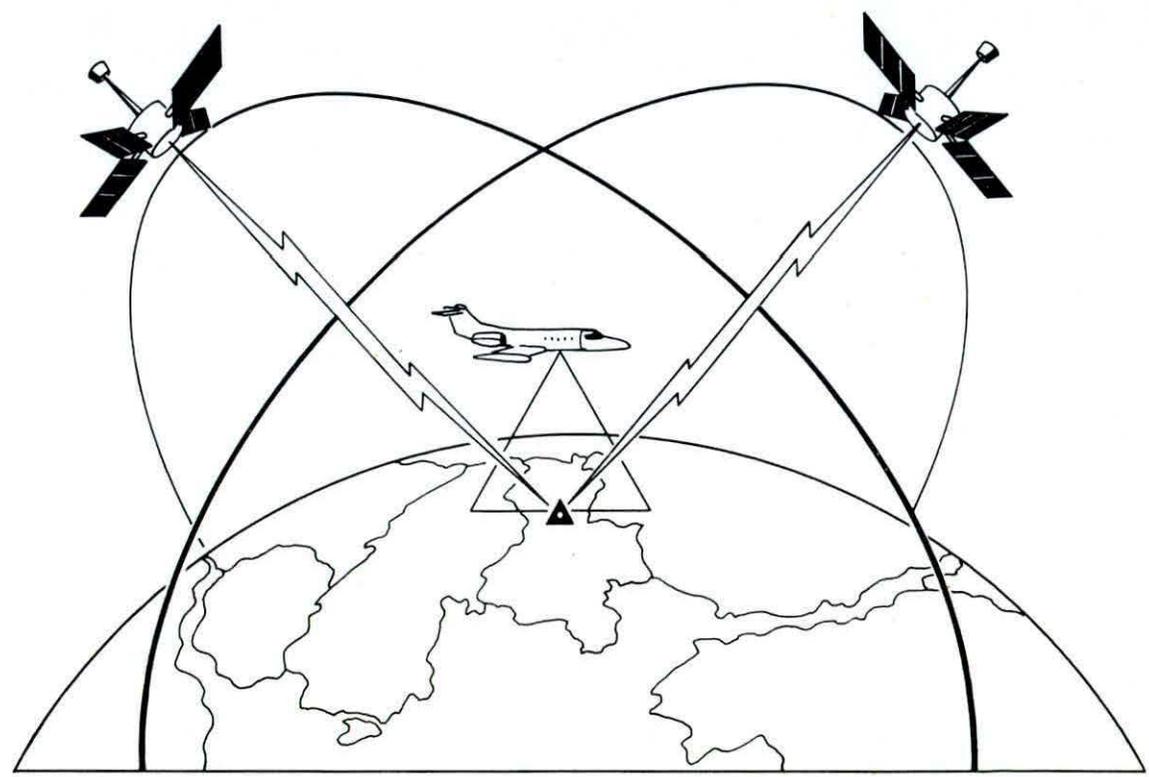




SISTEMAS DE TECNOLOGIA AVANZADA DE LEVANTAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE NACIONES

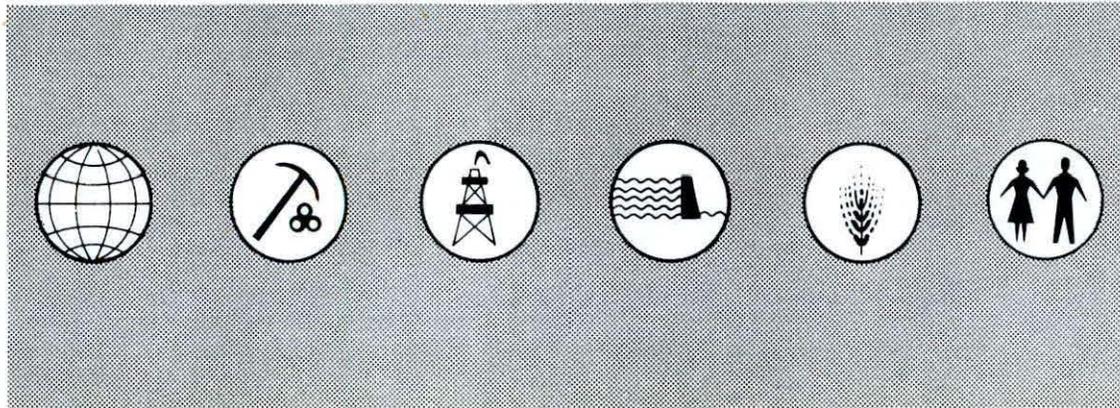


NECESIDADES DEL DESARROLLO



05 DIC. 1979

- Conocimiento completo de los factores económicos y ecológicos de áreas regionales y nacionales cubriendo millones de kilómetros cuadrados
- Información para exploración, desarrollo y recuperación
- Estimación del valor de tierras y su distribución
- Vigilancia de los efectos dinámicos culturales, geológicos e hidrológicos



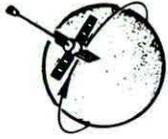
Requerimiento Básico

- La complementación inmediata de programas nacionales cartográficos y de detección remota en curso con las técnicas operacionales más avanzadas para la obtención de información de imágenes terrestres y de su análisis

FUNDAMENTO DEL PROGRAMA

- Un empleo óptimo de la tecnología de Estados Unidos en el espacio, electrónica y de ordenadores permite el despliegue en 2 años de un sistema de levantamiento completamente operacional
- El sistema posee un rendimiento de producción de mapas e informaciones terrestres aproximadamente 10 veces mayor que el de los sistemas convencionales
- El sistema se orienta a las necesidades presentes y futuras y suplementa la capacidad actual
- Las actuales organizaciones del país, la dirección técnica y los niveles de conocimiento de sus técnicos pueden asimilar este sistema de tecnología avanzada
- Este programa de transferencia y utilización de tecnología de EE. UU. es el primero en ofrecer un sistema de levantamiento de mapas integrado y avanzado, para el desarrollo nacional de países extranjeros

TECNOLOGIAS ESPECIFICAS REQUERIDAS



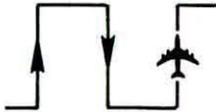
Sistema de Levantamiento por Satélite-Doppler (controlado desde tierra)

- Para utilizar el sistema de Satélites de Navegación de la Marina de EE. UU.



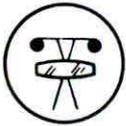
Aviones de chorro privados de gran altitud y altas características de funcionamiento

- Como plataforma aérea para cámaras



Sistema de guiación inercial de vuelo

- Navegación sistemática y fotografía de extensas zonas remotas



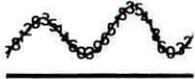
Cámara cartográfica granangular y de alta resolución

- Máxima eficiencia de alcance fotográfico con máximo detalle de superficie



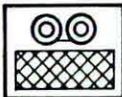
Películas fotográficas aéreas en colores de alta resolución y equipo de laboratorio asociado

- Fotografía con fines múltiples para interpretación de recursos renovables y no renovables



Sistema digital de medida de terrenos con computación y automatización

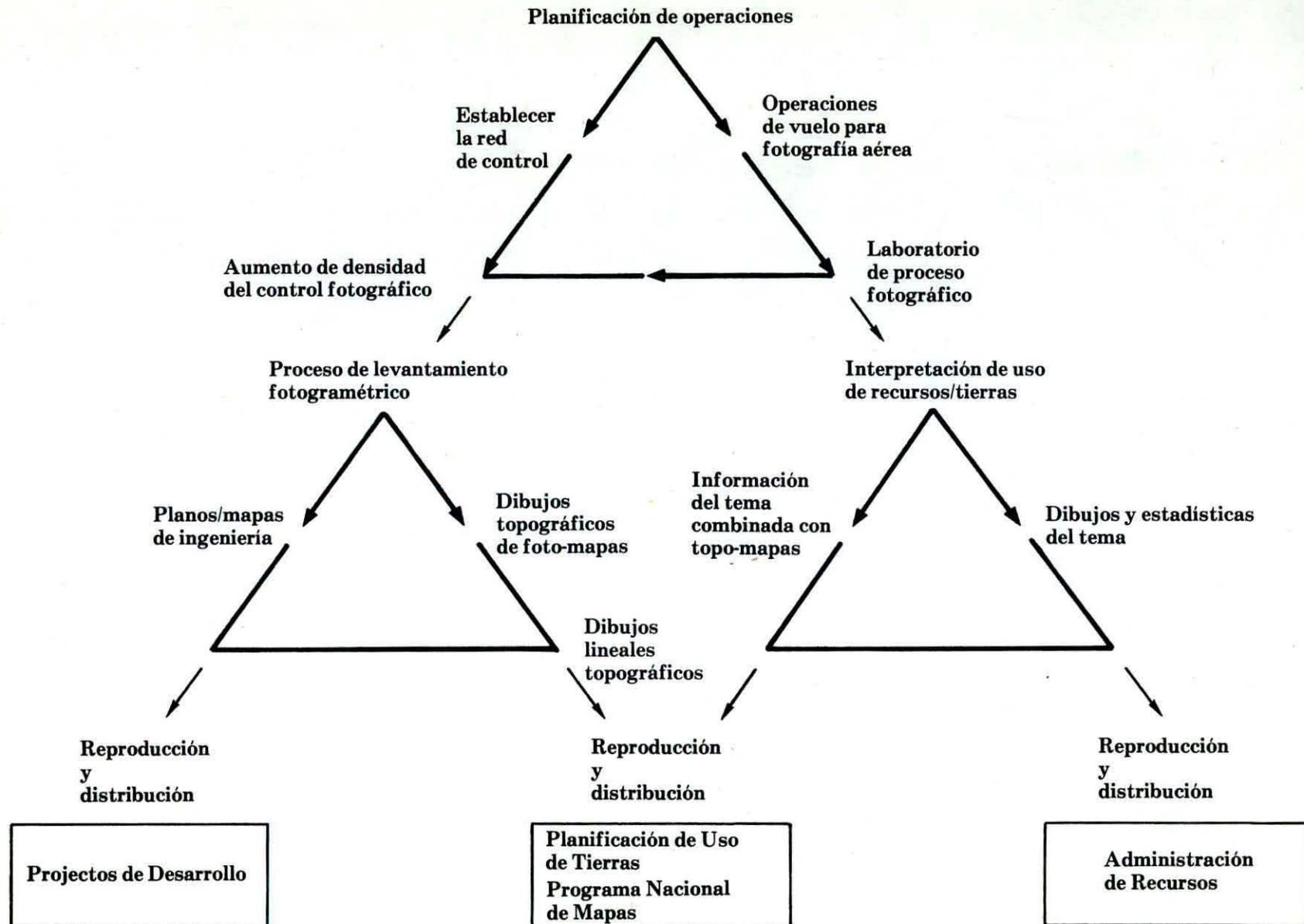
- Deriva coordenadas de la superficie del terreno para perfiles, contornos y estructuras geológicas



(Mini) computadores especializados y su soporte lógico

- Para el control de los sistemas de medición de apoyo, sistema de interacción gráfica y trazadoras lineales de alta velocidad

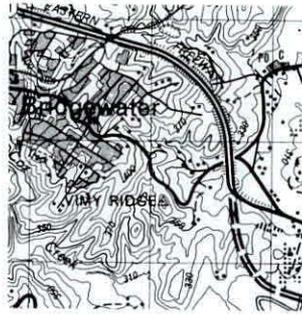
UN PROCESO DE LEVANTAMIENTO PARA DESARROLLO NACIONAL



PRODUCTOS CARTOGRAFICOS TÍPICOS DEL LEVANTAMIENTO AEREO

Mapas Topográficos en Escala 1:50.000

- Planeamiento Nacional

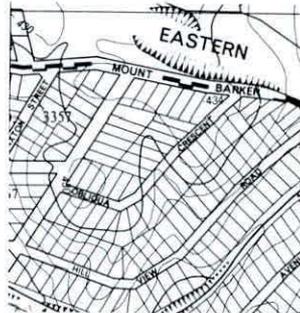


Mapas Topográficos en Escala 1:25.000

- Planeamiento Regional

Mapas de Ingeniería y de Inventario en Escala 1:10.000

- Recuperación
- Riego
- Transporte
- Servicios
- Recursos



Mapas de Ingeniería y de Catastro en Escalas 1:5.000/2.500

- Desarrollo Urbano
- Diseños Técnicos
- Registro de Tierras



Mapas Foto/Ortofotográficos (Cualquier Escala)

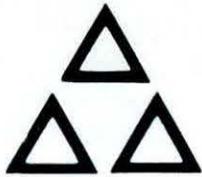
- Con o sin contornos
- Blanco y Negro o en Colores
- Geología
- Suelos
- Uso de la Tierra
- Fondo para Contornos

NORMAS DE RESOLUCION FOTOGRAFICA

Para Cartografía Nacional y Administración de Recursos

Tipo de Mapa	Escala	Intervalo entre Contornos, metros	Requerimientos de DRT*, metros
Base	1:50,000	20	2-3
	1:25,000	10	1-1.5
Ingeniería y Planificación	1:10,000	5	0.5-1
	1:5,000	2.5	0.5-1
Catastral	1:5,000	Ninguno	0.2-0.5
	1:2,500	Ninguno	0.2-0.5

**Distancia con Resolución Fotográfica en el Terreno*

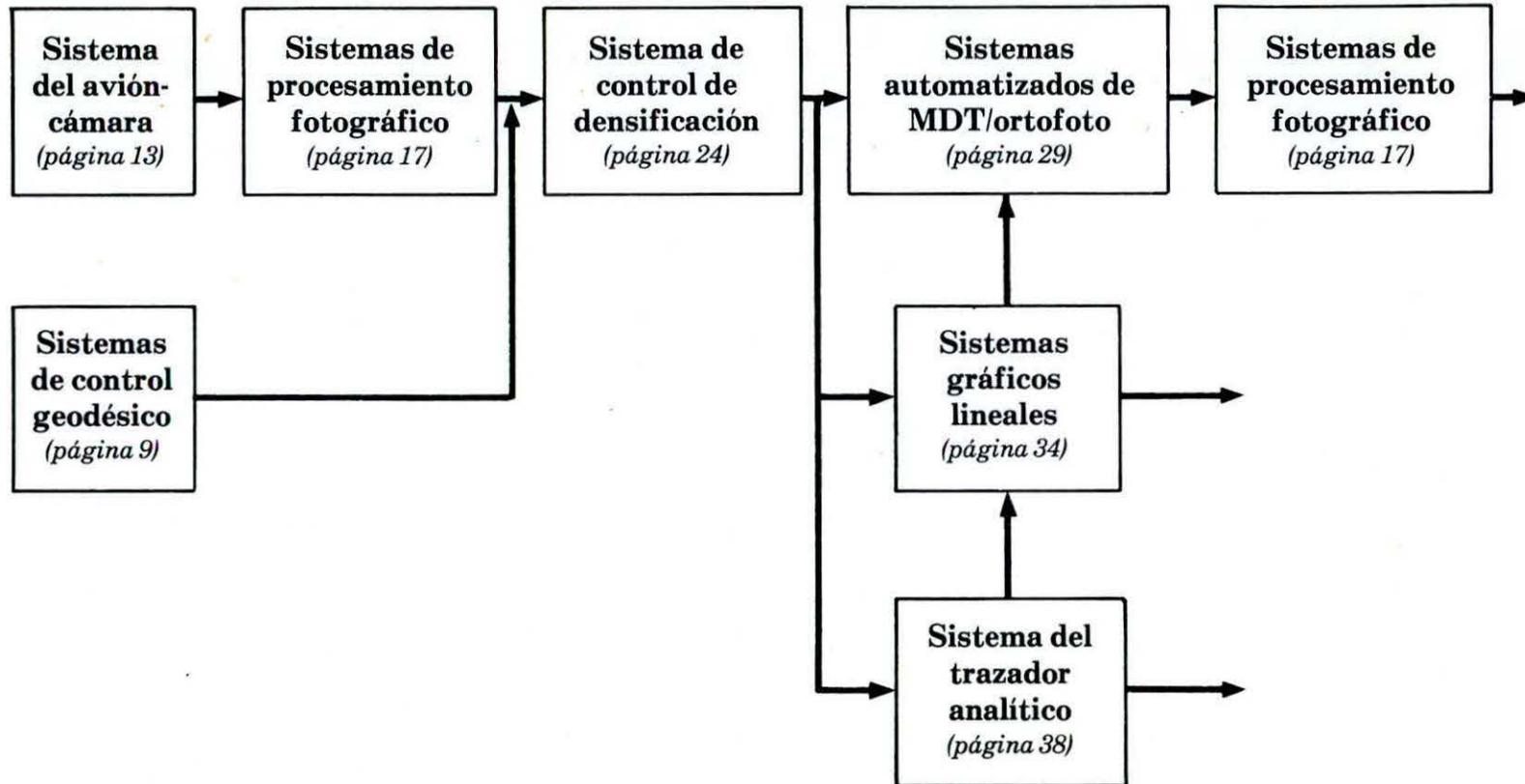


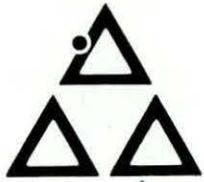
SISTEMAS DE TECNOLOGIA AVANZADA

Organización de Sistemas y Subsistemas

Los Sistemas de Tecnología Avanzada requeridos para sulementar el Proceso de Levantamiento para Desarrollo Nacional se organizan aquí en forma paralela al proceso de levantamiento. El organigrama siguiente provee una visión general de las relaciones entre los sistemas. Más adelante se ilustra la composición de cada sistema en subsecciones separadas.

SISTEMAS DE TECNOLOGIA AVANZADA ORGANIZACION





ESTABLECER LA RED DE CONTROL

Función: Aumentar rápida y eficientemente la densidad de la red de control geodésico para satisfacer los requerimientos de triangulación fotogramétrica en bloques

Sistema: Sistemas de levantamiento por Satélite-Doppler e inercial

Características: El sistema de levantamiento por Satélite-Doppler observa al sistema de satélites de navegación de la Marina de EE.UU. por medio de estaciones con o sin personal y determina las coordenadas terrestres con una precisión de ± 1 metro rcm

El sistema de levantamiento inercial SPANMARK establece un control intermedio transportado en camión o helicóptero entre estaciones Doppler con una precisión de $1:100.000 \pm 10$ centímetros

Componentes Principales: Sistema de levantamiento por Satélite-Doppler —

Receptores (4)

Estaciones meteorológicas (4)

Computador en el campamento base

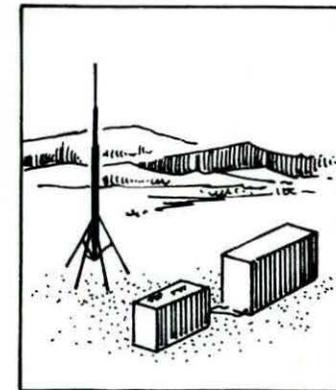
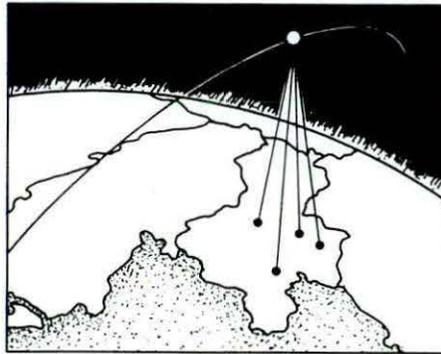
Sistema de levantamiento inercial SPANMARK—

Aparato de Levantamiento Automático (1)

Convertidor de Potencia (1)

Computador de Análisis de Información

Estado Actual: Operacional—Usado en muchos países



Sistema de Satélites de Navegación de la Marina de los EE.UU.

SISTEMAS DE CONTROL GEODESICO

Ambos sistemas de levantamiento proveen un medio rápido, flexible y preciso para establecer puntos geodésicos en las posiciones adecuadas para controlar la triangulación aérea y el ajuste de bloques de fotografías. Las unidades de levantamiento son fácilmente transportables por vehículo terrestre o helicóptero. El transporte por helicóptero permite su uso en zonas de terreno normalmente inaccesible.

El Sistema de Levantamiento de Satélite-Doppler de Geodetic Services, Inc. está realizado por antenas modificadas y sensores meteorológicos especializados. Adicionalmente, el soporte lógico de Ajuste Geodésico de Arcos Cortos provisto con el sistema aumenta la precisión de las determinaciones por un factor de 5 a 10 sobre los métodos tradicionales de posición de puntos (ver página 25).

El Sistema de Levantamiento Inercial SPANMARK de SPAN International, Inc. es una versión realizada del Auto-Surveyor de Litton. El sistema SPANMARK provee un conjunto de soporte lógico más poderoso y un subsistema compensador "EDM" de laser para permitir la medición de puntos inaccesibles a la plataforma inercial.

SISTEMA DE LEVANTAMIENTO POR SATELITE-DOPPLER

Geodetic Services, Inc.

Función

- Medir latitud, longitud y elevación en cualquier lugar del mundo

Características

- Tiempo de observación de 2 días por estación
- Precisión proporcional de 1 en 10^6 puede obtenerse en distancias de 250 kilómetros
- Peso total de cada sistema portátil menor que 80 kilogramos
- Operado por baterías
- La información se graba en un "cassette" de cinta magnética para operación automática, sin atención
- El análisis final de la información se realiza en un centro de computación



SISTEMA DE LEVANTAMIENTO INERCIAL SPANMARK

SPAN International

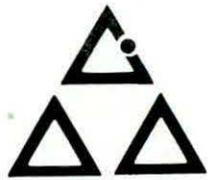
Función

- Establecer un control en tierra para el programa de cartografía fotogramétrica

Características

- Posicionado inercial de alta velocidad
- Plataforma inercial estabilizada por giróscopo
- Puede ser usado en vehículo terrestre o helicóptero
- Precisión de 1 parte en 10^5





OPERACIONES DE VUELO PARA FOTOGRAFIA AEREA

Función: Obtener fotografías aéreas, en colores, estereoscópicas de alta resolución, en amplitud nacional sobre una base sistemática, para cartografía topográfica nacional, mapas para ingeniería/desarrollo, y exploración y administración de recursos naturales

Sistema: Avión a chorro Gates Learjet modelo 36A con sistema de navegación inercial Litton y cámara cartográfica Itek Metritek-21

Características del Avión

- Altitud operativa—12,5 km
- Alcance — 4.400 km
- Precisión de navegación—1,5 km en 333 km
- Alcance fotográfico por misión — 24.642 km²
- Apoyo de tierra normal
- Servicio en todo el mundo
- Convertible foto/transporte

Componentes Principales

- Avión de chorro
- Puerta con ranura para foto Avcon
- Sistema de navegación inercial

Estado Actual

- Operativo (todos los sistemas han sido usados en obtención de fotos)

Características de la Cámara

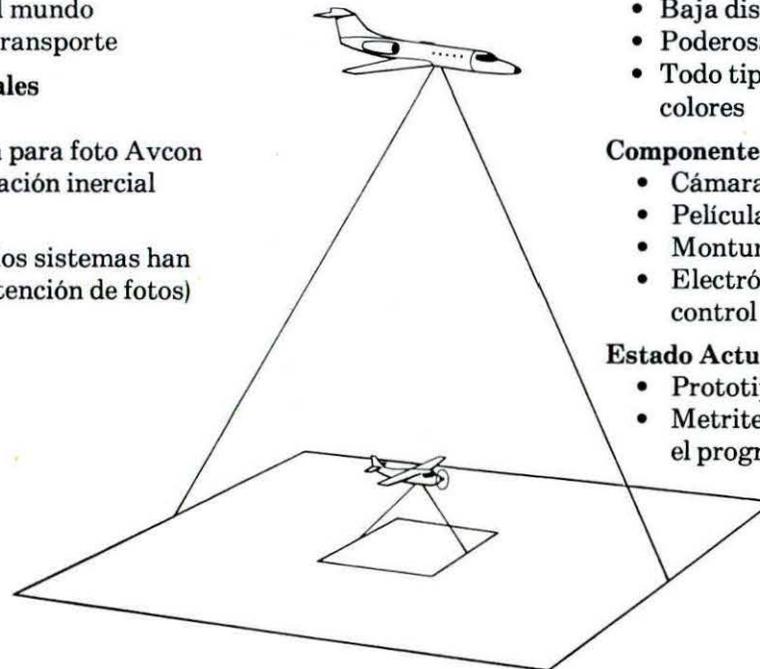
- Registra detalles del terreno menores que 1 metro desde la altitud del Learjet (Se requiere esto para definición y medición de superficies rocosas o arenosas)
- Granangular para mayor alcance
- Baja distorsión — precisa
- Poderosa perspectiva estereoscópica
- Todo tipo de película en blanco y negro o en colores

Componentes Principales

- Cámara
- Película en "cassettes"
- Montura
- Electrónica de control

Estado Actual

- Prototipo ensayado
- Metritek similar (más grande) en desarrollo para el programa "Shuttle" Espacial de EE.UU.



Comparación de los alcances



SISTEMA DEL AVION PARA LEVANTAMIENTO

El avión de chorro y las cámaras cartográficas de alta resolución pueden aumentar significativamente la eficiencia de las operaciones de levantamiento. El avión de chorro provee la capacidad de velocidad, estabilidad y elevada altitud. La cámara de alta resolución permite su uso a elevada altitud mientras que puede resolver distancias en el terreno de **1 metro o menos**.

El Gates Learjet modelo 36A apoyado por un control de vuelo por navegación inercial Litton LN-72 y una puerta con ranura para cámara de Avcon Industries constituyen la mejor combinación para un avión de levantamiento. El 36A es rápido, económico, y el único avión de chorro privado, comercial, que puede mantener una altitud de 12 km. En realidad, el 36A puede operar bien por arriba de 12 km de altitud y siendo guiado por el LN-72 puede seguir con precisión las líneas de vuelo sobre terrenos sin rasgos salientes. El alcance del 36A es más que adecuado para las operaciones de levantamiento remoto.

La cámara cartográfica Itek MetritekTM-21 es única en términos de resolución de terreno desde las altitudes de los aviones de chorro. La combinación de un extraordinario poder resolvente y el empleo de compensación del movimiento de la imagen calibrada por fotogrametría para reducir la pérdida de nitidez por el movimiento de avance hacen que este sistema de cámara sea único. El calentamiento y la presurización de este sistema contribuyen marcadamente a que se mantenga la resolución bajo las condiciones ambientales altamente variables que se encuentran durante las operaciones de vuelo. La versión de la misma cámara con distancia focal de 30 cm fue elegida por NASA como el sistema cartográfico normalizado para el Programa "Shuttle" del Espacio de EE.UU.

GATES LEARJET — MODELO 36A



Función

- Proveer una plataforma aérea para la cámara de levantamiento Metritek-21

Características en una misión fotográfica típica

- Tripulación de 2 hombres: piloto y copiloto
- Un fotógrafo aéreo
- 12,5 kilómetros de altitud
- 750 kilómetros por hora de velocidad
- 4.400 kilómetros de alcance
- 6,5 horas de duración de vuelo

La puerta con ranura Avcon hace que el avión sea fácilmente convertible a la configuración de pasajeros

El control de vuelo por navegación inercial Litton LN-72 provee la guía para línea de vuelo sobre terrenos sin rasgos salientes

CAMARA AEREA METRITEK-21

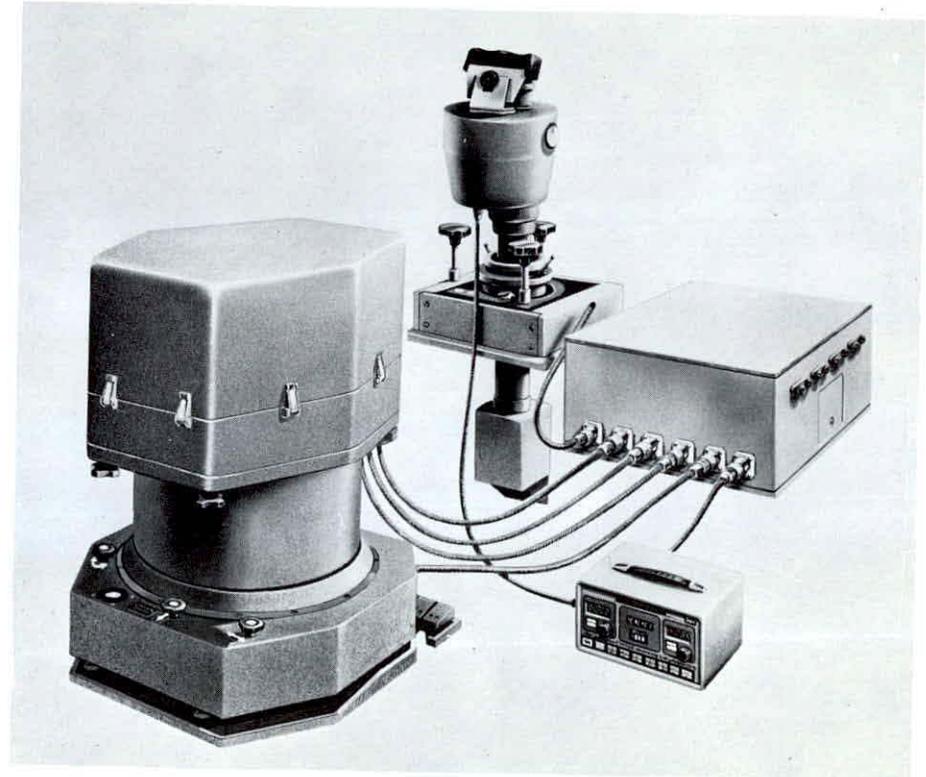
Itek Optical Systems

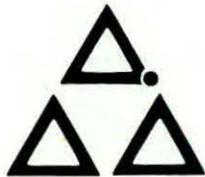
Función

- Adquirir fotografías en colores o blanco y negro de ultra-alta resolución para programas fotogramétricos y de interpretación

Características

- Distancia focal 21cm
- Tamaño 230 × 305 mm
- Opciones de superposición 60% y 70%
- Obturador Rotativo: entre lentes
- Capacidad de película 75 a 150 m
- Alcance espectral 400 a 900 nm
- Película Blanco y negro
En colores
En colores infrarroja
- Distorsión radial ± 10 μm (tamaño 23 x 23 cm)





LABORATORIO DE PROCESO FOTOGRAFICO

Función: Recibir la película aérea expuesta de las operaciones de vuelo; procesar, duplicar y distribuir copias para las operaciones cartográficas y de interpretación de recursos

Sistema: Sistema de fotografía en colores

Características: Cinco dispositivos nuevos de laboratorios para el proceso químico e impresión de película y papel en colores. El dispositivo para duplicar copias balancea el contraste de la imagen y controla los tonos del color

Componentes Principales: Procesador químico de película aérea — en colores

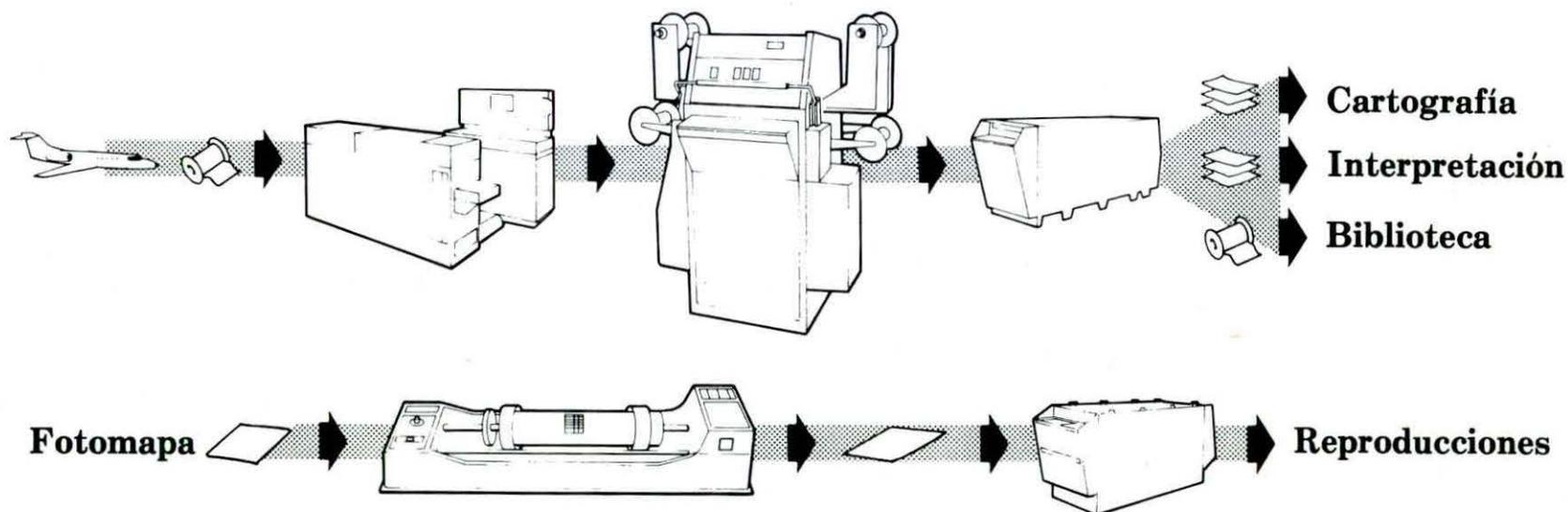
Impresor duplicador con compensación de colores

Procesador químico de papel en colores, en rollo

Procesador de hojas de película grandes en colores

Procesador de hojas de papel grandes en colores

Estado Actual: Todo operativo en sistemas de levantamiento aéreo



SISTEMAS FOTOGRAFICOS EN COLORES

Los colores proveen una dimensión adicional y utilidad en el levantamiento fotográfico para uso general, particularmente en las regiones desérticas y para interpretación mineralógica. El equipo fotográfico en colores aquí descrito es el más avanzado en términos de proceso químico secado-a-seco de alta velocidad e impresiones compensadas con variación electrónica. Los componentes son de los más apropiados para emulsiones de color reversibles de alta resolución tales como Color Aéreo Kodak (SO-356) y papeles cubiertos con resina.

También está disponible la intensificación de sistemas existentes de procesamiento en blanco y negro, con componentes avanzados de laboratorio fotográfico.

PROCESADOR RT EKTACHROME Kodak Modelo 1811

Función

- Procesador de película en colores, automático, para materiales en rollos u hojas

Características

- Auto-enhebrado
- Procesa hasta 9 pies por minuto
- Procesa materiales de hasta 279 mm de ancho
- Capaz de procesar cintas múltiples, como tres rollos de 70 mm o dos de 127 mm
- Consola de control separada para todos los controles del proceso, por ejemplo: velocidad, temperatura, recargado, filtración y recirculación



COPIADOR DE CONTACTO Y COMPENSACION VARIABLE A SALTOS Y REPETICION AUTOMATICA

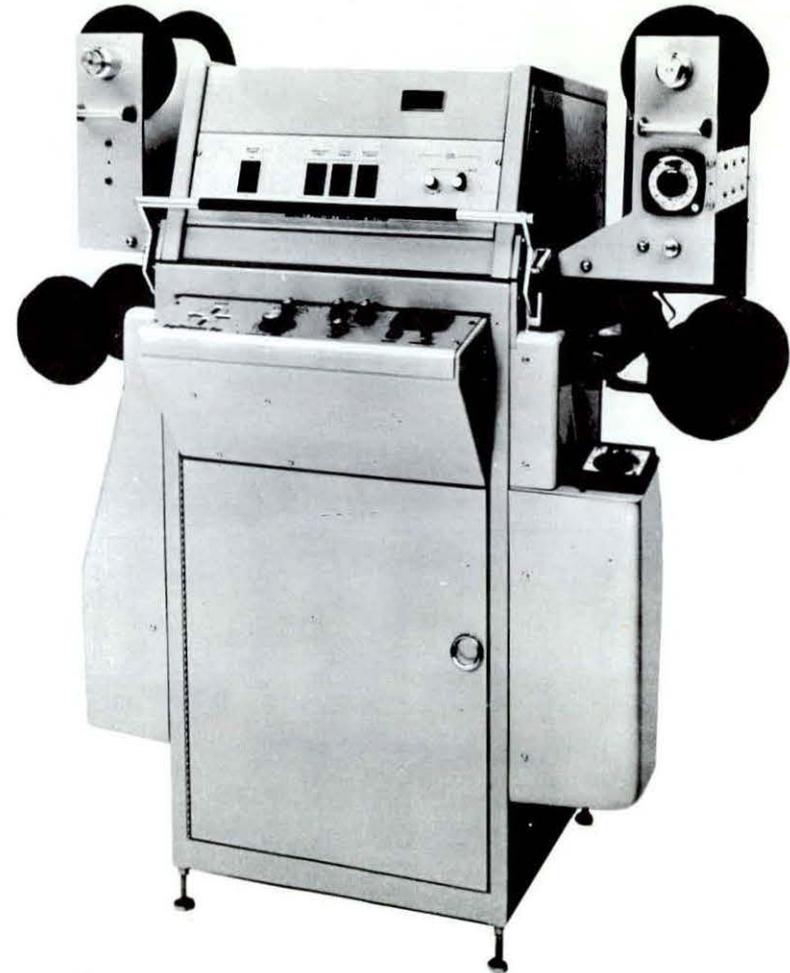
Logetronics Mark IV R5A

Función

- Copiador de contacto para copias duplicadas sobre película o papel de colores o blanco y negro

Características

- Material en rollo u hoja de hasta 241×458 mm
- Negativos y transparencias individuales de hasta 381×457 mm
- El sistema de transporte del material de copia acepta rollos de película/papel de hasta 241 mm de ancho \times 152 metros de largo
- Control de exposición incremental automático
- Control de compensación variable
- Copia proyectada $2\times$ de rollos negativos de 127 mm de ancho, en blanco y negro



PROCESADOR DE COLORES AUTOMATICO

Kreonite KM16-R100

Función

- Procesar automáticamente el papel reversible de colores de hasta 406 mm de ancho

Características

- Capaz de procesar material en rollo u hojas de colores, de hasta 406 mm de ancho
- Recarga, control de temperatura y circulación química automáticos
- Sistema de recarga sensible al infrarrojo
- Secado a seco en 12 minutos



PROCESADOR DE COPIAS Y PELICULAS EN COLORES

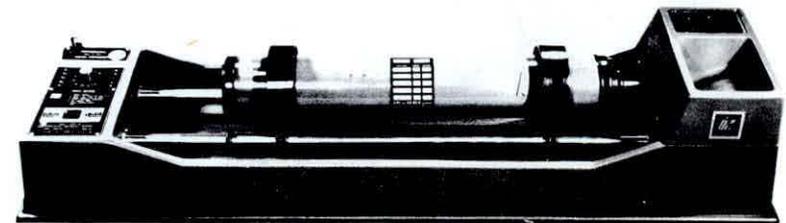
Consolidated Photographic Industries Modelo 40 SCA

Función

- Procesar hojas de película o papel en colores en tamaño único o múltiple de hasta 30 × 40 pulgadas

Características

- Puede elegirse una amplia gama de velocidades de rotación para lograr la agitación requerida — monodireccional o bidireccional
- Se requiere cantidad mínima de química
- Control de temperatura de 0,1 ° F
- Todo el proceso se realiza a plena luz del día



PROCESADOR DE COLORES AUTOMATICO

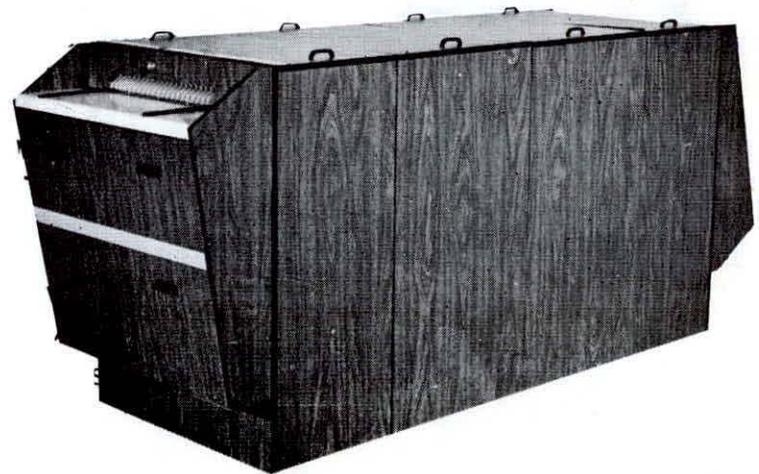
Kreonite CP-42-2R-100

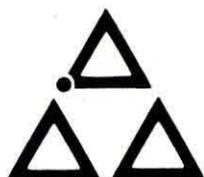
Función

- Procesar automáticamente el papel reversible de colores, de hasta 1067 mm de ancho

Características

- Capaz de procesar material en rollo u hojas de colores, de hasta 1067 mm de ancho
- Recarga, control de temperatura y circulación química automáticos
- Sistema de recarga sensible al infrarrojo
- Secado a seco en 16 minutos, para cualquier ancho





AUMENTO DE DENSIDAD DEL CONTROL FOTOGRAFICO

Función: Los levantamientos por Satélite-Doppler inerciales y en el terreno establecen una red en toda la nación de control de mapas. En esta red debe aumentarse la densidad en bloques de fotos para permitir que cada foto aérea se convierta en un mapa

Sistema: Sistema de aumento de densidad de control

Características: Operación de laboratorio — por computador
Dos instrumentos simples, precisos y confiables
Medición manual de alta velocidad
Computador pequeño especializado con soporte lógico existente

Componentes

Principales: Instrumento de transferencia por punto y marcación
Instrumento mono-comparador
Sistema de computador científico

Estado Actual: Todos los equipos y soportes lógicos son operativos



SISTEMA DE AUMENTO DE DENSIDAD DEL CONTROL

El aumento de densidad del control de levantamiento por ajuste de bloques de triangulación aérea es el medio más económico para desarrollar un control fotogramétrico en operaciones cartográficas de modelo a modelo. Los datos de pruebas indican que el método de "ajuste de grupos" tiene el máximo potencial por su precisión y flexibilidad operativa. La realización de las operaciones de aumento de densidad del control por este método requiere la capacidad para transferencia física de puntos de imagen a imagen, para la medición de todos los puntos marcados y líneas de fe en cada imagen y para el reajuste, por cuadrados mínimos, de acuerdo con las restricciones de control geodésico, de todos los datos medidos.

El nuevo instrumento Kern PMG-2 es un medio económico y operacionalmente conveniente para realizar la transferencia de puntos a lo largo y entre tiras de fotos.

El monocomparador digital H. Dell Foster 72-1026 con salida de tarjetas perforadas es económico, operacionalmente económico y preciso. Su función es medir y registrar las coordenadas del punto de imagen. Permite mediciones en imágenes de hasta 23 por 46 centímetros de tamaño.

El procesador de ajuste de bloque de Geodetic Services, Inc. que incluye un sistema computador SEL 32/77 y soportes lógicos propios provee la capacidad comprensiva de:

- Derivar información de calibración de la cámara radial y descentrante por "auto-calibración"
- Obtener resultados a partir de los datos recogidos por el Sistema de Levantamiento por Satélite-Doppler por medio de Ajuste Geodésico de Arco Corto (véase pág. 10)
- Realizar reajustes en bloque de triangulación aérea de acuerdo con el método de "grupos".

INSTRUMENTO CON “ZOOM” PARA TRANSFERENCIA DE PUNTOS

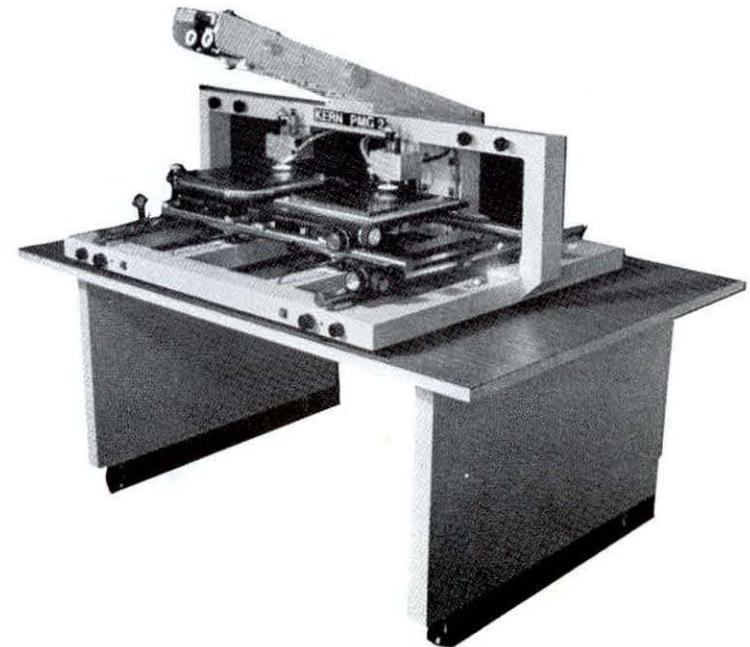
Kern PMG 2

Función

- Transferir puntos de imágenes fotográficas de fotografía a fotografía a lo largo y entre tiras de fotos

Características

- La más alta precisión en transferencia de puntos por observación estereoscópica
- Magnificación continuamente variable de cada imagen independientemente desde $5\times$ hasta $25\times$
- Marcado inequívoco del punto por agujereado de un pequeño agujero en la emulsión
- Accionamiento eléctrico del taladro y del trazador marcador de trayectoria



COMPARADOR MONO-DIGITAL

H. Dell Foster Modelo 72-1026

Función

- Instrumento de medición fotogramétrico de primer orden por aereo-triangulación analítica proveyendo medidas precisas de las coordenadas X-Y

Características

- Resolución de $1 \mu\text{m}$
- Repetibilidad de $\pm 1 \mu\text{m}$
- 8 retículas seleccionables por el operador
- Sistema visor estereo microscópico binocular con "zoom" de $8.8 \times$ a $52.5 \times$
- Acepta película de hasta $229 \times 458 \text{ mm}$
- Pantalla con lectura directa en micrómetros



PROCESADOR DE AJUSTE DE BLOQUES

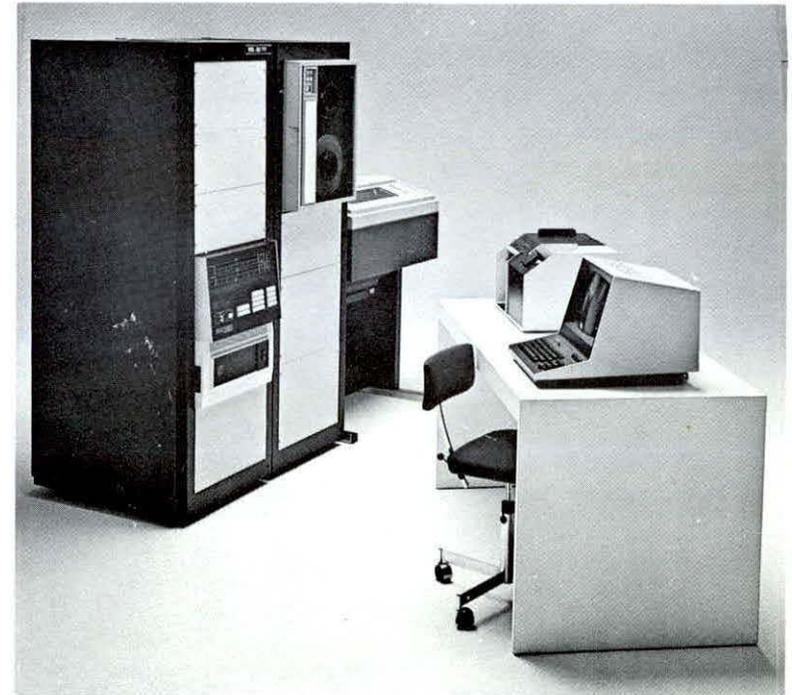
Geodetic Services, Inc.

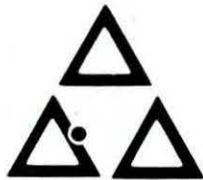
Función

- Realizar triangulación en bloques, fotogramétrica, analítica por el método de ajuste de grupos
- Producir información de calibración de la cámara
- Realizar ajustes geodésicos de arco corto basado en información del Satélite-Doppler

Características

- Sistema centralizado en un computador de 32 bits
- Entrada de cinta magnética y tarjeta y salida de cinta magnética y documento legible
- Pantalla de TRC para información, guía y control del operador
- Almacenaje de información en disco magnético





PROCESO CARTOGRAFICO FOTOGRAMETRICO

Gráficos de Foto-mapas Topográficos

Función: Un “modelo” analítico y visual, tridimensional del terreno fotografiado es nivelado y puesto a la escala de la red de control. La exploración electrónica sistemática y la medición del “modelo” producen información de coordenadas para mapas de contorno y foto-mapas

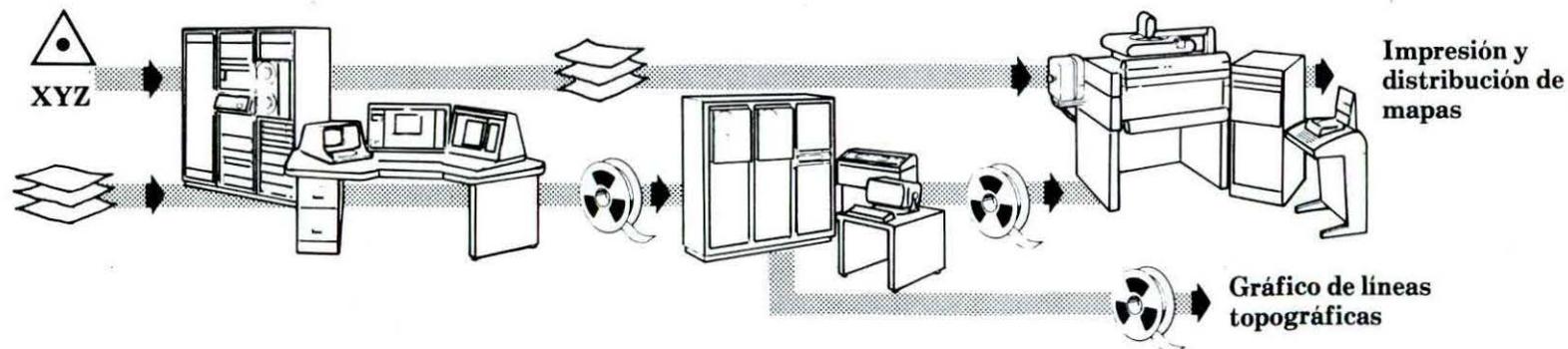
Sistemas: Sistema autorizado de modelo digital del terreno (MDT)/ortofoto.

Características: Tratamiento analítico preciso
Medidas automatizadas de alta velocidad
Generación de contornos computerizada
Foto-mapas en colores o blanco y negro de alta resolución
Información automática sobre dinámica del terreno (vuelos repetidos)

Componentes

Principales: Instrumento digital de medición del modelo del terreno
Estación emisora de perfiles y contornos
Instrumento de impresión de foto-mapas

Estado Actual: El instrumento MDT es operativo (incluyendo el Levantamiento Geológico de EE.UU.)
Impresor ortofotográfico operativo



SISTEMA ORTOFOTO MDT

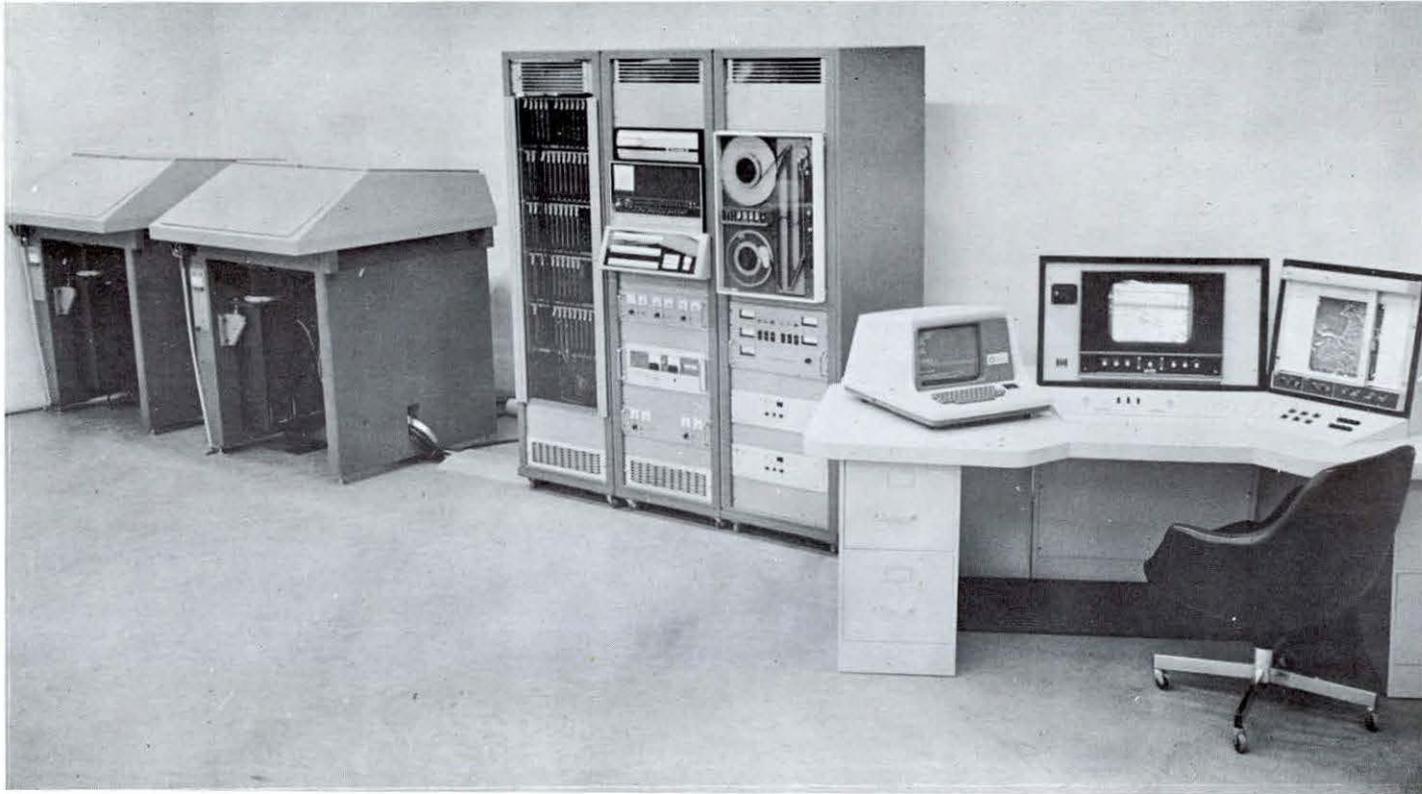
La derivación rápida de información de alturas e imágenes ortofotográficas es fundamental para una alta productividad en el proceso cartográfico. El GPM-II de la Gestalt International es único en velocidad de producción y en densidad de información, cuando se le emplea para generar la información digital de un modelo del terreno. Un modelo fotogramétrico puede ser orientado y procesado en 1 a 1,5 horas con la información de elevación permanentemente registrada en cinta magnética. Los requerimientos de habilidad del operador son mínimos. Dos sistemas GPM-II están en operación en el levantamiento geológico de EE.UU.

La información digital sobre el terreno debe convertirse a formas apropiadas para cumplir sus muchos usos. La estación revisadora MDT de Gestalt International que incluye un sistema computador Data General Eclipse-130 y soporte lógico propio, realiza la conversión MDT. Genera cintas de perfiles para control de los instrumentos de impresión de ortofotos, incluye el modelo individual del MDT en un área de hoja de 1:50.000 y procesa esta información para producir instrucciones para representación de contornos de elevación. Se registran en cinta magnética las informaciones de perfiles, MDT y contornos para su utilización futura.

El impresor ortofoto Wild OR-1 es ideal para incluirlo en este sistema: tiene alta resolución óptica y es compatible con colores; es productivo, requiriendo aproximadamente 0,5 horas para explorar un área de 23 × 23 centímetros; y puede operarse fuera de línea bajo control de cinta magnética, lo que le permite aceptar entradas de cualquier fuente fotogramétrica.

FOTO-TRAZADOR DE MAPAS GESTALT II

Gestalt International Limited



Función

- Produce un modelo digital del terreno de muy alta densidad para extracción de líneas de contorno y perfil

Características

- Controlado por computador
- Automatizado electrónicamente
- Acepta cualquier distancia focal y proporción de base a altura
- Produce información de alturas en un reticulado de 0,2 mm
- Procesa un modelo fotogramétrico en aproximadamente 60 minutos

ESTACION REVISADORA MDT

Gestalt International Limited

Función

- Reunir los modelos digitales de terreno individuales en un área compuesta mayor y en los sistemas de coordenadas de mapas
- Generar información de líneas de contorno en elevación
- Generar información de líneas de perfiles en elevación

Características

- Sistemas centralizados en un computador de 16 bits
- Entradas y salidas en cinta magnética
- Pantalla de TRC para información, guía y control del operador
- Almacenaje de información en disco magnético



SISTEMA UNIVERSAL PARA PRODUCCION DE ORTOFOTOS

Wild Avioplan OR-1

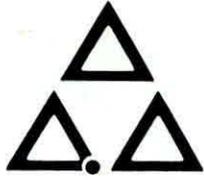
Función

- Produce ortofotos realizando simultáneamente una rectificación diferencial a lo largo de la línea de exploración y un ajuste de escala perpendicular a la dirección de exploración

Características

- Acepta fotografías tomadas con cualquier distancia focal
- Usa un computador digital para procesar la información para su control
- Fotos de hasta 23×23 mm
- Impresión en blanco y negro o en colores
- Entradas de fotografías positivas o negativas





PROCESO CARTOGRAFICO FOTOGRAMETRICO

Gráficas de Líneas Topográficas

Función: Pre-revisar y dibujar automáticamente contornos manuscritos, perfiles, gráficas de pendientes y cambios geológicos e hidrológicos usando información de coordenadas por computador obtenida de procesos de medida fotográficos

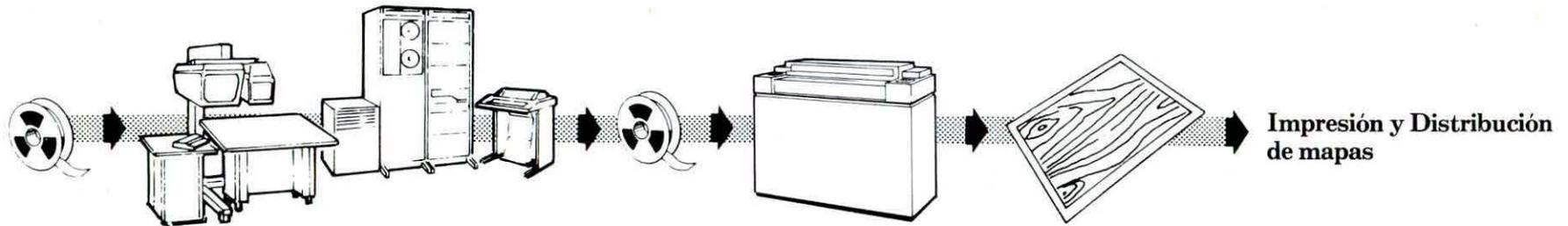
Sistema: Sistema de gráfica lineal

Características: Representación X-Y muy precisa, a alta velocidad de toda información lineal para mapas topográficos y planos de ingeniería

Componentes

Principales: Estación gráfica interactiva con computador y TRC
Trazador X-Y de gráfica lineal

Estado Actual: Operativo



SISTEMA DE GRAFICA LINEAL

En el proceso de levantamiento es esencial que la información lineal y alfanumérica de muchas fuentes sea reunida en conjunto y adaptada o reestructurada a superposiciones compatibles. Las líneas de contorno, líneas de drenaje y la planimetría deben ser adaptadas consistentemente antes de su representación final.

El Sistema de Diseño Gráfico Interactivo (SDGI) de M&S Computing, Inc. es un sistema potente para el proceso de adaptado: acepta información en cinta magnética de cualquier fuente; incorpora su propia capacidad para digitalizar en la conversión de registros impresos a formas procesables por máquina; y su paquete de soporte lógico propio provee una flexibilidad única de operación y una gran simplicidad operativa.

El trazador de tambor, California Computer Products 1055, con el apoyo del controlador de entrada de cinta modelo 925, es ideal para el trazado a alta velocidad de información gráfica voluminosa. Siendo rápido, el 1055 también mantiene un grado de precisión más alto que el de otros sistemas. El sistema es simple de operar y acepta entradas en cinta de cualquier sistema digital.

Se le clasifica al 1055 como un trazador "inteligente", lo que significa que las instrucciones que requiere para las operaciones de control son altamente simplificadas.

SISTEMA DE DISEÑO GRAFICO INTERACTIVO

M&S Computing, Inc.

Función

- Adaptar información gráfica y textual en el proceso de preparar trabajos de contorno y planimétrico lineal para su representación final

Características

- Sistema centralizado en un computador de 16 bits
- Entrada y salida de cinta magnética
- Entrada digitadora de planos existentes
- Interacción del TRC dual, el cursor y el teclado entre el operador, la información archivada y el estado del sistema
- Almacenaje en disco magnético
- El sistema puede ampliarse hasta 12 estaciones de uso ubicadas a hasta 610 metros de distancia



TRAZADOR DE TAMBOR 1055/ CONTROLADOR 925

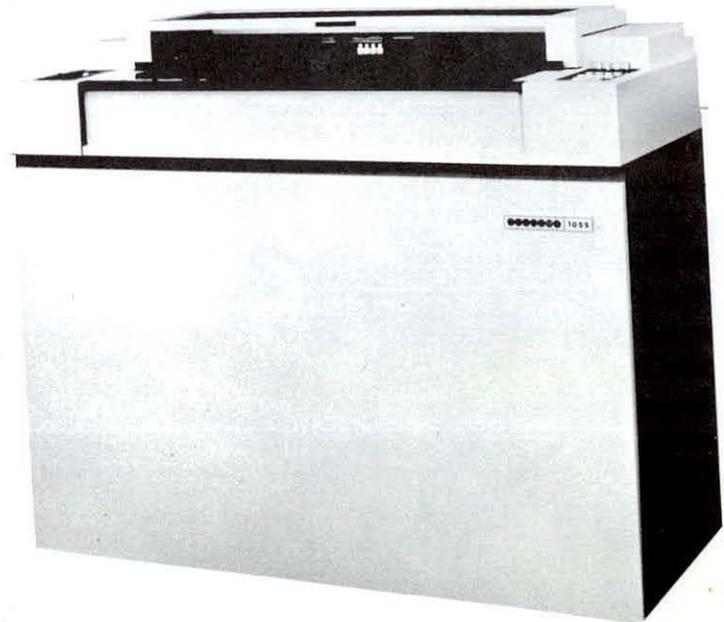
California Computer Products, Inc.

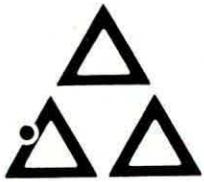
Función

- Realiza trazados gráficos lineales a alta velocidad

Características

- Velocidad axial de trazado 76,2 cm por segundo
- Aceleración de 4g
- Bloque de plumas de 4 posiciones, para pluma de bolilla, punta de nilón y plumas de tinta líquida
- Resolución de 0,0125 mm
- Precisión de posición - 0,1 mm
- Control de entrada de cinta magnética (Controlador 925)





PROCESO CARTOGRAFICO FOTOGRAMETRICO

Planos de Ingeniería y Mapas

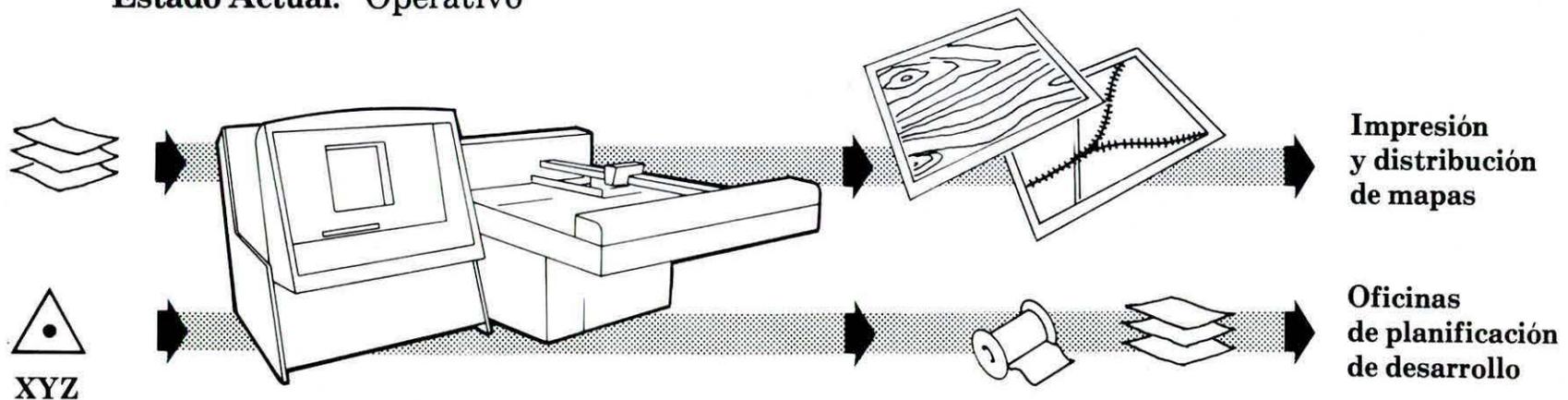
Función: Preparar gráficas detalladas de ingeniería para recuperación, irrigación, servicios públicos, transporte, desarrollo y estudios de uso de tierras

Sistema: Sistema fotogramétrico analítico

Características: Conversión manual muy precisa de fotografías a gráficas lineales precisas, o información digital sobre ubicaciones y elevaciones para proyectos de ingeniería

Componentes Principales: Estéreo-trazador analítico

Estado Actual: Operativo



TRAZADOR FOTOGRAMETRICO

Para emplear la fotografía de elevada altitud en la producción de planos de ingeniería y mapas se requiere un sistema trazador fotogramétrico muy preciso. Para lograr el nivel de precisión requerido, el sistema debe tomar en cuenta de por sí los parámetros de calibración de la cámara, la refracción atmosférica, la curvatura terrestre, etc. El trazador analítico es el instrumento ideal para lograr este nivel de flexibilidad y precisión.

El trazador analítico Matra Division Optique Traster 77 es simple de operar, económico y seguro. Su salida digital (en adición a su salida normal gráfica) presta apoyo para una adaptación digital flexible de la información lineal en la Estación Gráfica de Interacción y también provee la capacidad de generar cintas de control especiales para el impresor ortofoto.

ESTEREO-TRAZADOR ANALITICO

Matra Traster 77

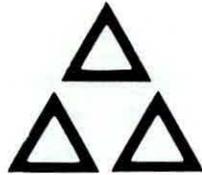
Función

- Deriva y registra información precisa de latitud, longitud y elevación a partir de las estérefotografías aéreas

Características

- Acepta fotografías tomadas con cualquier distancia focal
- Corrección matemática por distorsión de las lentes, refracción atmosférica y curvatura terrestre
- Aumento "zoom" desde $9\times$ hasta $25\times$
- Computador digital usado para procesar la información y control
- Observación de pantalla visora por varios observadores



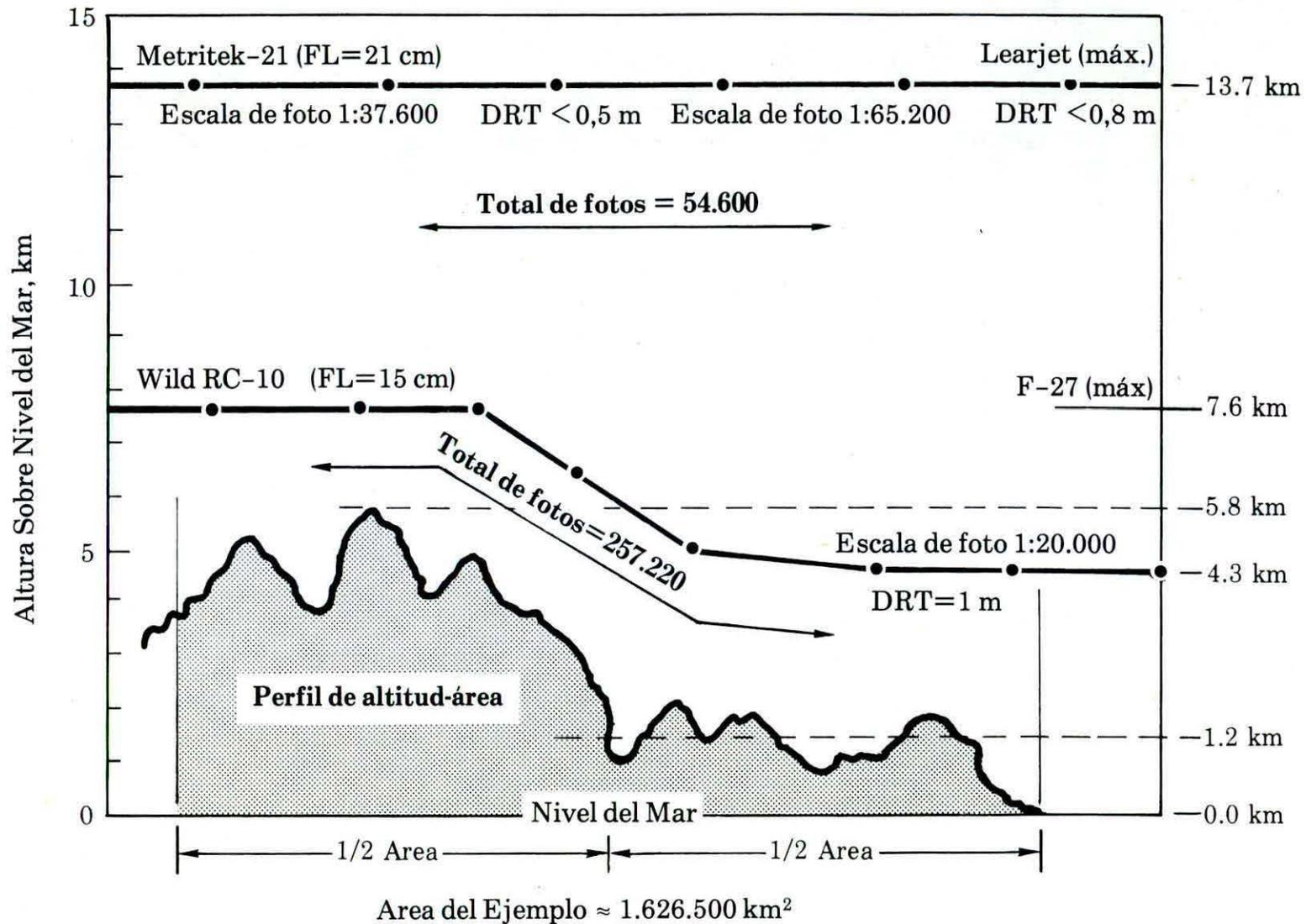


EFICIENCIA DEL PROGRAMA CARTOGRAFICO

- El Metritek-21 provee mayor resolución que los sistemas convencionales. Por esta razón puede usarse a mayores altitudes y cubrir una área mayor por fotografía, al mismo tiempo que logra las resoluciones del terreno requeridas.
- Al requerirse menos fotografías, se aceleran todas las operaciones de establecimiento de controles y producción de mapas.

EJEMPLO DE ALCANCE FOTOGRAFICO

Para una Distancia, con Resolución, en el Terreno (DRT) Menor de 1 Metro



EFICIENCIA DE PRODUCCION DE MAPAS

Area del Ejemplo: 1.626.500
Kilómetros Cuadrados

Resolución de Detalles del Terreno:
1 Metro

Producto

Número de fotografías

Producción de Mapas Básicos

Control

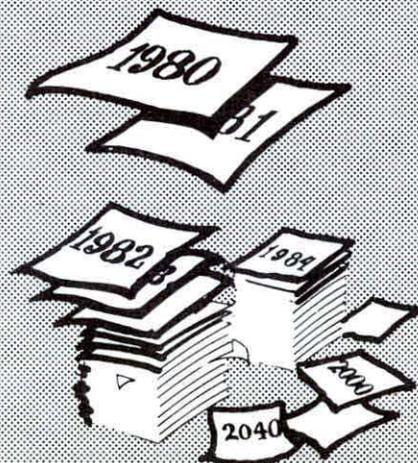
Compilación

Convencional

257.220

64 Instrumento-Años de uso

1.286 Instrumento-Años de uso

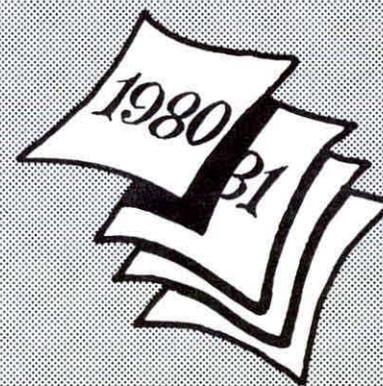


Metritek-21

54.600

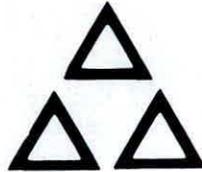
14 Instrumento-Años de uso

273 Instrumento-Años de uso



SUPOSICIONES:

- Utilización de Instrumentos = 2.000 horas por año
- Operaciones de Control Fotogramétrico = 0,5 hora por modelo estéreo
- Operaciones de Compilación de Mapas = 10 horas por modelo estéreo



PLAN DEL PROGRAMA

**Itek Corporation ofrece un programa
conveniente de 2 años para:**

- Controlar las adquisiciones e interconexión de sistemas
- Coordinar el entrenamiento
- Proveer certificación para los componentes, envío, instalación y entrenamiento
- Proveer la planificación de modificación de las instalaciones
- Planificar los requerimientos de servicio en el campo

PROVEEDORES DE LAS TECNOLOGIAS PRINCIPALES



Administración de Sistemas, entrenamiento y apoyo técnico
Itek Optical Systems — Lexington, Massachusetts



Sistema de Levantamiento Satélite-Doppler
Geodetic Services, Inc. — Indialantic, Florida



Avión con Facilidades Fotográficas
Gates Learjet Corporation — Wichita, Kansas



Sistema de Navegación Inercial
Litton Aero Products — Woodland Hills, California



Cámara Aérea Cartográfica
Itek Optical Systems — Lexington, Massachusetts



Sistema de Medición de Terreno Fotogramétrico Automatizado
Gestalt International Limited — Toronto, Canada

