: sobre geodesia dinámica)*

BULLETIN OF THE ASTRONOMICAL INSTITUTES OF CZECHOSLOVAKIA

Academia de Ciencias Checoslovaca

- Vol 37. N° 4 - 1986, Praga.
- Vol 38. N° 1 - 1987, Praga.

(Temas: astronómicos)*

CADIZ IBEROAMERICA

Diputación Provincial de Cádiz. Revista N° 4 - 1986, España.

(Temas: históricos y generales de ese lugar)

CARTOGRAFIA MODERNA

Escuela Cartográfica, Fuerte Clayton.

Parte I y II - Jun/Jul 1986, República de Panamá.*

CATALOG OF MAPS, CHARTS AND RELATED PRODUCTS

Defense Mapping Agency. Department of Defense - Semiannual Bulletin Digest. Part 1. Aerospace Products - Jun 1986, Washington, D.C.

(Temas: catálogo de mapas, cartas y productos relacionados con ellos)*

CATALOGUE OF DATA IN WORLD DATA CENTER C2 FOR IONOSPHERE

Radio Research Laboratory, Japón. N° 34 - Jul 1986, Tokyo.

(Temas: catálogo de datos de la ionosfera)*

CHRONIQUE U.G.G.I. o I.U.G.G. CHRONICLE

Union Géodésique et Géophysique Internationale. N° 184 - Feb 1987, París.

(Temas: geodésicos, geofísicos y de actividades de entidades afines a la especialidad)*

COMITÉ CONSULTATIF POUR LA MASSE ET LES GRANDEURS APPARENTÉES

Bureau International des Poids et Mesures. Reppòrt de la 2e session - 1985, Sèvres - Francia.

(Temas: informes sobre pesas y medidas)*

DECISIONS ON GEOGRAPHIC NAMES IN THE UNITED STATES

United States Board On Geographic Names. Department of the Interior - 1986, Washington, D.C.

(Temas: topónimos de Estados Unidos de América)*

DEFENCE

Whitton Press Ltd., United Kingdom

- Vol XVI. Nº 5 - May 1986, Redhill, U.K.
- Vol XVI. Nº 7 - Jul 1986, Redhill, U.K.
- Vol XVI. Nº 9 - Set 1986, Redhill, U.K.
- Vol XVI. Nº 10 - Oct 1986, Redhill, U.K.
- Vol XVII. Nº 12 - Dec 1986, Redhill, U.K.

(Temas: armamentistas, de defensa y actualidades)*

DEFENSA LATINO-AMERICANA

Whitton Press Ltd., United Kingdom

- Vol 10. Nº 3 - Jun 1986, Redhill, U.K.
- Vol 10. Nº 4 - Ago 1986, Redhill, U.K.
- Vol 10. Nº 5 - Oct 1986, Redhill, U.K.

(Temas: armamentistas, de defensa y actualidades)

DICCIONARIO CARTOGRAFICO

De Oliveira, Curio. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE - 1983, Río de Janeiro.*

DICCIONARIO ENCICLOPEDICO GRIJALBO

Editorial Grijalbo. Tomos 1, 2 y 3 - 1986, Barcelona - España.

DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO SOPENA.

Editorial Sopena. Tomos 1, 2, 3, 4 y 5 - 1986, Barcelona - España.

DICCIONARIO ENCICLOPEDICO SALVAT

Editorial Salvat. Tomos 9 al 19 - 1986, Barcelona - España.

EARTH OBSERVATION QUARTERLY

European Space Agency (ESA). Nº 16 - Dec 1986, Holanda.
(Temas: tecnocientíficos y propios)*

ÉCOLE NATIONALE DES SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

Institut Géographique Nationale (IGN) - "Notice a l'usage des candidats étrangers" - 3^e Cycle Astronomie Statistique & Dynamique Geodesie - 1986, Saint Mandé - Francia.

(Temas: información de cursos para extranjeros sobre astronomía)*

ÉCOLE NATIONALE DES SCIENCES GEOGRAPHIQUES - Programme de Formation Permanente 1987

Institut Géographique Nationale (IGN), Saint Mandé - Francia.

(Temas: programas de capacitación en esa Escuela)*

ECONOMIC GEOGRAPHY

Clark University, Worcester - Massachusetts.

- Vol 62. Nº 1 - Jan 1986, EEUU
- Vol 62. Nº 2 - Apr 1986, EEUU

(Temas: de geografía económica)*

EFEMERIDES ASTRONOMICAS 1987

Instituto y Observatorio de Marina, San Fernando - (Cádiz) - Vol CXCVI - España.

ENCICLOPEDIA SALVAT DE LA FAUNA

Rodriguez de la Fuente, Félix - Ed.Salvat S.A. Tomo 14 Sudamérica (Región neotropical) - 1986, Barcelona.

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES 1987

Annuaire du Bureau des Longitudes - 1986, Paris.
(Temas: calendario astronómico anual)*

EPISODES

International Union of Geological Sciences, Ottawa.

- Vol 9. Nº 3 - Set 1986, Canadá.
- Vol 9. Nº 4 - Dec 1986, Canadá.

(Temas: geológicos y geográficos)*

EQUIPEMENT ET DEVELOPPEMENT

Bulletin International d'information et de Liaison de L'ISTED. Nº 21 - Mai/Jun 1986, Bagneaux - Francia.

(Temas: sobre medio ambiente, técnicas para el desarrollo e informaciones afines)*

ESCUELA CARTOGRAFICA - CATALOGO DE CURSOS 1987

Agencia Cartográfica de Defensa - Servicio Geodésico Interamericano, República de Panamá.

FACETAS

U.S. Information Agency, EEUU

- Nº 74 - 4/1986, Washington.
- Nº 75 - 1/1987, Washington.

(Temas: culturales, científicos y generales de ese país).

GEOFISICA INTERNACIONAL

Union Geofísica Mexicana - Universidad Nacional Autónoma de México. Vol 25. Nº 4 - Oct 1986, México*

GÉOMÈTRE

Fédération Nationale des Chambres Syndicales de Géomètres-Experts Fonciers et Topographes et de la Fédération Internationale des Géomètres, Francia.

- Año 129. Nº 7 - Jul 1986, Paris.
- Año 129. Nº 8/9 - Ago/Set 1986, Paris.
- Año 129. Nº 10 - Oct 1986, Paris.
- Año 129. Nº 11 - Nov 1986, Paris.
- Año 129. Nº 12 - Dec 1986, Paris.
- Año 130. Nº 1 - Jan 1987, Paris.
- Año 130. Nº 2 - Feb 1987, Paris.

(Temas: topográficos, geodésicos, geográficos y de actualidad)*

GEOPHYSICS

Society of Exploration Geophysicists. Vol 51 Nº 12 - Dic 1986, U.S.A.

(Temas: geofísicos e informaciones afines)*

GRAN ATLAS SALVAT

Salvat, S.A. de Ediciones Pamplona.

- Tomo Nº 12 "América del Sur" - 1986, España.
- Tomo Nº 14 "Oceania" - 1986, España.

HEWLETT-PACKARD JOURNAL

Hewlett-Packard Company

- Vol 37 Nº 7 - Jul 1986, Holanda.
- Vol 37 Nº 8 - Aug 1986, Holanda.
- Vol 37 Nº 9 - Sep 1986, Holanda.
- Vol 37 Nº 11 - Nov 1986, Holanda.
- Vol 37 Nº 12 - Dec 1986, Holanda.
- Vol 38 Nº 1 - Jan 1987, Holanda.

(Temas: sobre computación)*

I.D.G. - Boletín 1984/85

Centro de Información y Documentación para la Geografía de Holanda - IDG, Instituto de Geográfico - 1985, Utrecht/La Haya.

(Temas: geográficos de Holanda). (Ver nota)

I.G.N. - FRANCE

Institut Géographique National - 1986, Paris.

(Temas: informaciones sobre las actividades de ese Instituto)*

IONOSPHERIC DATA IN JAPAN

Radio Research Laboratory, Japón

- For January 1986 - Vol 38 Nº 1, Tokyo.
- For February 1986 - Vol 38 Nº 2, Tokyo.
- For April 1986 - Vol 38 Nº 4, Tokyo.
- For May 1986 - Vol 38 Nº 5, Tokyo.
- For Sep, 1986 - Vol 38 Nº 9, Tokyo.
- For Oct, 1986 - Vol 38 Nº 10, Tokyo.

(Temas: tablas de datos de la ionosfera)*

ITC JOURNAL

International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences

- Nº 4 - 1985, Holanda.
- Nº 1 - 1986, Holanda.

(Temas: fotogramétricos, cartográficos y de teledetección)*

ITC - Photogrammetry

International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. "Programme of Courses 1985/86 and 1986/87" - 1985, Holanda.

(Temas: programas de cursos a dictarse en el ITC desde 1985 a 1987)*

JARE DATA REPORTS

National Institute of Polar Research, Itabashi-ku - Tokyo. Vol. Nº 118 (Upper Atmosphere Physics 4) - Jul 1986, Japón.

(Temas: "Datos de características físicas de la atmósfera superior")*

JOURNAL OF THE RADIO RESEARCH LABORATORY

Ministry of Posts and Telecommunications - Tokyo. Vol. 33 Nº 138 - Jul 1986, Japón.

(Temas: sobre radiocomunicaciones)*

LEXIS 22 - Diccionario Enciclopédico VOX

Editorial Círculo de Lectores. Tomos 1 a 22 - 1985, Barcelona - España.

MAG A34 - Magnetic Observations At HERMANUS 1985

Magnetic Observatory-Council for Scientific and Industrial Research - 1986, Hermanus - South Africa.

(Tema: observaciones y declinaciones magnéticas en Hermanus)*

MAG E13 - Magnetic Observations at TSUMEB 1985

Magnetic Observatory-Council for Scientific and Industrial Research - 1986, Hermanus - South Africa.

(Tema: observaciones y declinaciones magnéticas en Tsumeb)*

MEDIDA CALCULO - ACTUALIDAD

Hewlett-Packard - Boletín

- Jul/Ago 1986, Holanda.
- Nov/Dic 1986, Holanda.

(Temas: electrónicos y de informática)

MEMORIA DE ACTIVIDADES DE TECNIBERIA 1985

Tecniberia - Madrid.

MEMORIE DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Società Geologica Italiana. Vol XXVII - 1984 "La Geología Marina: Aspetti Di Ricerca Pura Ed Applicata" - 1986, Roma.

(Temas: sobre geología marina)*

MUNDUS

Institute for Scientific Co-operation, Tübingen. Vol XXII Nº 4 - 1986, Stuttgart - República Federal Alemana.

(Temas: geográficos y culturales)*

NATIONAL GEOGRAPHIC

National Geographic Society, Washington

- Vol 170. Nº 2 - Aug 1986, EEUU.
- Vol 170. Nº 3 - Sep 1986, EEUU.
- Vol 170. Nº 4 - Oct 1986, EEUU.

(Temas: geográficos)*

PANORAMA - Revista de Sudáfrica

Servicios de Información - Embajada de Sudáfrica

- Nº 130 - Set 1986, Berna-Suiza.
- Nº 131 - Oct 1986, Berna-Suiza.
- Nº 132 - Nov 1986, Berna-Suiza.
- Nº 133 - Dic/Ene 1986/87, Berna-Suiza.
- Nº 134 - Feb 1987, Berna-Suiza.
- Nº 135 - Mar 1987, Berna-Suiza.
- Nº 136 - Abr 1987, Berna-Suiza.

(Temas: culturales, científicos y generales de ese país)

PERIODICUM BIOLOGORUM

Societas Scientiarum Naturalium Croatica. Vol 88 Nº 2 - Oct 1986, Zagreb - Yugoslavia.

(Temas: químicos, biológicos y de actualidad de la especialidad)*

PERSPECTIVAS ECONOMICAS

United States Information Agency, EEUU.

- Nº 54 - 1986/2, Washington.
- Nº 55 - 1986/3, Washington.

PHOTOGRAMMETRIC ENGINEERING & REMOTE SENSING

American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Falls Church. Vol LII

- N° 3 - Mar 1986, EEUU.
- N° 9 - Sep 1986, EEUU.
- N° 10 - Oct 1986, EEUU.
- N° 11 - Nov 1986, EEUU.
- N° 12 - Dec 1986, EEUU.

(Temas: sensores remotos y aplicaciones)*

PHP

PHP Institute Inc - Japón.

- Vol 7. N° 7 - Jul 1986, Tokyo.
- Vol 7. N° 8 - Ago 1986, Tokyo.
- Vol 8. N° 2 - Feb 1987, Tokyo.

(Temas: varios y de ese país).

PROBLEMAS INTERNACIONALES

US Information Agency, Washington. Vol XXXV.

- N° 1 - Ene/Feb 1986, EEUU.
- N° 2 - Mar/Abr 1986, EEUU.
- N° 3 - May/Jun 1986, EEUU.

(Temas: políticos, económicos y de actualidad de la Unión Soviética, China y otros)

PROCEEDINGS OF THE FOURTH INTERNATIONAL GEODETIC SYMPOSIUM ON SATELLITE POSITIONING. April 28-May 2, 1986.

Defense Mapping Agency and National Geodetic Survey. Vol 1 y 2 - Austin, Texas

(Temas: distribuidos en nueve secciones: 1) GPS y Transit. Estado, planes y política. 2) Sistema Geodésico Mundial 1984. 3) Sistema de coordenadas. 4) Determinación de órbitas. 5) Tecnología de los receptores. 6) Teorías y técnicas del posicionamiento geodésico. 7) Aplicaciones geodésicas del posicionamiento Transit. 8) Posicionamiento geodésico. Pruebas y aplicaciones del GPS. 9) Posicionamiento dinámico como sostén de aplicaciones geodésicas y geofísicas)*

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON EARTH ROTATION AND THE TERRESTRIAL REFERENCE FRAME. July 31 - August 2, 1985, Columbus, Ohio

Mueller, Ivan I. Department of Geodetic Science and Surveying, Ohio State University. Vol I y II - Ohio.

(Temas: informe sobre rotación terrestre y sistemas de referencia)*

PUBLICATIONS OF THE FINNISH GEODETIC INSTITUTE

The Finnish Geodetic Institute. N° 103 "Le 250e anniversaire de la mesure de l'arc du méridien en Laponie" - 1986, Helsinki.

(Temas: "El 250 aniversario de la medición del arco de meridiano de Laponia")*

RENDICONTI DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Società Geologica Italiana. Supplemento al Bollettino della Società Geologica Italiana. Vol CIV - 1985, Roma.

(Temas: geológicos)*

REPORTS OF THE FINNISH GEODETIC INSTITUTE

The Finnish Geodetic Institute 85:4 "The Fennoscandian Land Uplift Gravity Lines 1966-1984" - 1986, Helsinki-Finlandia.

(Temas: geodésicos)*

REVISTA DE JENA

Carl Zeiss, Jena - 1985/4, República Democrática Alemana.

(Temas: información de instrumental, aplicaciones y actividades propias).

REVISTA ESPAÑOLA DE MICROPALAEONTOLOGIA

Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A., Madrid. Vol XVIII.

- N° 1 - Ene 1986, España.
- N° 2 - May 1986, España.
- N° 3 - Sep 1986, España.

REVISTA GEOGRAFICA N° 24

Instituto Geográfico Militar, Ecuador - Dic 1986, Quito.

SCAR bulletin

International Council of Scientific Unions - Scientific Committee on Antarctic Research.

- N° 83 - May 1986, Gran Bretaña.
- N° 84 - Sep 1986, Gran Bretaña.

(Temas: tecnocientíficos sobre la Antártida)*

SCIENTIA SINICA

Academia Sínica, Beijing-China. Serie B.

- Vol XXIX. N° 7 - Jul 1986, China.
- Vol XXIX. N° 8 - Aug 1986, China.
- Vol XXIX. N° 9 - Sep 1986, China.
- Vol XXIX. N° 10 - Oct 1986, China.
- Vol XXIX. N° 11 - Nov 1986, China.
- Vol XXIX. N° 12 - Dec 1986, China.
- Vol XXX. N° 1 - Jan 1986, China.

(Temas: químicos, biológicos, médicos)*

SURVEYING AND MAPPING

American Congress on Surveying and Mapping - EEUU

- Vol 46. N° 3 - Sep 1986, Falls Church
- Vol 46. N° 4 - Dec 1986, Falls Church

(Temas: topográficos y geodésicos)*

THE ALMANAC FOR COMPUTERS 1987

United States Naval Observatory - 11th Edition Washington, D.C. - EEUU

(Temas: astronómicos)*

THE GEOGRAPHICAL JOURNAL

The Royal Geographical Society. Vol 152. Part 3 - Nov 1986, Londres.

(Temas: geográficos)*

THE INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC REVIEW

International Hydrographic Bureau. Vol LXIII N° 2 - Jul 1986, Mónaco.

(Temas: hidrográficos y de posicionamiento satelital)*

THE MILITARY ENGINEER

Society of American Military Engineers - Alexandria, EEUU.

● Vol 78. Nº 509 - Aug 1986, EEUU.

● Vol 78. Nº 510 - Sep/Oct 1986, EEUU.

● Vol 78. Nº 511 - Nov/Dec 1986, EEUU.

● Vol 79. Nº 512 - Jan/Feb 1987, EEUU.

(Temas: varios afines a la defensa nacional)*

TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA (TOPCART)

Colegio Oficial de Ingenieros en Topografía, Madrid.
Vol II Nº 14 - May/Jun 1986, España.

UNIVERSITAS

Instituto de Colaboración Científica-Stuttgart. Vol XXIV.
Nº 2 - 1986, Alemania Occidental.

(Temas: científicos y culturales de distintas especialidades y de actualidad).

VIDA CHECOSLOVACA

Agencia de Prensa Orbis, Checoslovaquia.

● Nº 10 - Oct 1986, Praga.

● Nº 11 - Nov 1986, Praga.

● Nº 12 - Dic 1986, Praga.

● Nº 1 - Ene 1987, Praga.

● Nº 2 - Feb 1987, Praga.

● Nº 3 - Mar 1987, Praga.

(Temas: culturales y de interés general de ese país).

WORLD CARTOGRAPHY

Department of Technical Co-operation for Development -
United Nations. Vol XVIII - 1986, New York - EEUU

(Temas: geográficos)*

ZEISS INFORMATION

Carl Zeiss, Oberkochen

● Vol 28. Nº 96 - Dic 1985, Alemania Occidental.

● Vol 29. Nº 97 - Oct 1986, Alemania Occidental.

(Temas: sobre instrumental propio y sus aplicaciones)*

(*) Obra en idioma extranjero

(**) Obra en castellano e idioma extranjero

NOTA: Publicación gratuita del IDG, Information and Documetation Centre
for the Geography of the Netherlands.

Se puede solicitar a la
Embajada de Holanda
Maipú 66 - (1084) Buenos Aires.
o al IDG, Geografiseh Instituut
Postbus 80115, 3508 TC Utrecht.



*La biblioteca y mapoteca del Instituto Geográfico Militar,
organizada básicamente para satisfacer las necesidades del
organismo, presta apoyo bibliográfico de la especialidad a
los interesados que lo soliciten, los días hábiles en el horario
de 0730 a 1300 horas.*

PUBLICACION DE TRABAJOS

IGM Revista del Instituto Geográfico Militar invita por este medio a investigadores, profesionales y técnicos, del país y del exterior, a presentar ensayos, artículos de divulgación, resultados de experiencias realizadas, etc, que se relacionen con geodesia, topografía, fotogrametría, cartografía e información geográfica en general.

La recepción de colaboraciones será permanente y su publicación se efectuará de acuerdo al orden de aceptación por parte de la Comisión de Publicaciones.

Las presentaciones de trabajos deberán ajustarse a las siguientes normas:

- *Deben ser inéditos. En casos de particular interés podrán aceptarse artículos ya publicados, indicándose en tal caso la información aclaratoria pertinente.*
- *Escritos a máquina a doble espacio, en papel blanco, tamaño oficio, dejando libre un recuadro marginal de 2 cm. Su extensión no debe superar las veinte páginas.*
- *Los gráficos, dibujos, croquis, mapas, etc, deben presentarse sobre material transparente.*
- *Para reproducir fotografías en blanco y negro deberá contarse con el negativo y el diapositivo, para las impresiones a color.*
- *Las citas y referencias bibliográficas deberán detallarse cuidadosamente.*
- *El autor indicará su nombre completo, título, actividad actual y domicilio. Recibirá una vez publicado el artículo, 10 separatas del mismo y 2 ejemplares de la revista.*

La Comisión de Publicaciones podrá efectuar modificaciones en aspectos formales menores o devolverlo a su autor si no se ajusta a los objetivos de la revista o no cumple con las normas de publicación.-

LA DIRECCION

Fe de Erratas

Sección Geodesia

En el artículo **GRAVIMETRIA Y METODOS DE CALCULO** publicado en el Número 2 (enero - junio 1987). Se deben introducir las siguientes Correcciones:

- Página 10: Las expresiones:

$$g_i = (l_i) \text{ y } \Delta g_{ij} = (l_{ij})$$

deben ser:

$$g_i = f(l_i) \text{ y } \Delta g_{ij} = f(\Delta l_{ij})$$

- Página 11:

2do párrafo: "transformando" debe ser: "transformado"

4to párrafo: "(en $10 - (10^{-5} / \text{seg}^2 / \text{hora})$ " debe ser: "(en $10^{-5} \text{ m} / \text{seg}^2 / \text{hora}$)"

6to párrafo: $m \geq k$ debe ser: $m > k$

- En la matriz A:

$-b_{11}$ es el primer coeficiente de las incógnitas **N** y debe estar ubicado inmediatamente después de la línea de trazos.

$-b_{ns}$ debe ser: $-b_{ms}$ y es el último coeficiente de tales coeficientes.

-1_{11} debe ser: $-l_{11}$ y es el primer coeficiente de las incógnitas **Y**.

1_{mn} debe ser: $-l_{mn}$.

- Página 12

En las formulas:

$$m_o = \sqrt{VTPV}$$

debe ser:

$$m_o = \sqrt{VTPV / m - u}$$

$$V_{ij} = g_i - g_k + Dt - Y(l_i - l_j)$$

debe ser:

$$v_{ij} = g_i - g_j + Dt - Y(l_i - l_j)$$

$$V_{ij} = g_i - g_j + Dt - (Y - 1)(l_i - l_{ij}) - (l_i - l_j)$$

debe ser:

$$v_{ij} = g_i - g_j + Dt - (Y - 1)(l_i - l_j) - (l_i - l_j)$$

$$V_{jk} = g_i - g_k + Dt - (Y - 1)(l_j - l_k) - (l_j - l_k)$$

debe ser:

$$v_{jk} = g_i - g_k + Dt - (Y - 1)(l_j - l_k) - (l_j - l_k)$$

"... por aparecer en ambas la lectura" debe ser:

"... por aparecer en ambas la lectura l_j ".

Fe de Erratas.

Sección Cartografía

En el artículo GAUSS-KRUGER o UTM

Página 25 - Columna 2

Donde dice: $x = q + k [f (L, y, a, e^2)]$

Debe decir: $x = Q + \dots$

Sección Teledetección

En el artículo PRINCIPIOS Y PRACTICAS DE LA CARTOGRAFIA DE IMAGENES SATELITARIAS EN EL "U. S. Geological Survey".

Página 37 - Columna 1:

Donde dice: "... aproximadamente 30 metros cuadrados ..."

Debe decir: "... aproximadamente un cuadrado de 30 metros ..."

Donde dice: "... de 120 metros cuadrados aproximadamente ..."

Debe decir: "... de un cuadrado de 120 metros aproximadamente ..."

Sección Geografía

En el artículo PARANA, UNA CAPITAL SIN ACTA DE NACIMIENTO.

Página 62 - Columna 1 - Párrafo 2

Donde dice: "... al este ..."

Debe decir: "... al oeste ..."

Donde dice: "... al oeste ..."

Debe decir: "... al este ..."

El epígrafe correspondiente a la fotografía de la página 66 debe ser intercambiado por el de la fotografía de la derecha de la página 67.

EL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR, su misión y organización.

Su creación, como Oficina Topográfica Militar, tuvo lugar el 5 de diciembre de 1879, vale decir que ya cuenta con 107 años de existencia.

Tiene la misión de realizar en forma sistemática y regular los trabajos geodésicos fundamentales y los levantamientos topográficos con apoyo uniforme y homogéneo de todo el territorio nacional.

Esta obra de tanta magnitud y trascendencia para toda la comunidad fue iniciada por el Ejército en los albores de nuestra nacionalidad y tuvo apoyatura legal desde el 3 de octubre de 1941 cuando se promulgó la Ley N° 12696 "Ley de la Carta" que, actualizada en sus contenidos, es sucedida por la Ley 22963.

Para el cumplimiento de la misión asignada, está orgánicamente estructurado en siete dependencias principales, los departamentos Operaciones e Inteligencia, Geodésico, Cartográfico, Artes Gráficas, Logístico, Personal y Contaduría.

La labor que desarrolla llega a los usuarios traducida en cartas topográficas, mapas físico-políticos, atlas geográficos, listado de coordenadas, publicaciones técnicas y productos fotográficos y fotogramétricos, que satisfacen las exigencias de calidad recomendadas en los congresos, asambleas y reuniones de consulta nacionales e internacionales.

En la actualidad los niveles de dirección, conducción y asesoramiento previstos en la organización están cubiertos por ingenieros militares de la especialidad geográfica y profesionales civiles de la ingeniería, agrimensura, geografía, etc.

Desde el 18 de diciembre de 1986, se desempeña como Director, el Coronel Rodolfo Donato Orellana, y como Subdirector, el Coronel Héctor Pablo Tommasi.

