

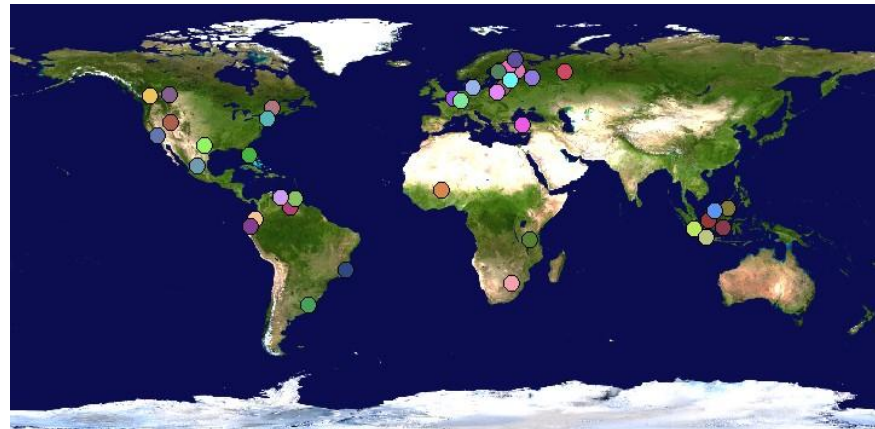
MOSAICMILL

EnsoMOSAIC

Herramientas para mapeo aéreo

Santiago de Chile, 16.3.2011

- MosaicMill Oy establecida octubre 2009
- Adquirió derechos de la tecnología EnsoMOSAIC de Stora Enso
- Negocios principales
 - Venta de software de procesamiento de imágenes aéreas EnsoMOSAIC – para operación tradicional y no tripulado
 - Venta de sistema de fotografía aérea EnsoMOSAIC – operación tradicional
- Clientes
 - Empresas de mapeo
 - Fabricantes de UAVs
 - Empresas petroleras
 - Organizaciones forestales
 - Plantaciones
 - Universidades



Por qué EnsoMOSAIC?

MOSAICMILL



QUE ES?

- a. Sistema completo de fotografía aérea digital (software + hardware + soporte)
- b. Software de procesamiento automático de imágenes aéreas

PARA QUIEN?

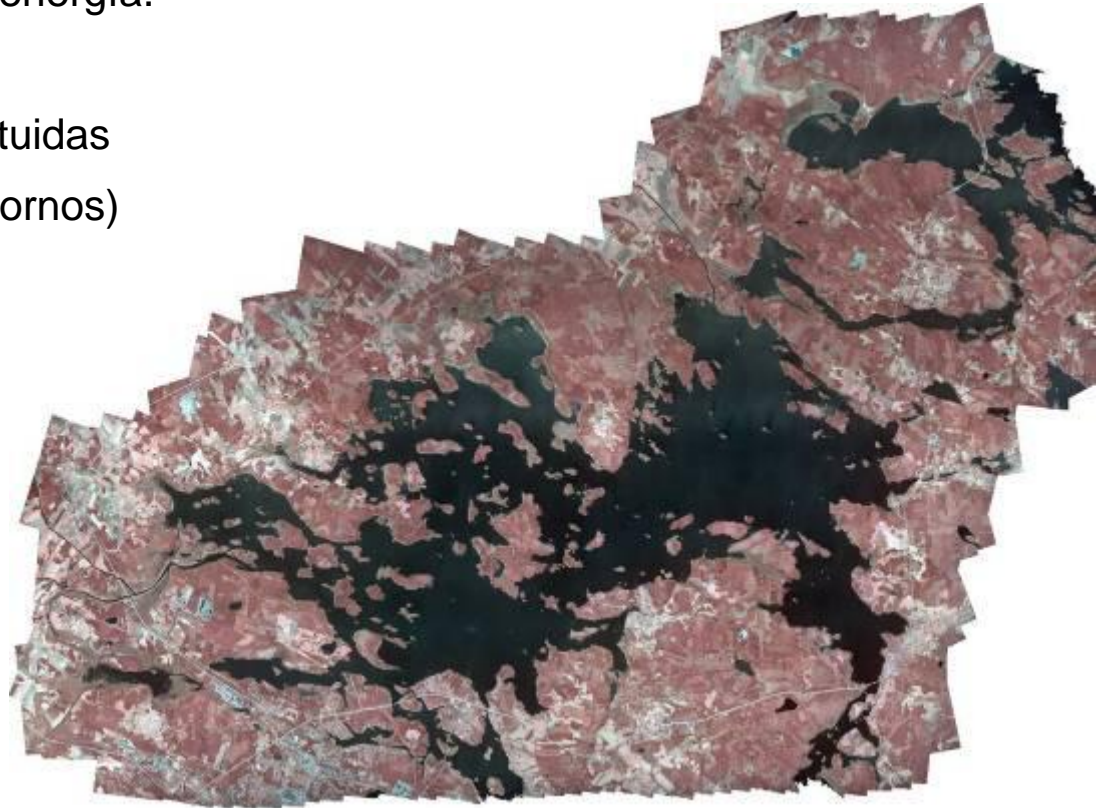
- Empresas y organizaciones de mapeo, catastro, consultoría, minería, plantaciones, agricultura y de energía.

QUE SON LOS PRODUCTOS?

- Mosaico de las imágenes restituidas
- Modelo digital de terreno (contornos)
- Mediciones en 3D, volúmenes

PARA QUE?

- Mapeo y cartografía
- Manejo de recursos naturales
- Clasificación de uso del suelo
- Planificación urbana y rural
- Monitoreo de desastres
- ...



- Inventarios de depósitos
 - Forestal
 - Minería
 - Agricultura
 - Mapeo urbana
 - Líneas de transmisión y vías
 - Cartografía topográfica
 - Modelos de elevación y curvas de nivel
- 

- **Sustituir medición topográfica terrestre**
 - UAV en altura baja → muestreo denso (5 cm vs. 10 m)
 - Costo y tiempo del proceso

- **Sustituir LiDAR**
 - Crear puntos de elevación tipo LiDAR → Modelo de elevación → Curvas
 - Diferencia enorme de costos; de inversión y de operación

- **Reaccionar rápido**
 - Pedido del cliente → volar → entregar, mismo día
 - Operación bajo nubes

- **Actualizar eficientemente**
 - Mapeo únicamente del área cambiado
 - Costo

- **Monitorear frecuentemente**
 - Controlar volumen y valor del recurso regularmente
 - Control total flujo de trabajo

■ Fotografía aérea tradicional:

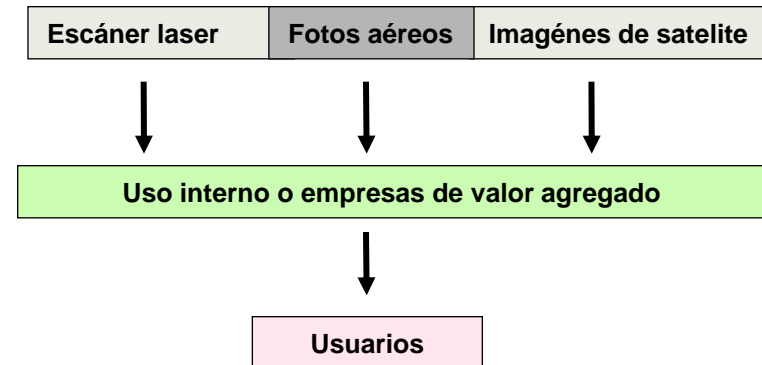
- EnsoMOSAIC es más rápido y económico
- EnsoMOSAIC es eficiente (se trabaja área neta, no área inútil)

■ Imágenes satelitales de alta resolución:

- Áreas nubosos: sin imágenes de satélite
- EnsoMOSAIC es eficiente
- EnsoMOSAIC procesa modelo de elevación

■ Escaneo Lidar

- EnsoMOSAIC es mucho más económico
- EnsoMOSAIC captura imágenes y elevaciones en mismo vuelo



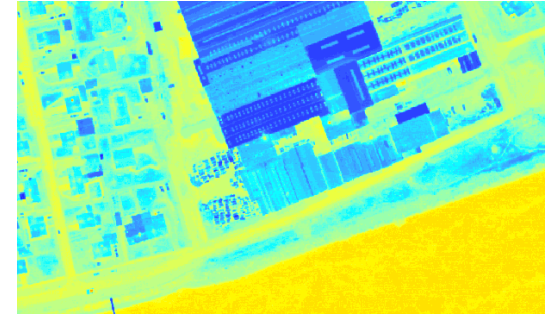
MOSAICMILL

EnsoMOSAIC

Software

■ ENTRADA

- Imágenes de formato pequeño, medio o grande
- Coordenadas GPS para cada imagen
- Opcional: Orientación externa de la cámara

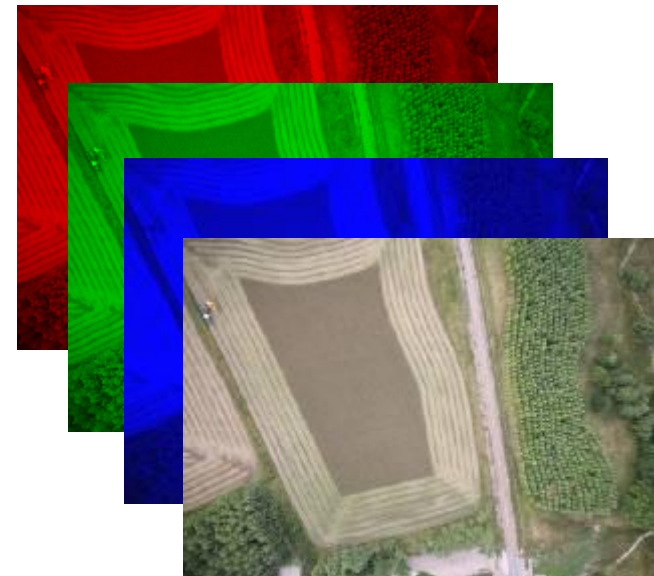


■ FUNCIONES

- Procesamiento automático de ortomosaicos a partir de imágenes aéreas digitales.
- Miles de imágenes por proceso

■ SALIDA

- Ortomosaicos, ortoimágenes e imágenes orientadas:
 - Precisión horizontal: **1 - 2 pix** (con control terrestre, DEM)
4 - 10 m (con solo GPS a bordo)
 - Resolución espacial: 0.05 - 2.0 m
 - Resolución espectral: RGB, CIR, térmica (camera define)
 - Resolución radiométrica: 8 - 14 bits / banda (camera define)



■ ENTRADA

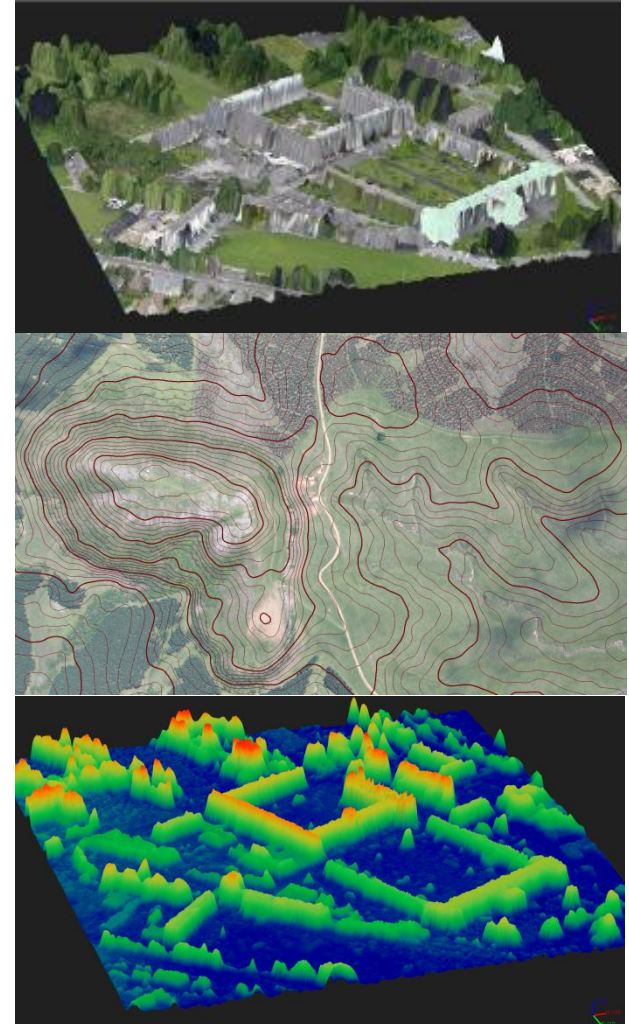
- Imágenes orientadas de EnsoMOSAIC

■ FUNCIONES

- Extracción fotogramétrica de elevaciones
- Colección de datos por estereoscopia
- Digitalización en 3D
- Calculo de volúmenes

■ SALIDA

- Modelos superficiales y terrestres
- Curvas de nivel, vectores en 3D
- Visualización 3D
 - Precisión vertical: **1.5 - 2 pix** (con todos los fuentes de error controlados)
 - Densidad máxima de puntos Z : 1 pixel
 - Densidad máxima de DEM: 2 pixeles



■ POR QUE?

- Cámaras normales tienen distorsión alta del lente → no sirven para cartografía profesional
- EnsoMOSAIC requiere los parámetros de la cámara para procesar rápido y con más precisión.

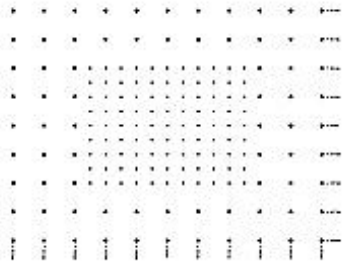
■ FUNCIONES

- Calcular orientación interna de la cámara (= los parámetros de la cámara) para convertir una cámara estándar a una cámara métrica para cartografía de precisión

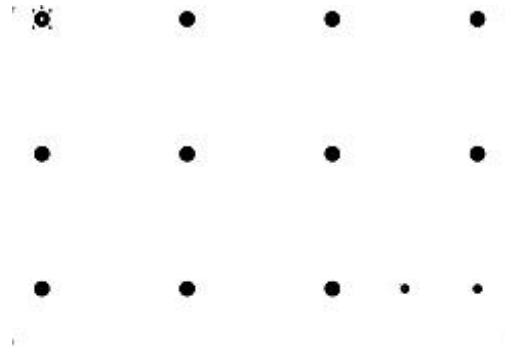
■ SALIDA

- Distancia focal
- Punto principal
- Distorsión radial y tangencial del lente

Testfield dimensions



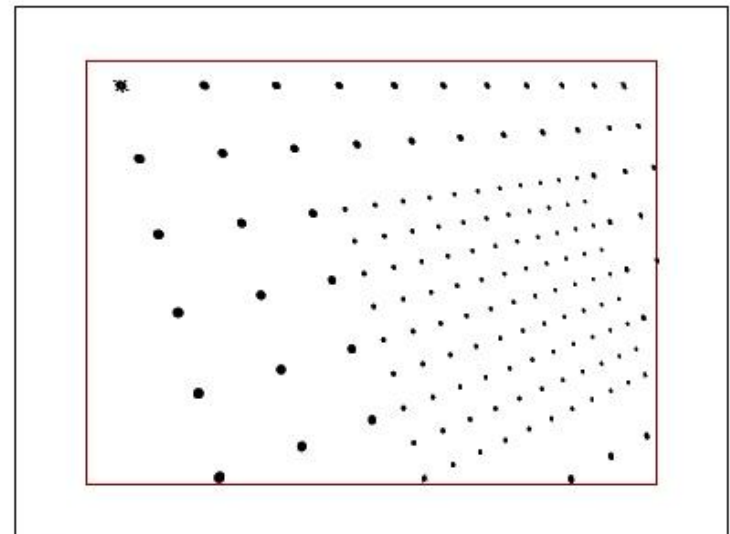
Testfield "hardware"



Labelled marks on corners



Optimal calibration geometry, exposure locations



■ POR QUE?

- Una parte de información perdida o no utilizada en cámaras digitales
- Permitir captura de imágenes en formato crudo (RAW) en lugar de JPG → mejorar calidad de imágenes (14 bits en lugar de 8 bits)

■ FUNCIONES

- Convertir imágenes crudas a imágenes optimizadas TIF
- Calculo adaptivo de vignetting y hot spots

■ RESULTADO

- Imágenes corregidas y optimizadas

Antes DigiPreProcess

-
Imagen cruda (RAW 12-bit)



Después DigiPreProcess

-
Imagen procesada CIR (TIF 8-bit)



■ **POR QUE?**

- En áreas de diferencias extremas de elevaciones, sin modelo de elevación perfecta, aparecen cortes lineales en los mosaicos. Específicamente visible en áreas urbanas

■ **FUNCIONES**

- Definir líneas de corte (seam lines) para bloques de imágenes (por ejemplo digitalizar líneas centrales de calles)

■ **RESULTADO**

- Mosaico continuo corregida sin líneas de corte visible

Antes



Después



MOSAICMILL

EnsoMOSAIC

Sistema completo de fotografía aérea

Hardware de vuelo

EnsoMOSAIC – vuelo tradicional



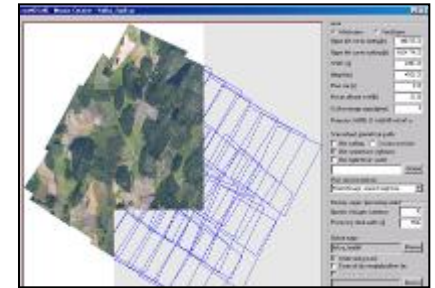
- Caja de control con GPS
- Cámara digital
- Computadora para navegar

Hardware de oficina



- Computadora estándar
- Pantalla 3D

Software



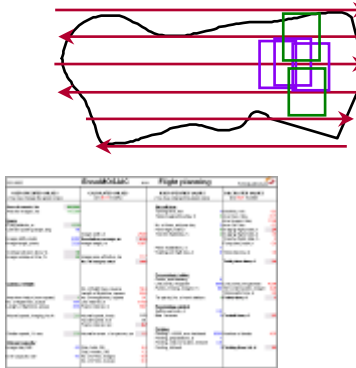
- NavCam
- EnsoMOSAIC
- EnsoMOSAIC 3D

o


Plataforma no tripulado

- Capacitación
- Mantenimiento
- Soporte

1. Planificación → 2. Vuelo → 3. Ortorectificación → 4. Procesamiento 3D



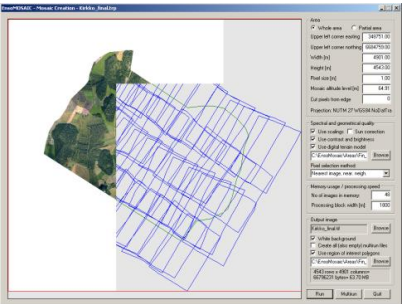
- EnsoMOSAIC: planificación numérica y gráfica



- Altura típica 1000 – 2000 m
- Productividad 15,000 – 30,000 has/ h
- Resolución espacial 20 – 50 cm

↓

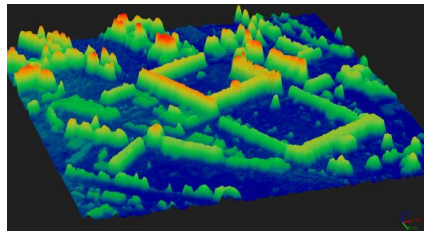
- **Imágenes**



- Entrada de datos de control de vuelo
- Resultados iniciales mismo día.
- Automático: triangulación aérea y creación de mosaicos

↓

- **Ortoimágenes**
- **Ortomosaicos**

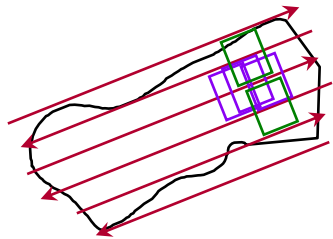


- Entrada de datos de triangulación aérea
- Automático: curvas y modelos superficiales
- Manual: vectores + cartografía detallado 3D

↓

- **Modelos de ciudades**
- **Mapas topográficos**
- **Medición en 3D**
- **Volúmenes**

1. Planificación → 2. Vuelo → 3. Ortorectificación → 4. Procesamiento 3D

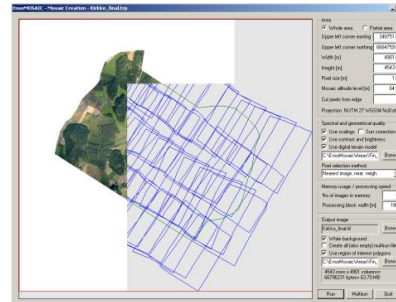


- Planificación de vuelo



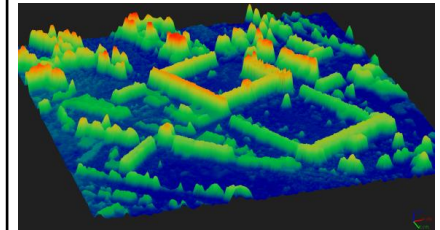
- Altura típica 100 – 200 m
- Productividad 100 – 1000 has/ h
- Resolución espacial 5 – 10 cm

↓
• **Imágenes**



- Entrada de datos de autopiloto
- Resultados iniciales mismo día.
- Automático: triangulación aérea y creación de mosaicos

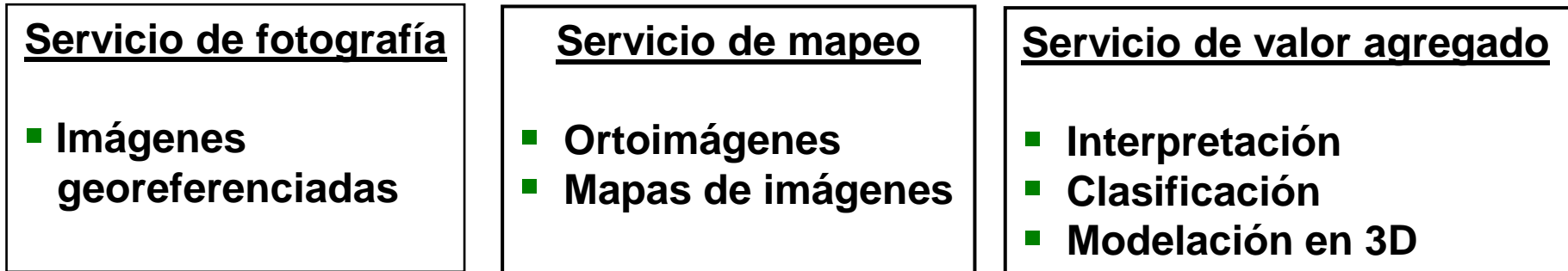
↓
• **Ortoimágenes**
• **Ortomosaicos**



- Entrada de datos de triangulación aérea
- Automático: curvas y modelos superficiales
- Manual: vectores + cartografía detallado 3D

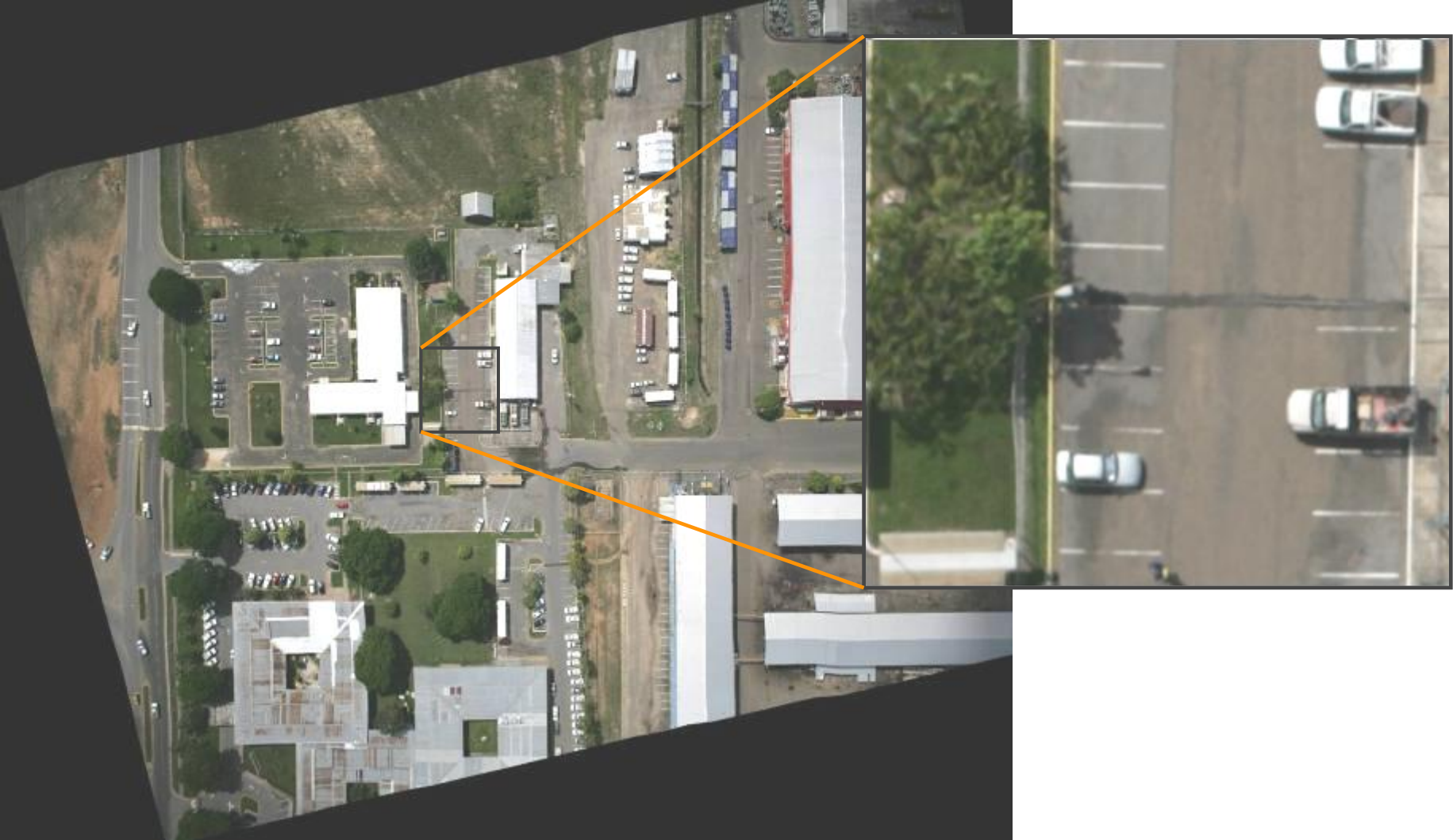
↓
• **Modelos de ciudades**
• **Mapas topográficos**
• **Medición en 3D**
• **Volúmenes**

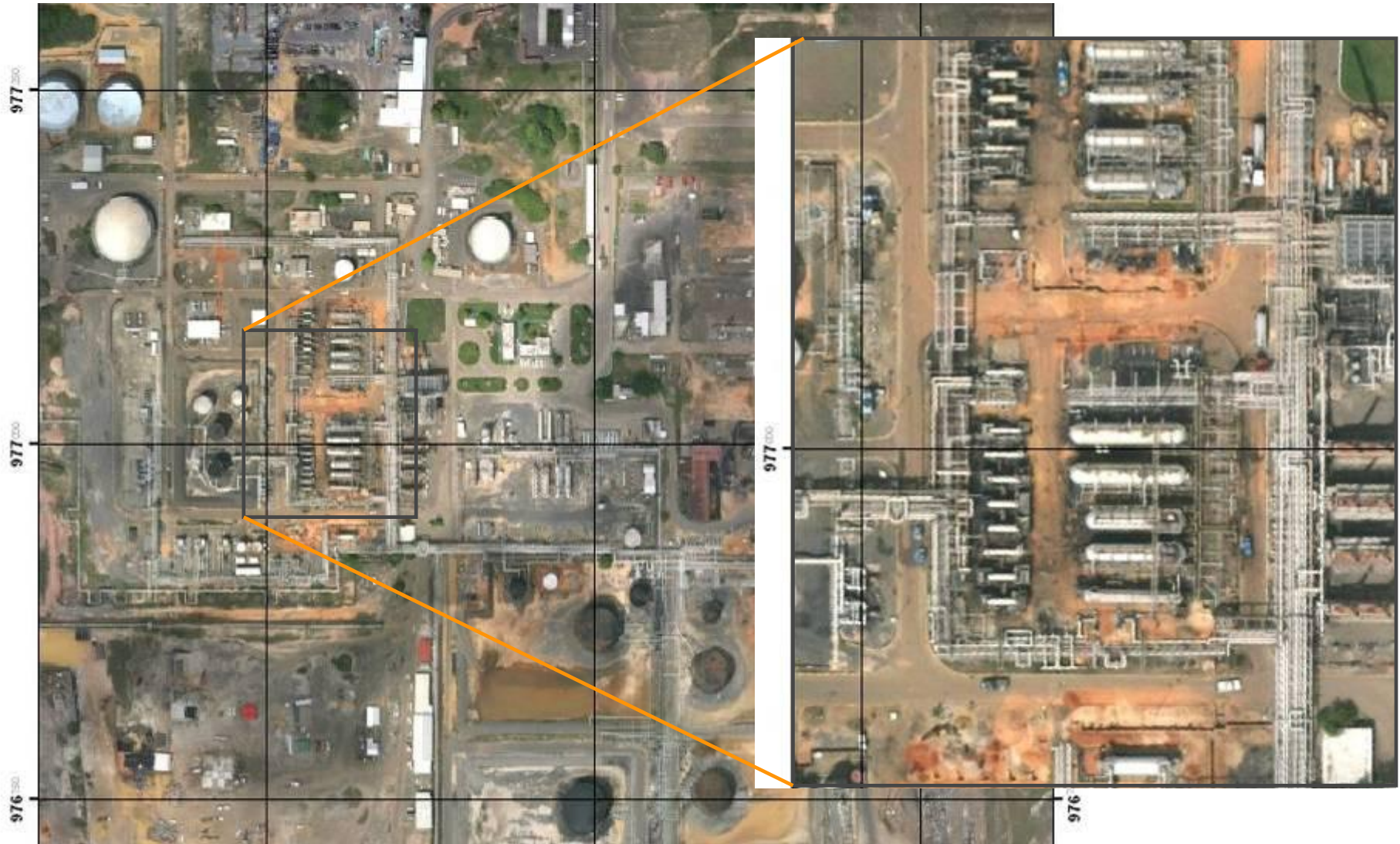
VALOR

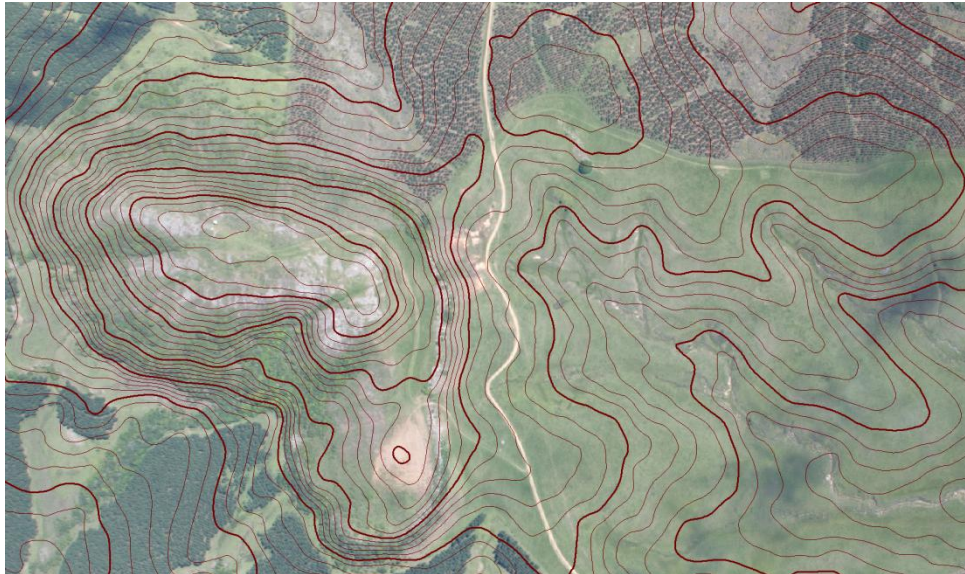


- Para empresas y organizaciones **manejando su recurso propio**
- Para **empresas nuevas** – inversión inicial baja y fácil de aprender
- Para empresas de **topografía terrestre** – utilizar herramientas alternativas
- Para empresas de **fotografía aérea** – utilizar software eficiente

- Imágenes y productos en 3D
 - Para uso interno
 - Para vender a los usuarios (ortos o productos de valor agregado)
 - Para vender a los empresas de valor agregado

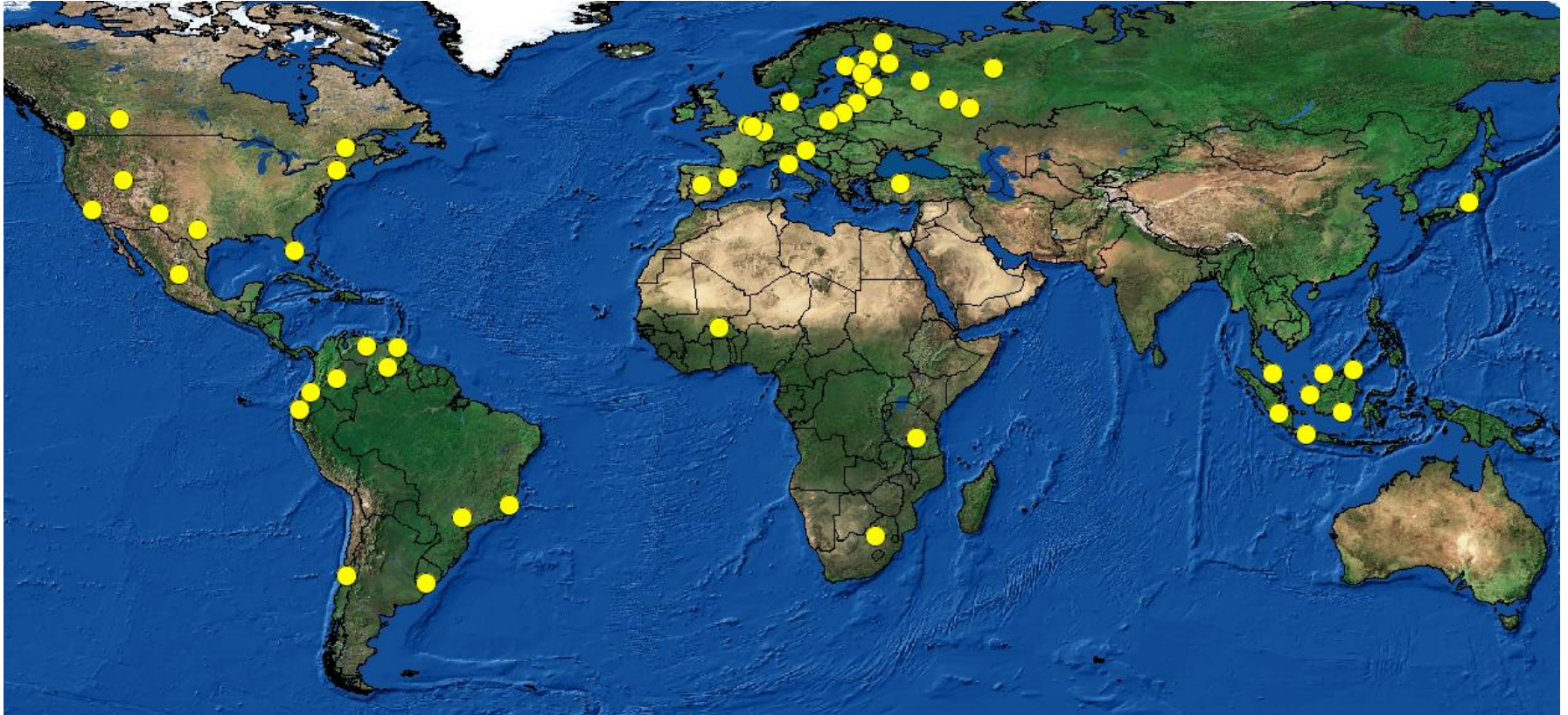






- Mosaicos en CIR (Infrarrojo de color) se procesa igualmente como mosaicos de color normal
- Cámara modificada para toma en infrarrojo





Supporting slides

- Licensing through MosaicMill (www.mosaicmill.com)
- Evaluation licenses available for one month
- Training provided in user's premises, both for flying and processing
- Typical training times
 - Survey planning 1 day
 - Hardware installations to the plane 1 day
 - Imaging 2 – 3 days
 - Mosaicking 3 – 4 days
 - Mosaic utilization in GIS 1 day
 - 3D measurements 5 days
- Maintenance and support available via web and e-mail
- In-site trouble shooting and project support available upon request

■ By weight

- Light (micro) < 2 kg (e.g. Gatewing)
- Small 3-15 kg (e.g. Idetec)
- Medium < 150 kg (e.g. GeoCopter)

■ By engine type

- Electric
- Combustible (piston, turbine)

■ By design

- Fixed wing
- Helicopter

■ By endurance

- Short (<45 min)
- Short+ (<1.5 hours)
- Medium (2-6 hours)



Polaris



Sirius



 **Most UAVs suitable for mapping, fixed wing vehicles more stable, payload should be at least 0.3 kg**

- Standard cameras - compact or SLR
- Fixed focal length lenses preferred
- Weight is the key issue: bigger camera → better quality
- Light-weight models from 0.3 kg
 - Sony Alpha NEX-5
 - Olympus PEN
 - Panasonic Lumix GF1
 - Full frame SLR cameras for medium size UAVs
- Stability unknown (harsh landings)



**Camera MUST be calibrated regularly,
usable for most accurate jobs**

- All hardware and software related problems solved, high accuracy orthomaps and DEMs can be processed if the following issues controlled:
 - Mission planning with high image overlap
 - Platform with proper payload and endurance
 - Fixed focal length camera
 - **GPS + IMU + Image synchronization**
 - Proper camera calibration – **CalCam**
 - Ground Control – few GCPs / project to meet the highest standards
 - Advanced photogrammetry for hundreds or thousands of images – **EnsoMOSAIC UAV** and **EnsoMOSAIC 3D**



Legislation the only real bottleneck