

# Prácticas de Topografía con el Observatorio Robotizado Montegancedo

Juan F. PRIETO, Jesús VELASCO, José Luís VALBUENA, José M<sup>a</sup>  
SEBASTIÁN, Francisco M. SÁNCHEZ, Raquel CEDAZO, Diego  
LÓPEZ

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela Universitaria de  
Ingeniería Técnica Topográfica

¿Por qué la ASTRONOMÍA  
en la formación del  
Ingeniero Técnico en  
Topografía?

POLITÉCNICA



# ASTRONOMÍA GEODÉSICA

- Observaciones a Astros
  - Determinaciones astronómicas de latitud y longitud de posiciones geográficas
  - Acimutes para orientación
- Cartografía
  - Referenciado de sistemas de coordenadas
- Satélites Artificiales
  - Determinación de coordenadas a partir de satélites (GPS)



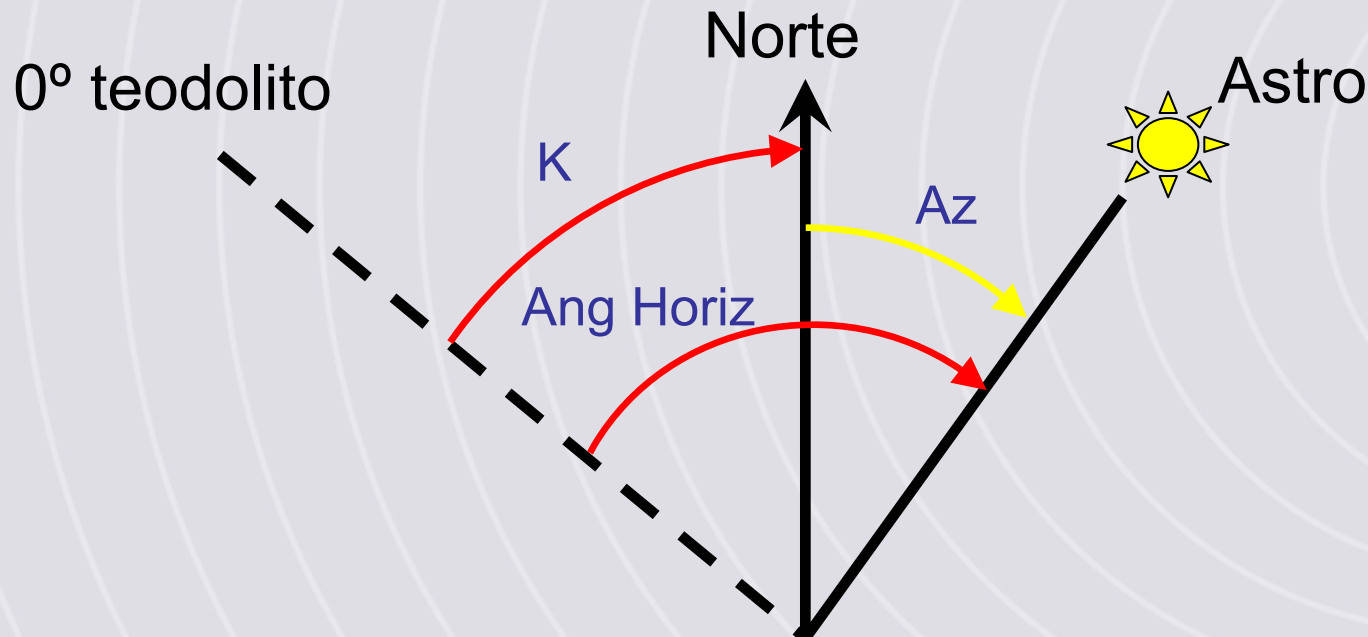
# Prácticas de Astronomía Geodésica

- Determinación de latitud y longitud
  - Astronómicas
  - GPS (GNSS)
- Acimutes
  - Observación a la estrella Polar (nocturna)
  - Observación al Sol (diurna)



# Método clásico de determinación de Acimutes

- Uso del teodolito que registra ángulos horizontales y verticales





# Método clásico de determinación de Acimutes

POLAR





# Método clásico de determinación de Acimutes

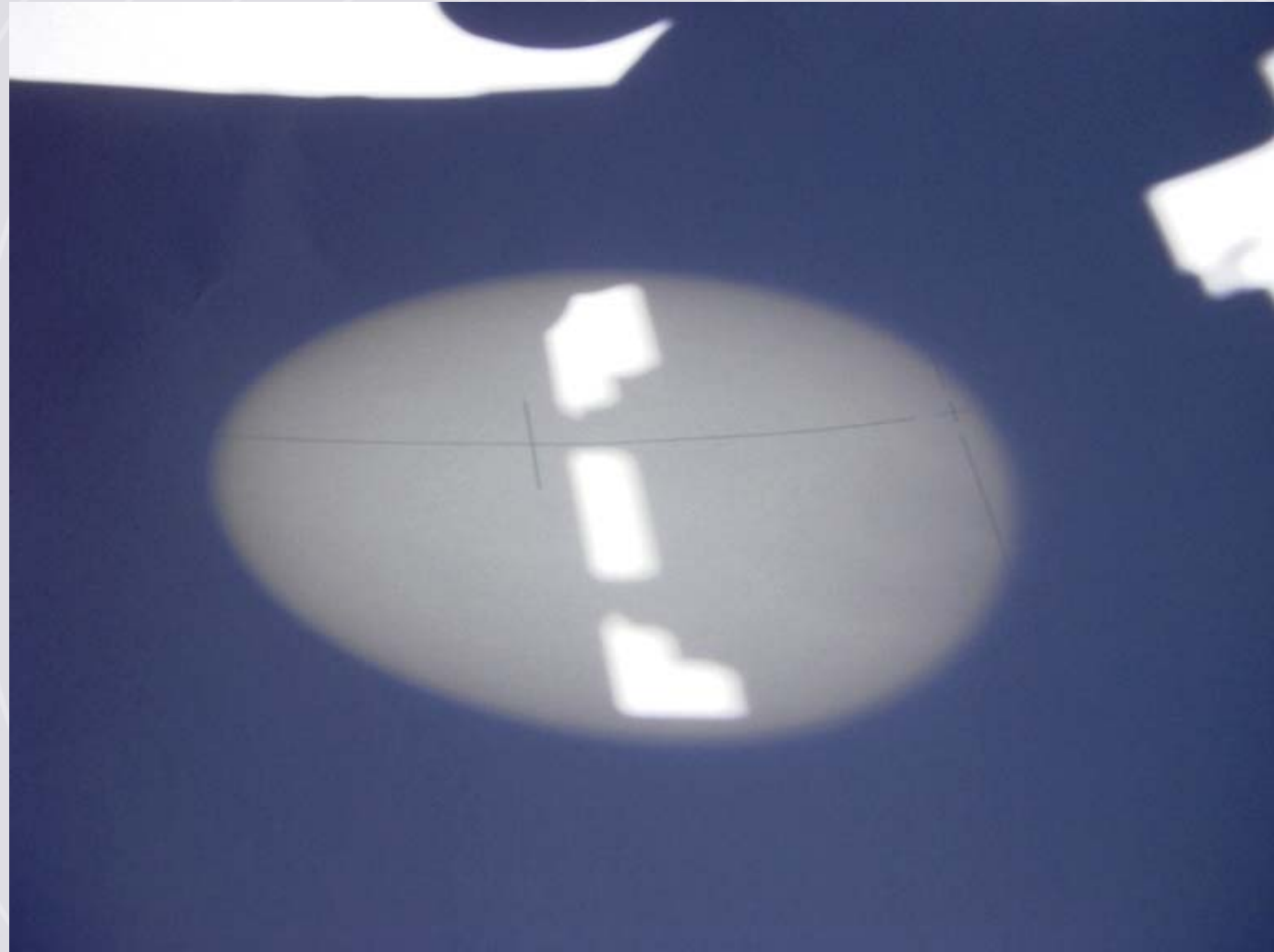
SOL





# Método clásico de determinación de Acimutes

SOL







# Observaciones al SOL

- Peligrosidad
  - Filtros (precisión)
  - Aunque se tomen precauciones siempre puede haber la posibilidad de que algún alumno mire al Sol por el anteojo
- Incomodidad de la observación
  - Eliminada del currículum docente de Astronomía



# Objetivos de la observación al Sol con telescopio robótico

- Desaparición de la Peligrosidad
- Mayor comodidad para el alumno
  - Realización de la práctica en la Escuela o en su propio domicilio
  - No se expone a pleno Sol durante el tiempo que dura la observación
- Utilización de un sistema de observación remota



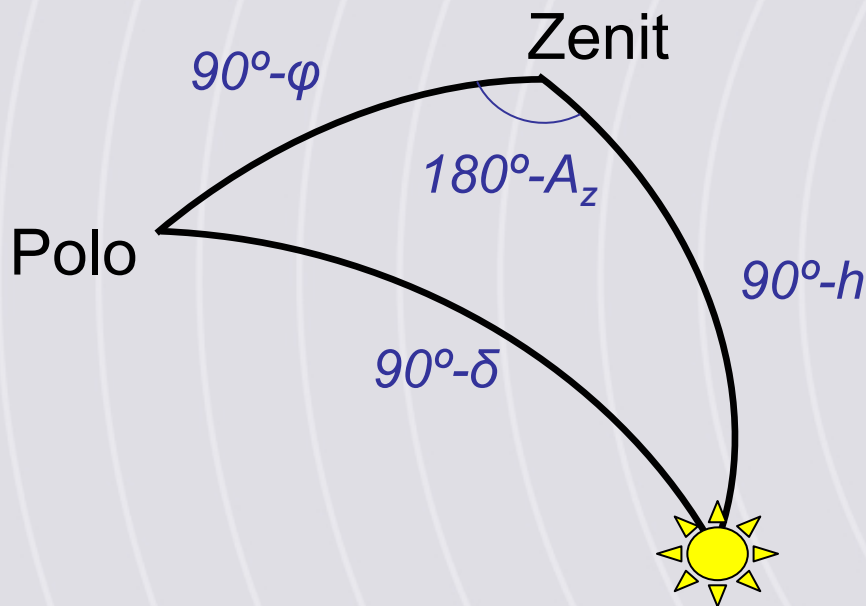
# Objetivos del uso telescopio robótico

- Formación del alumno en protocolos de observación con:
  - ‘Slots’ de observación
  - Tiempo limitado
  - Aparatos compartidos – optimización de recursos
- Utilización de recursos que son externos a la propia Escuela
- Uso de un sistema de carácter mas informático que óptico
- Proyecto piloto para otro tipo de prácticas con estas herramientas



# Objetivo docente de la práctica

- Cálculo del Azimut por resolución del triángulo esférico de posición



- Parámetros conocidos:
  - Latitud
  - Declinación Sol
- Parámetros observados
  - Altura (h)
  - Lectura horizontal



# Objetivo docente de la práctica

- Cálculo del Azimut por resolución del triángulo esférico de posición

$$\cos A_i = \frac{\text{sen} \delta - \text{sen} \varphi \cdot \text{sen} h_r}{\cos \varphi \cosh_r}$$

$$K = A_i - \text{Lectura Horizontal}$$

- Obtención del acimut del Sol con esta expresión
- La diferencia entre este acimut y la lectura horizontal obtenida por observación se obtiene la constante K del instrumento

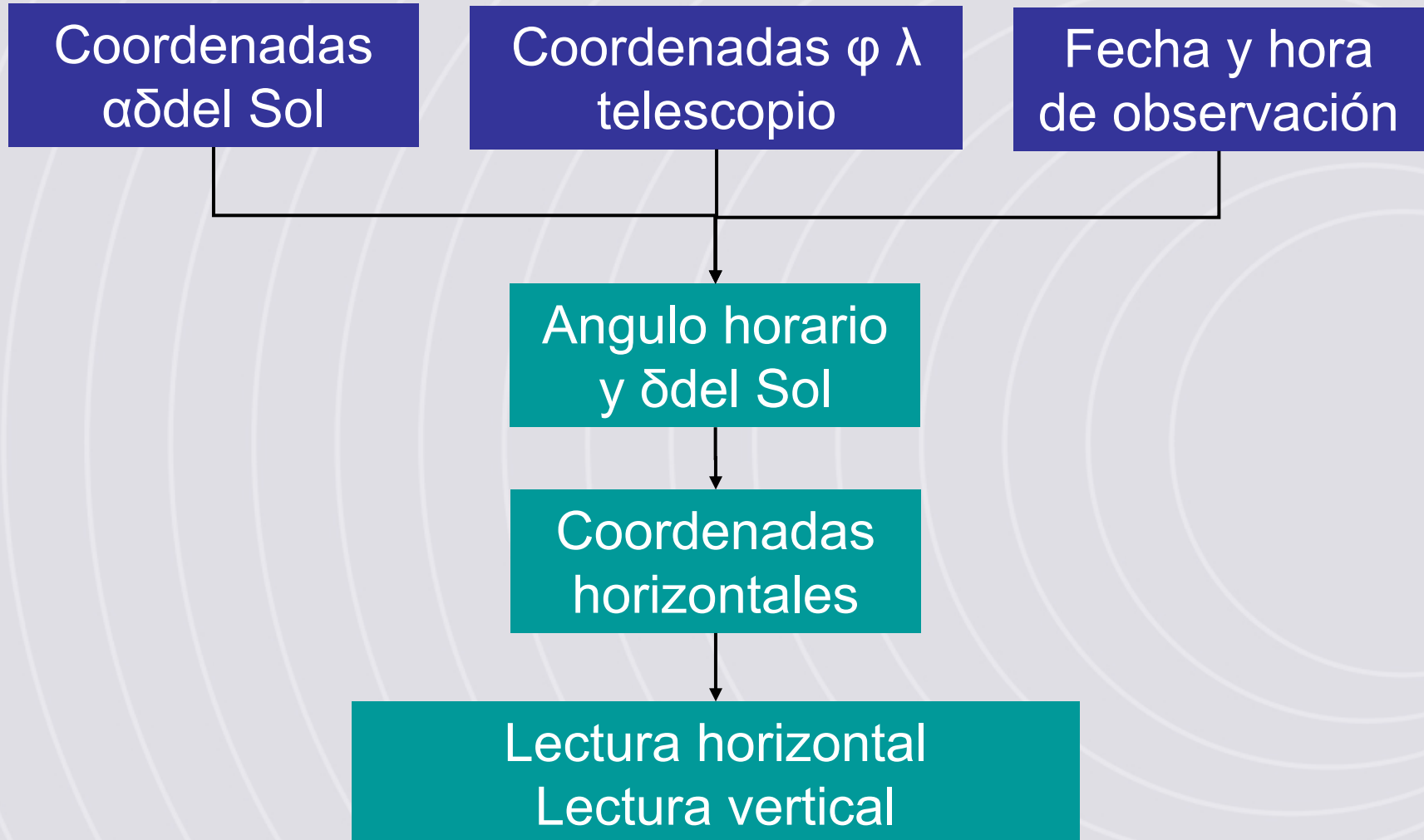


# Simulación con telescopio robótico

- Simulación de la observación con teodolito con el propio telescopio robótico:
  - Puesta en estación del telescopio
  - Módulo cálculo de las lecturas horizontales y verticales
  - Interfaz de usuario amigable



# Módulo de cálculo de lecturas





# Interfaz de usuario

Powered by [Ciclope Astro](#) beta

Inicio | [Telescopio Privado](#) | [Album](#) | [Elige un nombre!](#) | [Reservas](#) | [Noticias](#) | [Comunidad](#) | [Salir](#)

Telescopio (Larga Exp.)

Capturar

Control Básico [Ayuda](#)

Datos del Telescopio

Latitud

Longitud

Estado Telescopio: Parado

Velocidad:

Lectura Horizontal

Lectura Vertical

Fecha

Hora UTC

Presión

Temperatura

Resolución Webcam:

[Controles avanzados](#)

integraciondo

XHTML 1.0  
CSS 2.0

Sitio diseñado para [Navegador Firefox](#) [Optimizado para resolución 1024x768]





# Resultados

- Primer curso académico:
  - 62 alumnos encuestados:
    - Manejo del sistema: valoración de 4,1 sobre 5
    - Desarrollo de la práctica: 4,3 sobre 5
    - Metodología de la práctica: 4,1 sobre 5
    - Metodología de la enseñanza con laboratorios reales remotos: 4,6 sobre 5
  - Tiempo empleado: media 3,9 horas



# Perspectivas Futuras

- Prácticas de observación nocturna a la Polar
- Determinación de latitud astronómica
- Determinación de longitud astronómica

# Prácticas de Topografía con el Observatorio Robotizado Montegancedo

Juan F. PRIETO, Jesús VELASCO, José Luís VALBUENA, José M<sup>a</sup>  
SEBASTIÁN, Francisco M. SÁNCHEZ, Raquel CEDAZO, Diego  
LÓPEZ