



Marco de Referencia Internacional de Alturas (IHRF)

Dr. Eng. Gabriel Guimarães
gabriel@ufu.br



El histórico

En nuestro continente la discusión empezó en el final de los años 90:

-
- A vertical timeline with red circular markers for each year. A blue bracket on the right side of the first two entries groups them under the heading 'Alturas basadas en los números geopotenciales' and 'Sistema de alturas para el continente'.
- 1997** ● Creación del Grupo de Trabajo III (Datum Vertical)
 - 1998** ● Desarrollo del documento técnico "Sistema de Referência Vertical para la América del Sur". (Presentado en el Boletín 2002)
 - 2001** ● Recomendación oficial para la adopción de "alturas normales"
 - 2002** ● Presentación del documento "La urgente necesidad de un Sistema de Referência Vertical Moderno"
 - 2005** ● Presentación "Hacia un sistema vertical de referencia unificado para América del Sur"
 - 2011** ● Resolución SIRGAS 2011 No. 01 sobre Los avances en pro del ajuste continental de las redes verticales nacionales en términos de números geopotenciales
Jornada Técnica acerca de los "Sistemas de Referencia Verticales a nivel regional y global". Rosario - Argentina
 - 2012** ● Taller "SIRGAS Workshop on Vertical Networks Unification". Rio de Janeiro - Brasil
 - 2014** ● Escuela SIRGAS en Sistemas Verticales de Referencia. La Paz - Bolivia
 - 2015** ● Taller SIRGAS GT-III (Datum Vertical). Curitiba - Brasil
 - 2016** ● Taller SIRGAS GT-III (Datum Vertical). Quito - Ecuador
Resolución SIRGAS 2016 No. 2 "Acciones para la implementación del IHRF en la región"
 - 2017** ● Taller SIRGAS GTIII. Heredia - Costa Rica
Resolución SIRGAS 2017 No. 2 "Avanzos en la implementación del International Height Reference System (IHRF) en la región"
 - 2018** ● Taller SIRGAS GTIII. Aguas Calientes - Mexico
 - 2020** ● Webinar "Sistema Internacional de Alturas - IHRF"

El histórico

- 2021 ● Webinar "El nuevo Sistema de Referencia Internacional de Gravedad (IGRS) y su materialización (IGRF)"
- Desarrollo de Documentación técnica: { Guía para la selección de estaciones IHRF
Guía para la realización de mediciones gravimétricas alrededor de estaciones IHRF
- 2022 ● Taller "Sistema Vertical de Referencia". Santiago – Chile
- Webinar "Sistema de Alturas y Gravedad"
- 2023 ● 8ª Escuela SIRGAS en Sistemas de Referencia. Heredia/San José – Costa Rica
- XIV Escuela Internacional del Geoide. Buenos Aires – Argentina
- 2024 ● "Experimento Uruguay"
- Guía para el cálculo de los valores de potencial de gravedad en las estaciones IHRF de la región SIRGAS



- ✓ Webinarios disponibles en la [página de SIRGAS](#) y en el [Youtube de SIRGAS](#)
- ✓ Las guías también están disponibles en la [página de SIRGAS](#)
- ✓ Artículo: *Development and evolution of height systems in the context of SIRGAS: From the local vertical data to the International height reference frame* (<https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/jogs-2025-0183/html>)

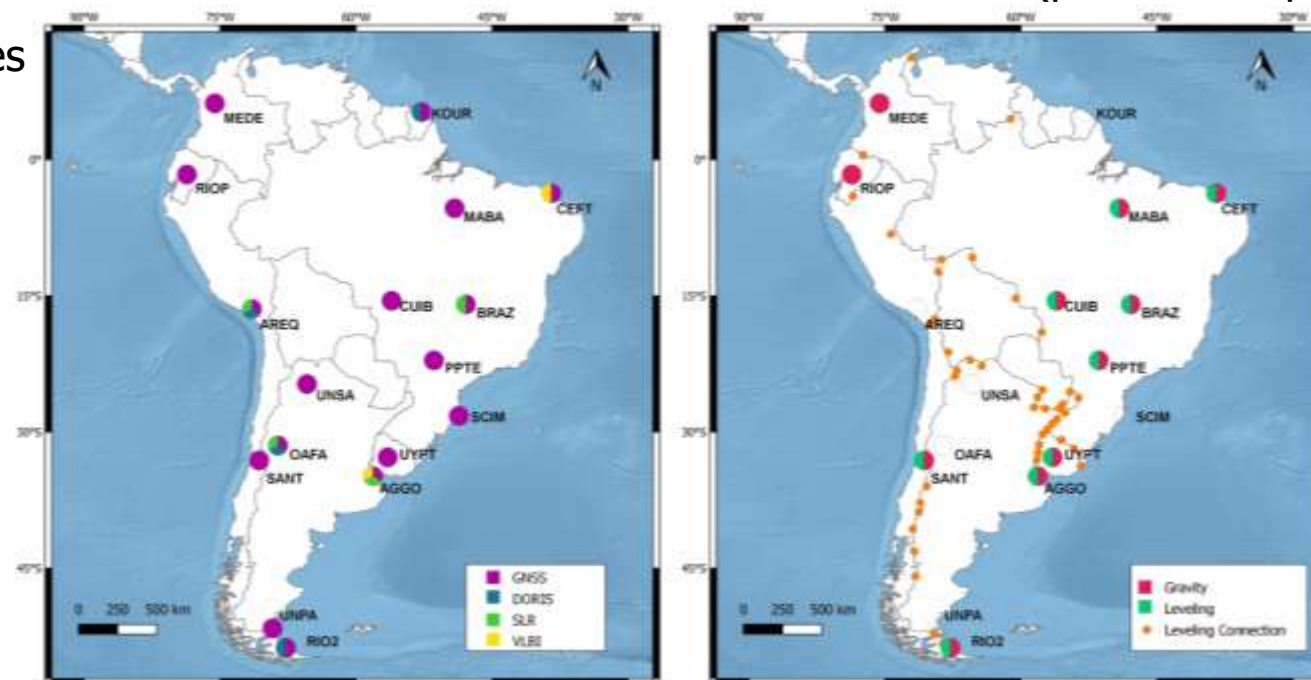


El Sistema de Referencia Internacional de Alturas

Materialización y Realización

Configuración de la red

- ✓ Observatorios geodésicos fundamentales → conexión directa entre X , W , g y realización del tiempo (relojes de referencia)
- ✓ Estaciones GNSS de operación continua → para detectar deformaciones del marco de referencia (preferencia por estaciones ITRF y sus densificaciones regionales – SIRGAS, por ejemplo);
- ✓ Mareógrafos de referencia y redes verticales nacionales → para vincular los sistemas de alturas existentes al IHRF;
- ✓ Estaciones del Marco de Referencia de Gravedad – ITGRF.



Inoue, Mariana and Guimarães, Gabriel. "Development and evolution of height systems in the context of SIRGAS: From the local vertical data to the International height reference frame" *Journal of Geodetic Science*, vol. 15, no. 1, 2025, pp. 20250183. <https://doi.org/10.1515/jogs-2025-0183>

El Sistema de Referencia Internacional de Alturas

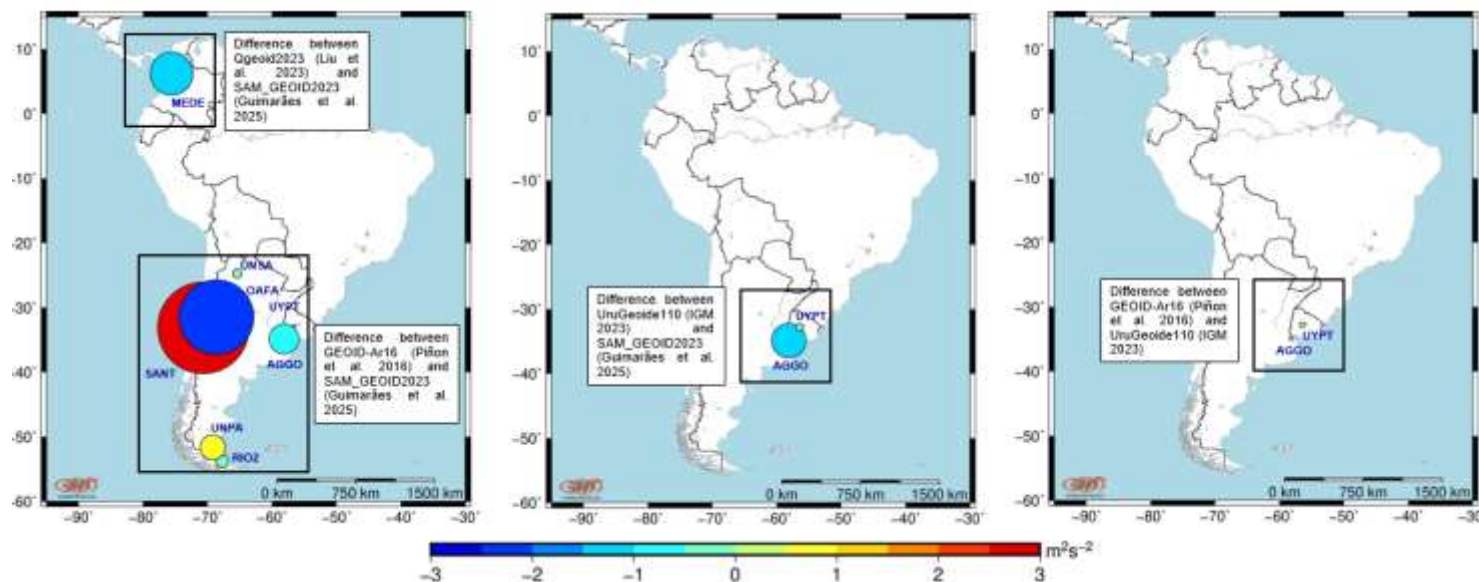
Materialización y Realización

La determinación de coordenadas IHRF

Actividades y investigación en América

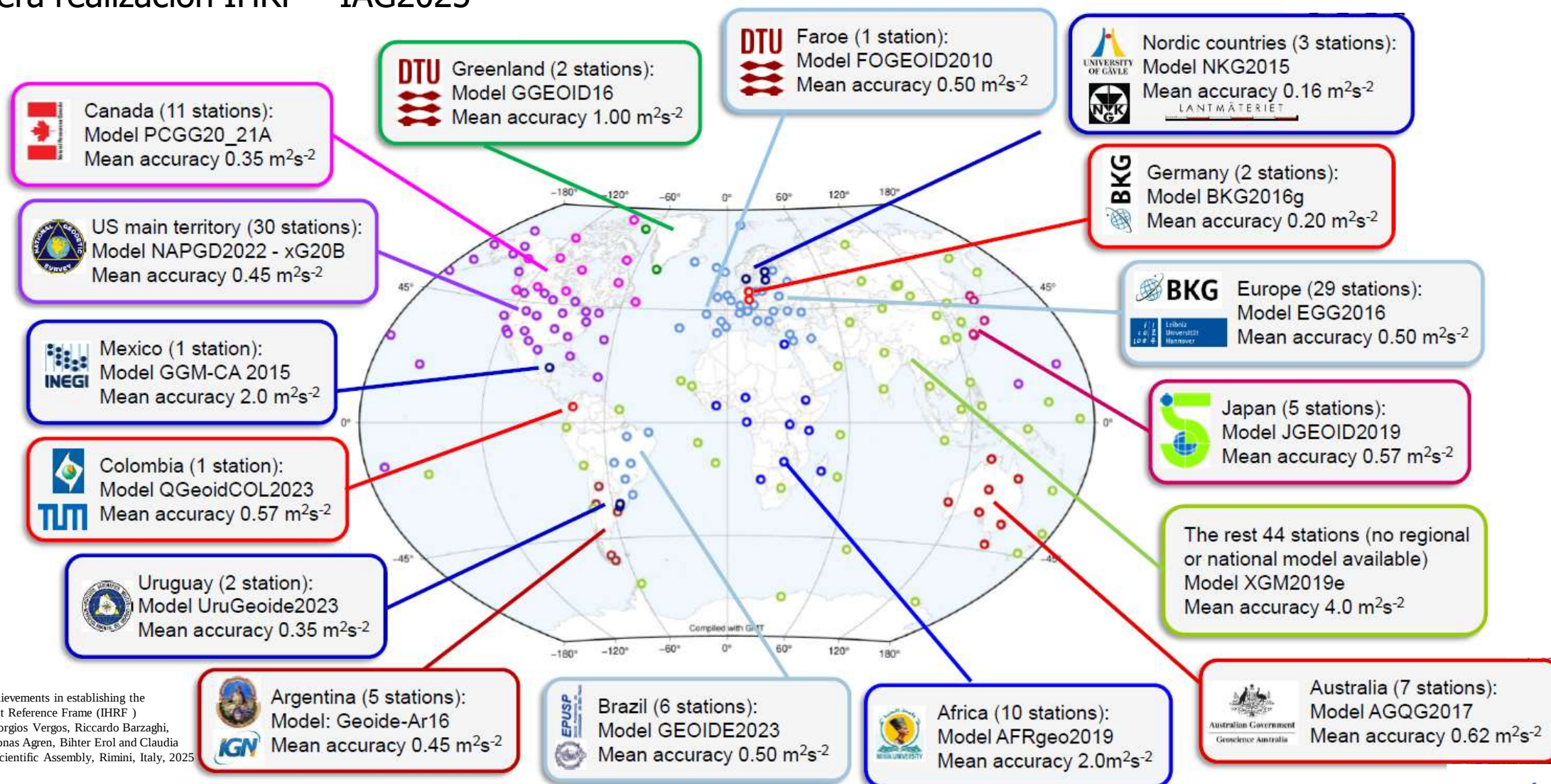
Experimento Uruguay

- ✓ Cálculo del número geopotencial en dos estaciones de Uruguay, por 3 grupos (Argentina, Brasil y Uruguay), bajo las mismas formulaciones, constantes y convenciones.
- ✓ Cálculo del número geopotencial en estaciones IHRF a partir de tres modelos de geoide (Geoide-Ar, UruGeoide110 y SAM_GEOID2023).
- ✓ Elaboración del documento (guía técnica).



El status actual del IHRS/IHRF

Primera realización IHRF – IAG2025





Muchas gracias por la atención!



Gabriel do N. Guimarães
gabriel@ufu.br

<https://sirgas.ipgh.org/>