



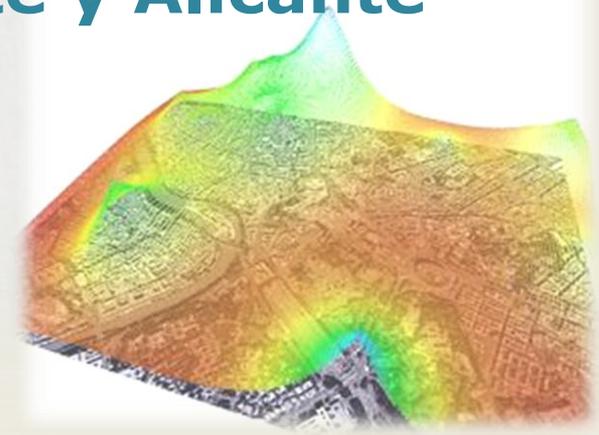
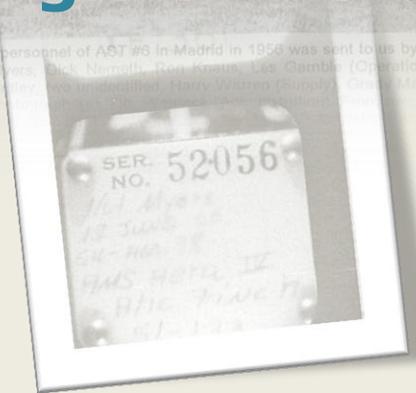
El Vuelo Americano de 1956 en la cuenca del Segura



Proceso de elaboración de ortofotografía digital en las zonas de Albacete y Alicante

This photo of the personnel of ASST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim Brand. Top row, starting with 4th from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Kraus, Les Camba (Operations officer), Gene Luchesi (Commander), Bill Pollock, Don Robinson, Hal Bradley, the unidentified Harry Warren (Supply), Greg Manning (Maintenance), and the unidentified...

Murcia, octubre de 2011



Datos básicos

- Cobertura de fotografía aérea de toda España
- Recubrimiento estereoscópico (60% longit. / 30% transv.)
- Escala media 1:33.000, altura 5.500 m
- Realizado entre marzo de 1956 y septiembre de 1957
- Acuerdo militar España-EEUU
- Bien conservado en el CECAF⁽¹⁾
- Digitalizados todos los fotogramas⁽²⁾
- Copia digital entregada al IGN (octubre 2011)

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B.

John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (

inley (Photo lab supervisor), ...

(1) CECAF, Centro Cartográfico y Aerofotográfico del Ejército del Aire

(2) Finalizada la digitalización de los fotogramas en 2011; copia entregada al IGN para uso y difusión general.



Vuelos fotogramétricos históricos

- Vuelos Julio Ruiz de Alda 1928-1932, ~1:10.000⁽¹⁾
- Vuelo americano “serie A” 1945-1946, 1:43.000
 - * En ambos casos parte de los fotogramas se han perdido
- **Vuelo americano (serie B) 1956-1957, 1:33.000**
- Vuelo americano (serie C) 1967-1968, 1:18.000
- Vuelo “interministerial” IRYDA 1977-1983, 1:18.000, B/N
- Vuelo nacional 1980-85, 1:30.000, B/N (IGN / SGE)
- Vuelo quinquenal 1999-2003, 1:40.000, color y B/N (IGN)

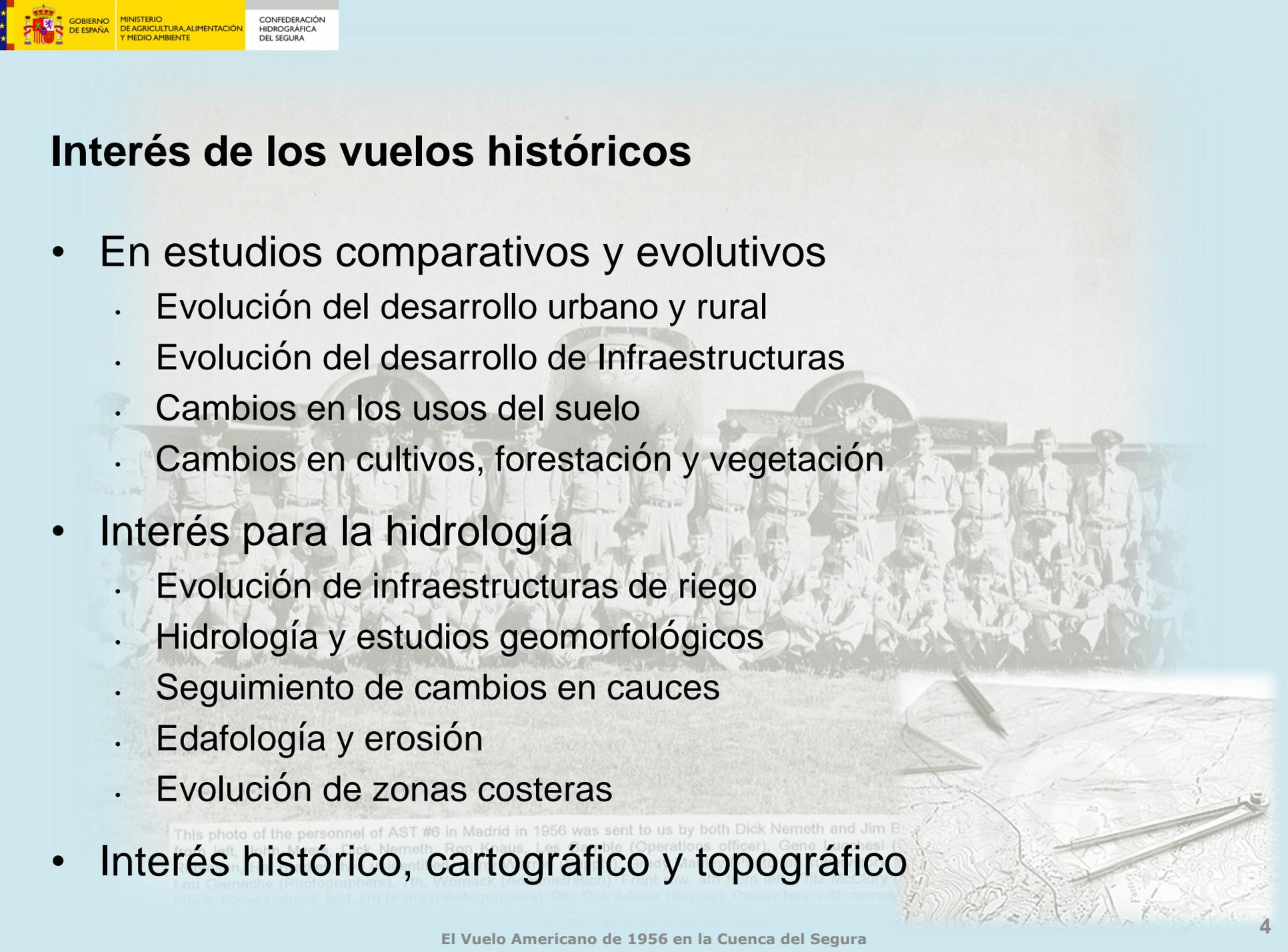
This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B.

... John Myers, Dick Nemeth, Ron Knauas, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (

(1) Con la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos. Realizó trabajos para Confederaciones del Ebro, Segura y Duero; Catastro y otros.

Interés de los vuelos históricos

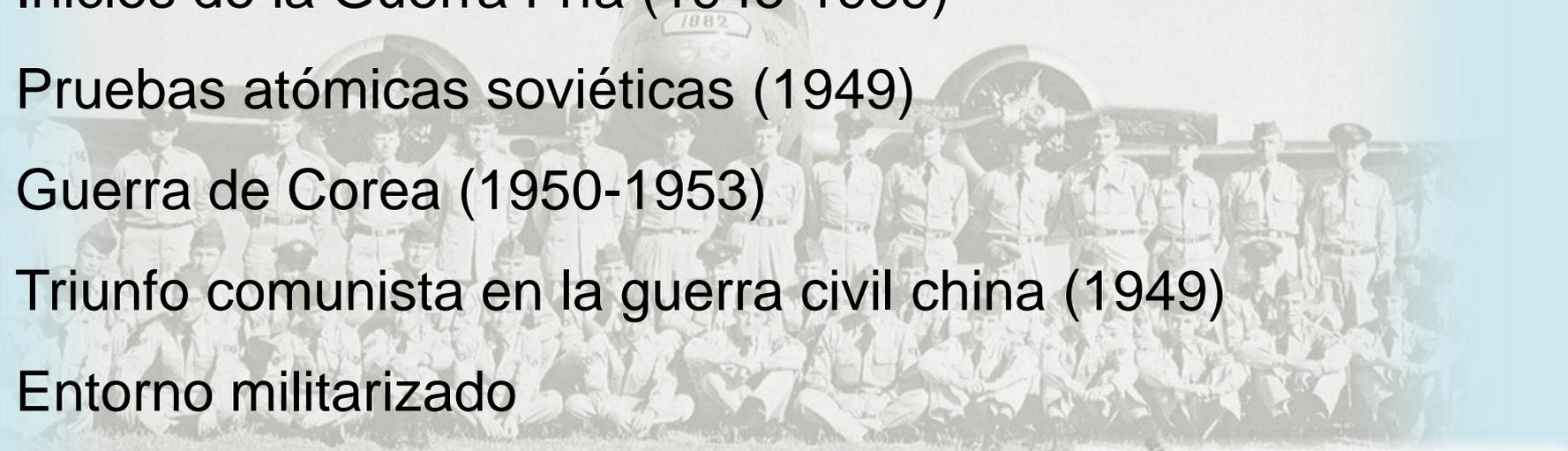
- En estudios comparativos y evolutivos
 - Evolución del desarrollo urbano y rural
 - Evolución del desarrollo de Infraestructuras
 - Cambios en los usos del suelo
 - Cambios en cultivos, forestación y vegetación
- Interés para la hidrología
 - Evolución de infraestructuras de riego
 - Hidrología y estudios geomorfológicos
 - Seguimiento de cambios en cauces
 - Edafología y erosión
 - Evolución de zonas costeras
- Interés histórico, cartográfico y topográfico



This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. Nemeth. Dick Nemeth, Ben Kosus, Las Amables (Operations officer), Gene Jurasz (Photographer), Lou Gamache (Photographer), Tomack (Photographer), John C. (Photographer), Finch, Steve (Photographer), and Jim Prout (Photographer), 8th. Bob Adams (Supply). Please help with names.

Contexto histórico del vuelo americano “serie B”

- Aún reciente la 2ª Guerra Mundial (1939-1945)
- Inicios de la Guerra Fría (1945-1989)
- Pruebas atómicas soviéticas (1949)
- Guerra de Corea (1950-1953)
- Triunfo comunista en la guerra civil china (1949)
- Entorno militarizado
- Temor a otra guerra a gran escala



This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knau, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson, Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory Finch, Steve Ughelz), and Jim Proof (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names



Origen del “Vuelo Americano”

- Necesidad de cartografía militar
- Interés estratégico España-EEUU durante la Guerra Fría
- Atraso tecnológico y económico del país
- Convenio de defensa de 23 de septiembre de 1953
 - A cambio consolidaba sus bases aéreas
 - Morón de la Frontera, Torrejón de Ardoz, Zaragoza y Rota
 - Obtenía derechos de tránsito y aterrizaje
- España obtendría:
 - Material militar y armamento
 - Cartografía actualizada
 - Modernización de bases aéreas



This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. Nemeth. From Knarr, Las Gables (Operations officer), Gene Lucchesi (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory (Supply), Steve (Photographer), and Jim Prout (Photographers), 8th, Bob Adams (Supply). Please help with names.



Cronología del proyecto

Jul 54: Visita del Aerial Photographing and Charting Service: posibilidad de volar con los aviones RB-20 que operan en Marruecos

Oct 54: El mayor Rodríguez (USAF), informa que el acuerdo está listo y a falta de aprobación por los españoles

Feb 55: el embajador de EEUU recibe el permiso de España para volar la parte española de Marruecos

Mar 55: inspección de la base de Marruecos

Jul 55: finalizado el vuelo de Marruecos. Vuelven a Roma los 2 RC-45

Ago 55: inicio del vuelo con 2 RC-45 y 18 personas. Voladas más de 1 millón de hectáreas

Nov 55: cesan las operaciones. Permanece un equipo para el procesado fotográfico

Sept 1953: se autorizan al ejército americano bases en Morón, Torrejón, Zaragoza y Rota, bajo el "Joint U.S.-Spanish Military Group" (JUSMG)

Jun 54: Finalizaban trabajos de vuelo en Italia; el general Vigón eleva el tema del vuelo al JUSMG

Sep 54: Firma del acuerdo de cooperación

Oct 54: Asignación del proyecto a los RC-45

Feb 55: Orden de traslado de dos RC-45 desde Roma a Sidi Slimane (Marruecos)

Jun 55: firma del acuerdo para vuelo y 2 nuevos mapas de Península, Baleares, Canarias, y Marruecos español, a escalas 1:50.000 y 1:250.000

Jul 55: informe negativo de la USAF por falta de infraestructura aérea. Sugieren volar desde Marruecos, o dejar el proyecto a empresas privadas

Sep 55: orden de operar con 6 RC-45 desde el 1 de Marzo hasta el 10 de noviembre del 56

Equipo humano

[...] *"Madrid y la mayor parte de España parecía igual que en los primeros años 30. Los taxis procedían de esa época y parecían piezas de museo. La economía española estaba hundida. Una habitación en el hotel Hilton de Madrid, un lugar favorito para los miembros del equipo ¡y para Ava Gardner! (estaba en la ciudad rodando una película), equivalía a 5 dólares al día. Un cuba-libre costaba 25 céntimos, lo mismo que un "Pepito", un bocadillo de filete que incluía una deliciosa ensalada de patata alemana."*

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson, Hal Lou Gamache (Extracto de un resumen sobre el Informe Final del proyecto de vuelo, redactado por uno de los pilotos y publicado en la revista "The Photomapper" en 1997)

Equipo humano

- Equipo “Aerial Survey Team #6” (AST6)
 - perteneciente al escuadrón 1372
 - del Photo Mapping Group (PMG)
 - del Army Map Service (AMS)
- Base en Getafe (Madrid)
- El equipo contaba con al menos ocho pilotos:
 - John Meyers, Dick Nemeth¹, Ron Knaus, Lee Gemble (oficial de operaciones), Gene Lucchesi (comandante), Bill Pollock, Don Robinson, Hal Bradley

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and [unclear] from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi, [unclear], Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervi

(1) En Julio de 2011 Dick Nemeth escribió en la lista de correo del escuadrón 1370th desde su residencia en Virginia:
<http://www.1370th.org/pmroster.html#bn-guestbook-1-1-3486652319/next/2>

Equipamiento técnico

*A partir de 1947 el ejército norteamericano desplegó varios escuadrones dedicados a fotografía aérea y cartografía militar. El **"1370th Photo-Mapping Group"**, dotado con diez aviones Beechcraft RC-45 adaptados a fotografía aérea, cámaras avanzadas, instrumentos de radionavegación y un equipo de más de 1.500 personas, fotografió en esa época grandes áreas de Alaska, Italia, Noruega, España, Marruecos, Panamá, Brasil, y países del Pacífico medio. Fue el primero que estableció el enlace geodésico entre el continente americano y el europeo, con medios electrónicos.*

*El **proyecto 54-AM-78**, planeado desde 1954 conjuntamente entre el ejército español y el norteamericano, fue uno de los más notables; se completó en el plazo previsto entre marzo de 1956 y septiembre de 1957, a pesar de las grandes limitaciones debidas a la escasa infraestructura aérea disponible en España en esos años.*

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. Robinson. Hal Bradley, two unidentified, Harry Robinson, Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory, Dick, Steve (Phot), and Jim Pratt (Photographers), 8th, Bob Adams (Supply). Please help with names.

Equipamiento técnico

- Equipo técnico de la Fuerza Aérea de EEUU (USAF)
- Aviones turbohélice Beechcraft RC-45
 - Cuatro aviones volando Italia, Marruecos, España y otros
 - De regreso a EEUU en 1958 en el portaviones “Tripoli”
 - Sistema de navegación Radar Doppler
 - Muy utilizado para fotografía aérea en la época
 - Apertura de escotilla de cámara desde cabina
- Al menos siete cámaras fotogramétricas
 - Modelo Fairchild⁽¹⁾ T-11
 - Fabricadas en USA entre 1952 y 1954
 - Modelos similares en uso hasta los años 70

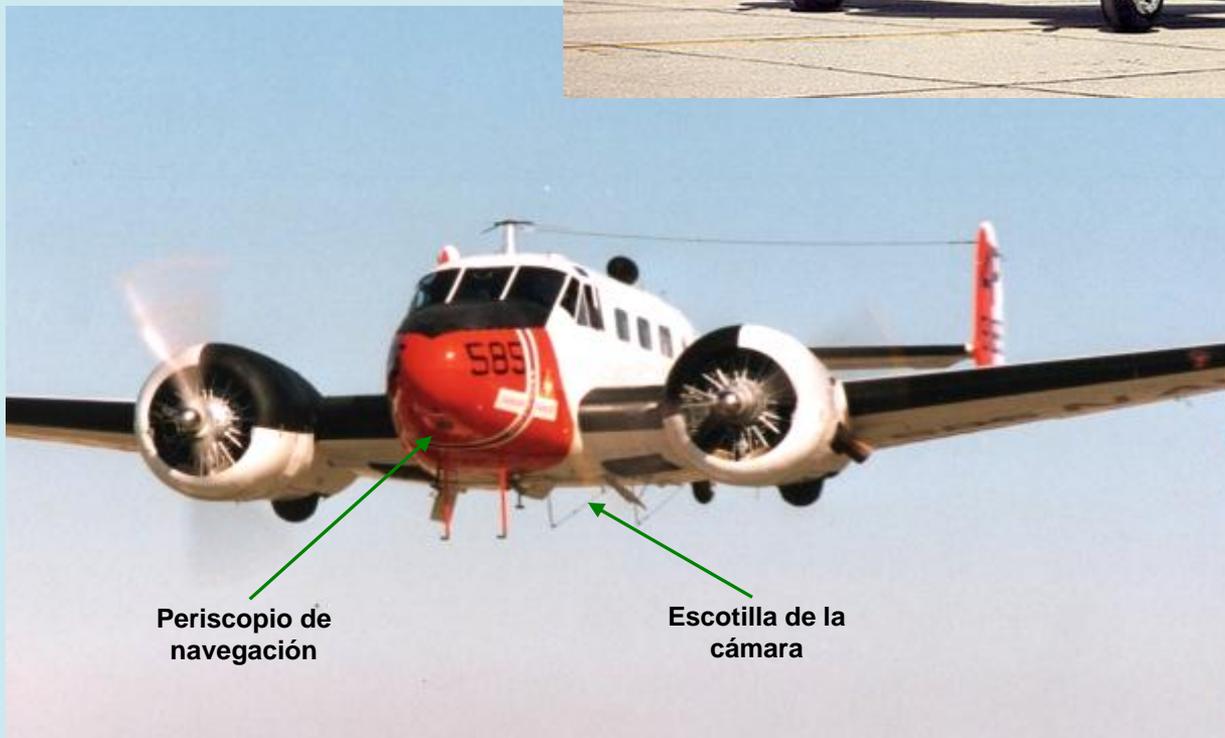
(1) Fairchild Camera and Instrumentation Company, Syosset (New York), 1944

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Engineer), Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Fritz McClory (Crew Chief), Steve (unidentified), and Jim (unidentified) Photographers), 8th, Bob Adams (Supply). Please help with names

Beechcraft “Modelo 18” (1937-1970)

Más de 30 variantes:

- Twin Beach
- C-45 Expeditor
- RC-45
- AT-7 Navigator
- F-2 Expeditor



Periscopio de navegación

Escotilla de la cámara

Fuente: Wikipedia, imagen bajo dominio público

Tripulación	2 pilotos
Pasaje	6 plazas
Longitud	10,41 m
Anchura	14,53 m
Peso en vacío	2.800 kg
Peso en carga	3.400 kg
Motores	2 x 450 CV
Vel. máxima	360 km/h
Autonomía (a 260 km/h)	1.900 km
Alt. máxima	7.930 m
Fecha 1er vuelo	1937

Fotografía de Paul Koskela, tomada de <http://www.twinbeech.com/rc-45j.htm>

El Vuelo Americano de 1956 en la Cuenca del Segura

Beechcraft RC-45



Fuente: Wikipedia, imagen bajo dominio público

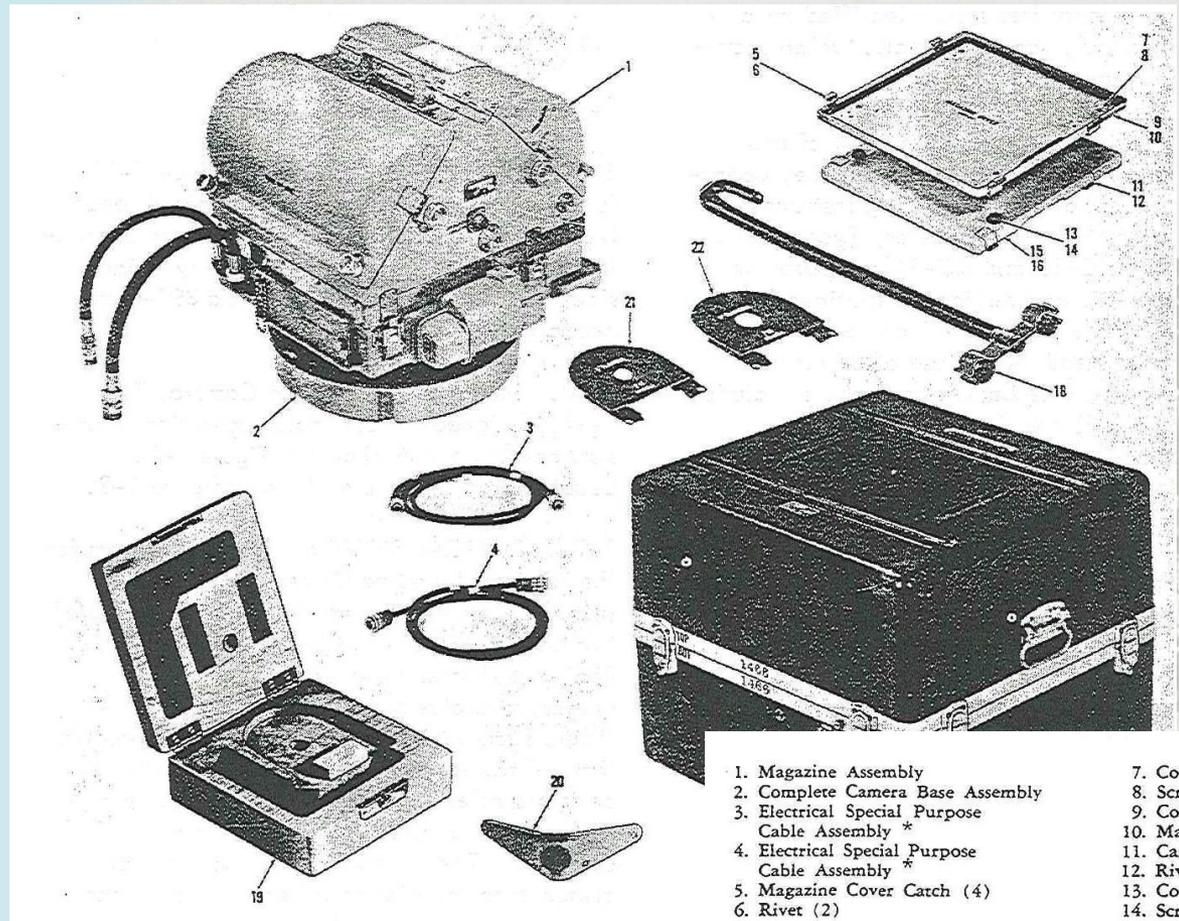
La cámara aérea Fairchild T-11: una cámara avanzada

- Formato de 22,8 x 22,8 cm (9 x 9 pulgadas)
- Capacidad de 450 fotogramas en rollo de 118 m
- Sistema de succión de la película
 - Conexión a bomba de vacío externa
 - Testigo luminoso de vacío
- Control de avance y control de fin de rollo
- Peso total : 70,1 kg
 - Cuerpo de la cámara: 31,8 kg
 - Montura: 18,1 kg
 - Caja película: 13,6 kg
 - Rollo de película: 6,6 kg



This Fairchild T-11 camera was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Photographer), Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory (Photographer), Steve Light, and Jim Prout (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names.

La cámara aérea Fairchild T-11: componentes



- | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------------|
| 1. Magazine Assembly | 7. Cover Foot (4) | 15. Cover Gasket (4) |
| 2. Complete Camera Base Assembly | 8. Screw (4) Nut (4) | 16. Camera Cover * |
| 3. Electrical Special Purpose Cable Assembly * | 9. Cover Gasket (4) | 17. Camera Case Assembly |
| 4. Electrical Special Purpose Cable Assembly * | 10. Magazine Cover * | 18. Pendant Support Clip Assembly * |
| 5. Magazine Cover Catch (4) | 11. Camera Cover Catch (4) | 19. Accessory Box * |
| 6. Rivet (2) | 12. Rivet (12) | 20. Light Socket Shield Assembly * |
| | 13. Cover Foot (4) | 21. f/11 Diaphragm Stop * |
| | 14. Screw (4) and Nut (4) | 22. f/8 Diaphragm Stop* |

* Camera Accessories not part of Camera System.

Figure 1-1. Aircraft Mapping Cameras, Types T-11, KC-1 (), KC-1B and KC-9A

Change 4 1-1

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knau Robinson, Hal Bradley, two unidentified, Harry W Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (A Finch, Steve Lyphel), and Jim Papp (Photograph



La cámara aérea Fairchild T-11: especificaciones

Use Mapping	Number of Exposures. Approx. 450
Means of Operation . . . Automatic (electrical)	Controls UsedType B-5A Intervalometer (not supplied)
Cycling Time (seconds) 3	Mounts Used.Type A-28, A-8, A-11 or Vertical Suspension Camera Mount (not supplied)
Lens f/6.3, 6-inch Metrogon (T-11) and Planigon (KC-1) Lens Assembly	Weights (pounds):
Manual Shutter Speed	Magazine Assembly (with empty take-up spool) 30
Settings (seconds) . . . 1/10, 1/15, 1/25, 1/50, 1/75, 1/150, 1/300, 1/500	Camera Base Assembly (including 4.25 lb. motor) 40
Type of Shutter Type B2 Rapidyne	Total Camera (without film). 70
Diaphragm Stop f/6.3 ("Waterhouse" fixed diaphragm stops f/8 or f/11 may also be attached to the shutter)	390 ft. roll of film. 14.5
Film Load Size 390 ft.	Electrical Requirements:
Image Size 9 by 9 in.	6 amp. running current at 28 vdc.

Figure 1-3. Leading Particulars

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson, Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory (Finch, Steve Light), and Jim Prout (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names



La cámara aérea Fairchild T-11: electro-mecánica

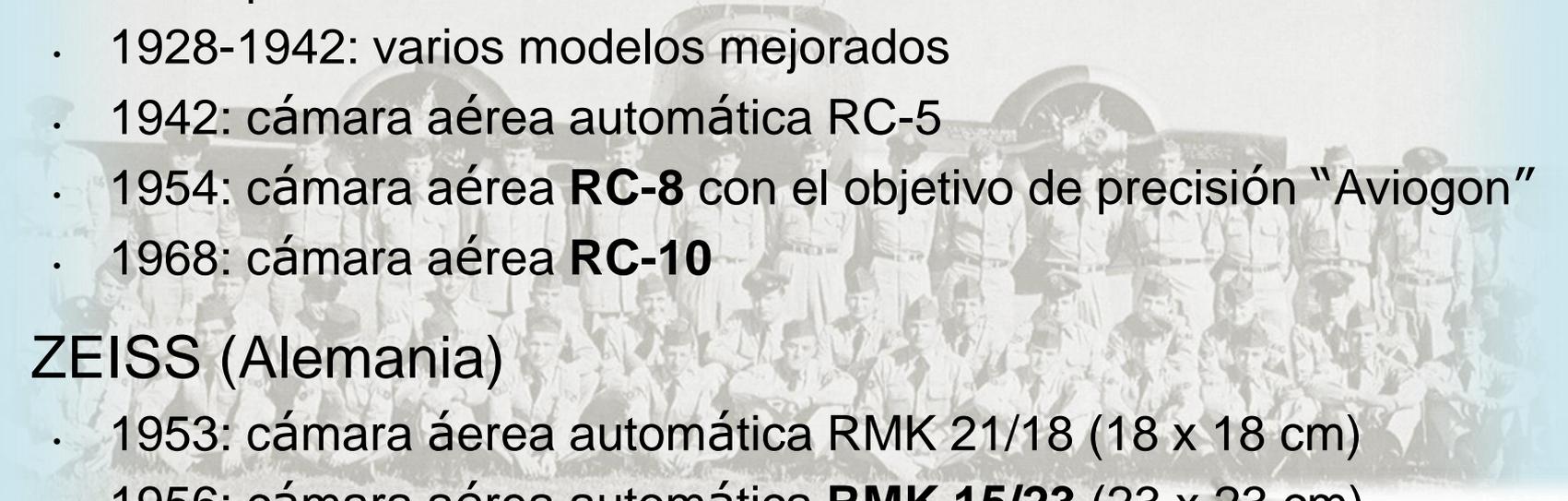
- Control electro-mecánico de todo el sistema (28 V)
 - Motor en el cuerpo de la cámara
 - Transmisiones al avance de película y al obturador
 - Mecanismos activados por solenoides
 - Conexión a intervalómetro externo
 - Conexión a altímetro externo
- Calefactores para control de temperatura
- Serie de modelos equivalentes T-11, KC-1, KC-9A
- En 1970 se le incorporó la conexión a sistemas Loran⁽¹⁾
- Coste en la época: 14.400 dólares

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson), Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor).

(1) Long Range Navigation, sistema de radionavegación de largo alcance, con precisión de aprox. 400 metros, basado en estaciones terrestres, cuya versión moderna (Loran-C) ha estado en uso hasta febrero de 2010

Cámaras aéreas europeas de la época

- Wild (Suiza)
 - 1927: primera cámara aérea modelo C1
 - 1928-1942: varios modelos mejorados
 - 1942: cámara aérea automática RC-5
 - 1954: cámara aérea **RC-8** con el objetivo de precisión "Aviogon"
 - 1968: cámara aérea **RC-10**
- ZEISS (Alemania)
 - 1953: cámara aérea automática RMK 21/18 (18 x 18 cm)
 - 1956: cámara aérea automática **RMK 15/23** (23 x 23 cm)



This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson), Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory Finch, Steve Ugholz), and Jim Prout (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names

La cámara aérea Fairchild T-11: la óptica

- Objetivo de tipo “Metrogon II”
 - Distancia focal de 152 mm (6 pulgadas)
 - Gran angular ($73^{\circ} 44'$ de cobertura)
 - Dos elementos, con recubrimiento anti-reflejos
 - Enfoque fijo a infinito
 - Diafragma fijo $f:6,3$ y dos placas opcionales $f:8$ y $f:11$
 - Obturador central incorporado (1/10 hasta 1/500)
 - Filtro amarillo con anti-viñeteado incorporado



This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson, Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory (Finch, Steve Ughelz), and Jim Prout (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names



La cámara aérea T-11: el obturador

- De precisión, tipo "Rapidyné"
- Situado en el objetivo
- 8 pasos seleccionables (1/10 a 1/500)
- Calibración con 3 tornillos de ajuste

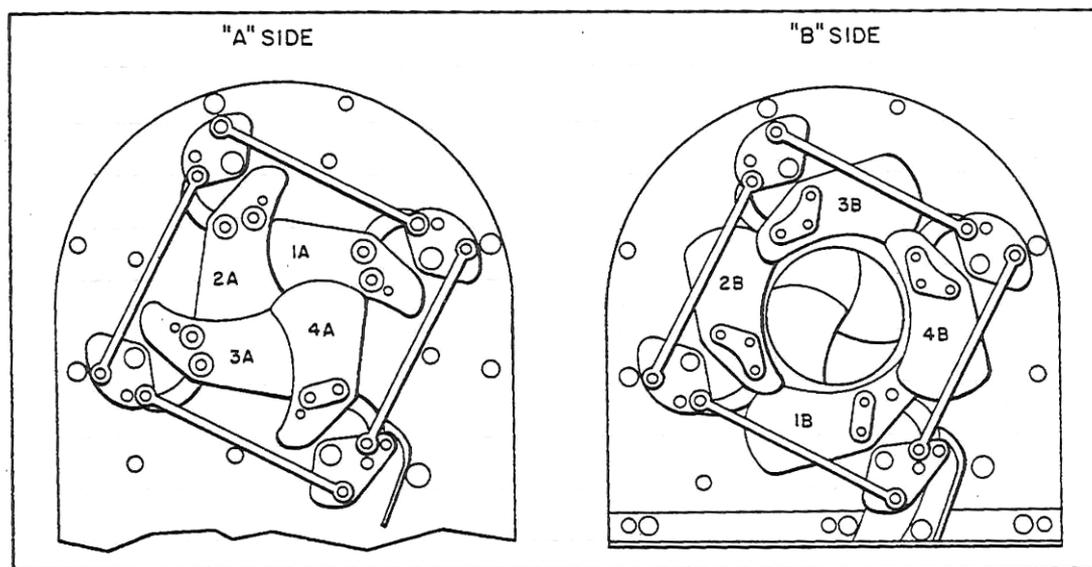


Figure 2-22. Shutter Leaf Sequence

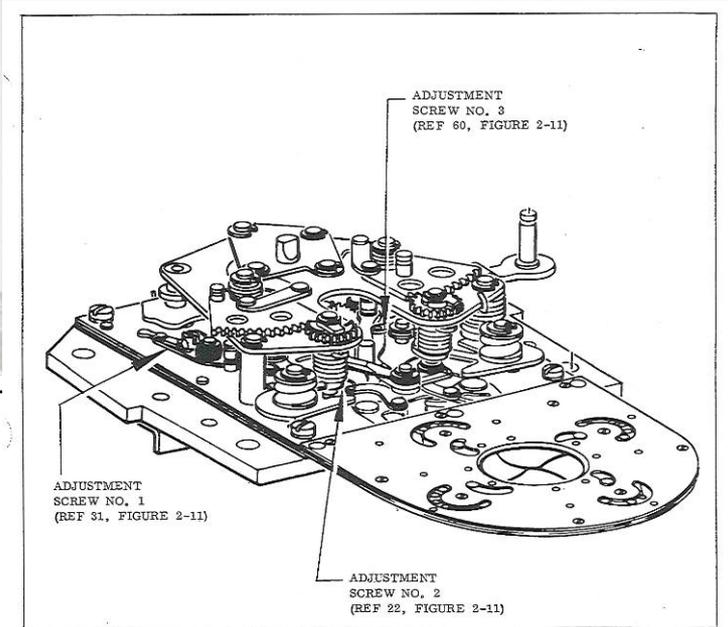


Figure 3-15. Rapidyné Shutter Adjustment Screw Location



Montura de la cámara: suspensión vertical

- Cuatro monturas posibles (no sabemos cuál se utilizó):
 - Una suspensión vertical simple
 - Tres monturas giroestabilizadas A28, A8, A11
- Suspensión vertical simple y control manual de giros:
 - Desviación lateral (Balanceo, Roll o Tilt)
 - Desviación longitudinal (Cabeceo, Pitch o Tip)
 - Desviación de rumbo (Guiñada, Yaw o Crab)

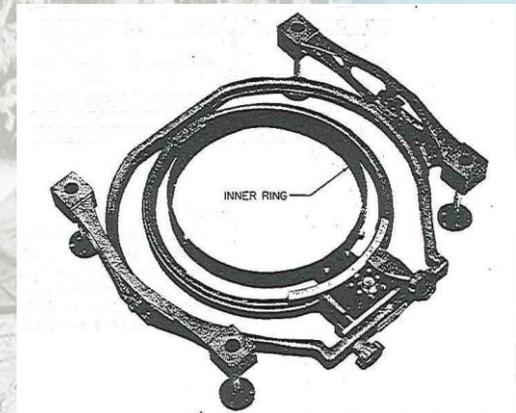
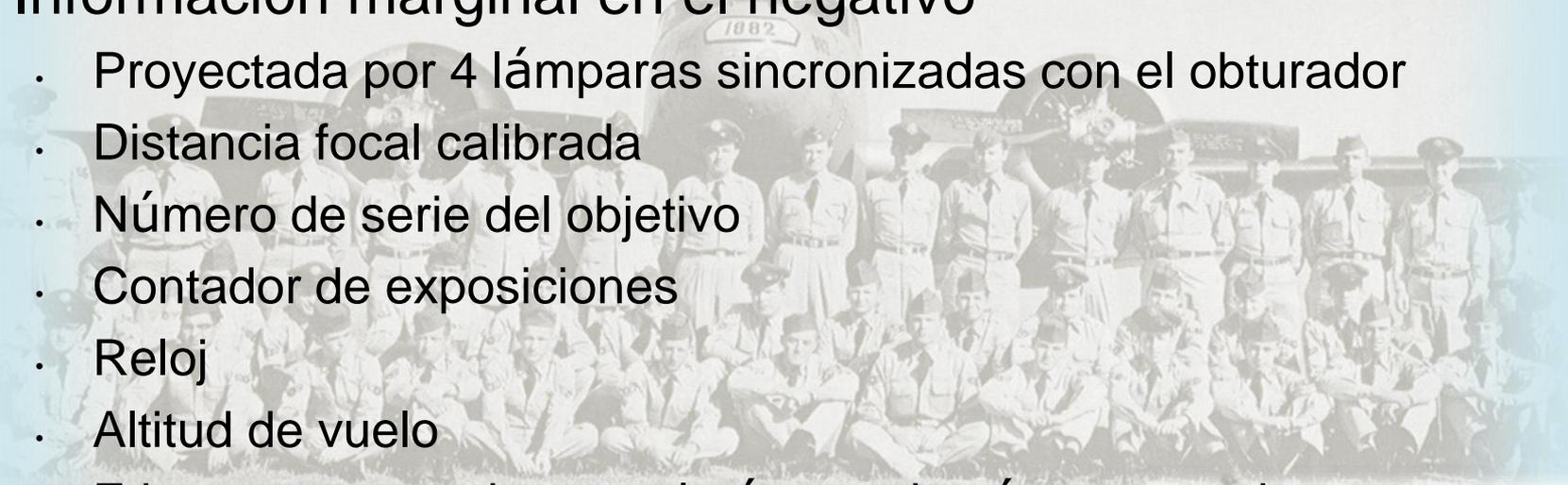


Figure 2-3. Camera Mount with Inner Ring Installed

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson, Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory (Finch, Steve (Lighth), and Jim Pratt (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names

El fotograma

- Película Kodak aérea de acetato de celulosa (*safety film*)
- Información marginal en el negativo
 - Proyectada por 4 lámparas sincronizadas con el obturador
 - Distancia focal calibrada
 - Número de serie del objetivo
 - Contador de exposiciones
 - Reloj
 - Altitud de vuelo
 - Etiqueta manuscrita con el número de cámara y varios
 - Marcas fiduciales
 - Testigo de la efectividad de la succión (letra V)



This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson), Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory Finch, Steve Lightbulb, and Jim Prout (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names

El fotograma: el original y la copia



Rollo 229, fotograma 23119

Evidencias de copia por contacto

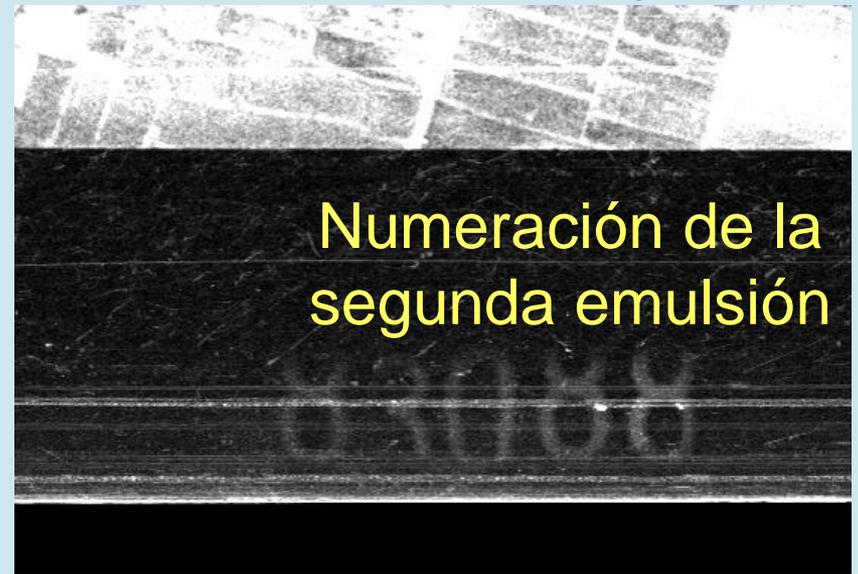


Rollo 43, fotograma 3233



Numeración de la emulsión original

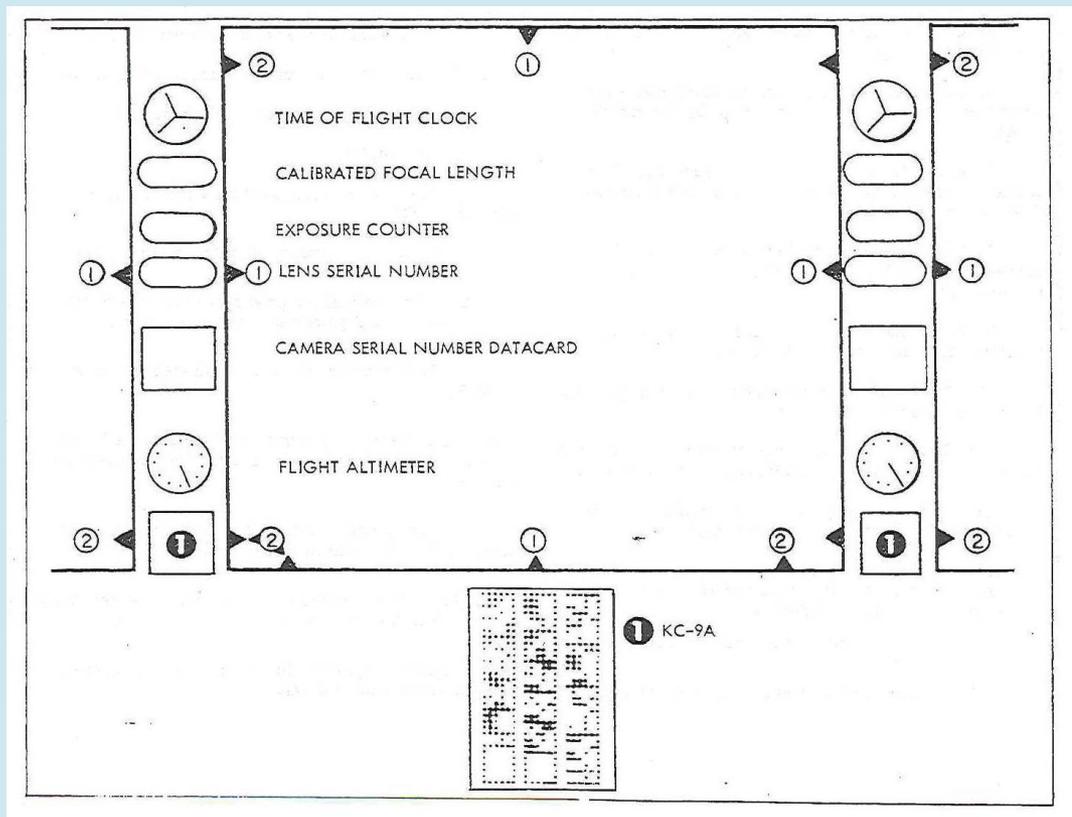
Rollo 43, fotograma 3233



Numeración de la segunda emulsión

Rollo 43, fotograma 3233

El fotograma: inscripción lateral



Reloj



Distancia focal
calibrada

CAL. F. L.
154.19 mm

Contador de
exposiciones

0188

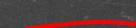
Nº de serie del
objetivo

T-II
LENS SER. NO.
RF 5641

Nº serie de la
cámara y datos
manuscritos

SER. NO. 54-631
LT. BALDERREE
VASSAR
54-AM-78
AMS AREA IX
1 FEB 57
52-495

Marca fiducial



Altímetro



Señal de vacío



La película fotográfica: tri-acetato de celulosa

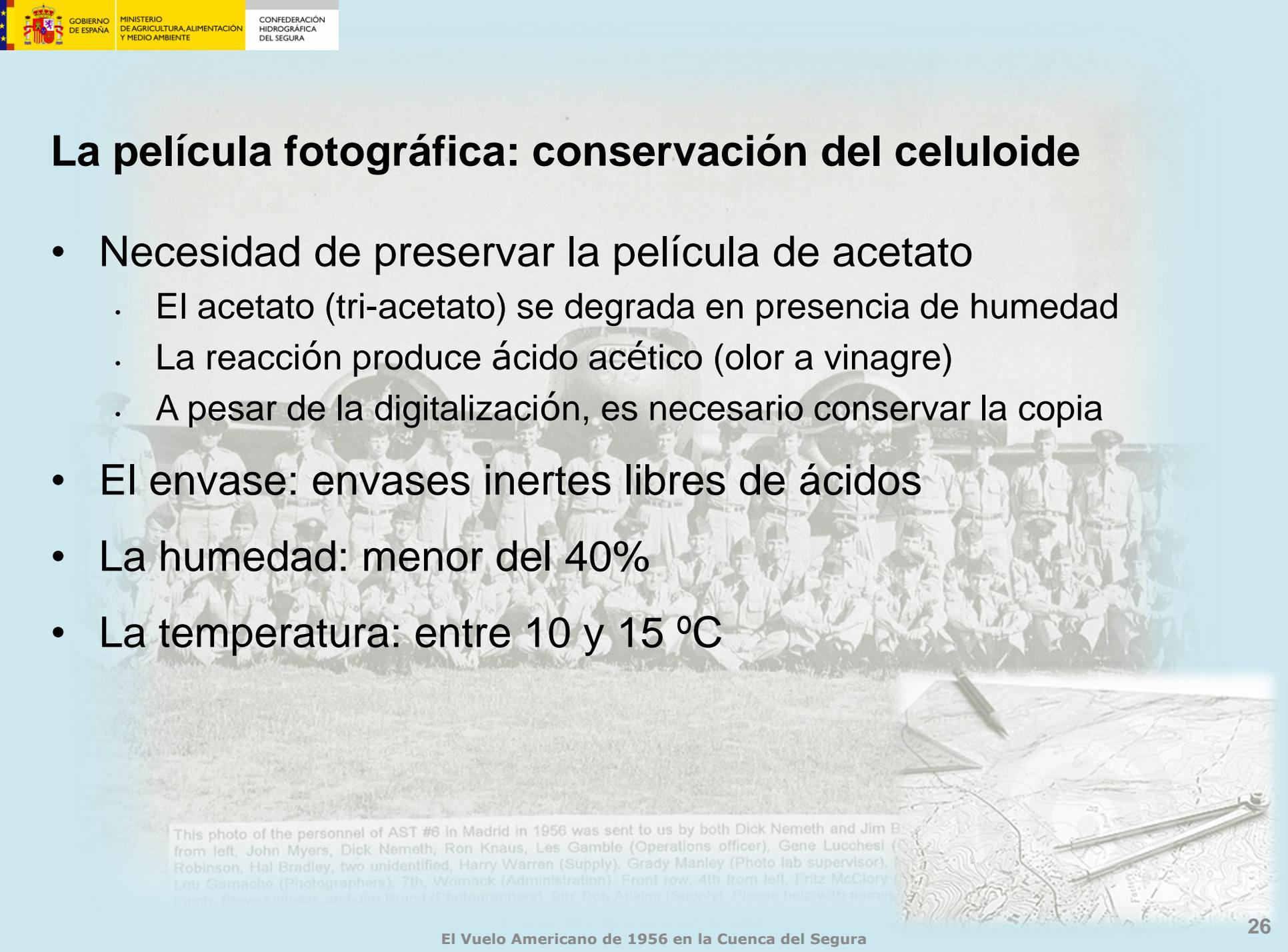
- 1890: Nitrato de celulosa (Celluloid Company en EEUU).
 - Fabricado hasta 1951, usado ampliamente en cinematografía
 - Dimensionalmente estable
 - Muy inflamable y tóxico al arder
- 1925: Ésteres de celulosa (“safety film”)
 - Fabricado hasta los años 1950 (di- y tri-acetato de celulosa)
 - Kodak evoluciona al tri-acetato en el periodo 1948-1952
 - Sensibles a la humedad y algo inestables (100 años)
- 1945: Plásticos
 - Ensayos con Cloruro de polivinilo y Poliestireno
 - 1955: **Poliéster** (Dupont 1955), Kodak (“**Estar**”)
 - Dimensionalmente estable y resistente (500 años)
 - No llegó a tiempo para el vuelo americano...

This photo of the personnel from the 8th Air Force is from left: John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Bobbin supervisor), Lou Garrauche (Photographer), and Jim Clary (Photographer). Please help with names.



La película fotográfica: conservación del celuloide

- Necesidad de preservar la película de acetato
 - El acetato (tri-acetato) se degrada en presencia de humedad
 - La reacción produce ácido acético (olor a vinagre)
 - A pesar de la digitalización, es necesario conservar la copia
- El envase: envases inertes libres de ácidos
- La humedad: menor del 40%
- La temperatura: entre 10 y 15 °C



This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knau, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson, Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory Finch, Steve Ughelz), and Jim Prout (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names.

La ejecución del vuelo

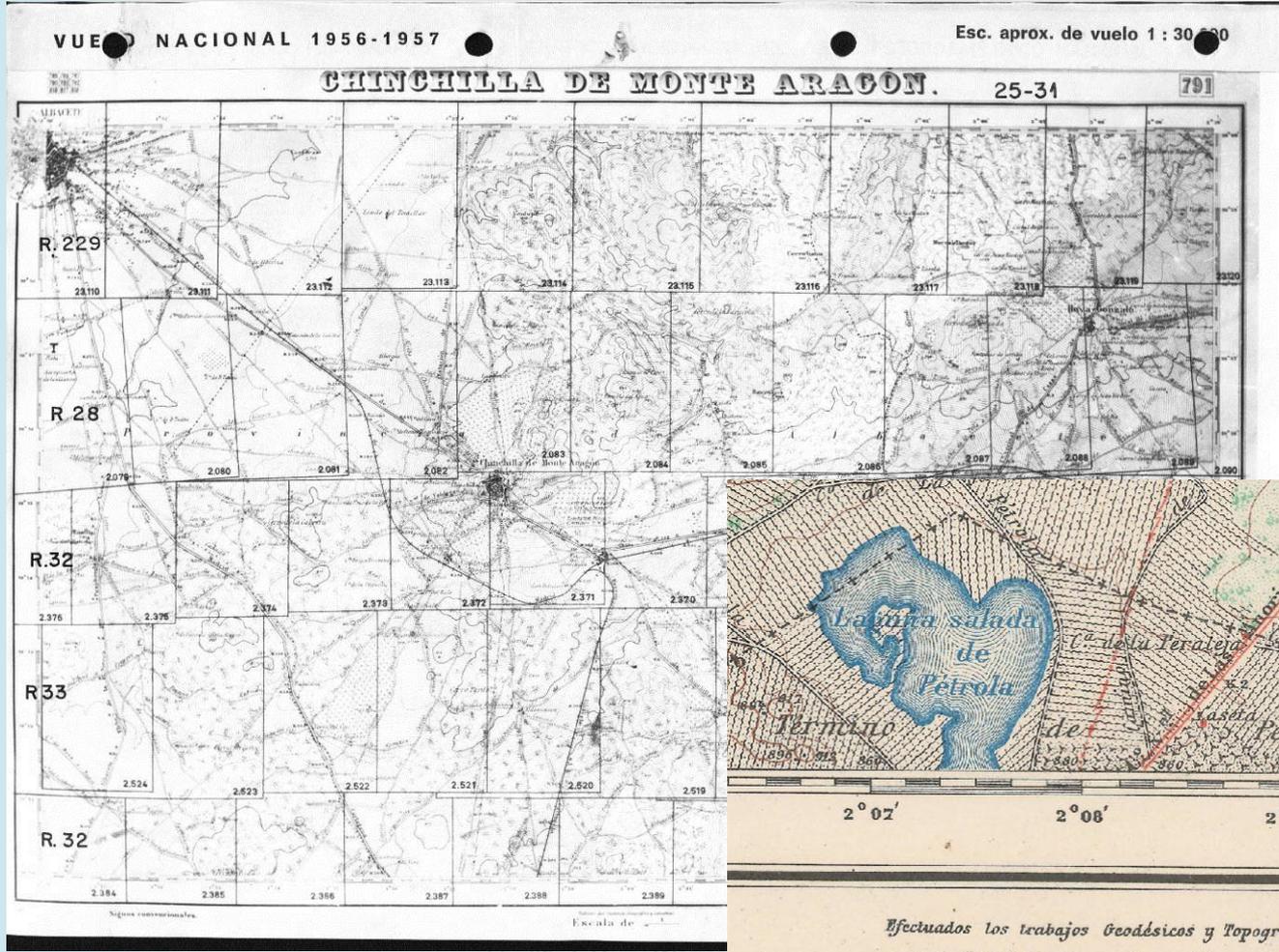
- Navegación mediante Radar Doppler
 - Mide el vector velocidad, cálculo de distancias y rumbos
 - Medición precisa de la velocidad media
 - La precisión de la posición se degrada con la distancia al origen
- Organización del vuelo
 - Primera pasada con referencia en las hojas del MTN50
 - Análisis de datos de navegación
 - Regreso a la zona para completar la siguiente pasada
- Gráficos de vuelo
 - Dibujados sobre el MTN50 (edición de 1948~1955)
 - Numeración de rolo y fotograma (sin número de "pasada")
 - Dibujado el contorno o "huella" del fotograma

This photo of the personnel of AST #0 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim ...
... to let John Myers, Dick Nemeth, Ron Knauer, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (...
... Lou Gougeon (Photographers), ... Wollack (Admin), ...
... Philip, Steve (Capt), and Jim (Photographers), 8th, Bob Adams (Suppl). Please help with names

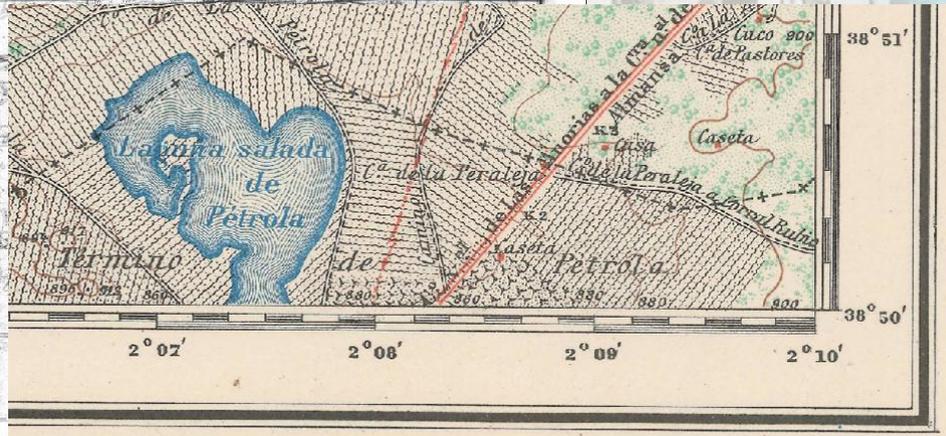




Los gráficos de vuelo



MTN50 edición 1951~1954



Efectuados los trabajos Geodésicos y Topográficos por la Dirección general del Instituto Geográfico y Catastral. 3ª edición 1954

Robinson, Hal Bradley, two unidentified, Harry Wainwright, Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Admin), Finch, Steve (light), and Jim Prout (Photographers)

La técnica fotogramétrica en la época

- Fotogrametría analógica
 - Instrumentos óptico-mecánicos de precisión
 - EEUU: restituidores Kelsh K-480, **ER-55**
 - Suiza: restituidores Wild A8 (1952-1980), Kern PG-2 (1960-1985)
 - Alemania: restituidores ZEISS C-8 Stereoplanigraph (1952)
 - Italia: restituidores Galileo-Santoni
- Inicios de la fotogrametría analítica (~ 1960)
 - Introducción de calculadores electrónicos
 - Resolución electrónica de las ecuaciones de colinealidad
 - Registro numérico de coordenadas



Restituidor ER-55 utilizado en la época (USGS, 1956)

This photo of the personnel of AST #6 in Madrid in 1956 was sent to us by both Dick Nemeth and Jim B. from left, John Myers, Dick Nemeth, Ron Knaus, Les Gamble (Operations officer), Gene Lucchesi (Robinson, Hal Bradley, two unidentified, Harry Warren (Supply), Grady Manley (Photo lab supervisor), Lou Gamache (Photographers), 7th, Womack (Administration) Front row, 4th from left, Fritz McClory Finch, Steve Ugholz), and Jim Pratt (Photographers), 8th, Bob Adkins (Supply). Please help with names.



El Vuelo Americano hoy

- Conservación del original
 - Película fotográfica en el Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire (CECAF)¹
- Digitalización completada (septiembre de 2011)
 - 8 Terabytes, escaneados con resolución de 21 micras
 - 617 rollos, 60.000 fotogramas
 - Copia digital entregada al IGN²
- Ortorrectificado extensamente
 - Andalucía, Murcia, Madrid, País Vasco, Aragón³, y otros

(1) Actualmente (2011) Centro Geográfico del Ejército, CEGET. Con el posible cierre de la Base Aérea de Cuatro Vientos en 2011, el CECAF tendría previsto trasladarse a la Base Aérea de Getafe (Madrid)

(2) Noticia en <http://www.ejercito.mde.es/noticias/2011/09/1074.html> (Photo lab supervisor)

(3) Fotogramas georreferenciados, no ortofoto



El Vuelo Americano en la Cuenca del Segura

- Ortoimagen completa de la Cuenca del Segura
- En total ~2.000.000 de hectáreas, incluye zona de regadíos de Alicante regados con el Segura
- La Cuenca abarca territorio de cuatro Comunidades
 - Región de Murcia (59 %)
 - Castilla-La Mancha (25,1 %)
 - Andalucía (9,4 %)
 - Comunidad Valenciana (6,2 %)
- Mosaico de trabajos realizados en colaboración
 - IDE Región de Murcia (<http://iderm.imida.es/iderm/index.htm>)
 - Sistema Cartográfico de Andalucía (<http://www.ideandalucia.es>)
 - Confederación Hidrográfica del Segura (<http://www.chsegura.es>)



Proceso de elaboración

1. Tratamiento inicial y control radiométrico
2. Orientación interna
3. Definición de bloques de aerotriangulación
4. Obtención de puntos de **de paso** y **de enlace**
5. Obtención de puntos **de apoyo** sobre el terreno
6. Cálculo de orientación externa por aerotriangulación
7. Elaboración de MDT
8. Obtención automática de ortoimágenes digitales
9. Mosaico y equilibrado radiométrico
10. Archivo por hojas
11. Control de calidad

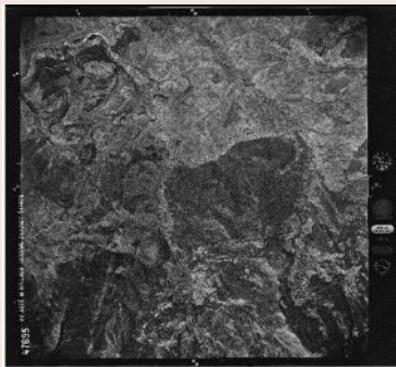
1. Tratamiento inicial (I)

- Revisión de 984 fotogramas
 - Escaneados por el CECAF
 - Escáner Zeiss Photoscan TD
 - Resolución: 21μ por píxel, 8 bits
- Buena conservación del material original
 - Casos puntuales de pérdida parcial del fotograma
 - Escasas roturas, rayaduras o manchas
- Calidad digital
 - Nomenclatura y resolución homogéneas
 - Ventana de escaneado **no constante** (~ 11200 x 11100)
 - **Bordes recortados: no siempre visibles marcas fiduciales**
 - Ausencia de errores en la estructura de archivo (TIFF)

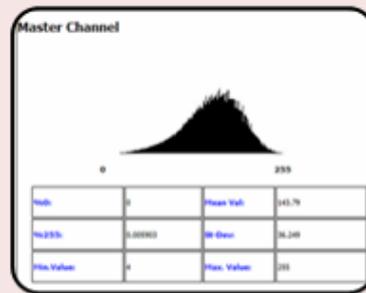


1. Tratamiento inicial y control radiométrico (y II)

- Ajuste de brillo y contraste
- Corrección del viñeteado
- Control con Software "RadiometríaRGB", de Tragsatec



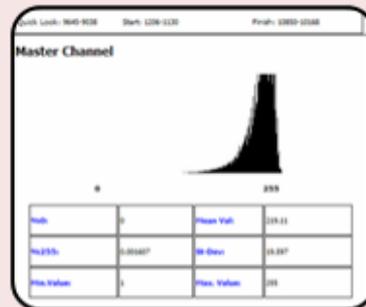
Imágenes originales



Análisis del histograma



Imágenes mejoradas



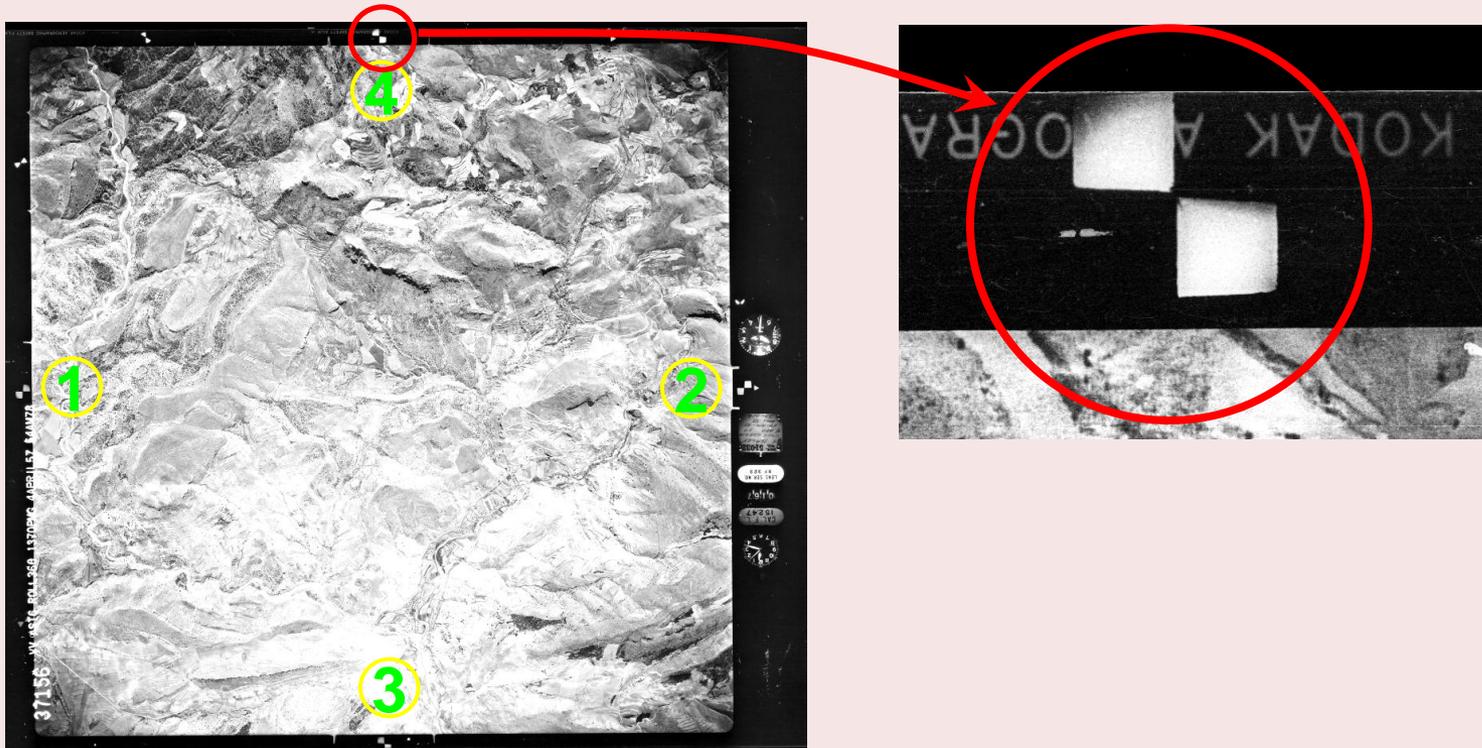
2. Orientación interna (I)

- Identificación de las siete cámaras utilizadas
 - Dos modelos de marco: diferentes muescas y marcas fiduciales



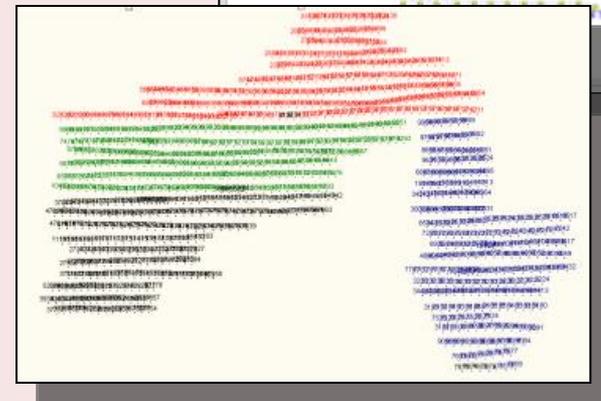
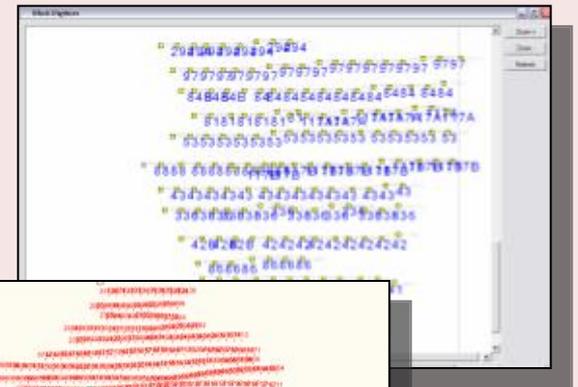
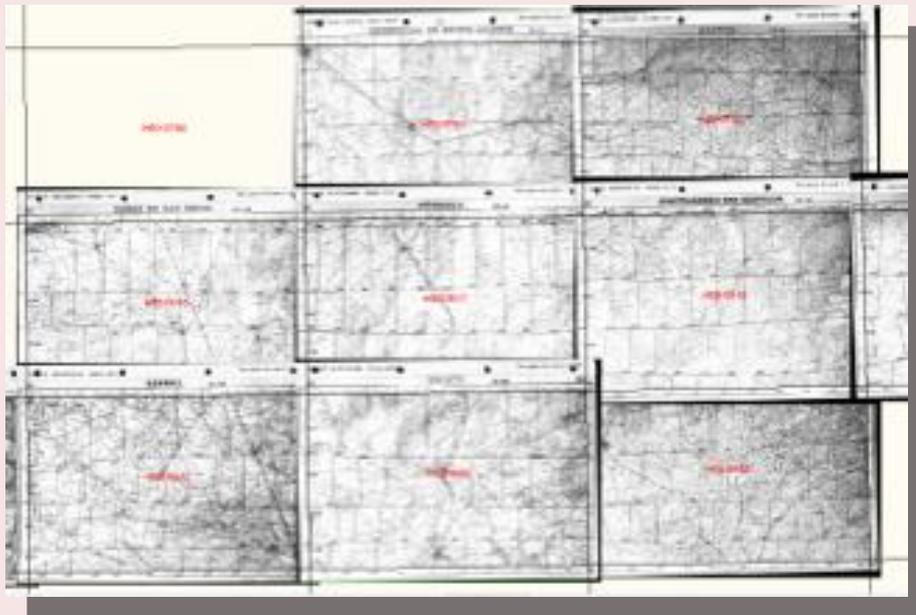
2. Orientación interna (y II)

- Obtención del punto principal de cada fotograma
 - A partir de las muescas del marco del fotograma
 - No siempre es posible a partir de las marcas fiduciales



3. Definición de bloques de aerotriangulación

- Geo-referenciación aproximada de los fotocentros según los gráficos de vuelo MTN50
- Numeración de líneas de vuelo (69 pasadas)
- Organización en 5 sub-bloques con una pasada de solape





4. Obtención de puntos de paso y de enlace

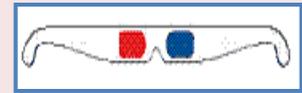
- “Inicialización” del proceso de búsqueda automática
 - Selección manual de una pequeña cantidad de puntos
 - Carga de un MDT aproximado
- Selección automática de gran número de puntos
 - Correlación digital con Software “Match-AT 5.3.1”, de INPHO

5. Obtención de puntos de apoyo

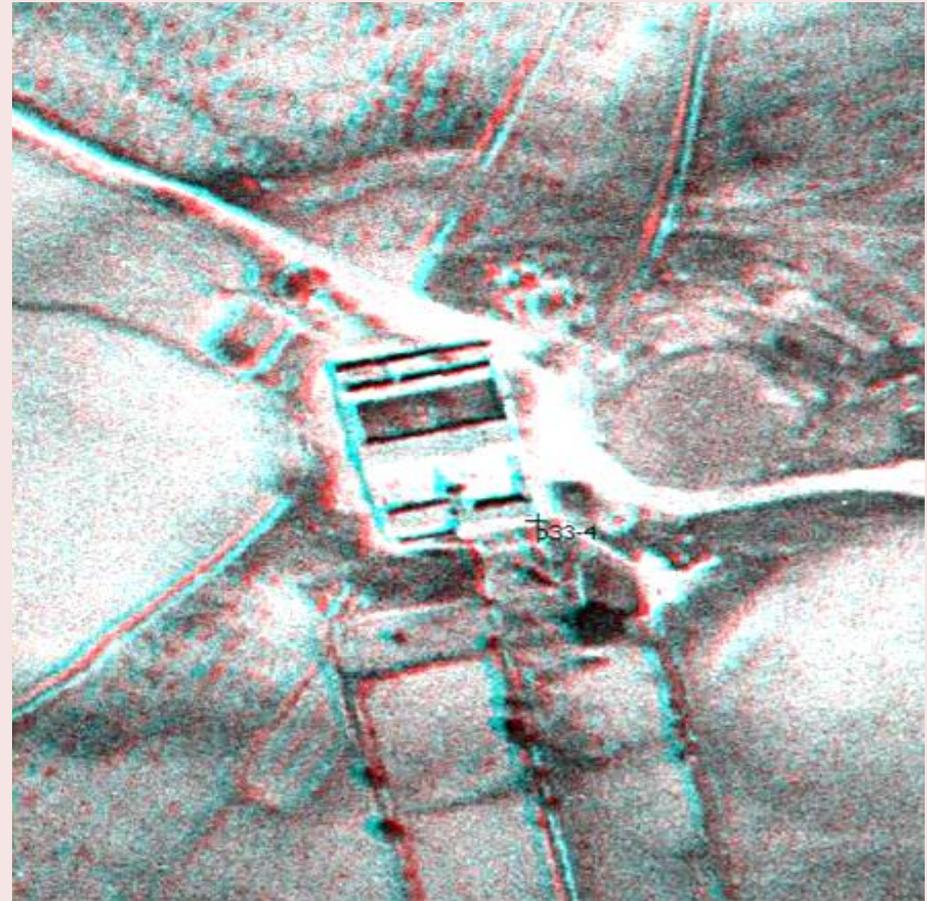
- Puntos de apoyo
 - Medición de 2.802 puntos de apoyo planimétricos
 - Sobre el vuelo de referencia PNOA de 25 cm GSD
 - Precisión del vuelo de referencia 50 cm RMS
 - Precisión de observación estimada en 25 cm RMS
 - Precisión absoluta de los puntos de apoyo 56 cm RMS



Ejemplos de puntos de apoyo (I)

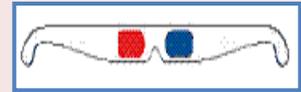


VUELO ACTUAL



VUELO 1956

Ejemplos de puntos de apoyo (II)

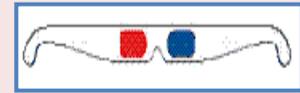


VUELO ACTUAL



VUELO 1956

Ejemplos de puntos de apoyo (y III)



VUELO ACTUAL



VUELO 1956

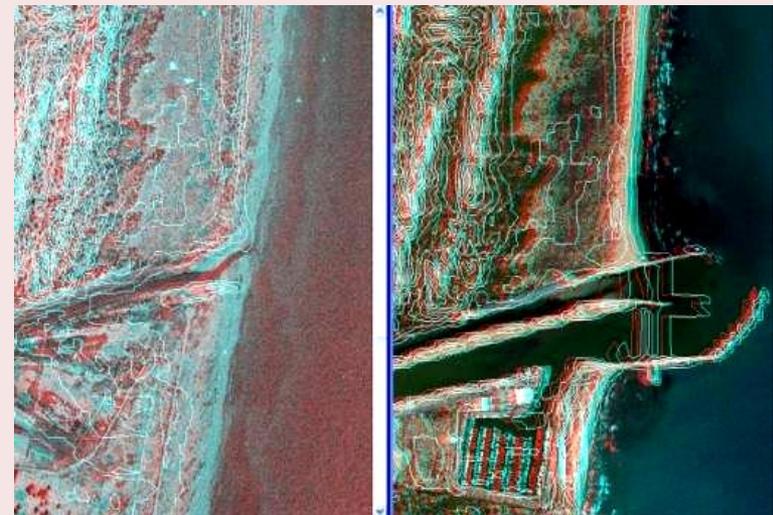


6. Cálculo de la orientación externa por aerotriangulación

- Fecha de procesado: 27 de julio de 2011
- 69 pasadas, 995 fotogramas, 7 cámaras
- Organización en cinco bloques con zonas de solape
- Resultados
 - Precisión del ajuste:
 - Altura media de vuelo real 5.555 m
 - Escala media de vuelo real 1: 31.500

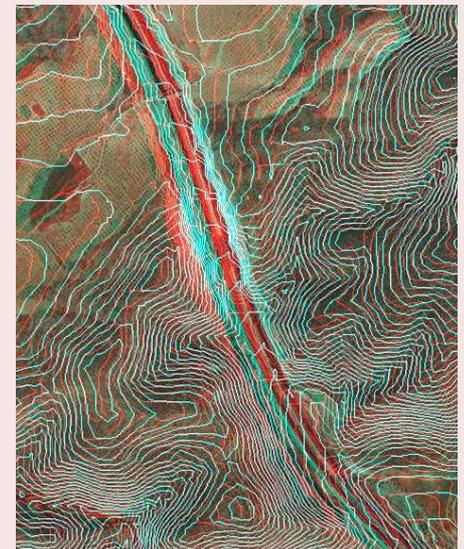
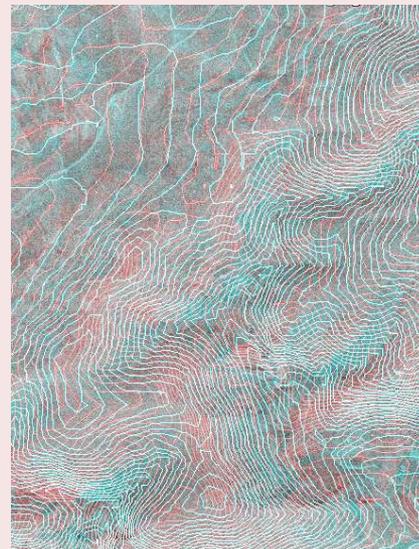
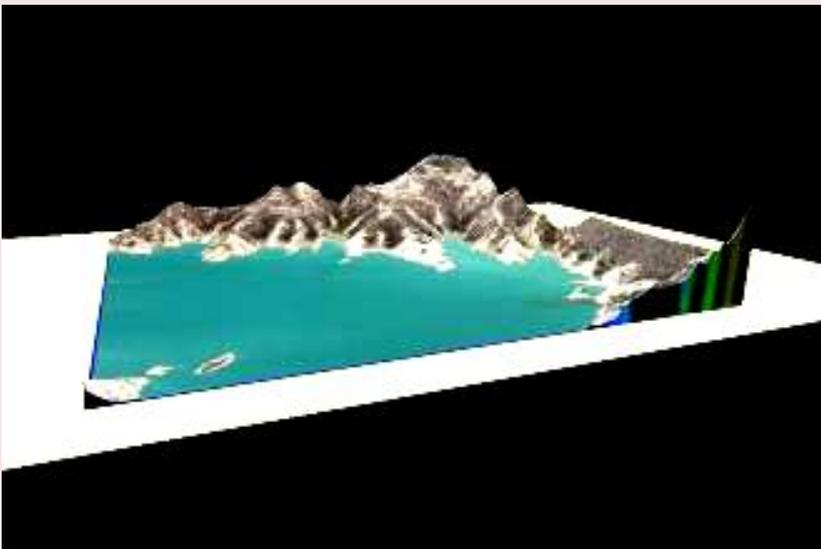
7. Elaboración del MDT (I)

- Reversión del MDT actual (PNOA-2009) al año 1956
 - Software SigridMAP, de la empresa Sigrid, S.L.
 - Carga del MDT actual
 - Observación estereoscópica sobre el vuelo USAF56
 - Identificación de cambios orográficos
 - Reconstrucción del MDT en zonas de cambio



7. Elaboración del MDT (y II)

- Revisión de zonas de cambio
 - Infraestructura viaria: carreteras, puentes
 - Infraestructura hidráulica: embalses, canales
 - Zonas de extracción y vertido: canteras, desmontes
 - Cambios en cauces, ríos y costas

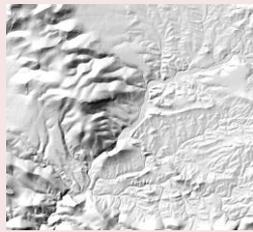


8. Elaboración de las ortoimágenes

- Ortorrectificación digital automática con SigridMAP



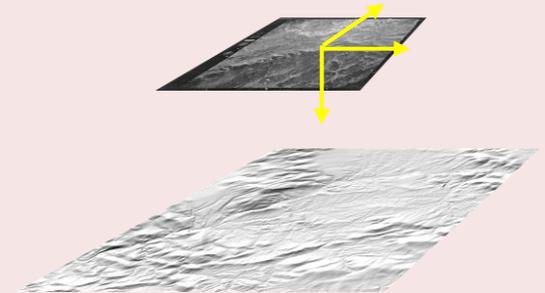
Fotogramas



MDT



Orientación interna



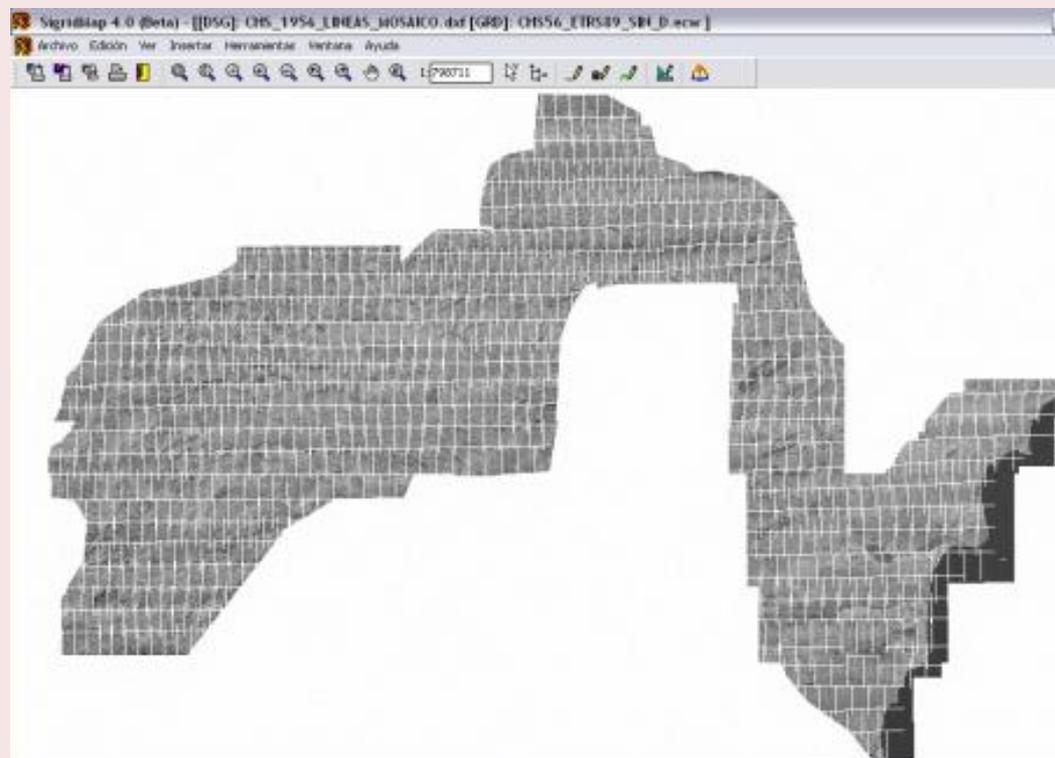
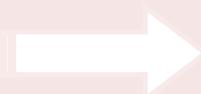
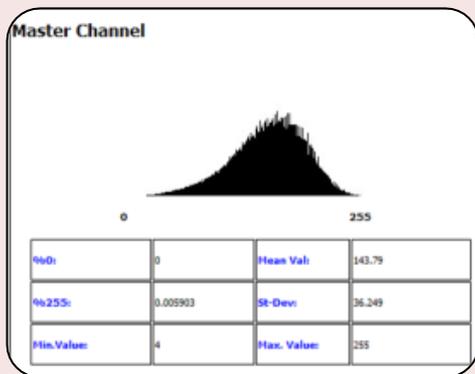
Orientación externa

Ortorrectificación

Ortoimágenes

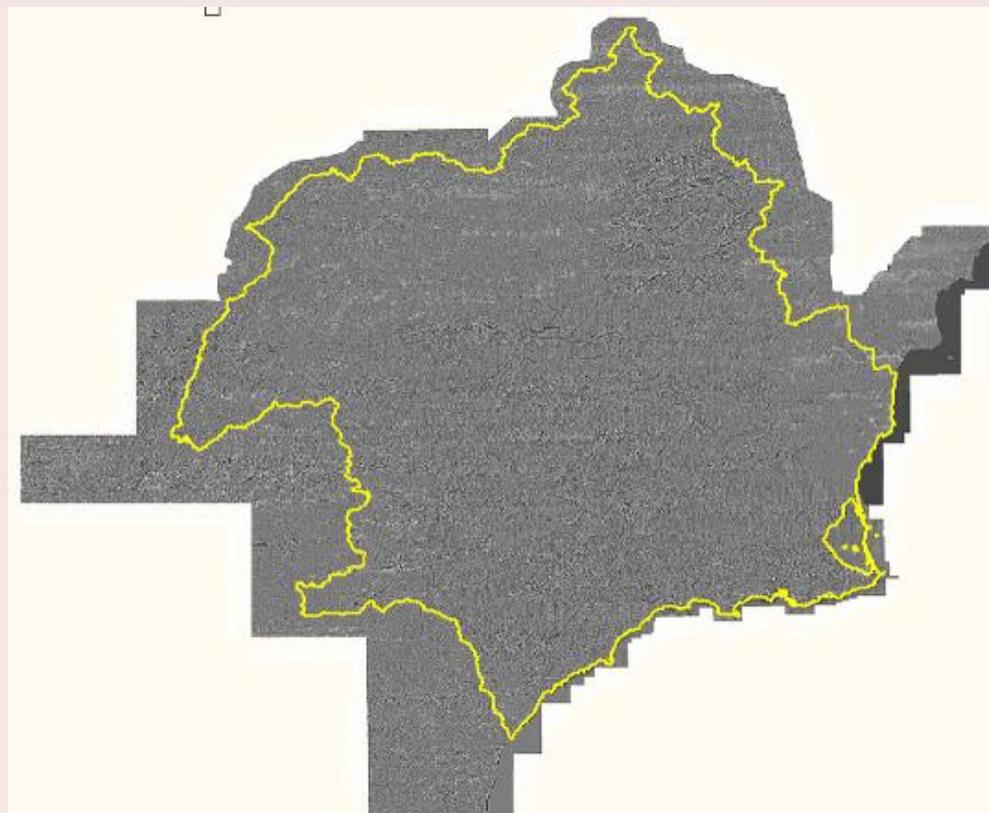
9. Mosaico y equilibrado radiométrico (I)

- Análisis de histogramas y corrección global



9. Mosaico y equilibrado radiométrico (y II)

- Fusión con ortoimágenes 1956 ya disponibles
 - Región de Murcia
 - Comunidad de Andalucía.





10. Archivo por hojas

- Recorte por hojas MTN 1:10.000
- Formato TIFF con archivo de georreferenciación TFW
- Versiones en sistema de referencia ETRS89 y en ED50

11. Control de calidad

- Control de precisión planimétrica
- 100 puntos de test
- Con referencia al vuelo PNOA-2009
- Resultados relativos (EMC)
 - Coordenada X: 0,85 m
 - Coordenada Y: 0,98 m.
- Resultados absolutos (EMC)
 - Coordenada X: 1,01 m
 - Coordenada Y: 1,13 m.
- Precisión superior a la esperada

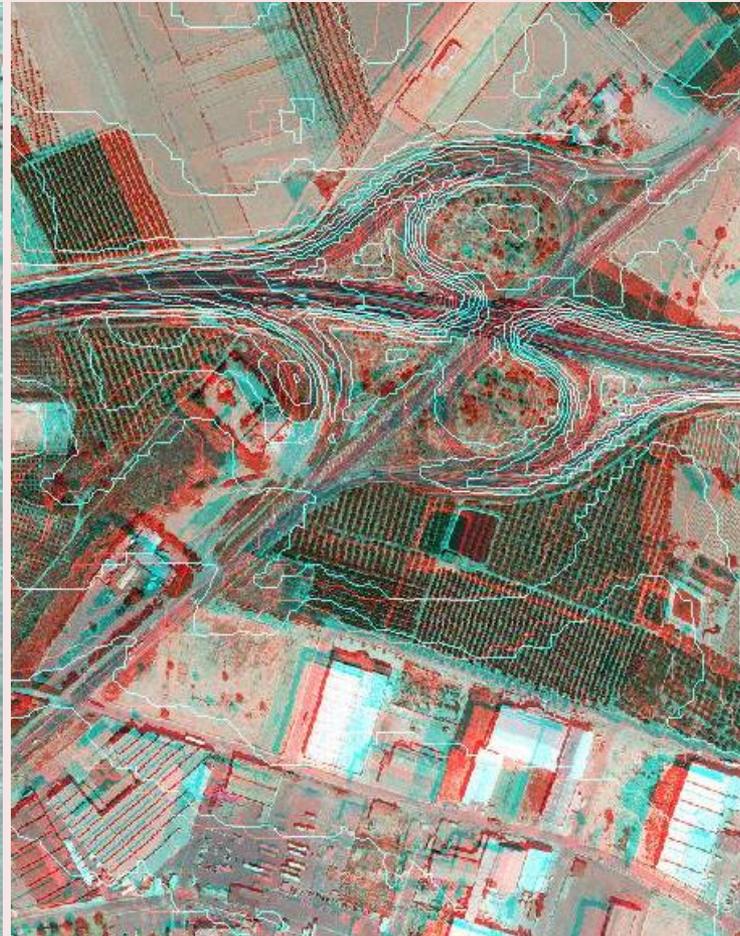
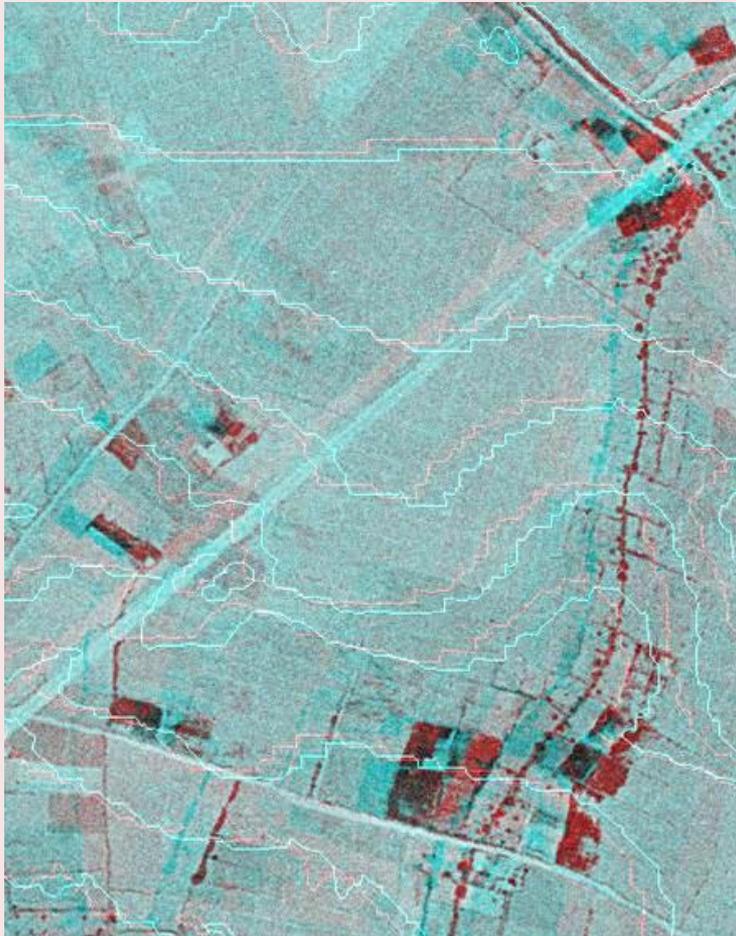
PUNTO	x56	y56	x2009	y2009
CC1	695542,62	4205155,46	695544,55	4205155,84
CC2	693567,13	4204848,21	693568,30	4204847,33
CC3	692651,40	4198488,19	692651,57	4198488,69
CC4	707813,00	4226498,58	707811,18	4226501
CC5	699527,52	4218657,12	699527,76	4218657,36
CC6	694197,08	4207964,59	694197,47	4207965,17
CC7	690164,03	4243731,95	690164,64	4243732,19
CC8	702791,33	4240371,59	702791,02	4240373,33
CC9	700623,45	4231153,68	700622,97	4231153,48
CC10	712801,79	4234982,57	712800,27	4234983,03
CC11	718132,11	4232025,19	718132,22	4232025,42
CC12	717652,40	4231994,19	717651,42	4231994,47
CC13	720454,20	4246228,8	720454,72	4246228,49
CC14	722542,48	4249654,68	722542,15	4249654,55
CC15	728746,54	4261550,4	728746,69	4261551,21
CC16	719142,06	4252062,54	719142,48	4252063,95
CC17	703856,50	4247478,63	703856,30	4247478,5
CC18	706538,40	4247130,32	706537,67	4247129,85
CC19	714915,29	4252767,51	714914,89	4252764,95
CC20	713892,72	4254059,93	713892,05	4254059,5
CC21	672681,21	4253718,39	672681,25	4253717,56
CC22	674710,17	4245940,11	674710,54	4245940,02

Evolución histórica en 3d estereoscópico: Carreteras

1956



ACTUAL



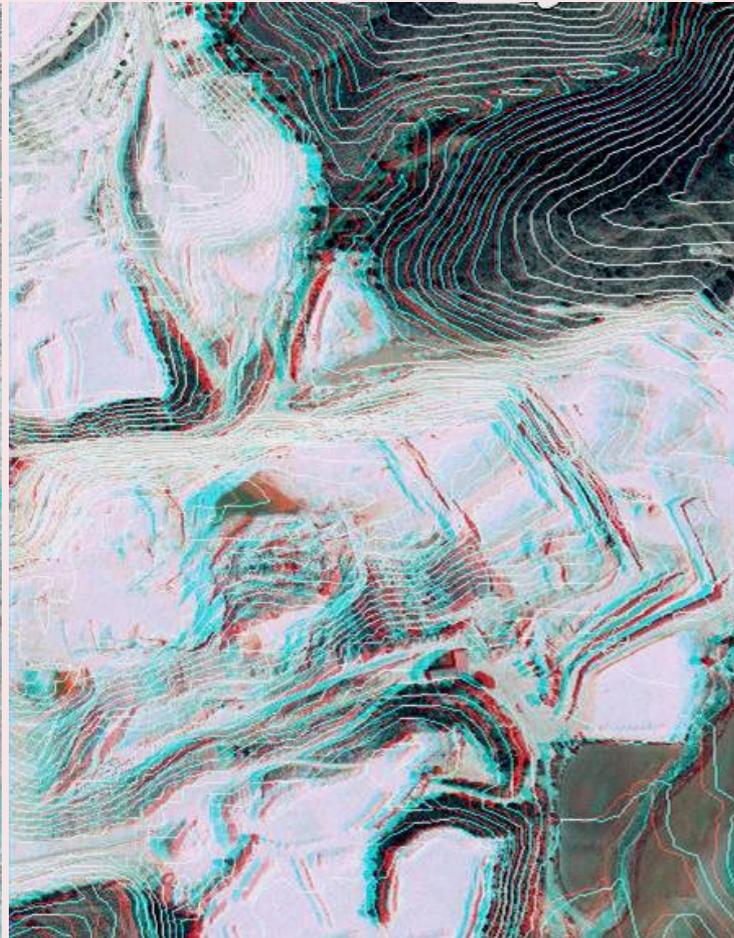
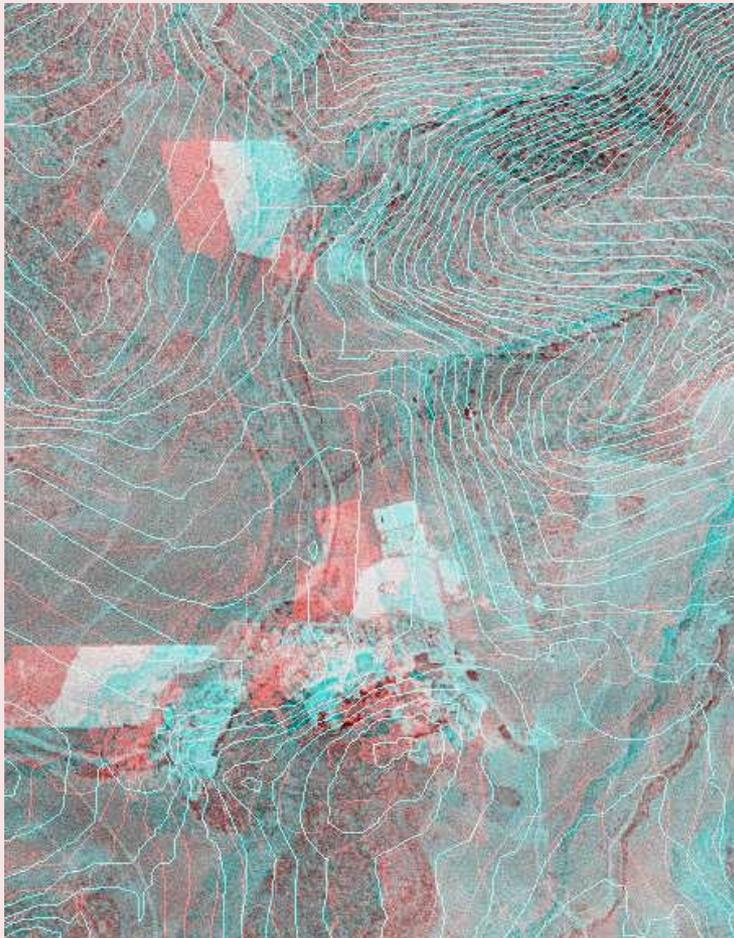
Autovía A-7

Evolución histórica en 3d estereoscópico: Canteras

1956



ACTUAL

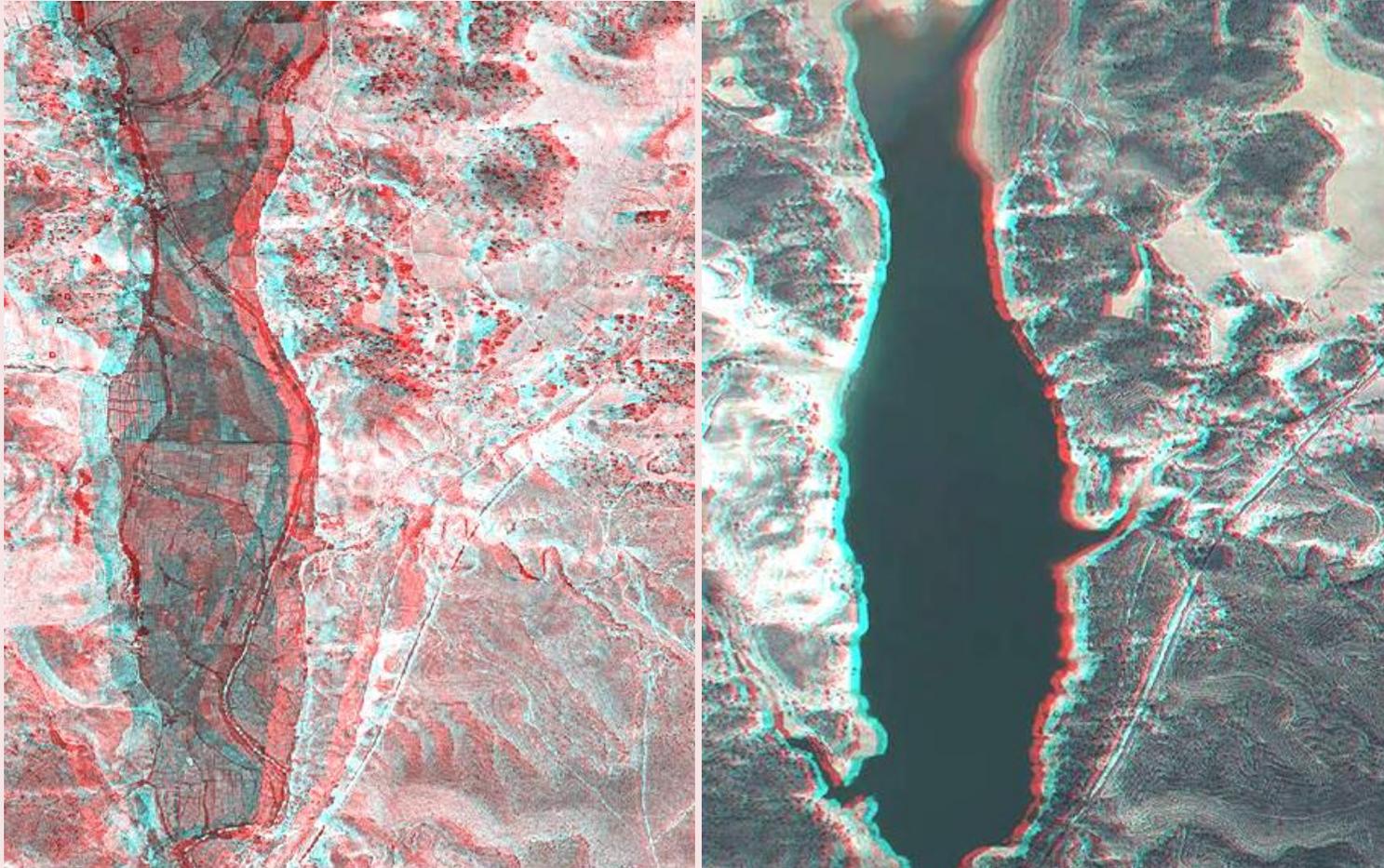


Evolución histórica en 3d estereoscópico : Embalses

1956



ACTUAL



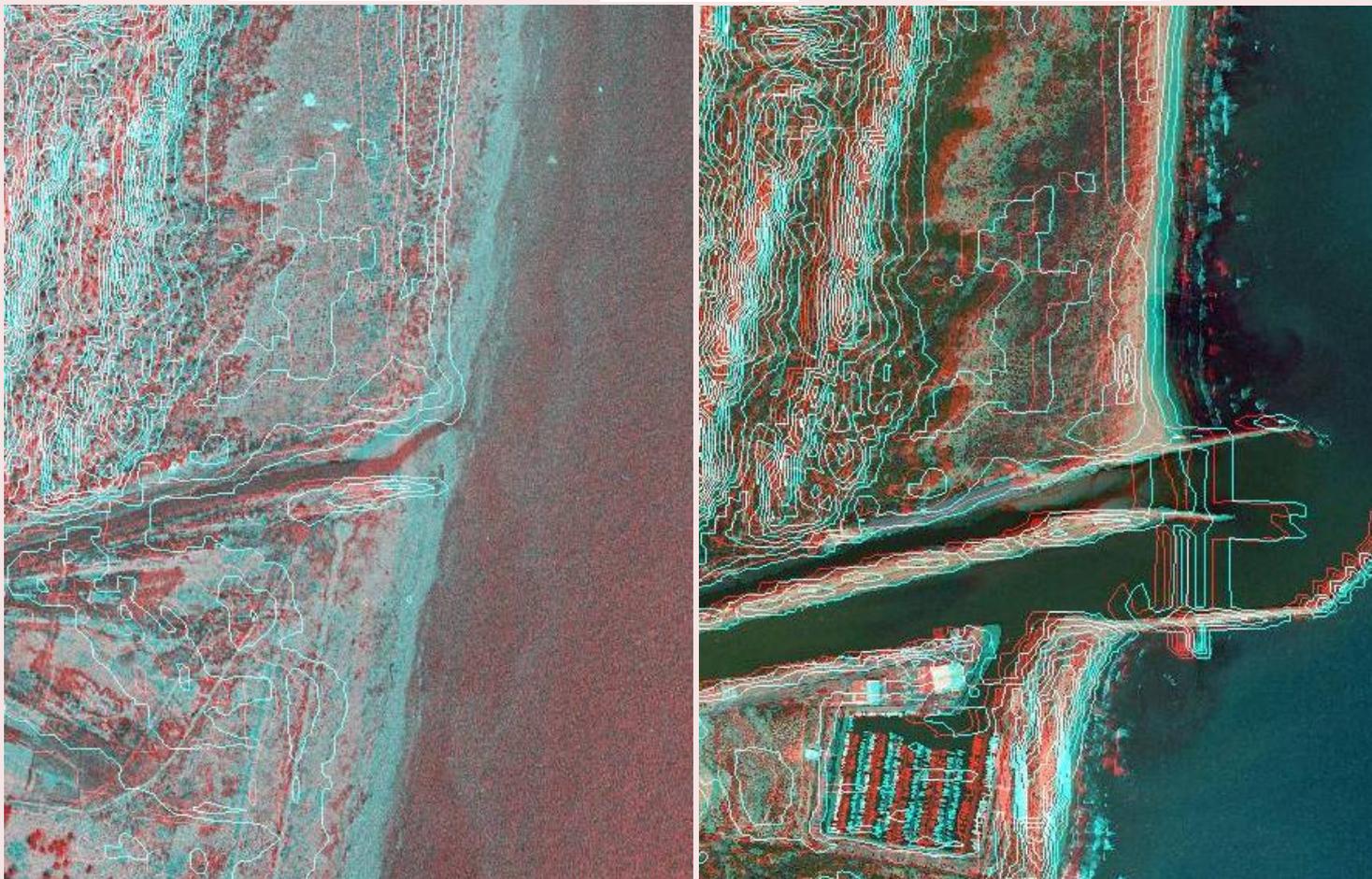
Embalse de Camarillas

Evolución histórica en 3d estereoscópico: Cauces

1956



ACTUAL



Desembocadura del Río Segura en Guardamar (Alicante)

El Vuelo Americano de 1956 en la Cuenca del Segura

Oficina de Planificación Hidrológica. Murcia, octubre de 2011

Referencias

Aircraft Mapping Camera T-11, KC-1, KC-1B and KC-9A Technical Manual (Fairchild camera)

1 de octubre de 1974 (6ª modificación)

The Calibration of Military Cartographic Cameras. Technical note 66-2

Robert M. Spriggs. US Army, Geodesy, Intelligence and Mapping Research and Developing Agency. Corps of Engineers

15 de febrero 1966

The acetate negative survey

David G. Horvath. University of Louisville (Kentucky). Ekstrom Library. Photographic Archives

Febrero de 1987

Pliogo de bases para completar la ortoimagen del vuelo histórico USAF-1956 en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura y sus regadíos asociados.

Marzo de 2010

Sitio web del 1370th Photomapping Group

<http://www.1370th.org/1370PMG/1370thpmg.html>

Créditos

José Antonio Vera

Enrique Lorenzo

Confederación Hidrográfica del Segura, Oficina de Planificación Hidrológica www.chsegura.es

Santiago Rodríguez

Conrado Sánchez

Empresa Sigrid, S.L. <http://www.sigrid.es>

Vicente del Blanco

David Nafría

Óscar Odón Rodríguez

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León <http://www.itacyl.es>

Licencia

Publicado con licencia Creative-Commons **Reconocimiento-CompartirIgual** 3.0 España

