

# PROGRAMA “SIGMA”



## Sistema de Investigaciones GPS *Mauna Aconcagua*

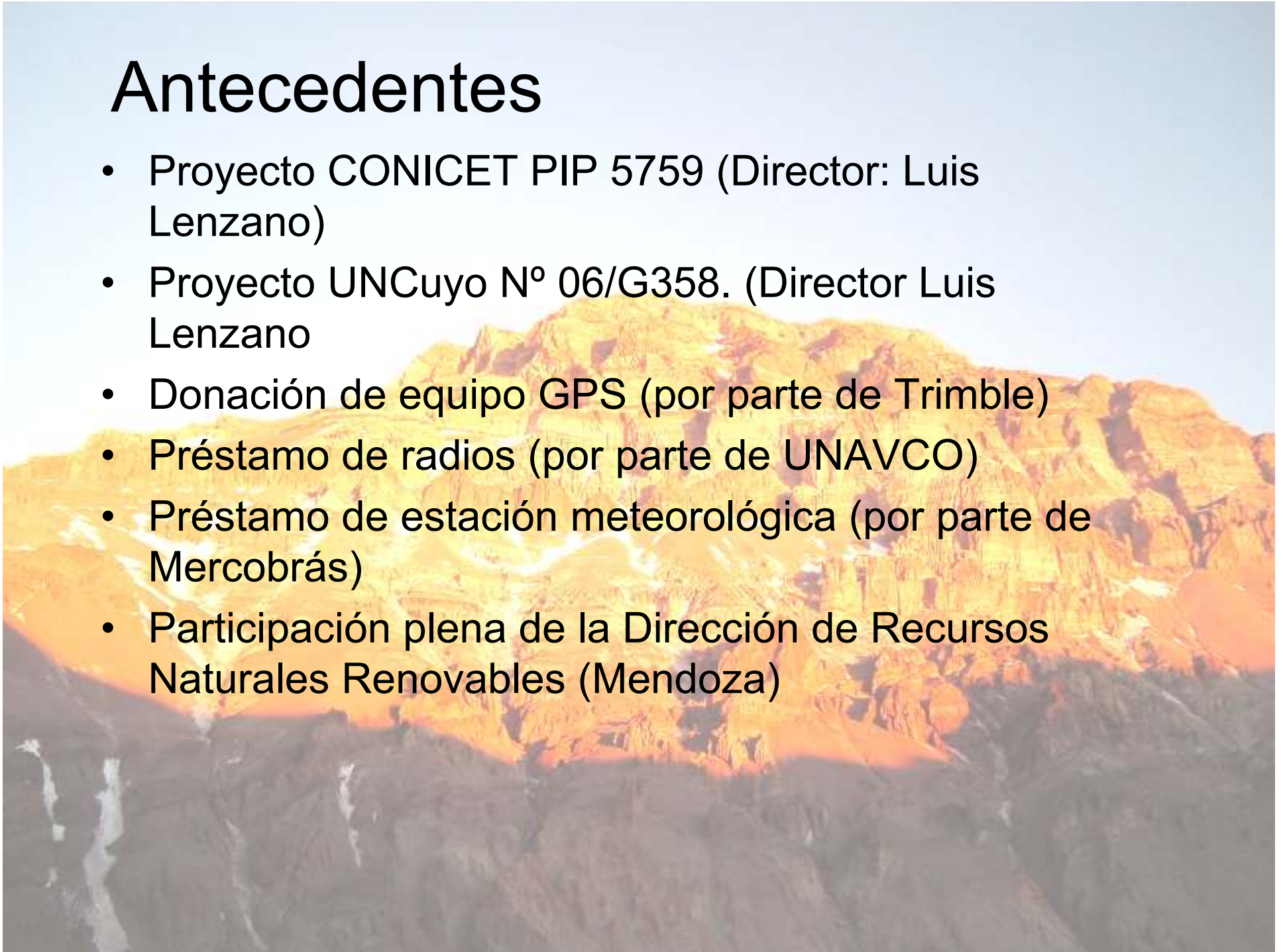
Expedición  $\Sigma$  2005 - 2006

# Objetivos del Programa $\Sigma$

- Desarrollar un proyecto multi-institucional, internacional y trascendente
- Proveer un marco de referencia GPS al Parque Provincial Aconcagua
- Medir las velocidades de desplazamiento del cerro Aconcagua (geodinámica)
- Medir las velocidades de desplazamiento de otras cadenas de los Andes Centrales (geodinámica)
- Proveer datos para meteorología mediante la técnica de Ocultamiento GPS
- Proveer datos para estimaciones de variaciones glaciarias

# Antecedentes

- Proyecto CONICET PIP 5759 (Director: Luis Lenzano)
- Proyecto UNCuyo N° 06/G358. (Director Luis Lenzano)
- Donación de equipo GPS (por parte de Trimble)
- Préstamo de radios (por parte de UNAVCO)
- Préstamo de estación meteorológica (por parte de Mercobrás)
- Participación plena de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (Mendoza)





# PROYECTO

## “Marco de Referencia Regional y Aportes al Conocimiento de la Geodinámica. Andes Centrales Argentinos

### CIENTIFICOS INTERVINIENTES

- LENZANO, Luis. Facultad de Ingenieria. UNCUIYO – IANIGLA. CONICET. CRICYT
- BARON, Jorge. Facultad de Ingenieria. UNCUIYO
- LEIVA, Juan Carlos. Facultad de Agronomía. UNCUIYO – IANIGLA. CONICET. CRICYT
- VICH, Alberto. Facultad de Filosofía y Letras. UNCUIYO – IANIGLA. CONICET. CRICYT
- COBOS, Daniel. Facultad de Filosofía y Letras. UNCUIYO – IANIGLA. CONICET. CRICYT
- BROOKS, Benjamín. Facility GPS Service. UNIVERSITY OF HAWAII
- MARTINEZ, Hugo. Facultad de Ingenieria. UNCUIYO – CONICET
- BLANCO, Mauro. Facultad de Ingenieria. UNCUIYO
- EULLIADES, Pablo. Facultad de Ingenieria. UNCUIYO
- ROBIN, Ana María. IANIGLA. CONICET. CRICYT
- CABRERA, Gabriel. IANIGLA. CONICET. CRICYT
- LENZANO, María Gabriela. Facultad de Ingenieria. UNCUIYO - IANIGLA. CONICET. CRICYT
- MACKERN, Virginia. IANIGLA. CONICET. CRICYT
- MATEO, Laura. Facultad de Ingenieria. UNCUIYO - IANIGLA. CONICET. CRICYT
- EULLIADES, Leonardo. Facultad de Ingenieria. UNCUIYO

# ESTACION ACTIVA “ACON”

- La instalación de la EP GPS se realizó en tres etapas
- PRIMERA: PRINCIPIO DE ENERO
- SEGUNDA: MES DE FEBRERO
- TERCERA: MES DE MARZO
- **Los objetivos fueron:**
- **Instalar y dejar operativa la estación GPS “ACON” en la cumbre del Aconcagua**
- **Conectar mediante enlace radial la estación “ACON” con el puesto de Guardaparques en Horcones**



Estudios previos a la campaña:  
Punto inicial ACON, Enero del 2004





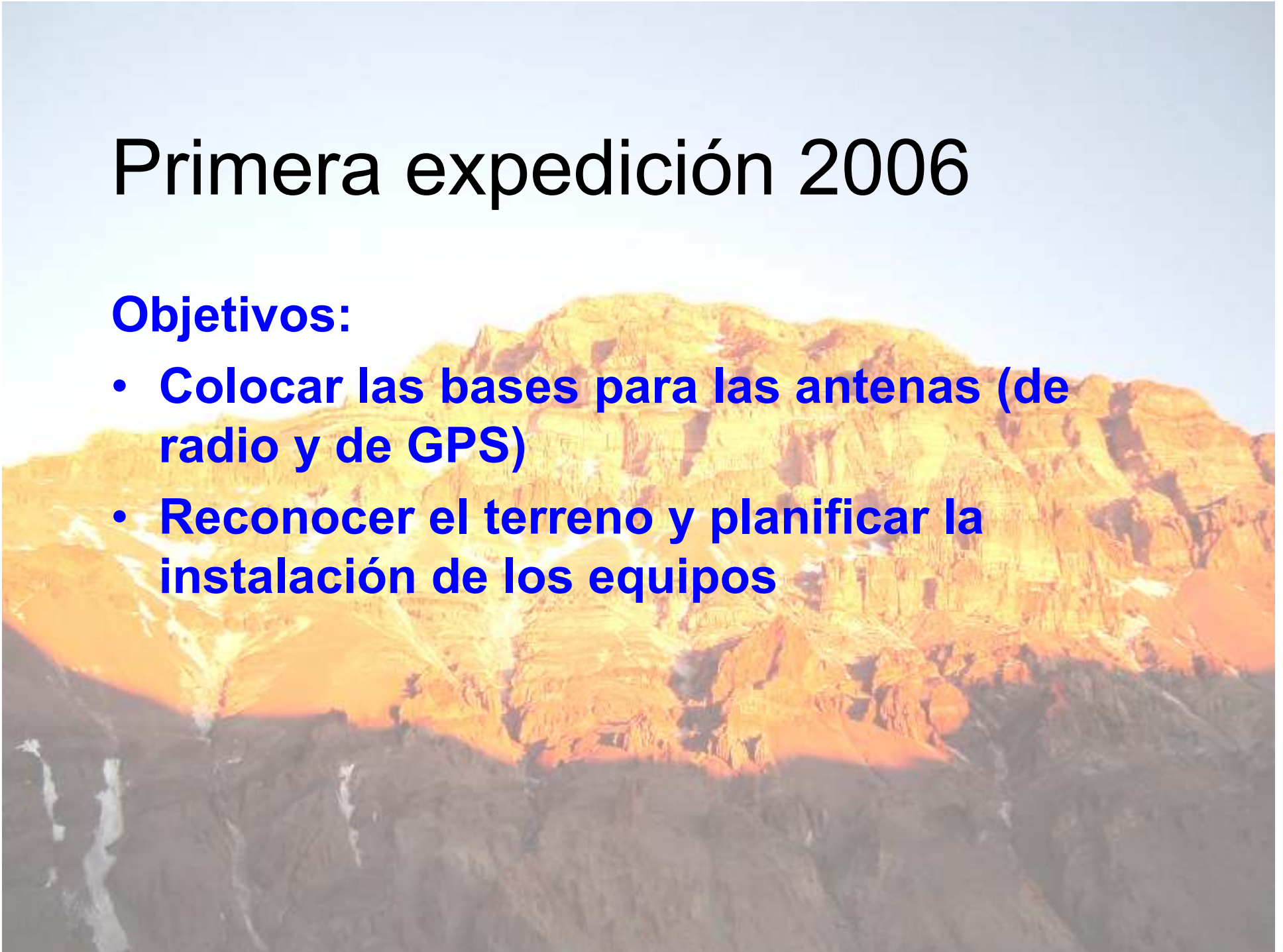




# Primera expedición 2006

## Objetivos:

- Colocar las bases para las antenas (de radio y de GPS)
- Reconocer el terreno y planificar la instalación de los equipos





# Ascenso a refugio Berlín, 5900 m







Base de antena GPS instalada en la cumbre







# Primera expedición 2006

## Resultados:

- Bases de antenas instaladas
- Sitio reconocido
- Posibilidad de enterrar la caja de equipos
- Posibilidad de anclar paneles solares con clavos
- Longitudes de cables menores a 5m



# DESARROLLO TECNOLÓGICO

## Objetivos:

- Equipos confiables y sencillos
- Conexiones sencillas y robustas
- Resistente al viento y a las bajas temperaturas
- Estudios de fallas (confiabilidad)
- Ensayos de distancia
- Ensayos de baja temperatura
- **“INTITUTO CEDIAC” - Facultad de Ingeniería.  
UNCUYO. RESPONSABLES DEL DESARROLLO  
TECNOLÓGICO del Programa SIGMA**

## Pruebas de campo (frío)

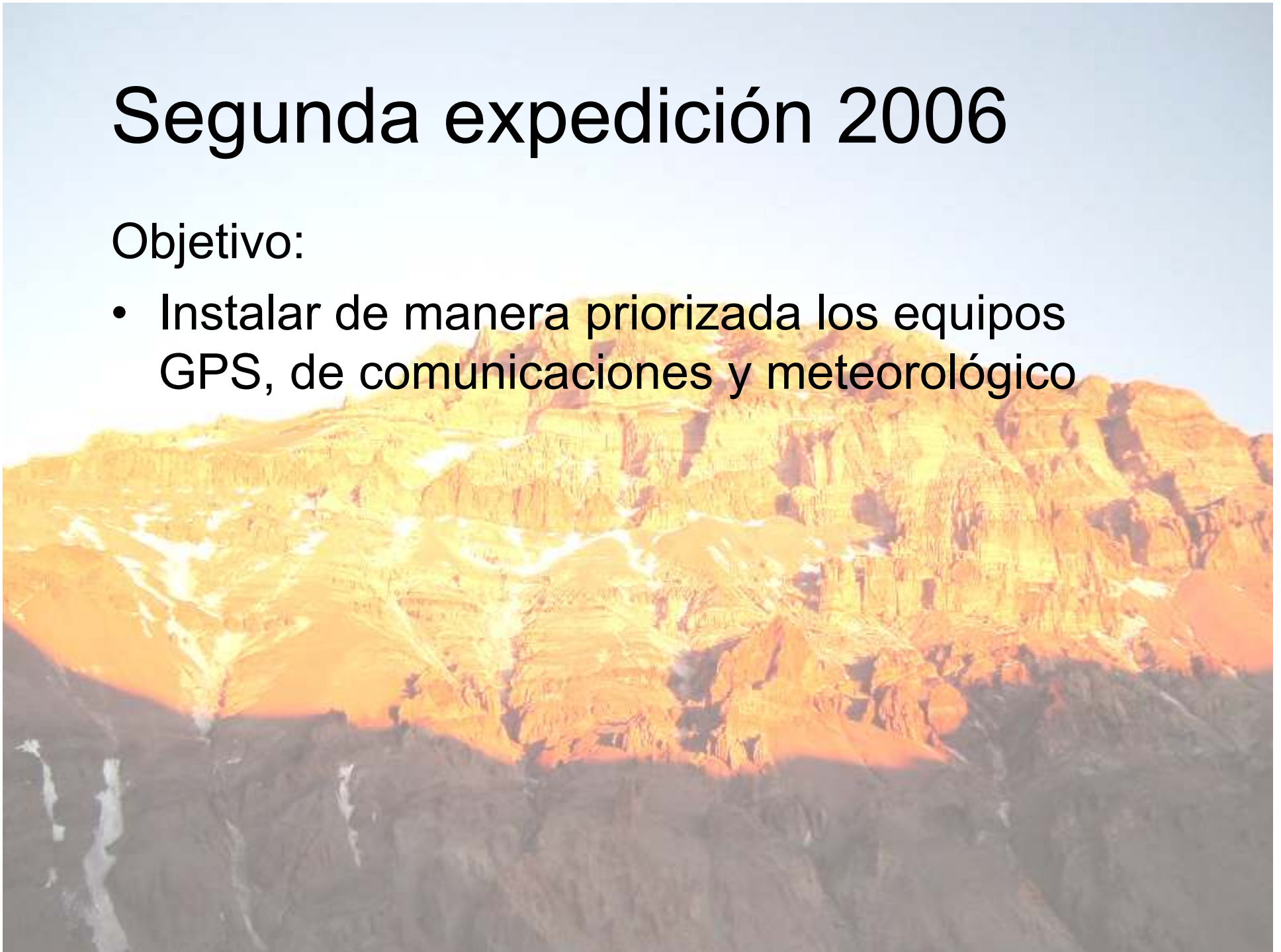




# Segunda expedición 2006

Objetivo:

- Instalar de manera priorizada los equipos GPS, de comunicaciones y meteorológico





Hotel Plaza de Mulas. Altura 4370 mts.



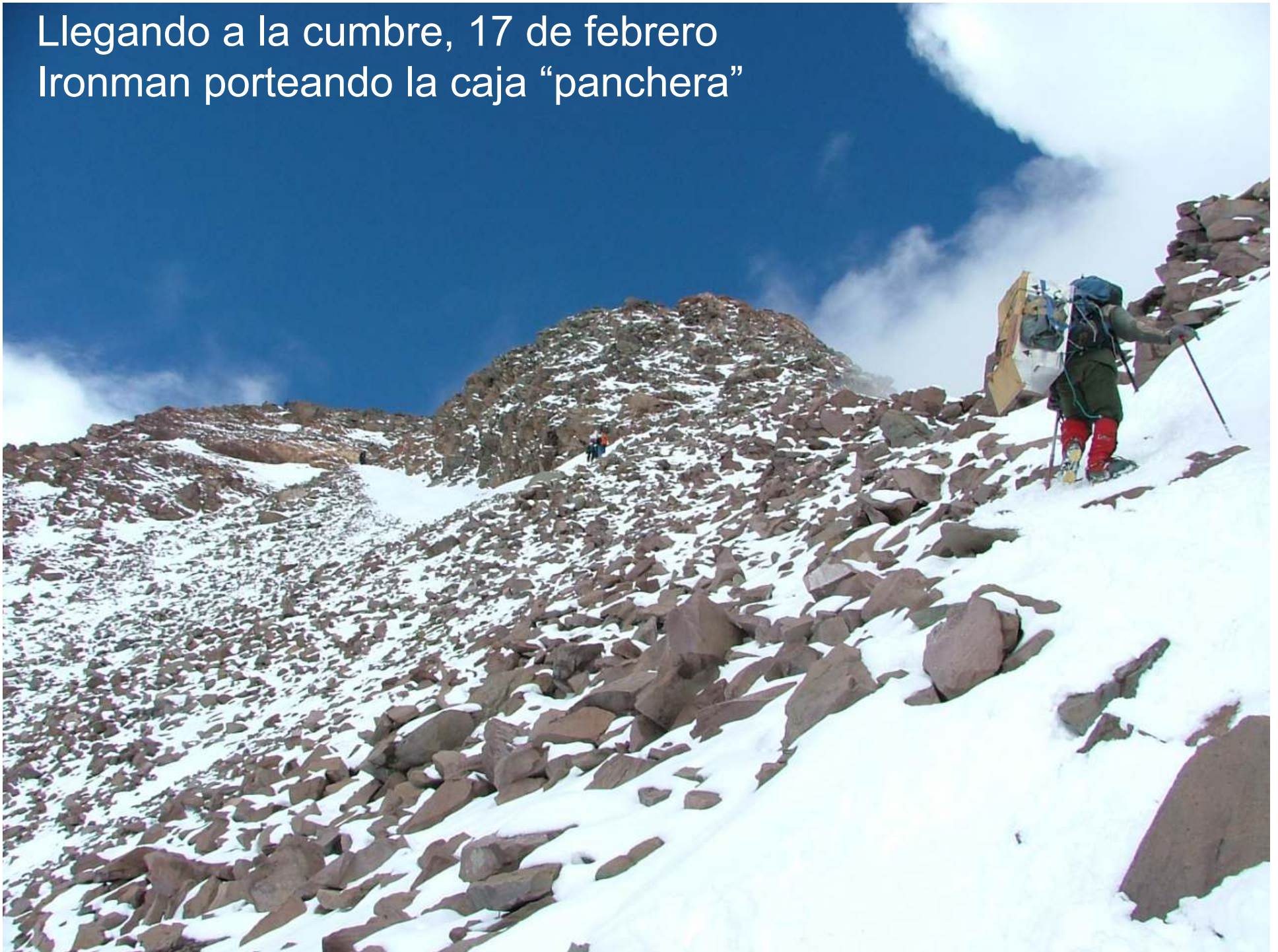




Práctica de armado en Plaza de Mulas



Llegando a la cumbre, 17 de febrero  
Ironman porteando la caja “panchera”





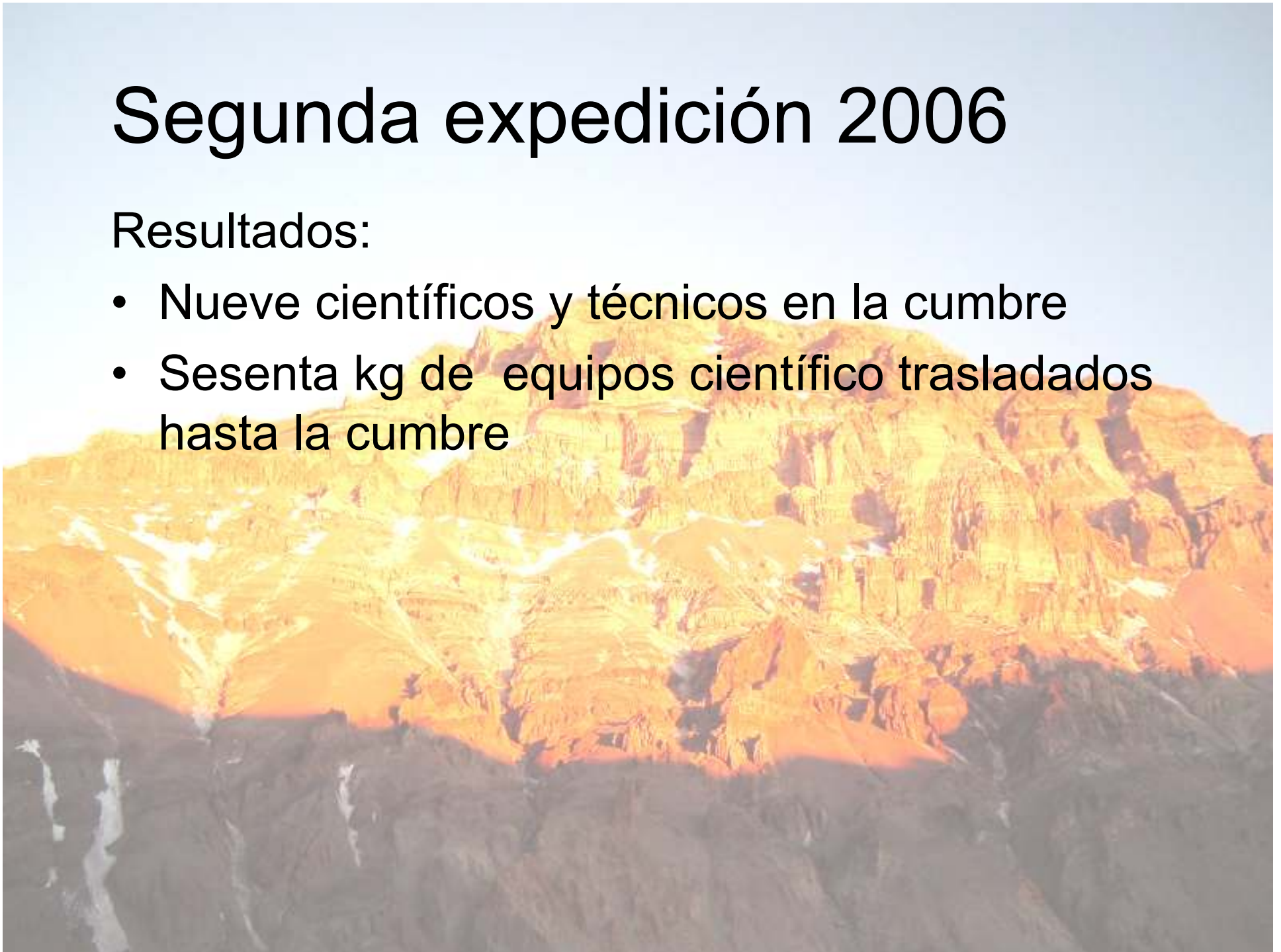
## Momento de decisión



# Segunda expedición 2006

## Resultados:

- Nueve científicos y técnicos en la cumbre
- Sesenta kg de equipos científico trasladados hasta la cumbre

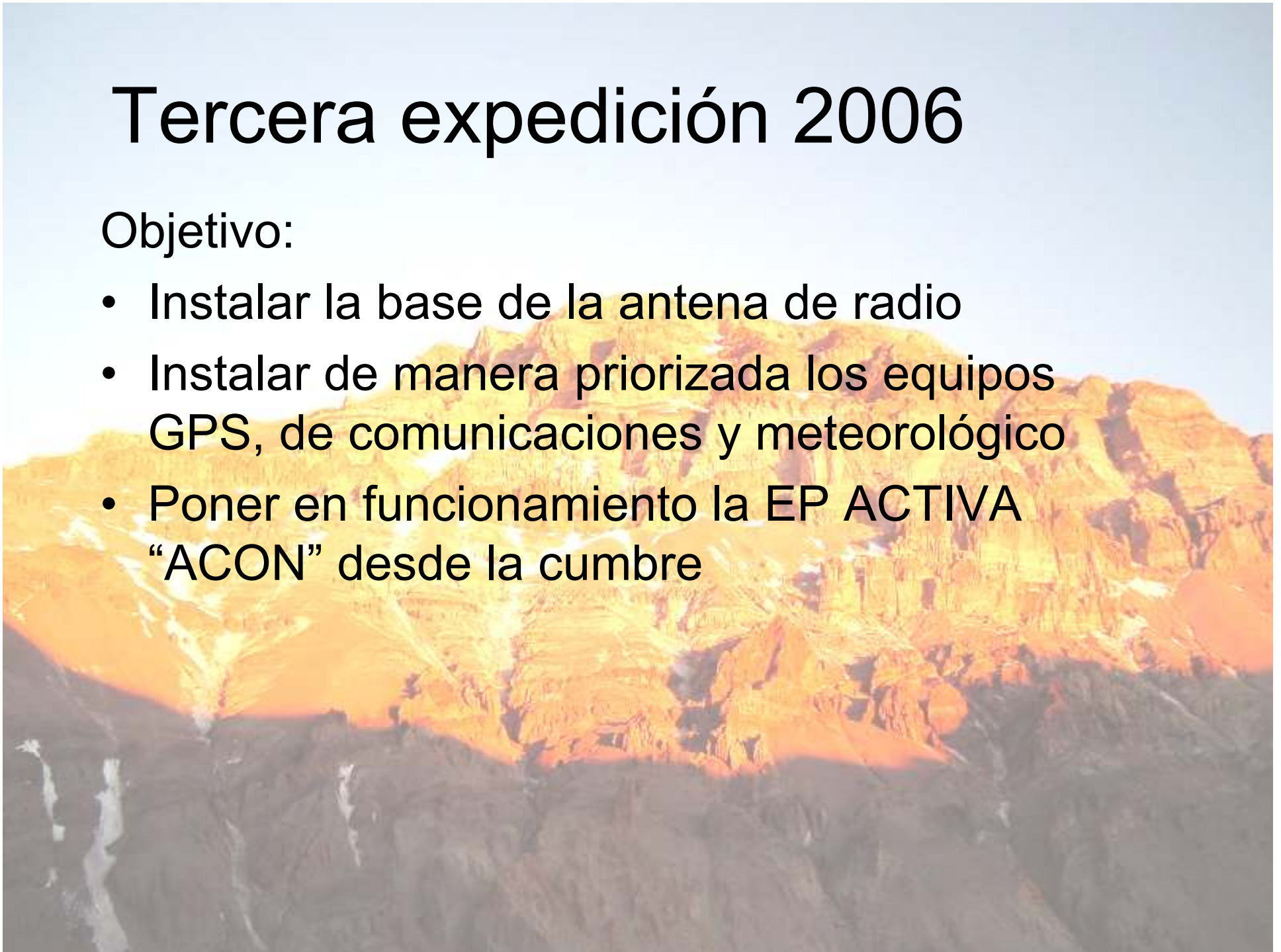




# Tercera expedición 2006

## Objetivo:

- Instalar la base de la antena de radio
- Instalar de manera priorizada los equipos GPS, de comunicaciones y meteorológico
- Poner en funcionamiento la EP ACTIVA “ACON” desde la cumbre



## Apoyo de helicóptero en Nido de Cóndores, 5565 m























## **ESTACION ACTIVA ACON**

**Atardecer en la Cumbre del  
Cerro Aconcagua**

**22 DE MARZO, 19:45 hs  
Puesta en  
Funcionamiento de la  
EP GPS**



## ESTACION GPS “ACON”

**Visual directa entre  
la cumbre del C° y el  
puesto Horcones de  
Guardaparques**

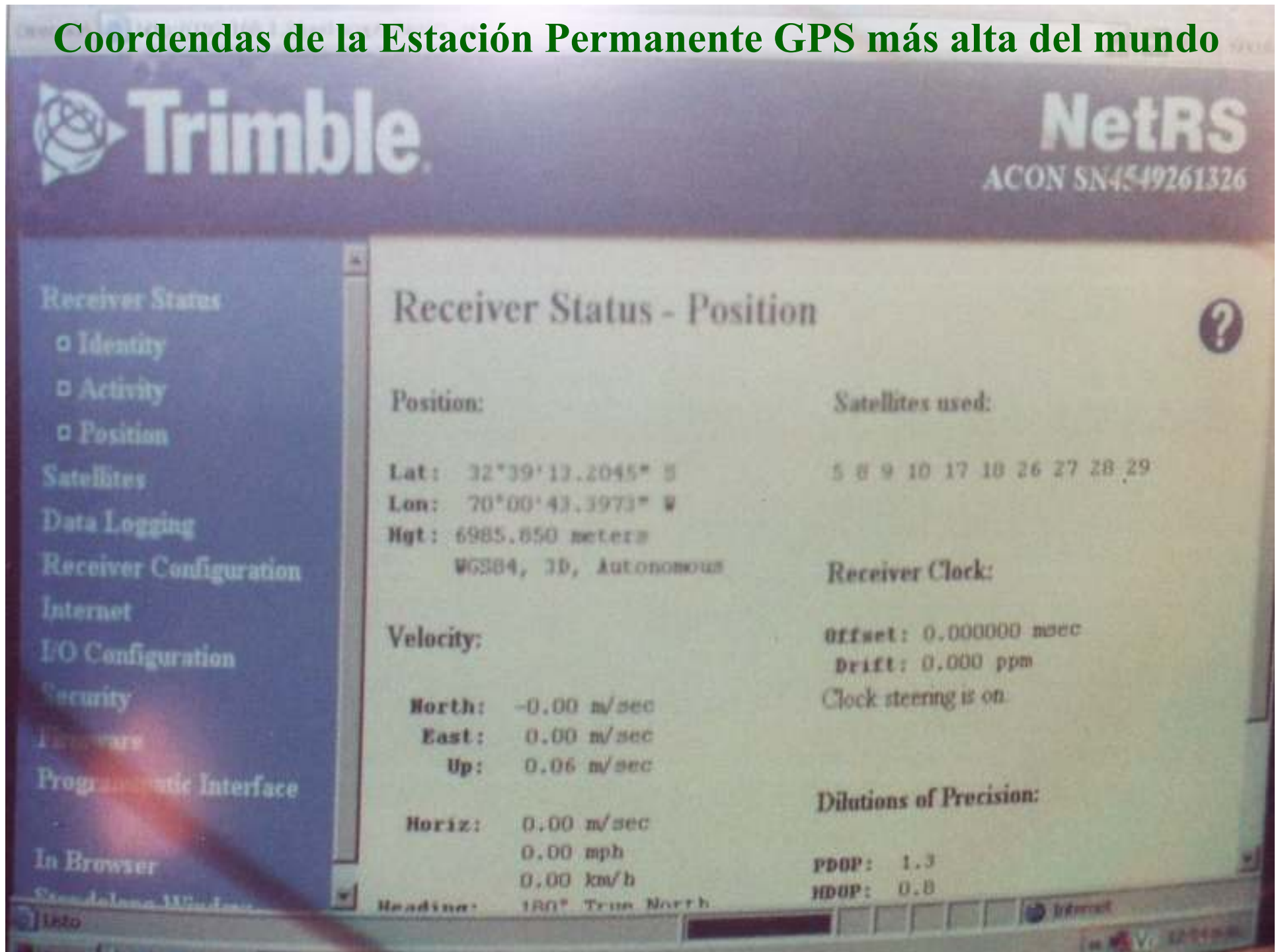
*Distancia 20 km*

Cerro Aconcagua

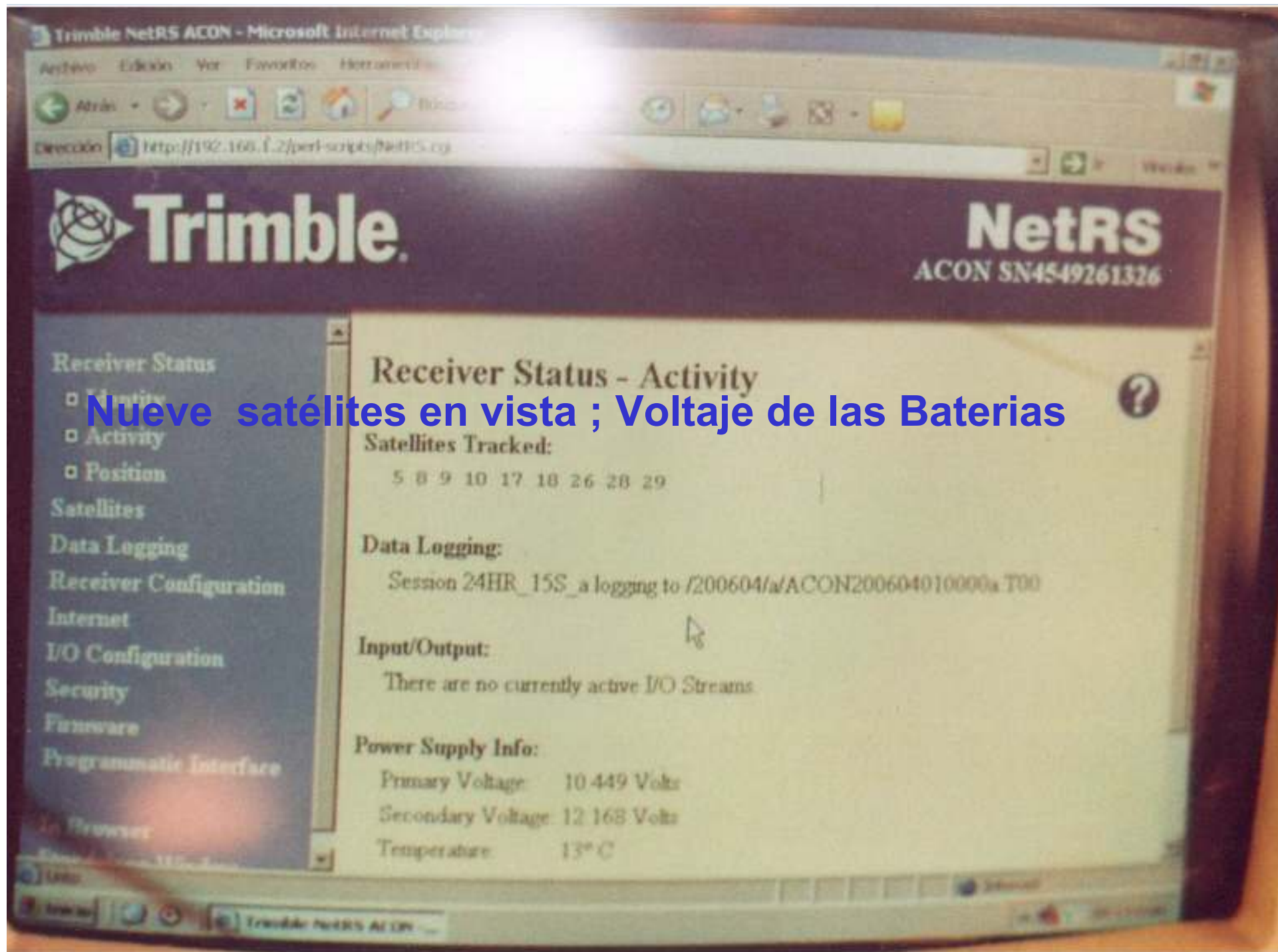
Laguna de los Horcones



# Coordendas de la Estación Permanente GPS más alta del mundo









# PROYECTO GEODESICO Y GEODINÁMICO EN LOS ANDES CENTRALES ARGENTINOS

**Centro de procesamiento:**

**Instituto de Geodesia y Geodinámica  
Facultad de Ingeniería  
UNCuyo**

**Unidad de Aplicaciones Geodésicas  
IANIGLA - CONICET**





# CONCLUSIONES

- **Para la puesta en funcionamiento se debió realizar innovación tecnológica que permitiera su instalación en condiciones extremas de altura y meteorológicas.**
- La estación *ACON* transmite la información de los observables GPS en forma normal, cuando las condiciones meteorológicas son buenas. La información de los observables es homogénea y estable.
- **El corte de la estación por falta de energía en los dos sistemas de potencia, se debió al mal funcionamiento de los paneles solares. La corrección de la orientación, su inclinación y el anclaje serán modificados en enero de 2007.**
- La estación *ACON* esta operando en un proceso de prueba durante este periodo. Se espera que comience a transmitir los datos en forma normal a partir del mes de abril de 2007. Durante el mes de enero se ha previsto realizar las siguientes mejoras al sistema.
- **En primer lugar se tratará de reubicar los paneles, especialmente su inclinación y orientación.**
- Se anulará la “malla de alambre” y se cambiará el sistema de anclaje.
- **Una vez que la estación pase este período de prueba, los observables GPS se harán públicos. Esperamos que esta etapa se pueda poner en marcha a partir de febrero del 2007.**
- Durante el 2007 se comenzará a procesar información en el Centro de Procesamiento

# Agradecimientos Institucionales

- Instituto IANIGLA - CRICYT - CONICET
- **Instituto CEDIAC - Universidad Nacional de Cuyo**
- Instituto de Geodesia y Geodinámica - Universidad Nacional de Cuyo
- **Pacific GPS Facility - Universidad de Hawai'i**
- Dirección de Recursos Naturales Renovables
- **Trimble**
- UNAVCO
- **Mercobrás**
- Expedición UPAME 2006
- **Expedición Topas (Dinamarca) 2006**



**Parque Provincial Aconcagua. Mendoza. Argentina**

**SISTEMA DE INFORMACION GPS *MAUNA* ACONCAGUA (SIGMA)**

**GENERAR CONCIMIENTO....ES GENERAR CALIDAD DE VIDA....**





***LA GENTE DE SIGMA  
LES DICE A TODOS....***

***MUCHAS GRACIAS!!!!***

