National Geodetic Network SIRGAS-CHILE
Past, Present and Future

Ing. Héctor Parra B.
sirgas@igm.cl

MISSION

• The Military Geographic Institute of Chile (IGM) is the official organization that represents the Chilean State in all matters involving cartography, surveying and the management of the National Geodetic Network.

• To provide technical service information concerning the geography of Chile, as required by State agencies for the development and security of the nation.

• To be the national leader in the generation of geospatial information.

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC

Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

INTRODUCTION

- The Geodetic Department is composed of a calculation division and data processing center, plus field surveyors, under the Engineering Department of IGM.

- We are the agency responsible for field measurements, processing and maintenance of geodetic networks materializing horizontal and vertical reference systems, which serve for geo-referencing activities and projects developed in the country that can be represented in a cartographic sense for viewing in a local, regional or national context.

- Also, Chile is one of the most seismically active countries in the world and its geodetic networks are constantly changing, which requires us to maintain and update the horizontal and vertical geodetic framework.

- State agencies and private users need to represent the activities carried out in Chile as accurately as possible and it is the task of IGM to maintain modern geospatial infrastructure according to the needs of today.

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

MODERNIZATION OF THE NATIONAL GEODETIC NETWORK

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

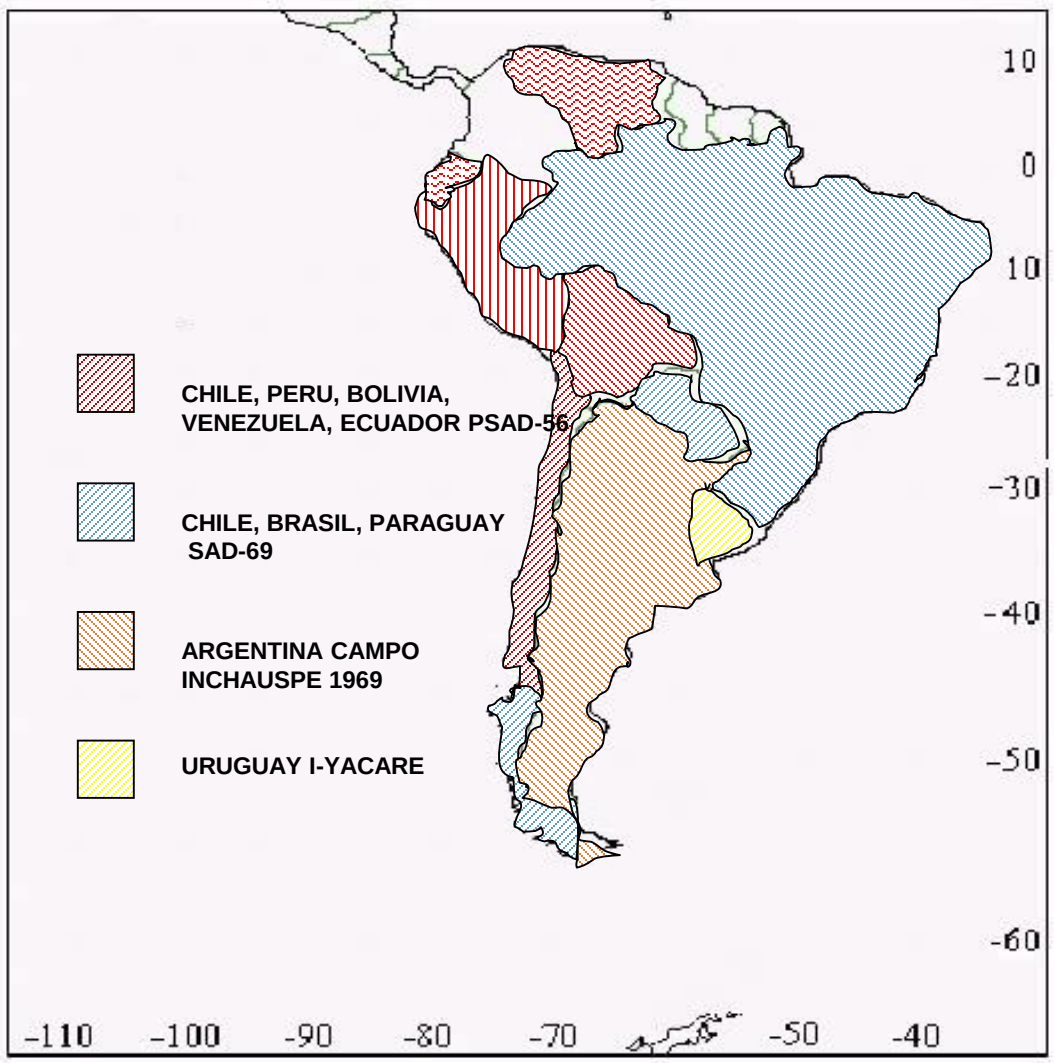
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

CLASSIC REFERENCE SYSTEMS IN SOUTH AMERICA



UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

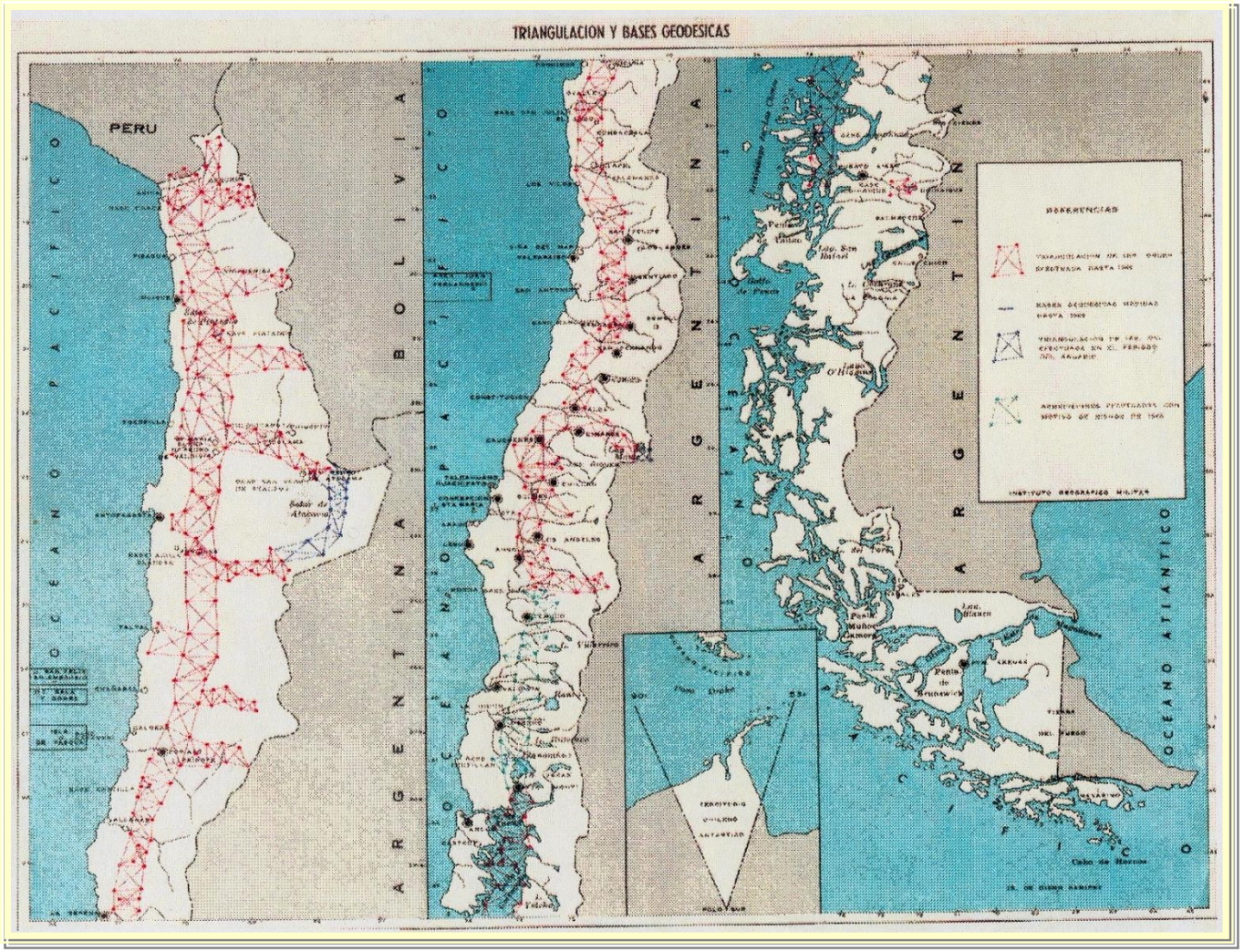
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

TRIANGULATION NETWORK 1940-2000



UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

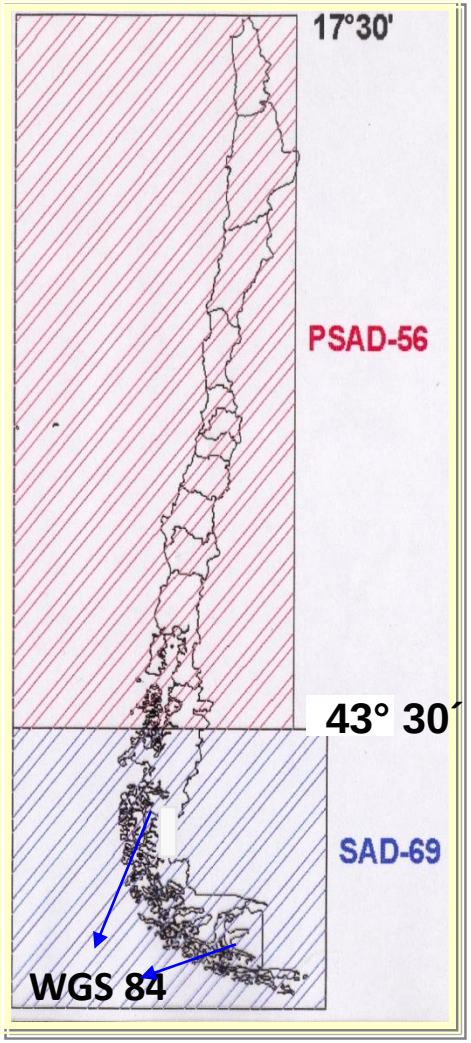
DATUM USED IN CHILE UNTIL 2000

PSAD 56

- 17° 30´ to 43° 30´
- La Canoa, Venezuela
- International ellipsoid of 1924
- Used for 1:50.000 scale cartography

SAD 69

- 43° 30´ to the south
- Chúa, Brazil
- South American ellipsoid of 1969
- IPGH recommendation
- Used for 1:50.000 and 1:25.000 scale cartography



GEOCENTRIC REFERENCE SYSTEM FOR SOUTH AMERICA (SIRGAS PROJECT)

Paraguay, 1993, IPGH meeting.

OBJECTIVES

- Define a Reference System for South America.
- Establish and maintain a framework.
- Define and establish a geocentric datum.

GOALS

- Promote and coordinate the work of each South American country to achieve the defined objectives.
- Initially focus attention to a horizontal datum.
- To facilitate the connection of pre-existing networks.

COMMITMENTS

- Establish a SIRGAS reference system based on the International Terrestrial Reference Frame (ITRF).
- Geocentric Datum: coordinate axes based on the SIRGAS Reference System and ellipsoid parameters "Geodetic Reference System (GRS) of 1980".

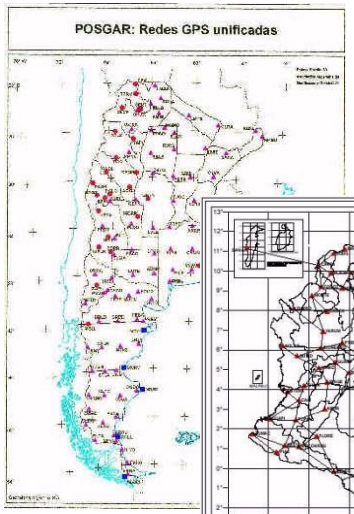
UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO AMEXCID

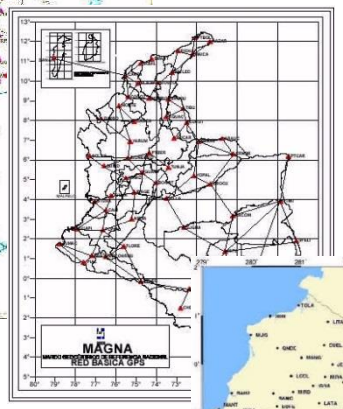
SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC Association of Caribbean States Asociación de Estados del Caribe Association des Etats de la Caraïbe

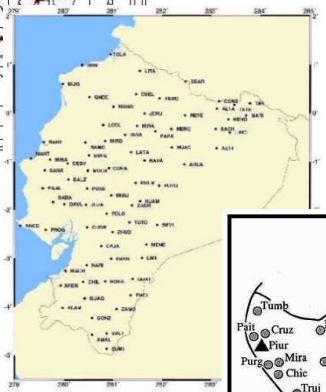
INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



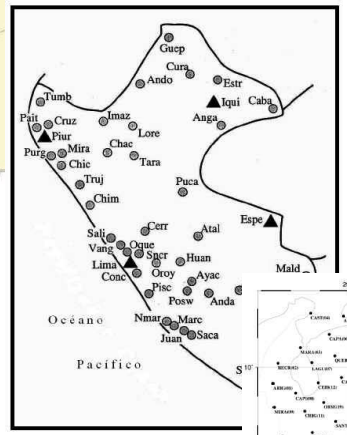
ARGENTINA



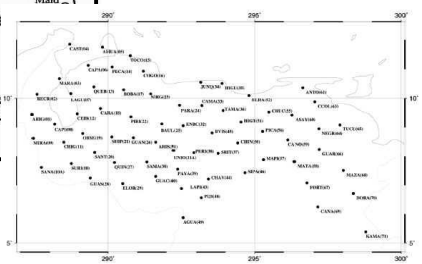
COLOMBIA



ECUADOR



PERU



VENEZUELA

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

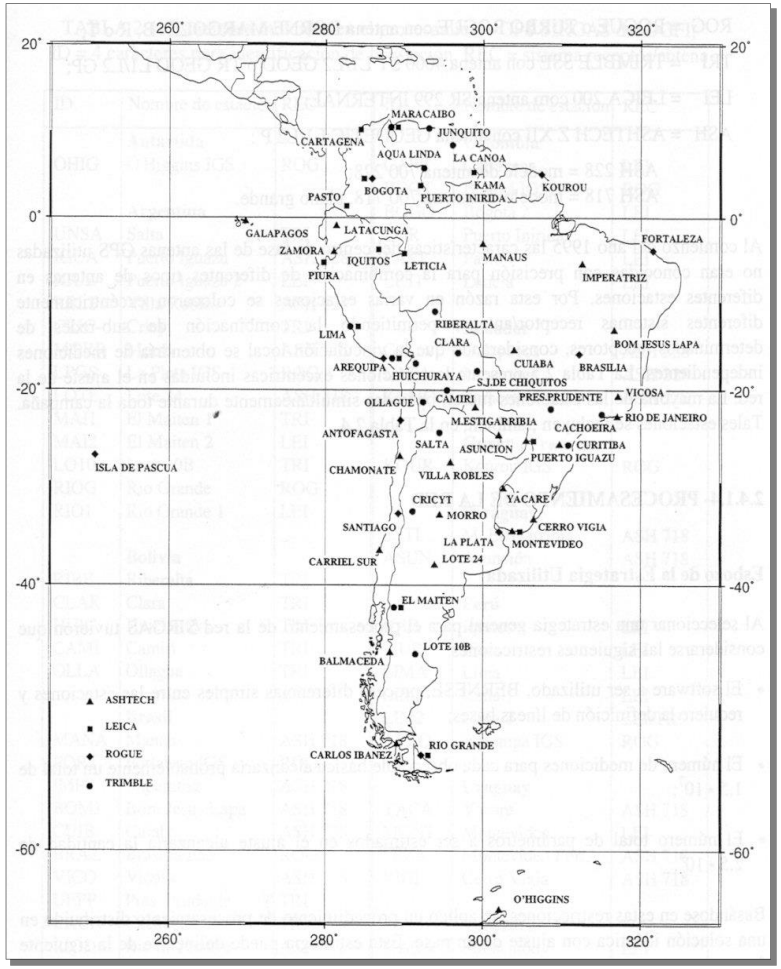
SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

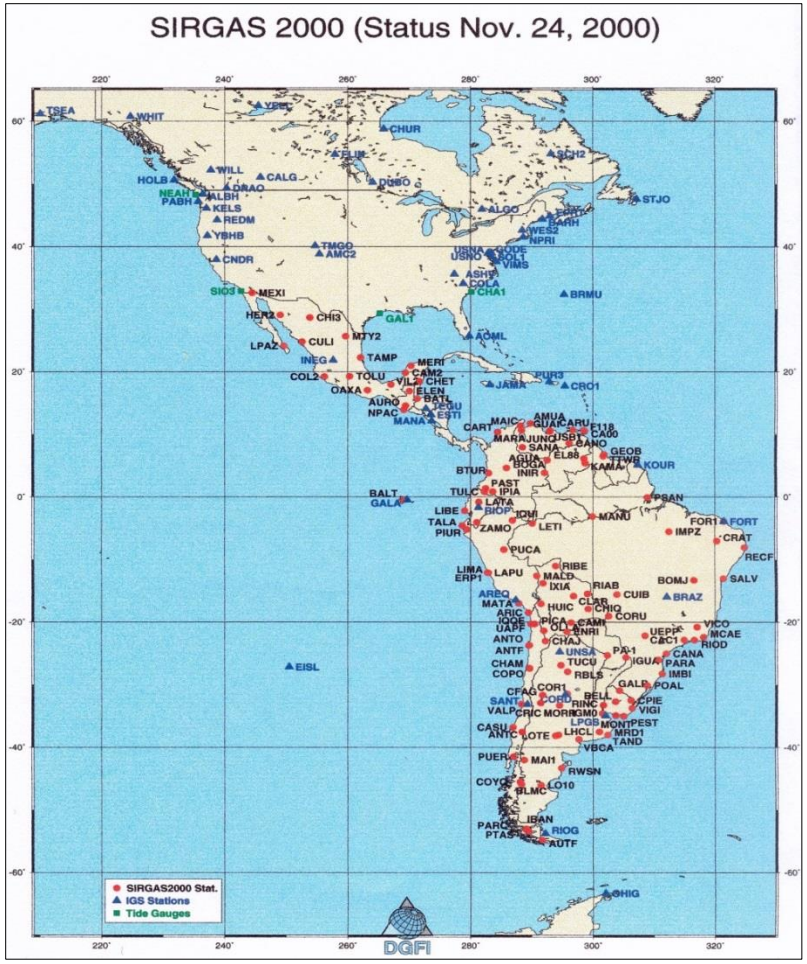
ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

SIRGAS 1995

SIRGAS 2000





UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

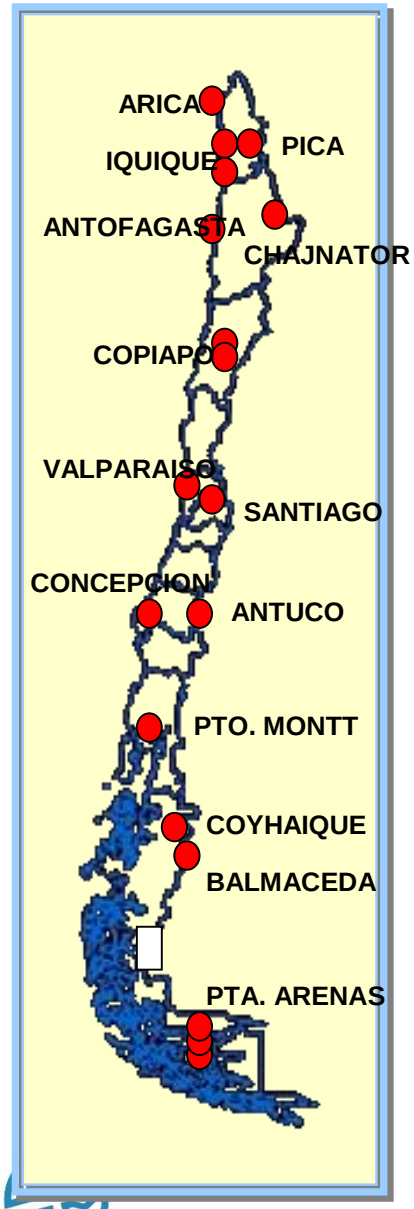
SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC

Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

SIRGAS DEFINITION FOR CHILE



National Geodetic Network
SIRGAS - CHILE
Horizontal Control

Reference System : SIRGAS (ITRS)

Framework : SIRGAS 2000 - Chile (ITRF)
18 Points

Ellipsoid : GRS80

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

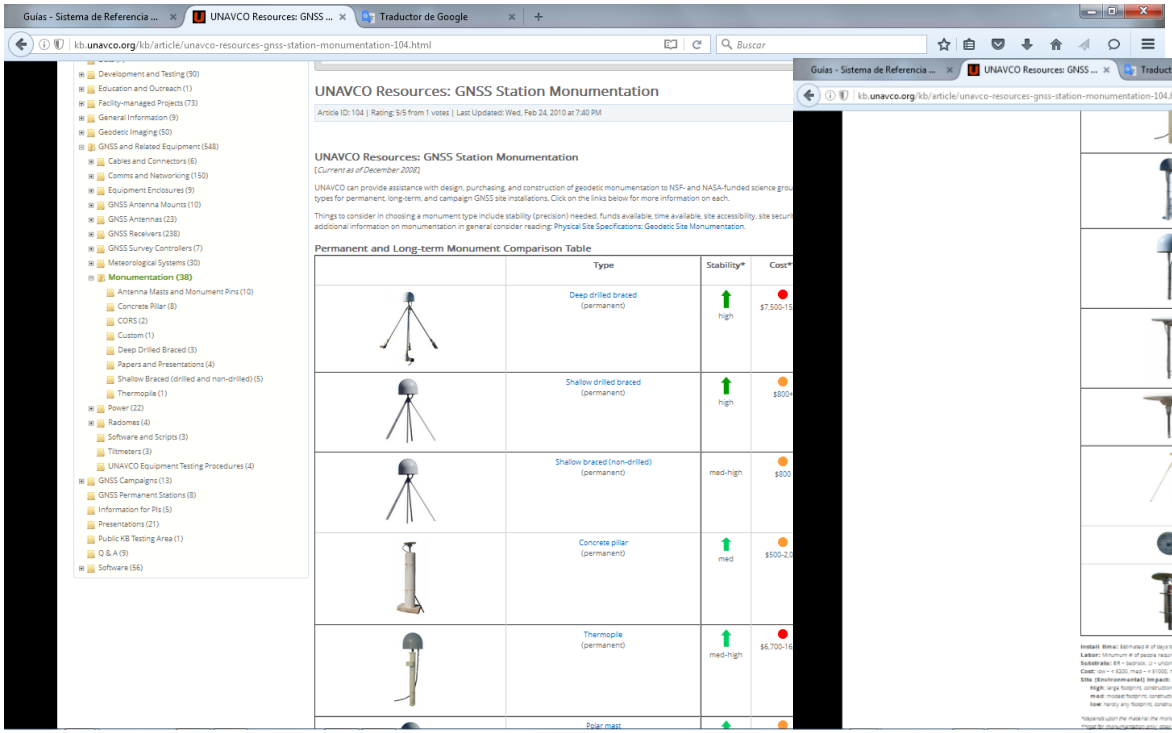
AMEXCID

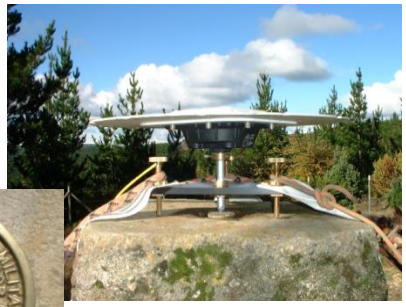
SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Geodetic site monumentation and surveying procedures





UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

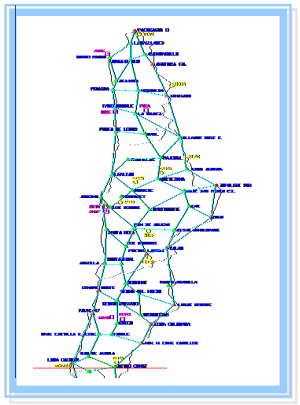
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

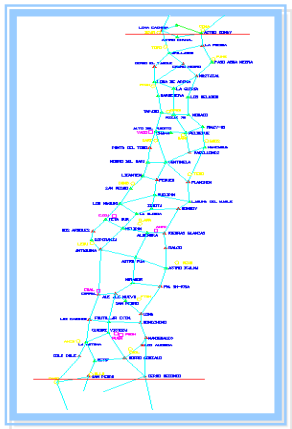
ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

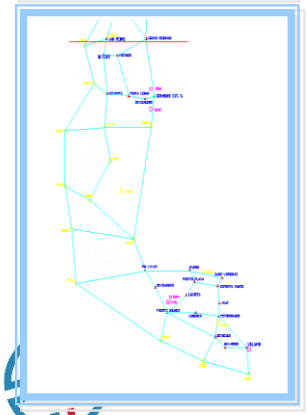
DENSIFICATION CAMPAIGNS IN CHILE



NORTH CAMPAIGN
ARICA - LA SERENA
93 GPS stations
August 2001



CENTRAL CAMPAIGN
LA SERENA - P. MONTT
99 GPS stations
May 2001



SOUTH CAMPAIGN
P. ARENAS - T. FUEGO
23 GPS stations
October 2001

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

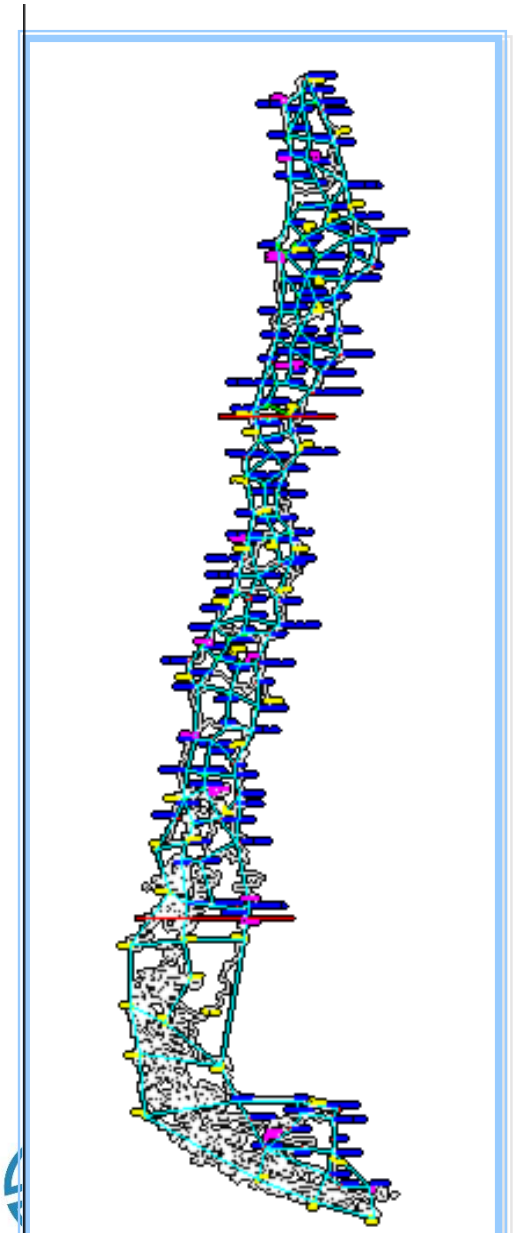
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



National Geodetic Network
SIRGAS - CHILE
Horizontal Control

Reference System: SIRGAS

Total points: 269

Adjustment time: epoch 2002.0

Final coordinates

- Cartesian: SIRGAS ITRF 2000
- Geographical: ellipsoidal parameters GRS-80

UN-GGIM
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

MEXICO

IMECID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

ESTABLISHMENT OF GEODETIC NETWORKS IN CHILE PROJECT

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

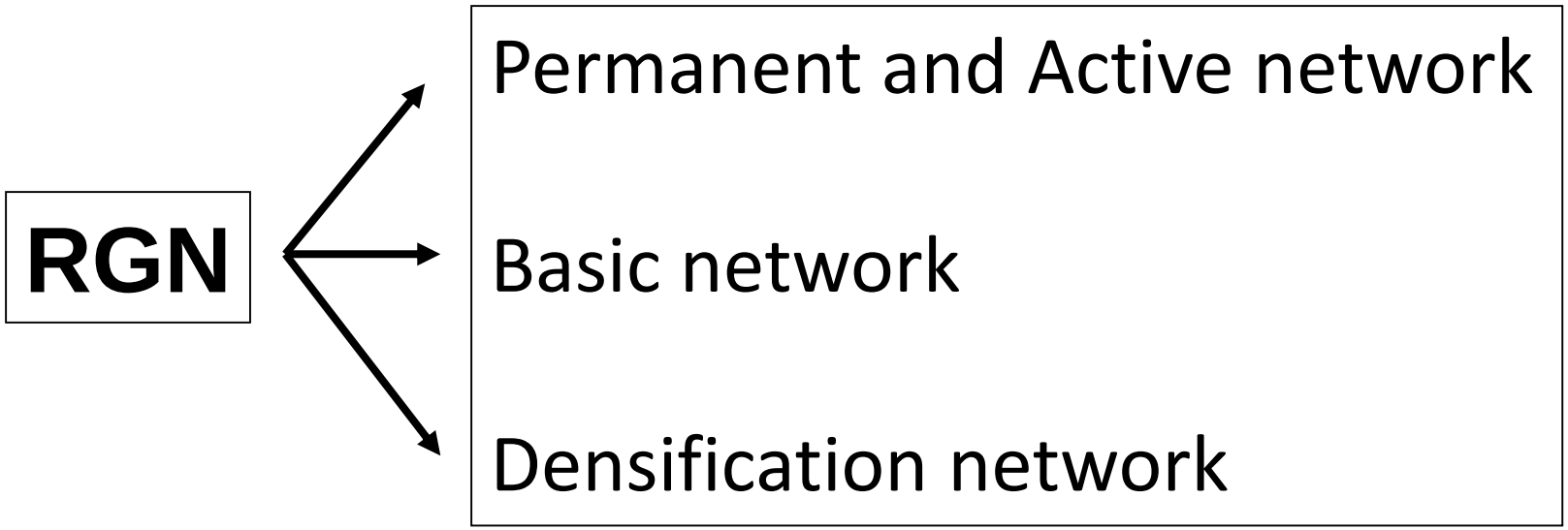
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

National Geodetic Network
Horizontal Control



UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

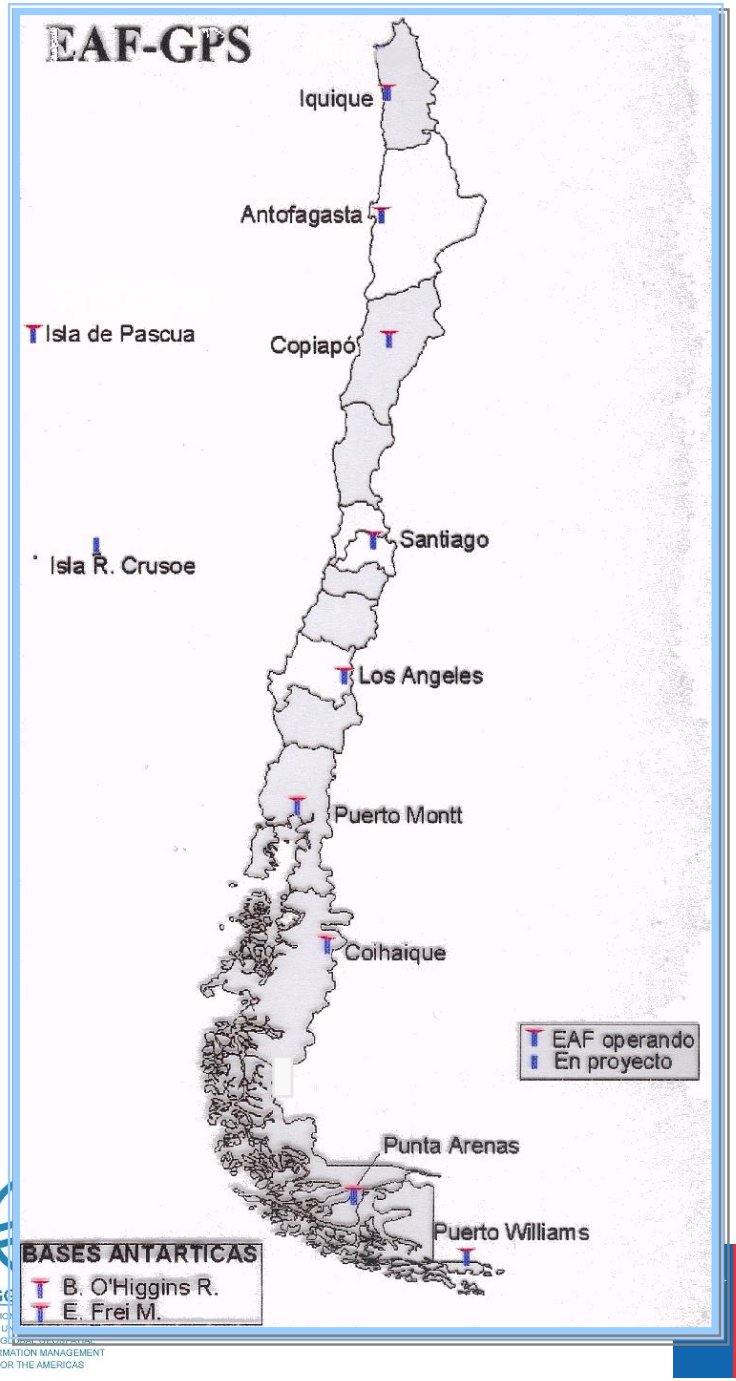
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

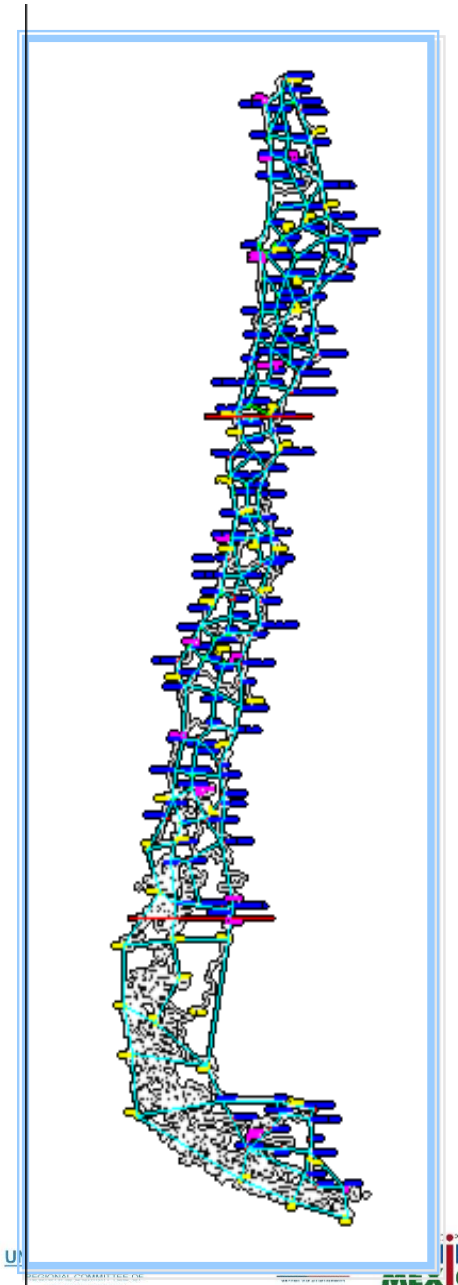
INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

CGPS NETWORK



GPS stations that operate continuously and that calculate daily coordinates of a point.

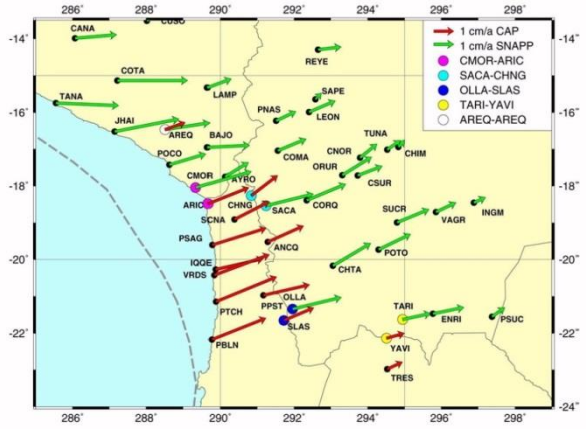
1. Monitoring deformation of the earth's surface.
2. Velocity model calculation.
3. Network support for Differential GPS users.



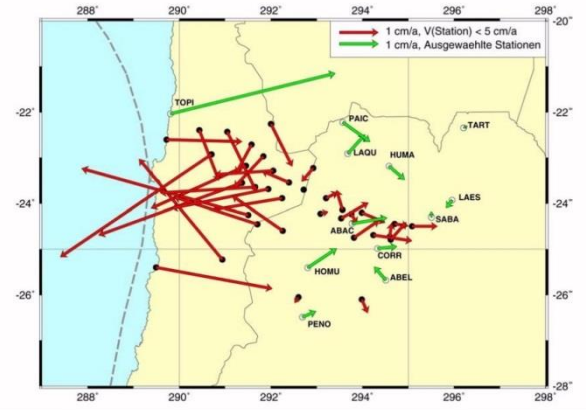
Basic Network

Selecting points throughout the country that are remeasured every two years in order to compute the variation of the coordinates and determine velocities and displacements.

South America–Nazca Plate Motion Project (SNAPP) and Central Andes Project (CAP)



South American Geodynamics Activities (SAGA)



Modelo de deformación por elementos finitos a partir de las observaciones geodésicas en los proyectos geodinámicos

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Densification Network

- Homogeneous distribution.

- Support for traditional methods.

- Range +/- 50 km.

- Located where users need it.

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

TRANSFORMATION PARAMETERS PROJECT

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

¿ PSAD-56 or SAD-69 → SIRGAS ?

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

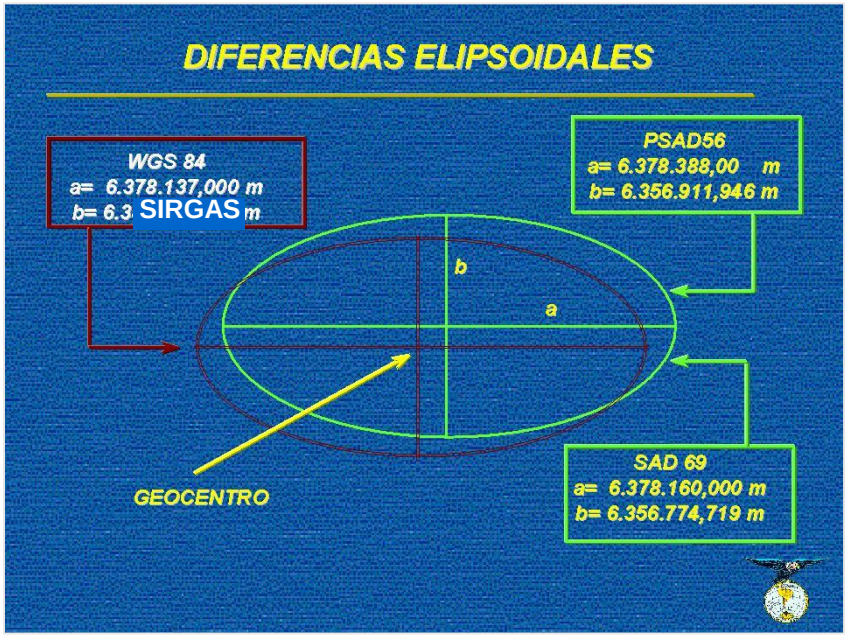
agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

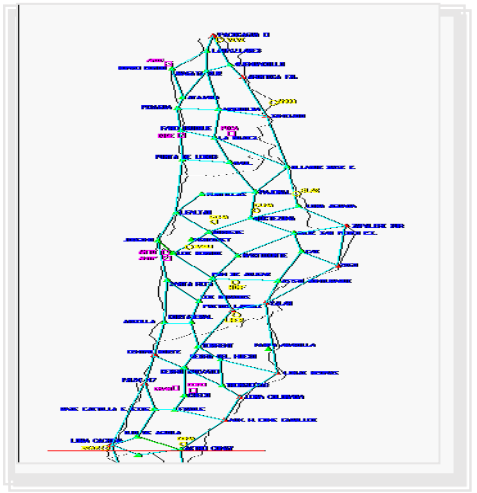
SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

TRANSITION PERIOD





• In a transition phase the parameters for cartographic transformation between the earlier, existing systems and SIRGAS are being made available to the public in Chile so that users can migrate their systems with the least possible error. To facilitate this, the relevant tools are available to users online (www.igm.cl)

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

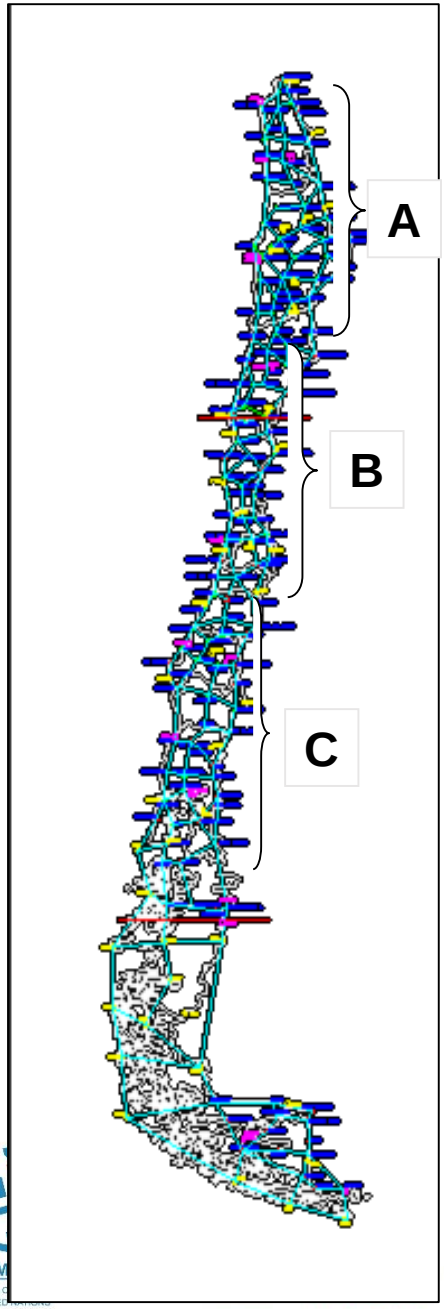
ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Vértices Geodésicos
Sección C - Lat. 25° a 28° Sur

IGM

Vértices Geodésicos



PSAD-56 ⟷ SIRGAS

mapping purposes

ΔX	ΔY	ΔZ

A) -302 m ; 272 m ; -360 m

B) -328 m ; 340 m ; -329 m

C) -352 m ; 403 m ; -287 m

95%
Accuracy +/- 5 meters

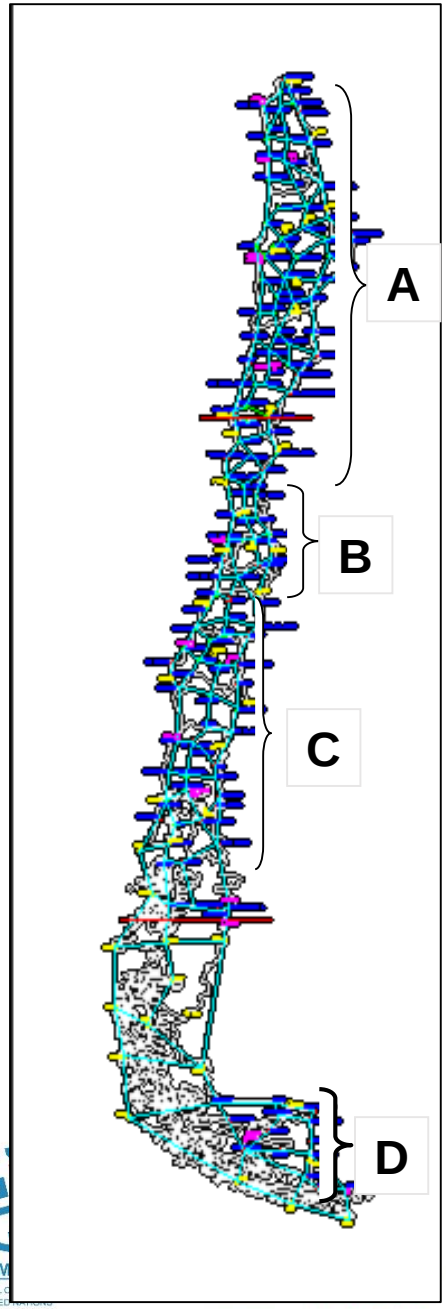
UN-GGIM
REGIONAL COMMITTEE OF THE UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



SAD-69 ⟷ SIRGAS
mapping purposes

	ΔX	ΔY	ΔZ
A)	-59 m	-11 m	-52 m
B)	-64 m	0 m	-32 m
C)	-72 m	10 m	-32 m
D)	-79 m	13 m	-14 m

95%
Accuracy +/- 5 meters

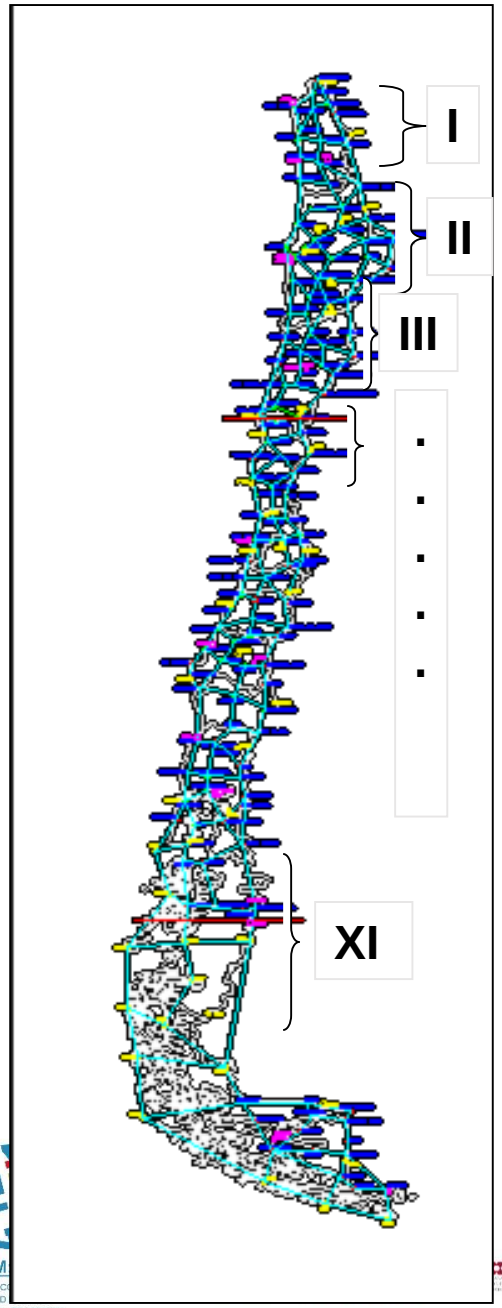
UN-GGIM
REGIONAL COMMITTEE OF THE UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



PSAD-56 ⟷ SIRGAS
better accuracy

Note: If more accuracy is needed, then it should be treated as a particular area.

I) ΔX1 ; ΔY1 ; ΔZ1
II) ΔX2 ; ΔY2 ; ΔZ2
III) ΔX3 ; ΔY3 ; ΔZ3
IV) ΔX4 ; ΔY4 ; ΔZ4
.
.
.
XI) ΔX11 ; ΔY11 ; ΔZ11

UN-GGIM
REGIONAL C
UNITED
ON GLOBAL GEOSPATIAL
INFORMATION MANAGEMENT
FOR THE AMERICAS

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

GEODETIC TOOL PROJECT

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

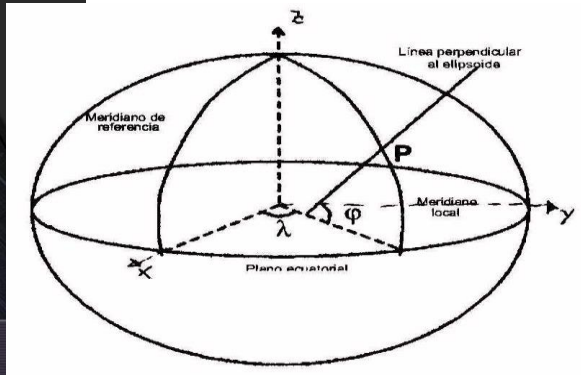
SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

National Geodetic Network
The official network available to users

"The validity of any reference system is marked by its use."



a. Latitud (φ) y longitud (λ) geodésicas

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR
MONOGRAFIA DE VERTICE GEODESICO

LATITUD	WGS-84	LONGITUD	PETROGRANDE
54° 07'		68° 43'	NOMBRE ESTACION

ARENAS - TIERRA DEL FUEGO

Establecida por : Año :	IGM	1982
Operador : Fecha de Medición :	P.GALLARDO	NOVIEMBRE 2001
Otra designación :	PGRE	
Ultima revisión Y Estado	NOVIEMBRE 2001	BUENO

DESCRIPCION

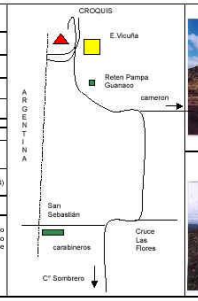
LOCALIZACION : Estancia Vicuña - Tierra del Fuego

DESCRIPCION : Pilar de concreto de 0.25x0.25x0.25 con placa IGM en su centro (vehiculo 4x4)

PROPIETARIO Y PERMISO: Estancia Vicuña

ITINERARIO : Desde Cerro Sombrero se toma el camino Internacional a San Esteban, luego al cruce Las Flores y se continúa por este hasta el retén Pampa Guanaco desde aquí a las casas de la Estancia hay 5 km. por la nueva Ruta Austral, se sube al Cerro Pedro Grande a pie o caballo 1 hora.

CROQUIS



FOTO

FOTO

STACION	LATITUD [g ' '']	LONGITUD [g '	
OG	53 47 7.70858 S	67 45 4.825	
RAM	27 24 20.05937 S	70 24 0.630	
ANT	33 9 1.03938 S	70 40 6.797	
TNO	23 35 17.76660 S	70 19 5.65407 W	1177.3277
CCU	41 51 58.93885 S	73 49 52.15379 W	19.8692
6 PDPI	42 24 34.51156 S	73 49 48.13391 W	383.9544

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

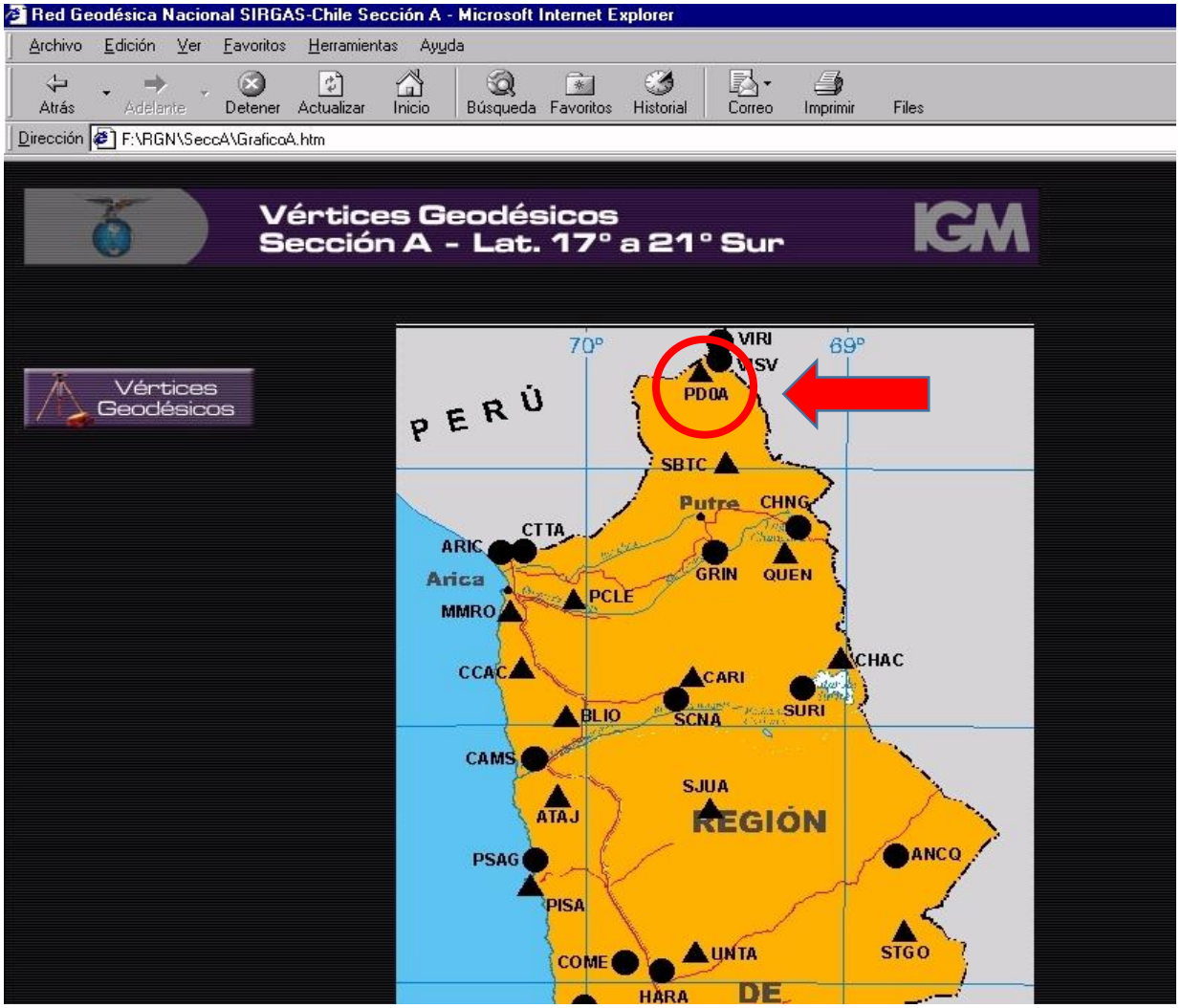
SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC

Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Online Map



UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Site Description

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR
MONOGRAFIA DE VERTICE GEODESICO

PDOA	LATITUD	WGS-84	LONGITUD	PN-OA-56
DESIGNACION	17° 35' 43"		69° 28' 37"	NOMBRE ESTACION

Ciudad :	ARICA VISVIRI	
Establecida por : Año	IGM	1954
Operador : Fecha de Medición:	V. ZURITA P.	AGOSTO 2001
Otra designación :	PDOA	
Ultima revisión Y Estado :	AGOSTO 2001	BUENO

DESCRIPCION

LOCALIZACION :

Visviri

DESCRIPCION :

Pilar de concreto de 25x25 con placa IGM en su centro

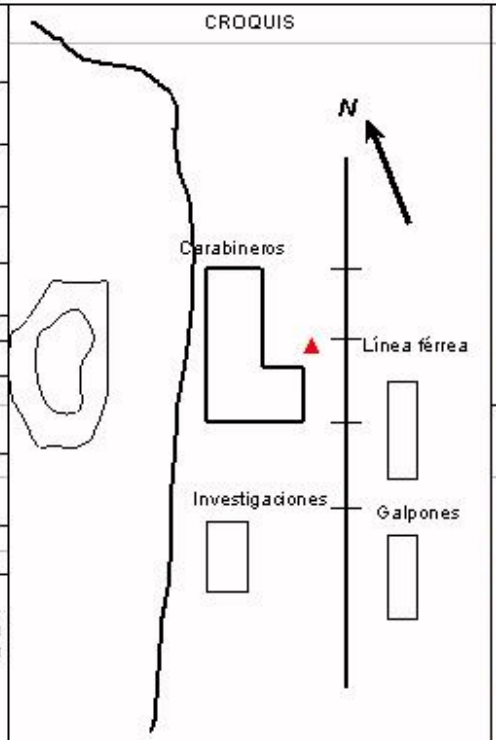
PROPIETARIO Y PERMISO:

Terreno Fiscal

ITINERARIO :

Partiendo desde Arica en dirección a Putre, avanzar hasta llegar a Visviri. Ubicar la Tenencia de Carabineros de Visviri, ya que el punto se encuentra ubicado entre la parte posterior de la Tenencia y la línea férrea que va de Arica a Bolivia.

CROQUIS



FOTO

FOTO

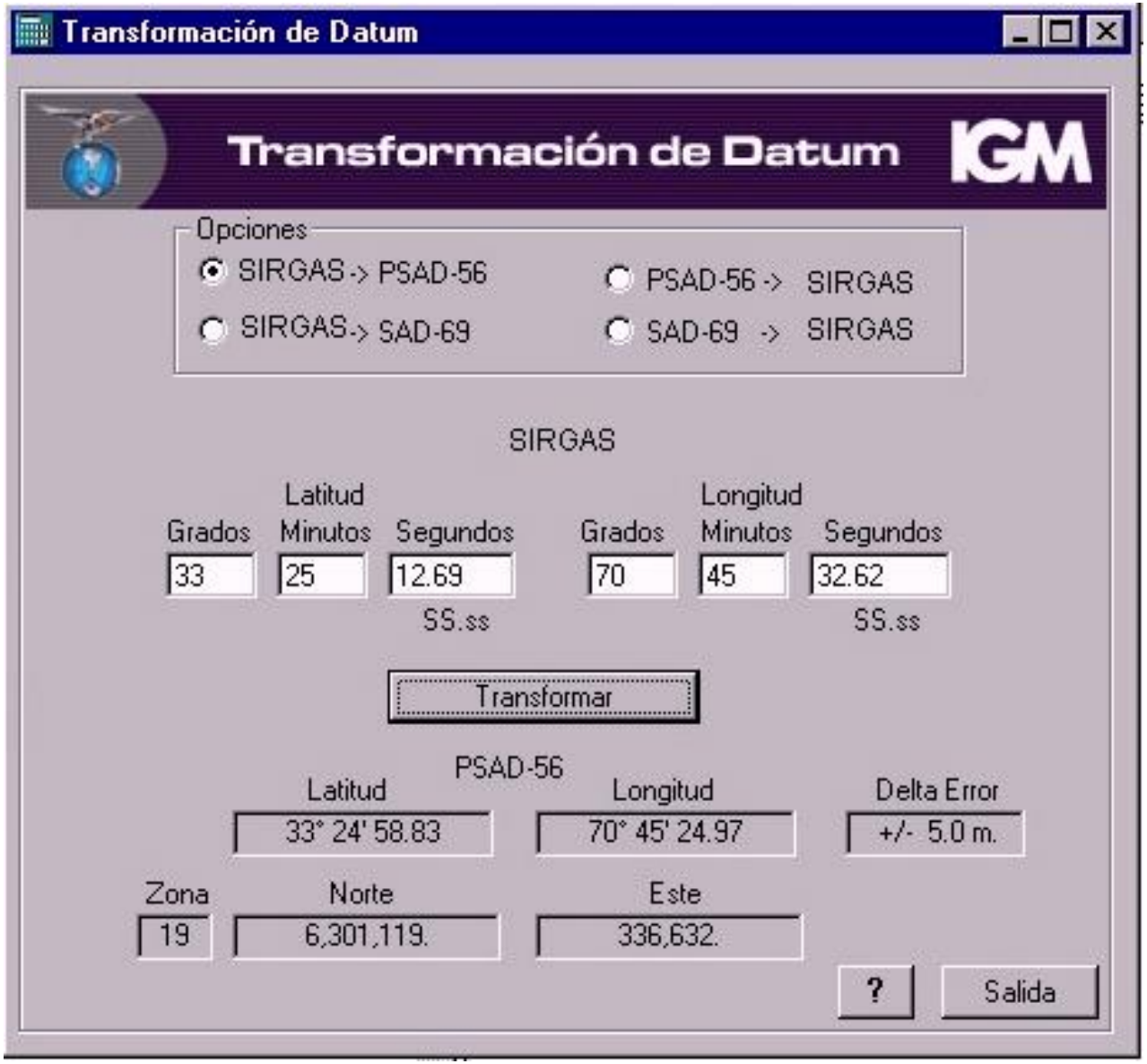
UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · Fondo de Cooperación Chile México · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

IGM invites users to densify the network

The network is made more dense annually by the IGM and by “Joint Campaigns” in which we invite Chilean users to participate in the measurement of terrain in places chosen by them, following IGM measurement protocols. The IGM processes the data and sends certificates of the coordinates to the participants, without cost to them, thus ensuring that projects in Chile are geo-referenced in SIRGAS.

- Objective: Densify the National Geodetic Network in places of interest to different users.

- Participants: Any institution holding dual-frequency GPS receivers.

- Data processing: IGM, Bernese software

Participation of 35 organizations.

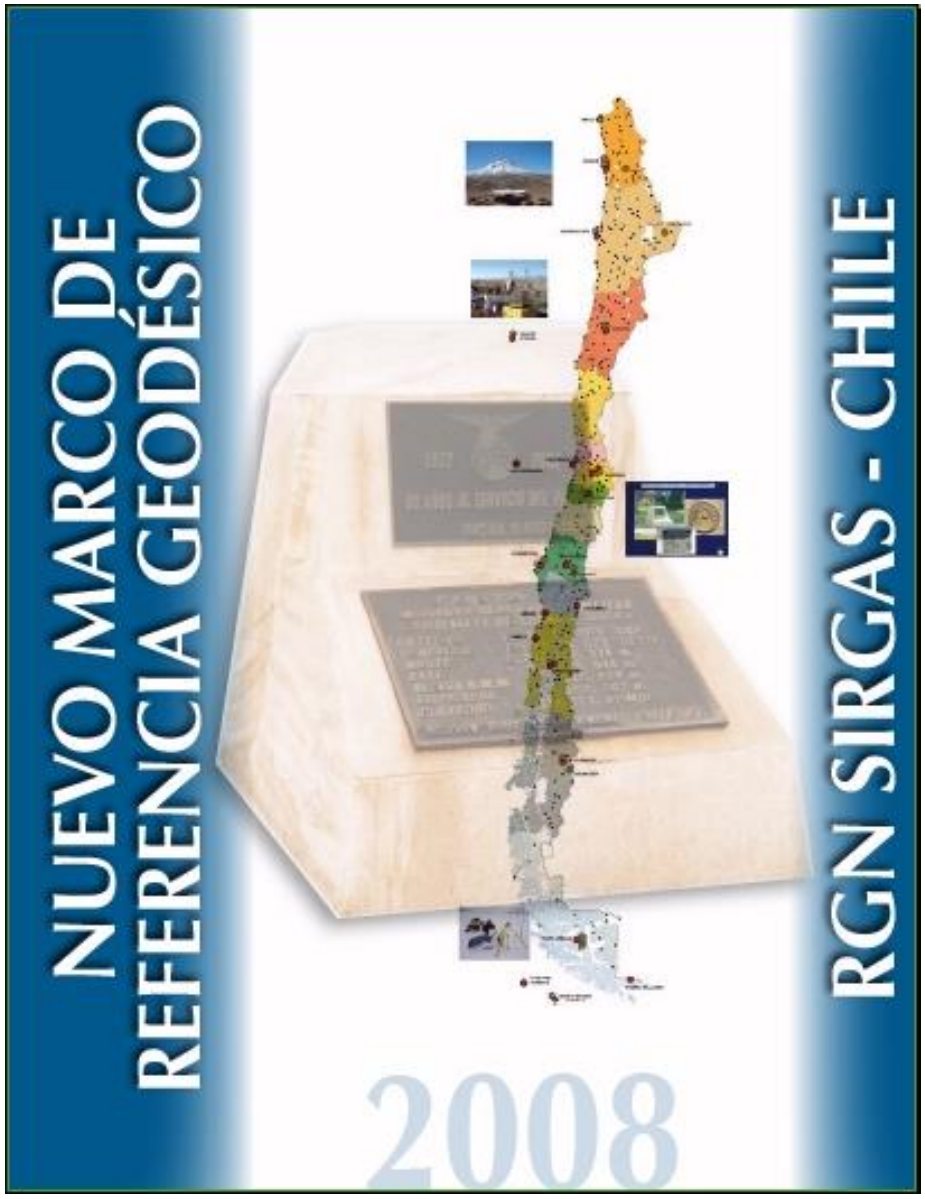
UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

APPLICATION OF THE NEW REFERENCE SYSTEM TO THE NATIONAL CARTOGRAPHY

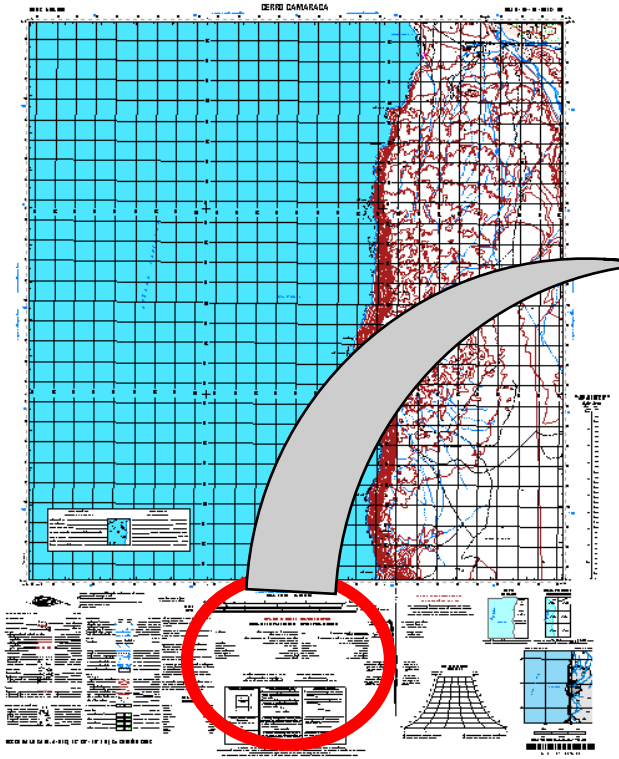
UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



ELEVACIÓN EN METROS ELEVATIONS IN METERS

INTERVALO DE CURVAS 50 METROS CONTOUR INTERVAL 50 METERS

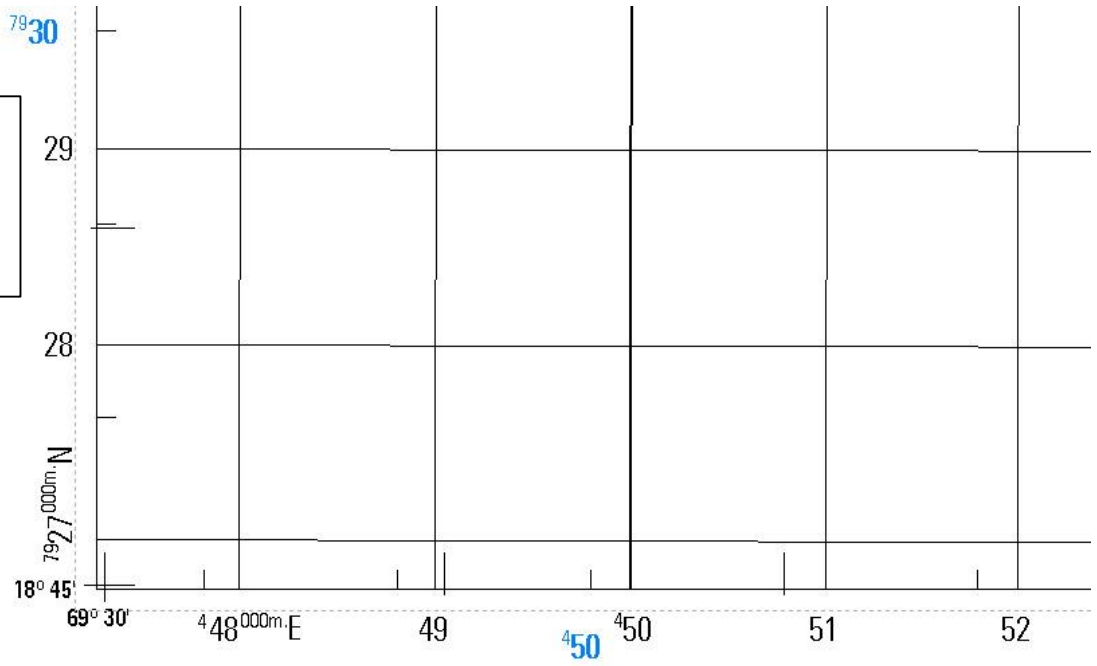
CUADRÍCULA	1.000 METROS UTM ZONA 19, ELIPSOIDE GRS80 (LÍNEAS NUMERADAS EN NEGRO) 1.000 METROS UTM ZONA 19, ELIPSOIDE INTERNACIONAL 1924 (TRAZOS NUMERADOS EN AZUL)
PROYECCIÓN	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
SISTEMA DE REFERENCIA	SIRGAS (WGS84)
ELIPSOIDE	GRS80
DATUM GEOCÉNTRICO	ITRF 2000
DATUM VERTICAL	NIVEL MEDIO DEL MAR
CLASIFICACIÓN DE TERRENO	IGM., CHILE, 1963
IMPRESO POR	IGM., CHILE, TT.GG. 09-2003

GRID	1,000 METER UTM ZONE 19, GRS80 ELLIPSOID (BLACK NUMBERED LINES) 1,000 METERS UTM ZONE 19, INTERNATIONAL ELLIPSOID 1924 (BLUE NUMBERED TICKS)
PROJECTION	UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
REFERENCE SYSTEM	SIRGAS (WGS84)
ELLIPSOID	GRS80
GEOCENTRIC DATUM	ITRF 2000
VERTICAL DATUM	MEAN SEA LEVEL
RELD CLASSIFICATION	IGM., CHILE, 1963
PRINTED BY	IGM., CHILE, TT.GG. 09-2003

CONVERSIÓN DE COORDENADAS SIRGAS A PSAD56
Cuadrícula: Sumar 184m.E.; Sumar 376m.N.
Geográfico: Restar 06.52" Long.; Restar 13.02" Lat.

COORDINATE CONVERSION SIRGAS TO PSAD56
Grid: Add 184m.E.; Add 376m.N.
Geographic: Subtract 06.52" Long.; Subtract 13.02" Lat.

Double coordinate grid Classic and SIRGAS



SIGNOS CONVENCIONALES LEGEND

LUGARES POBLADOS — POPULATED PLACES

Zona edificada densa — Densely built-up area

Sparsely to moderately

OBSTRUCCIONES

Elevación de la cúspide de la obstrucción sobre el nivel del mar — Simple Single 430 — Grupo Group 43

LEGAL ASPECTS

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · Fondo de Cooperación Chile México · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

VII Conferencia Cartográfica Regional para las Americas, de las Naciones Unidas
Nueva York, 22 – 26 de Enero, 2001

La Conferencia,

Reconociendo la importancia de los datos de posicionamiento tri-dimensionales de alta calidad, referenciados a un sistema de referencia geodetico mundial unico, para la infraestructura de datos espaciales ;

Observando el hecho que subsisten grandes diferencias entre los datums geodeticas nacionales existentes;

En consideración de los logros obtenidos por el proyecto del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Americas (SIRGAS) con respecto a un datum geodetico unificado.

Tomando en cuenta el hecho que el marco de referencia de SIRGAS esta basado en el "International Terrestrial Reference Frame" (ITRF), y observando que el Sistema Geodetico Mundial de 1984 (WGS 84) es prácticamente identico al ITRF,

Tomando en cuenta tambien el hecho que SIRGAS presta apoyo a los paises que participan, en terminos de la transferencia de conocimientos y la capacitación,

Recomienda que los paises miembros de las Americas integran sus sistemas geodésicos nacionales en un sistema de referencia compatible con el SIRGAS;

Recomienda tambien que los paises miembros de las Americas proporcionan al SIRGAS los datos de gravedad destinado al calculo del geoide como la superficie de referencia para el sistema vertical (alturas);

Recomienda adicionalmente que los paises miembros de las Americas corrigen sus nivelaciones mediante observaciones gravimetricas para poder calcular los numeros geopotenciales y conectar los redes de nivelación con sus respectivos paises vecinos, permitiendo que toda esta información esté a la disposición del SIRGAS.

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · CHILE MÉXICO · AMEXCID

Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Sistema Nacional de Información Territorial
SNIT

2.- Instructivo Presidencial N°002 del 07.ABR.2003.

Párrafo 4.a.- En mérito de lo anterior y considerando la proyección estratégica que para el desarrollo de la gestión gubernamental implica contar con un Sistema Nacional de Información Territorial. He resuelto impartir las siguientes instrucciones :

Los órganos de la administración del Estado deberán continuar colaborando en la etapa de implementación del Plan Nacional de Captura y Estandarización, que está siendo distribuido por el Presidente del Comité de Ministros de la Ciudad y el Territorio.

Sistema Nacional de Información Territorial
SNIT

1.- El Plan Nacional de Captura y Estandarización de la Información Territorial (DIC.2002), definió ocho objetivos específicos.

Obj. N°2.- Construcción de los datos fundamentales (Core Data).

En el contexto del SNIT se buscó la definición de una base compuesta por aquellos temas geográficos mínimos que son requeridos por la gran mayoría de los organismos, y que tienen una utilidad generalizada y común. Estos temas constituyen lo que genéricamente se denomina “Datos Fundamentales”, “Dato Foco” o “Core Data”.

La finalidad última es que este conjunto de Datos Fundamentales se constituya en una base única estándar, para que sobre ella sean representadas todas las temáticas territoriales específicas que desarrollan los diversos organismos del Estado, de acuerdo a sus respectivos ámbitos de acción.

Estos Datos Fundamentales son :

- Georreferenciación : uso oficial del Sistema de Referencia Geodésico WGS-84 (SIRGAS).
- Toponimia.
- División Político - Administrativa.
- Infraestructura de Transporte.
- Relieve.
- Hidrografía.
- División Predial

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE BIENES NACIONALES
GABINETE DE LA MINISTRA

ORD. GABM. N° 771 /

ANT.: No hay.

MAT.: Solicita adoptar sistema de referencia geodésico único (SIRGAS).

SANTIAGO, 25 AGO 2009

DE : **SRA. ROMY SCHMIDT CRNOSIJA**
MINISTRA DE BIENES NACIONALES

A : **SEGÚN DISTRIBUCIÓN**

Como es de su conocimiento, el Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial (SNIT), creado por Decreto Supremo N°28/2006 del Ministerio de Bienes Nacionales, tiene por objetivo coordinar a las instituciones públicas del país para lograr una gestión eficiente de la información geoespacial que generan, en el entendido que ésta, constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones y además, un bien público al servicio de toda la ciudadanía.

Un objetivo central de este sistema de coordinación, es lograr la interoperabilidad de la información geoespacial. Esta condición permite integrar en forma efectiva productos o datos generados por diversos órganos del Estado, agregándoles valor y posibilitando la visión de un conjunto de variables en el territorio de gran utilidad para la gestión institucional, como por ejemplo en la focalización de recursos, localización de actividades productivas y de servicios, asignación de beneficios sociales, entre otros.

Dentro del conjunto de atributos técnicos que confluyen en el logro de la interoperabilidad de la información geoespacial, un elemento central corresponde a la utilización de un sistema de referencia geodésico único para el país. Esto permite básicamente que la superposición de cartografía generada por distintos organismos esté libre de problemas de calce y que la localización de un elemento del territorio sea siempre la misma en todos los mapas.

El Instituto Geográfico Militar (IGM) es el organismo oficial encargado de la representación cartográfica del país (D.F.L. N°2090/1930). Además, es la Institución que ha sido designada en el Ministerio de Defensa, para coordinar el área temática de Información Territorial Básica en el ámbito del trabajo del SNIT. Este organismo ha liderado el proceso de definición técnica de un sistema de referencia único para el país, denominado SIRGAS, el cual ha sido difundido hasta la fecha con el carácter de recomendación.

Por la relevancia que tiene para el país, utilizar un sistema de referencia geodésico único, y conforme a lo establecido en el D.S. Nº 28 de 2006, del Ministerio de Bienes Nacionales, y los objetivos del Plan de Trabajo del SNIT aprobado por el Consejo de Ministros de la Información Territorial, solicito a Ud., si lo tiene a bien, instruir el uso de

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE BIENES NACIONALES
GABINETE DE LA MINISTRA

este sistema en todas aquellas dependencias ministeriales cuyas funciones estén vinculadas con la elaboración de cartografía o generación de datos georeferenciados, cualquiera sea su naturaleza y contenido.

Adjunto encontrará un documento técnico elaborado por el IGM sobre el referido sistema, sin perjuicio de lo cual el Secretario Ejecutivo del SNIT, Sr. Cristián Aqueveque, podrá dar los antecedentes necesarios a quién usted designe.

Saluda atentamente a usted,

REPUBLICA DE CHILE
MINISTRA
MINISTERIO DE BIENES NACIONALES

ROMY SCHMIDT CRNOSIJA
MINISTRA DE BIENES NACIONALES

Adjunto:
- Documento Técnico IGM.

MPC/CAI
Distribución:
- Sr. Ministro del Interior.
- Sr. Ministro de Relaciones Exteriores.
- Sr. Ministro de Defensa Nacional.
- Sr. Ministro de Hacienda.
- Sr. Ministro Secretaría General de la Presidencia.
- Sra. Ministra Secretaría General de Gobierno.
- Sr. Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- Sra. Ministra de Planificación.
- Sra. Ministra de Educación.
- Sr. Ministro de Justicia.
- Sra. Ministra del Trabajo y Previsión Social.
- Sr. Ministro de Obras Públicas.
- Sr. Ministro de Salud.
- Sra. Ministra de Vivienda y Urbanismo.
- Sra. Ministra de Agricultura.
- Sr. Ministro de Minería.
- Sr. Ministro de Transporte.
- Sr. Ministro de Energía.
- Sra. Ministra Directora Servicio Nacional de la Mujer
- Sra. Ministra de Cultura.
- Sra. Ministra de Medio Ambiente.
- Archivo Gabinete.

THE CHILEAN NATIONAL GEODETIC NETWORK TODAY

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

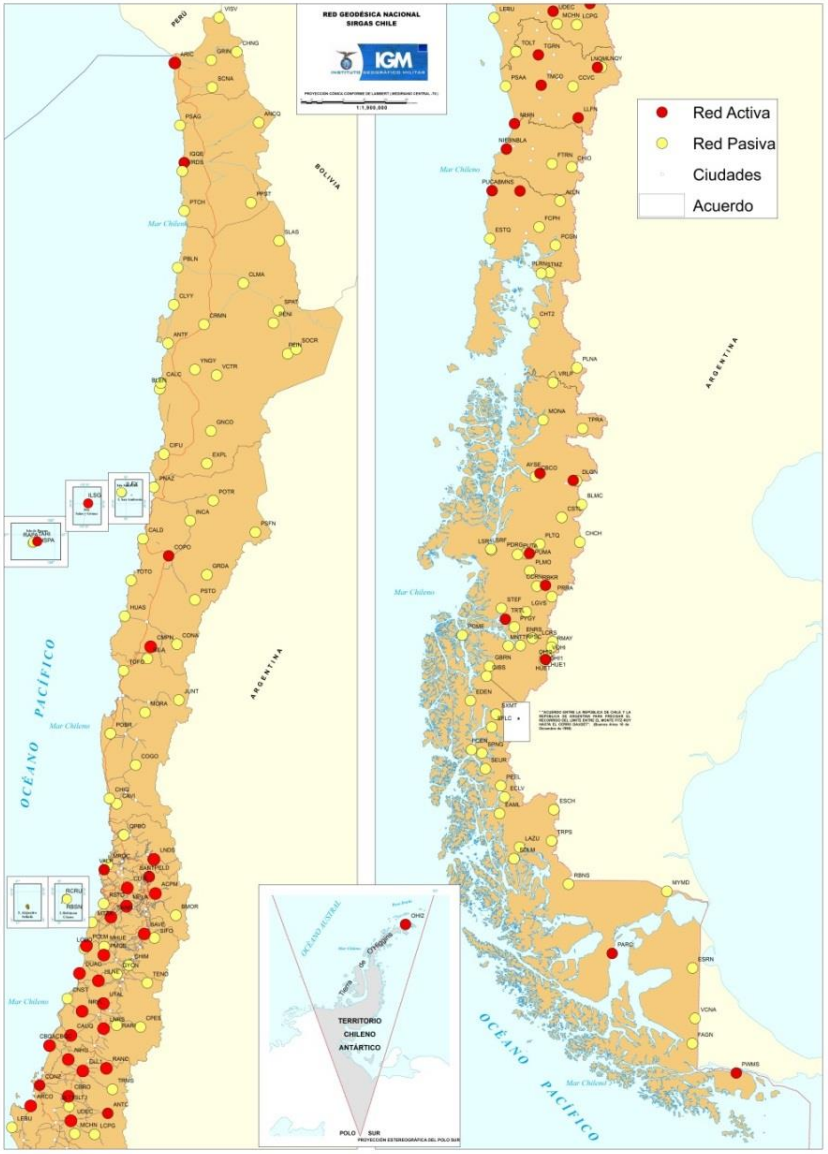
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

National Geodetic Network SIRGAS - CHILE
Horizontal Control



ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

Passive Network

It consists of a network of 130 points distributed from Arica to Antarctica, with coordinates in the reference system officially called SIRGAS - Chile.

These points serve as a support network for differential measurements for users of Global Navigation Satellite Systems (GNSS) in Chile.

The IGM provides site descriptions and approximate coordinates (monographs) of each of these points so the users can get official certificates of coordinates to support the work done by users of the National Reference Frame. (www.igm.cl)

National Reference System: SIRGAS - CHILE

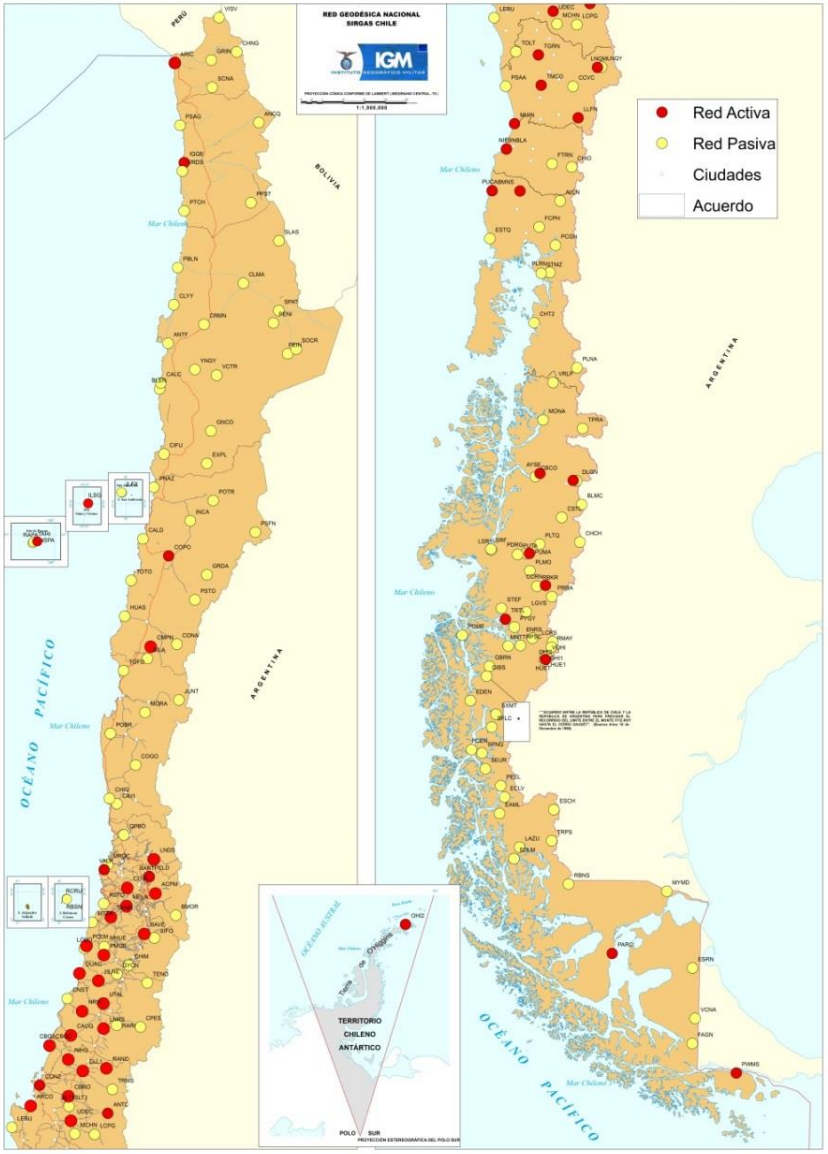
Epoch before the 2010 earthquake : 2002.0
Temporary epoch post earthquake : 2013.0
New scheduled epoch : 2016.0

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC Association of Caribbean States Asociación de Estados del Caribe Association des Etats de la Caraïbe

INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

National Geodetic Network SIRGAS - CHILE
Horizontal Control



ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

Active GNSS Network Stations

The IGM manages and maintains a network of 60 continuous GNSS stations spread throughout the country resulting in a modern reference system, which is used mainly as:

- Geodetic infrastructure for the development of the official maps of Chile.
- Densification, data processing and adjustment of the SIRGAS-Chile National Geodetic Network.
- Studying and monitoring deformations of tectonic plate models and velocity calculation, mainly affected by natural phenomena such as earthquakes, tsunamis and volcanic activity occurring in the country.

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC Association of Caribbean States Asociación de Estados del Caribe Association des Etats de la Caraïbe

INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

National Geodetic Network SIRGAS - CHILE
Vertical Control

ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

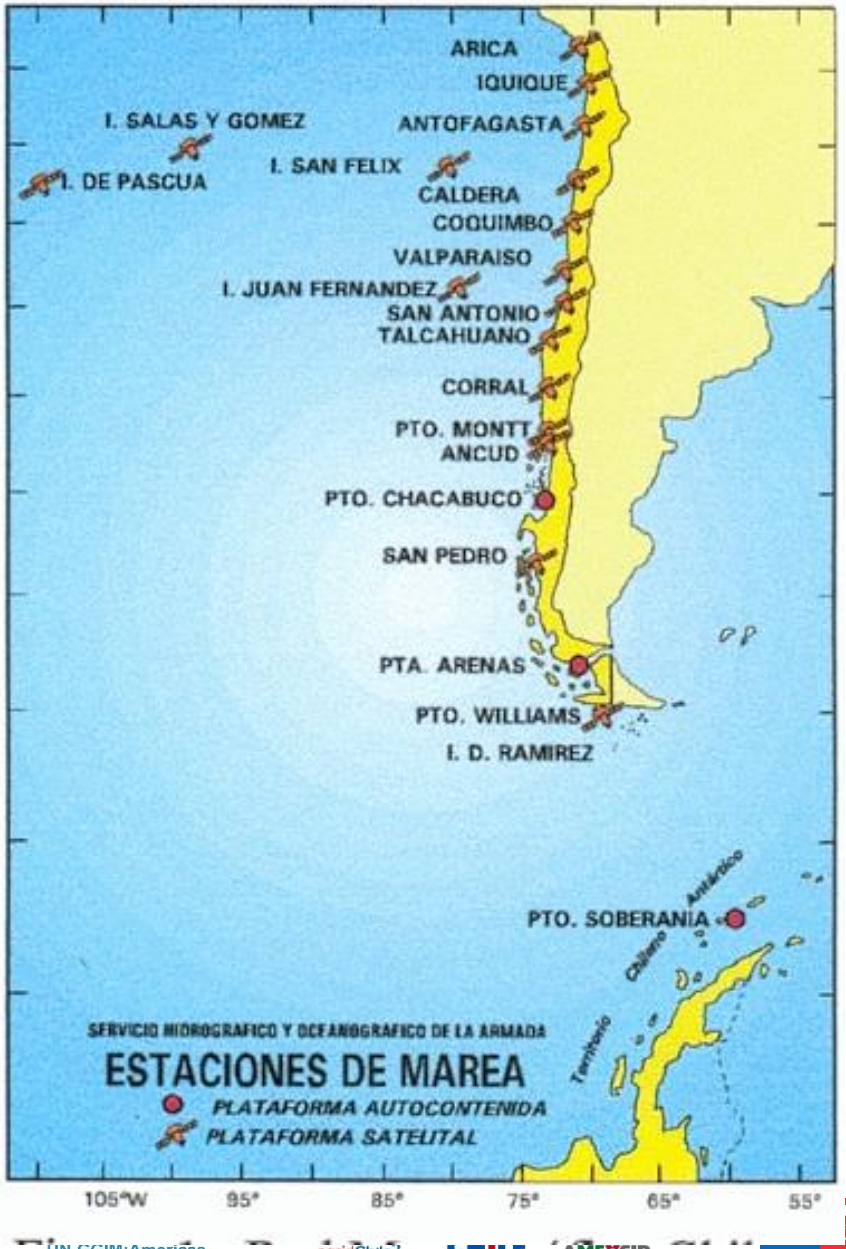
LEVELING NETWORK

- The leveling network is composed of 5,000 points located mainly along the country's roads. The vertical datum corresponds to the height mean sea level.
- The mean sea level (msl) is determined by a tide gauge network distributed along the coast of Chile, which is managed by SHOA, the responsible agency for determining the mean sea level in Chile.
- Unfortunately and due to such factors as: vandalism, natural phenomena, new construction of highways and roads, etc., we are forced to remeasure and recover this vertical reference system in permanent way.

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC Association of Caribbean States Asociación de Estados del Caribe Association des Etats de la Caraïbe

INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



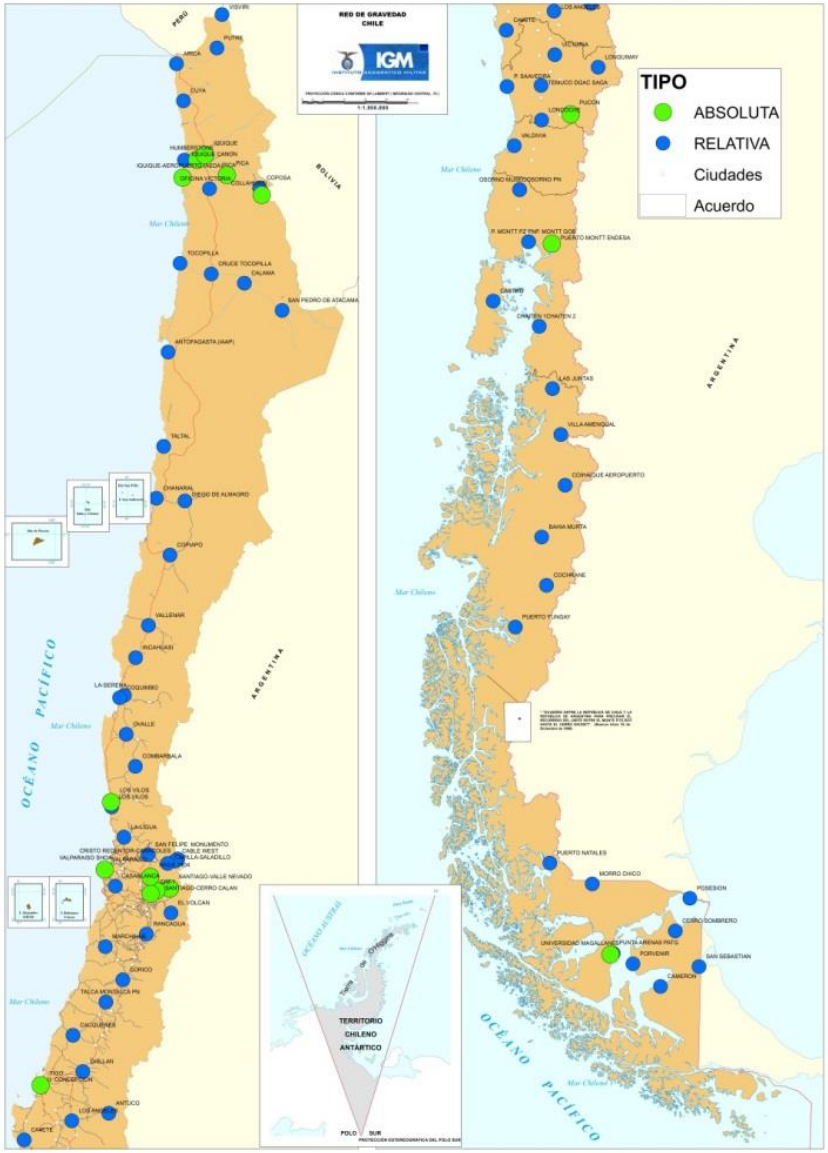
TIDE GAUGE NETWORK

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

National Geodetic Network SIRGAS - CHILE
Vertical Control



ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

Gravity Network

- The gravity network in Chile has been developed by working together with various international organizations such as the National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), University of Sao Paulo, the Brazilian Institute of Geography and Statistics, IRD of France and the DTU Denmark.

- The gravity network consists of 60 absolute gravimetric points and 70 relative gravimetric points. This information supports the work of making gravimetric maps of Chile, local geoid models and control of global geoid models.

It should also be noted that Chile is an active member within the Reference System for the Americas (SIRGAS). It meets the objectives and proposals set out in the working groups, especially WGIII, which is in the phase of making the first continental adjustment of vertical networks, as it is necessary to perform these international connections with the leveling and gravity networks of neighboring countries.

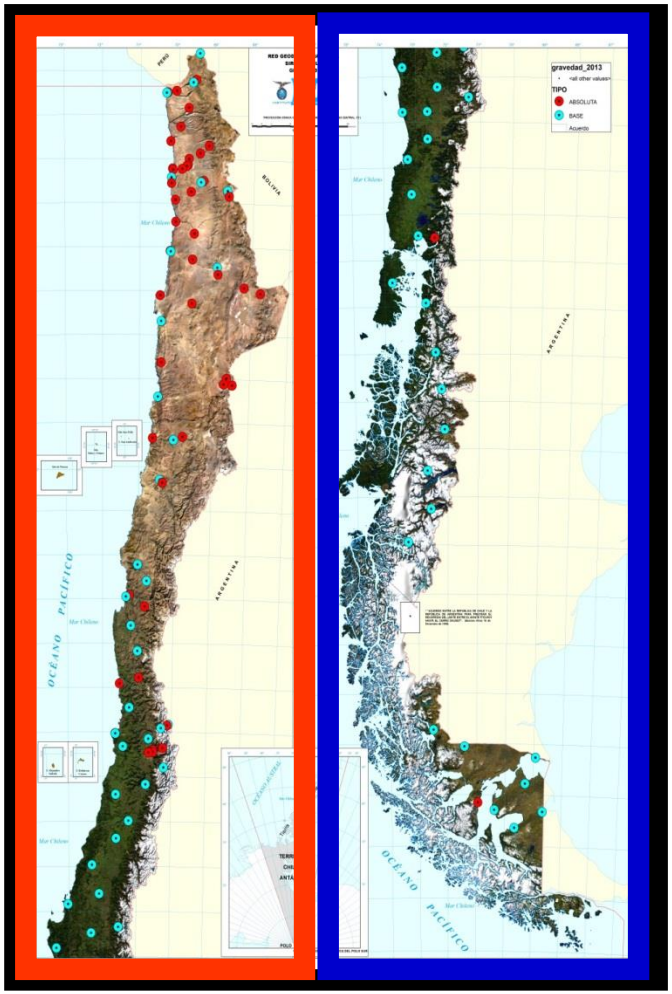
- Arica – Chacalluta (Perú)
- Arica – Tambo Quemado (Bolivia)
- Valparaíso – Paso Los Libertadores (Argentina)

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC Association of Caribbean States Asociación de Estados del Caribe Association des Etats de la Caraïbe

INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Airborne Gravity Survey (Project)



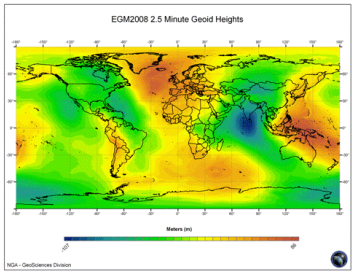
OBJECTIVE

- Obtaining a modern and accurate geoid model for Chile to solve the problems of determining heights presented in our Country mainly by irregular topography and the large differences in height between the coast and the mountains.

- Phase 1: Arica to Concepción (2013)
- Phase 2: The rest of the Country (?)

AGENCIES INVOLVED

- *NGA (Steve Kenyon)*
- National Space Institute (DTU-Space) (René Forsberg)
- *IGM Chile*



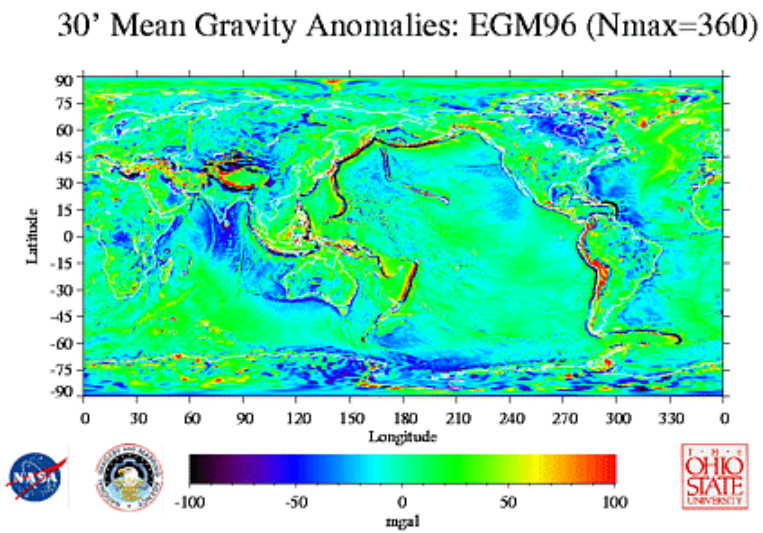
UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

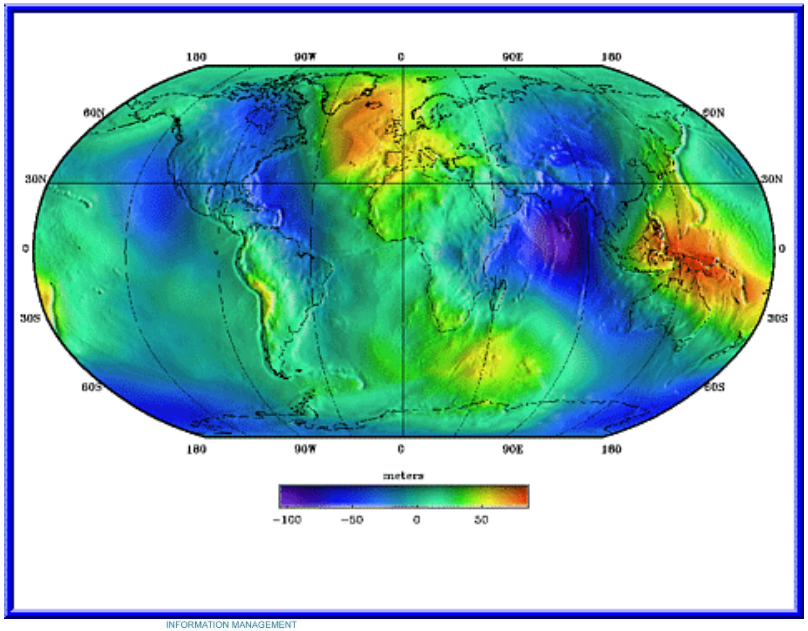
agcidChile FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC Association of Caribbean States Asociación de Estados del Caribe Association des Etats de la Caraïbe

INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA





INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

CONTINENT CONTRIBUTIONS
EGM96

NORTH AMERICA	**2.400.000 pts.**
SOUTH AMERICA	**350.000 pts.**
EUROPE	**710.000 pts.**
AFRICA	**2.370.000 pts.**
ASIA	**11.300.000 pts.**
AUSTRALIA	**670.000 pts.**
GREENLAND	**67.000 pts.**
ARCTIC & ANTARCTICA	**18.000 pts.**

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC Association of Caribbean States Asociación de Estados del Caribe Association des Etats de la Caraïbe

INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

GEODETIC APPLICATIONS

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

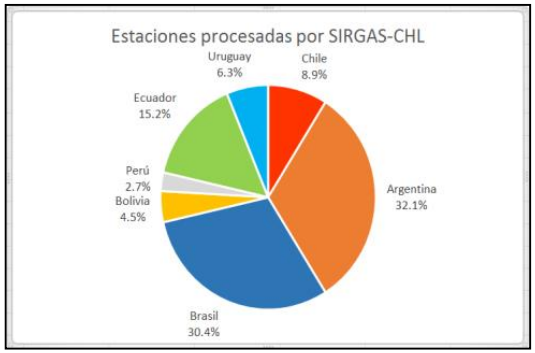
ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

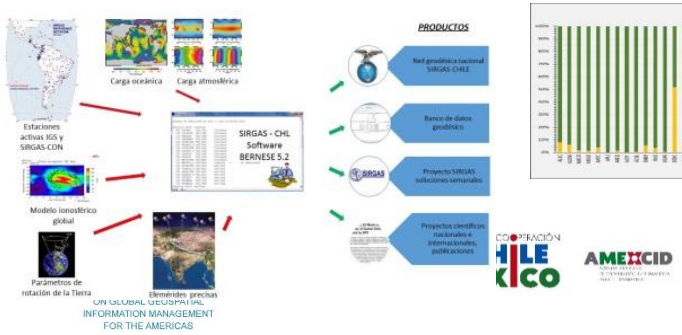
SIRGAS - CHILE PROCESSING AND ANALYSIS CENTER

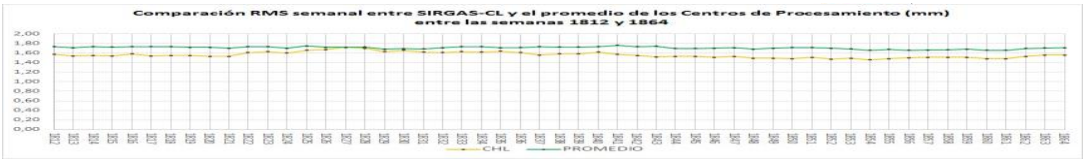
The **SIRGAS-Chile** processing and analysis center currently has the responsibility of processing 112 SIRGAS-CON stations, maintaining the technical and human capacity to add more stations according to the requirements of SIRGAS.

País	N° estaciones	Porcentaje
Chile	10	8.9%
Argentina	36	32.1%
Brasil	34	30.4%
Bolivia	5	4.5%
Perú	3	2.7%
Ecuador	17	15.2%
Uruguay	7	6.3%



In addition to the processing and analysis of the results, we check the monitoring station processing availability as well as the weekly RMS delivered by the SIRGAS center's combination.





SIRGAS - CHILE PROCESSING AND ANALYSIS CENTER

- In operation since 2012
- Daily processing of 102 CGPS in Chile and South America.
- Software: Bernese v5.2
- GNSS data server at IGM for SIRGAS and national users. ftp://200.27.184.147
- Weekly solutions to SIRGAS
- Recovery and maintenance of National Reference Frame

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO AMEXCID

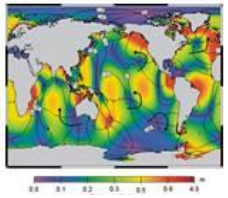
SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC Association of Caribbean States Asociación de Estados del Caribe Association des Etats de la Caraïbe

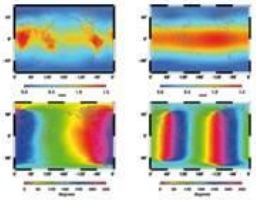
INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

SIRGAS - CHILE PROCESSING AND ANALYSIS CENTER

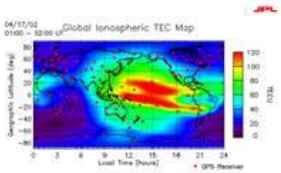
Estaciones activas IGS y SIRGAS-CON



ocean loading



atmospheric loading



Global ionospheric model

Earth rotation parameters

precise ephemerides

PRODUCTOS

National Geod. Network

Geodetic database

Weekly solutions to SIRGAS

scientific projects

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

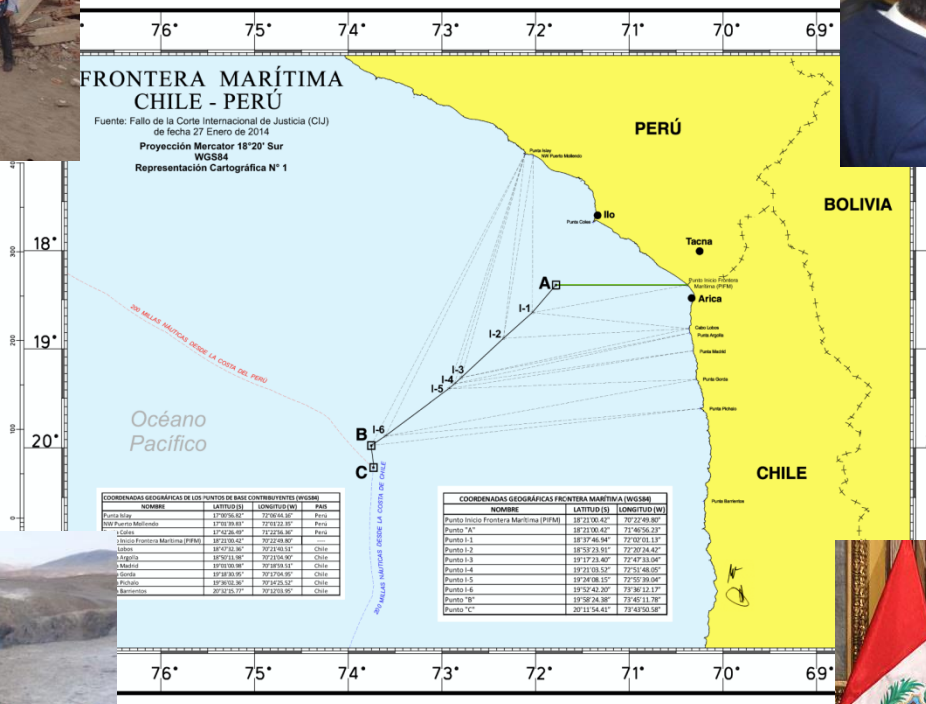
SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC

Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

New Maritime Boundary between Chile and Peru



REGIONAL COMMITTEE OF
UNITED NATIONS
ON GLOBAL GEOSPATIAL
INFORMATION MANAGEMENT
FOR THE AMERICAS

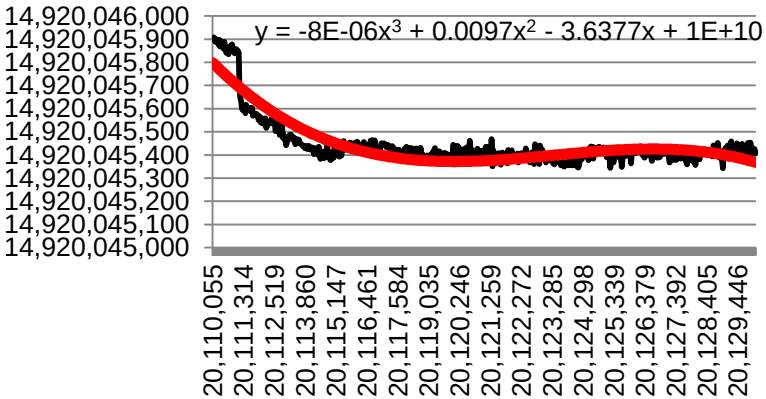
INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

New SIRGAS-CHILE website

RGN
National Geodetic Network
SIRGAS – Chile 2016

New website with access to GNSS data and official coordinates

New velocity model



UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

CHILE, A COUNTRY OF EARTHQUAKES .....

1.- A graphical comparision of the energy released by recent earthquakes

2.- As the Maule EQ was felt

GREAT EARTHQUAKES AND SPATIAL REFERENCE SYSTEMS

Lessons from the 27 Feb 2010 Maule (M 8.8) Earthquake in Chile

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

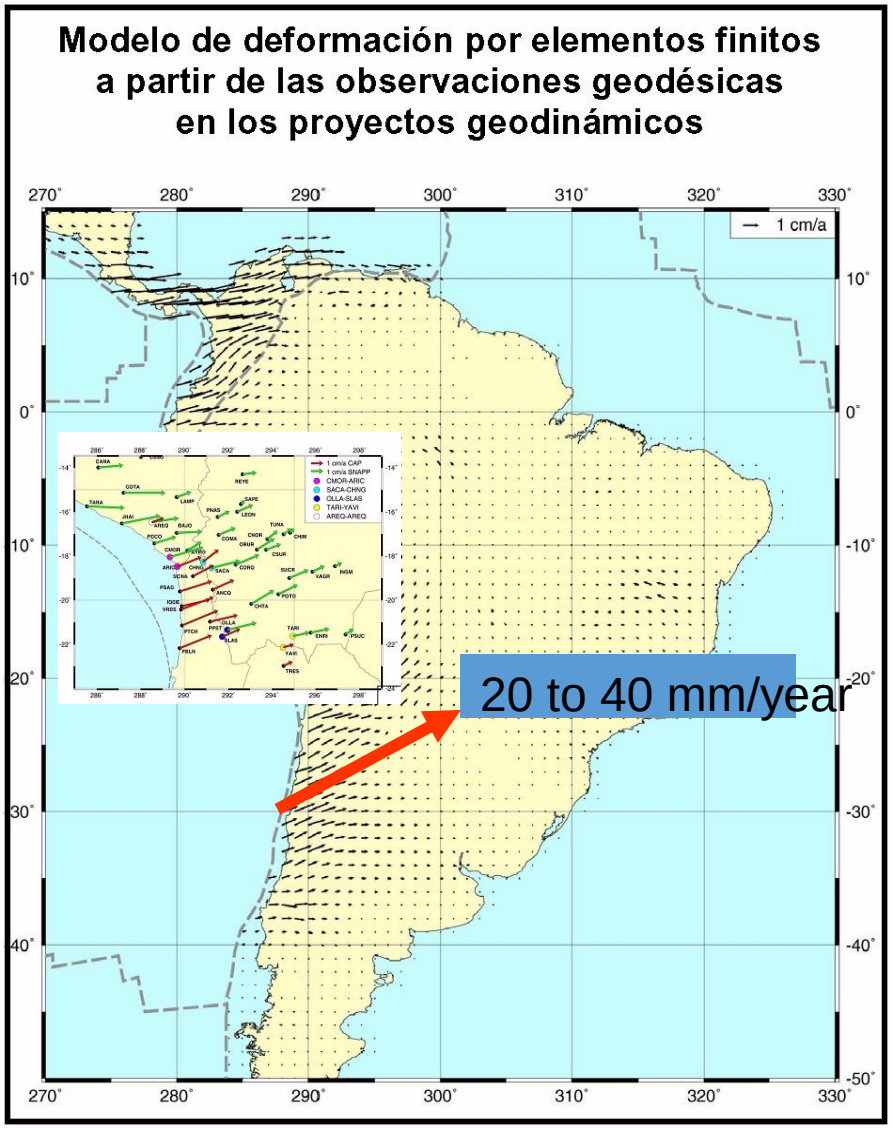
agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Modelo de deformación por elementos finitos a partir de las observaciones geodésicas en los proyectos geodinámicos



UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

The Maule Earthquake

Saturday
February 27, 2010
3:34 AM (local time)

Moment magnitude 8.8

This is the fifth largest event in the history of instrumental seismology. (The largest ever occurred in 1960, immediately to the south of this event).

Nearly 500 people were killed, the majority of them by the tsunami generated by the earthquake.

The tsunami warning was bungled, but years of training led much of the coastal population to see high ground which saved thousands.

At least 250,000 homes were very badly damaged or destroyed. This is despite the fact that Chile has a strong seismic engineering code.

The EQ caused a blackout affecting 90% of Chile, in some areas for days.

Economic damage ~ US$ 30 billion

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

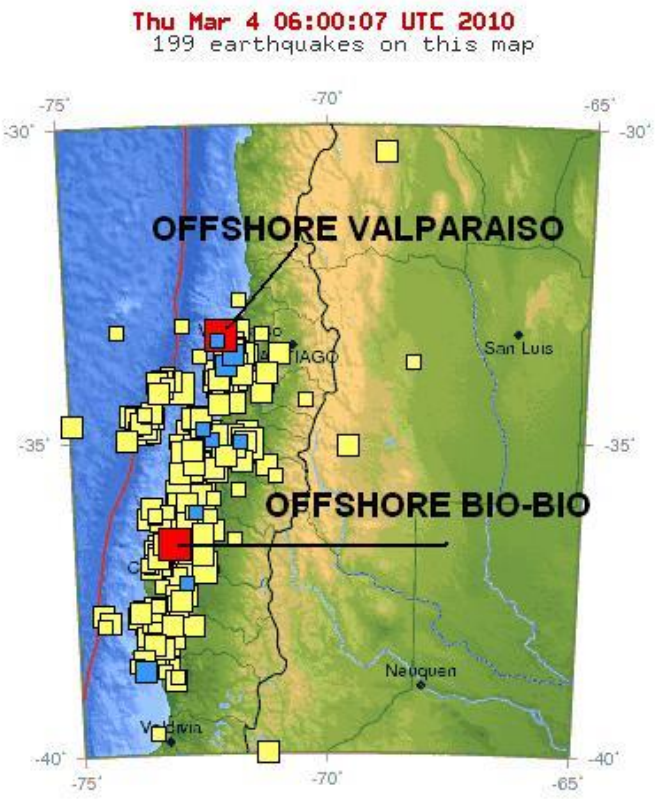
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

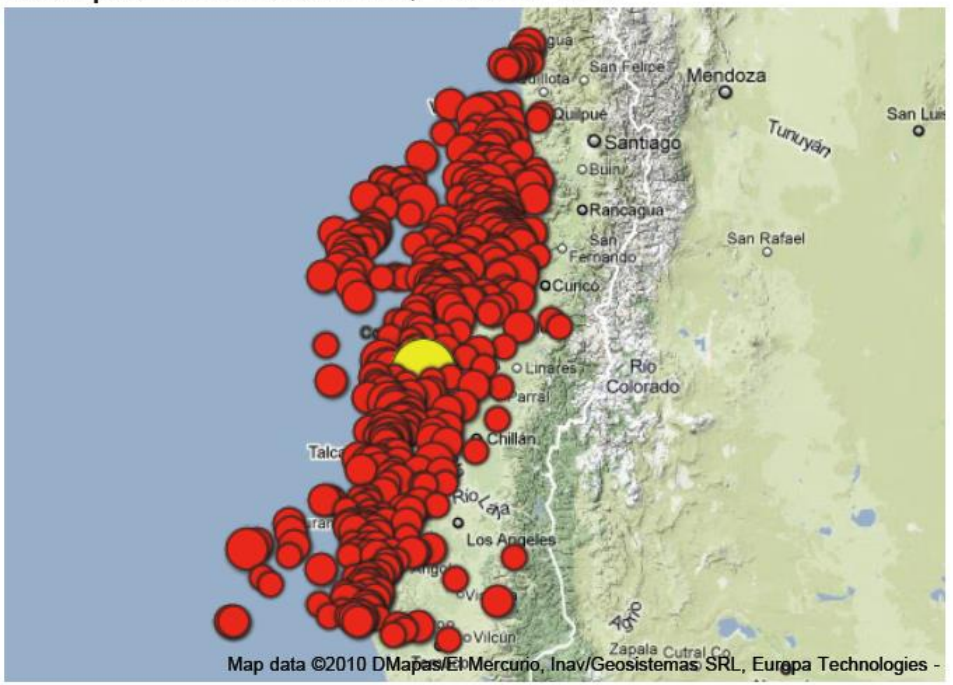
ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

The rupture zone of the main (M 8.8) event is indicated, at least roughly, by its aftershocks zone.



USGS science for a changing world
Earthquake Hazards Program



Several aftershocks were close to magnitude 7-- decent sized earthquakes in their own right!

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · Fondo de Cooperación Chile México · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

The ‘Alto Rio’ apt complex in Concepción, the most photographed example of building damage caused by the Maule event.

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Some damage, such as that affecting this new building in Maipú (Santiago), occurred because the building codes were violated.

Tsunami damage at Caleta Tumbes, north of Concepción

Tsunami damage at Caleta Tumbes, north of Concepción

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Damage to roads and bridges

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Shaking damage in the Arauco Peninsula, south of Concepción

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

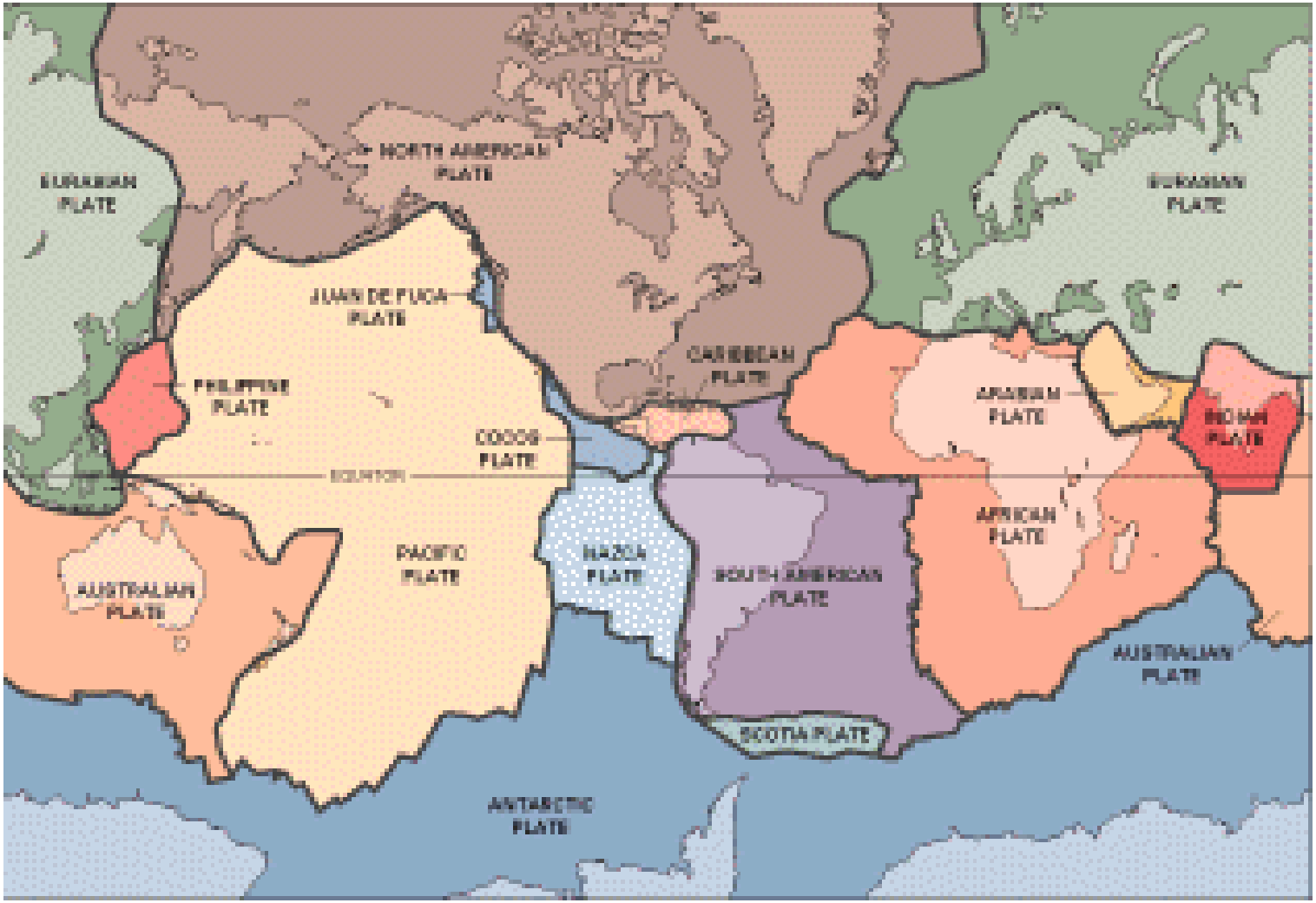
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

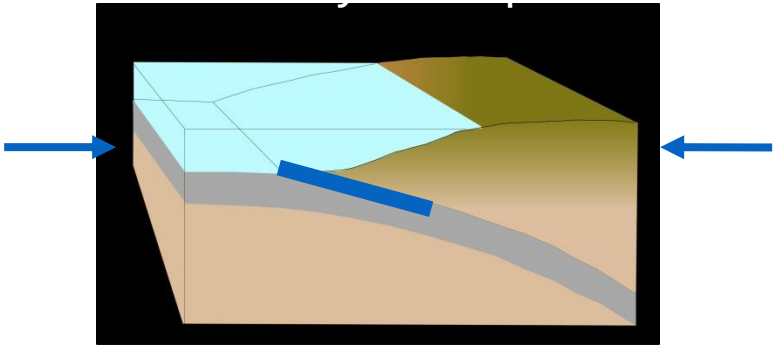
ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

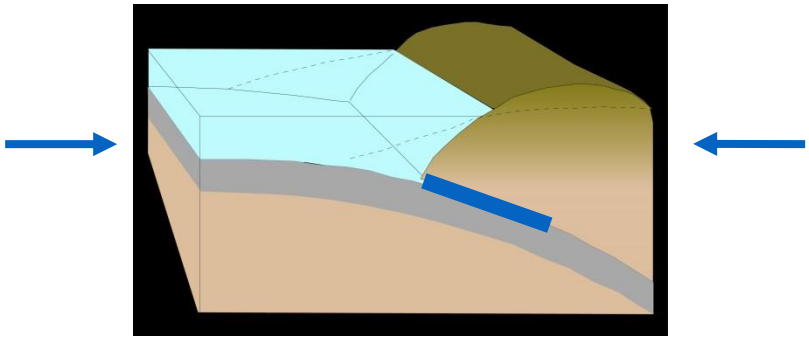
INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

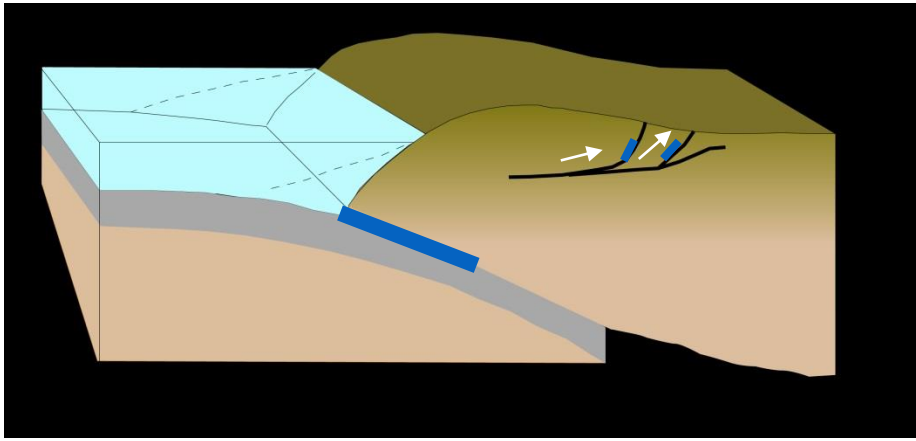
Tectonic plates

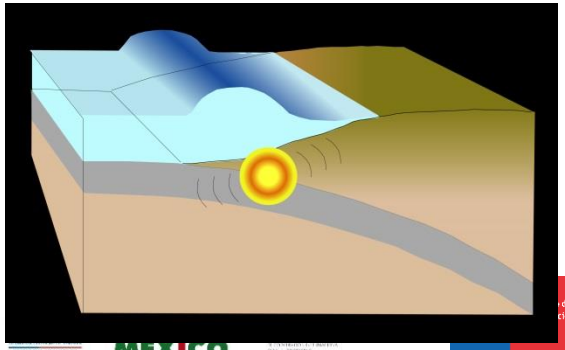


Andean Crustal Deformation









REGIONAL COMMITTEE OF
UNITED NATIONS
ON GLOBAL GEOSPATIAL
INFORMATION MANAGEMENT
FOR THE AMERICAS

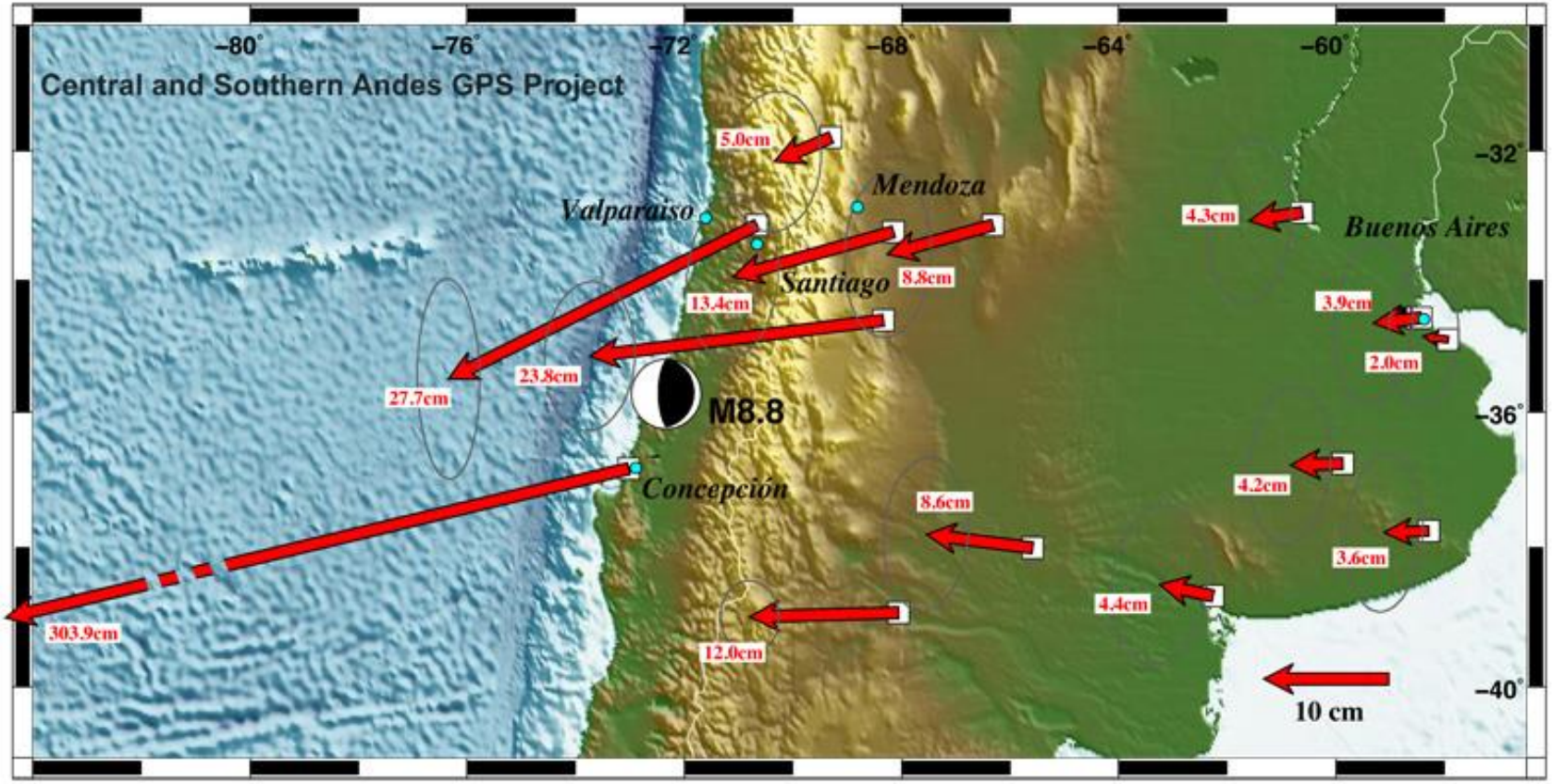
MÉXICO

Gobierno de Chile

ACS AEC Association des Etats de la Caraïbe

INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Coseismic Displacement Field for 27 February 2010 (M 8.8) Maule Earthquake



7 March 2010 CAP's initial (preliminary) solution, computed at the PGF (University of Hawaii)

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

COASTAL UPLIFT

COASTAL UPLIFT

WHAT ABOUT THE SPATIAL REFERENCE SYSTEM?

Most surveyors and engineering firms in Chile use short baseline GPS surveys to do the bulk of their precise positioning.

A very large fraction of the reference points in use are survey markers, whose coordinates are provided by the Instituto Geográfico Militar (IGM), the ‘owner’ of the national spatial reference system.

They were very few CGPS stations in south-central Chile.

After the earthquake, all survey markers had been displaced, and were continuing to displace, and their positions are unknown.

Conclusion: the spatial reference system had also been damaged by the EQ, and it too was in need of reconstruction

The only viable solution was to build large numbers of CGPS stations in the affected region, very quickly. This effort was led by US geodesists of Project CAP working with IGM.

TRIPOD
(ANTENNA MONUMENT)

Materials:

18 meters of 1 ¼” diameter steel rod
cut thus: 3 x 4m , 1 x 2 m , 4 x 1 m
(*the 2 m rod must be drilled to accept coupler*)
1 steel disk
1 stainless steel antenna coupler

Tools:

a 7,500 watt generator
an arc welding system
an angular grinder
a sliding hammer (*c.f. a fence post driver*)
a step ladder


VEHÍCULO TECNICO
IGM
CAMPAÑA IGM-CAP
MEDICIÓN GEODÉSICA

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

INEGI
INSTITUTO NACIONAL ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Driving a 4 meter leg using the sliding hammer

2.4 meters below ground
1.6 meters above ground

A steel disk is used to couple the three legs of the tripod

The angular grinder and the welder are both powered by a generator

Welding the triangular bracing

Fitting the support for the upright bar

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile · FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO · AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Applying anti-corrosion paint

Operating station: elapsed time 5 hours

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Phase 1 = ‘Non-hardened’
temporary enclosure for GPS rx
temporary (non-secure) solar power

Phase 2 installation with:

permanent instrument housing
permanent solar power system
all cables protected by conduits

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Phase 3 Communications

- *Satellite Internet*
- *Movil Internet*


LAND
PORT
VALP
ROBL
Mendoza
Valparaíso
VNEV
DGF1
ACPM
RCSD
San Antonio Canyon
PTPC
BAVE
PUMA
CONS
PLLN
SJAV
PANE
MAUL
CBQA
ANTC
LAJA
UDEC
PECL
MOCH
LQMY
MHIN
PUCO
NBLA
© 2010 DMapas
© 2010 Inav/Geosistemas

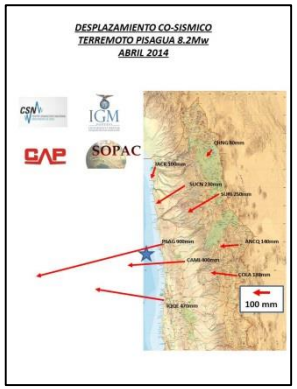

Valparaiso
Santiago
Rancagua
Talca
Epicentre
Chillan
Talcahuano
Concepcion
Los Angeles
CHILE
Temuco

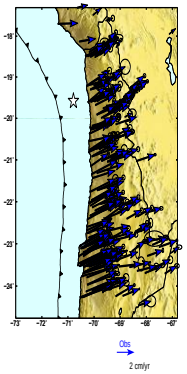
CHILE, A COUNTRY OF EARTHQUAKES .....

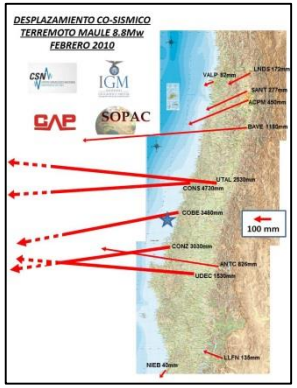
- On February 27, 2010, Chile suffered the ninth most violent earthquake in modern history (Mw 8.8), followed by several tsunamis that together destroyed and damaged private property and infrastructure of all kinds. The displacements found in plate tectonics (continental) in the south central area were from **centimeters to 5 meters**, which showed the large amount of energy released after this earthquake.

- On April 1, 2014 at 20:48 local time, the north of Chile suffered a Mw 8.2 earthquake, which shook the earth for 2 minutes from southern Peru to the Antofagasta region, causing a minor tsunami as happened in 2010.

- On September 16, 2015, the north central area of our country was hit by an earthquake Mw 8.4, again affecting the RGN.







UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

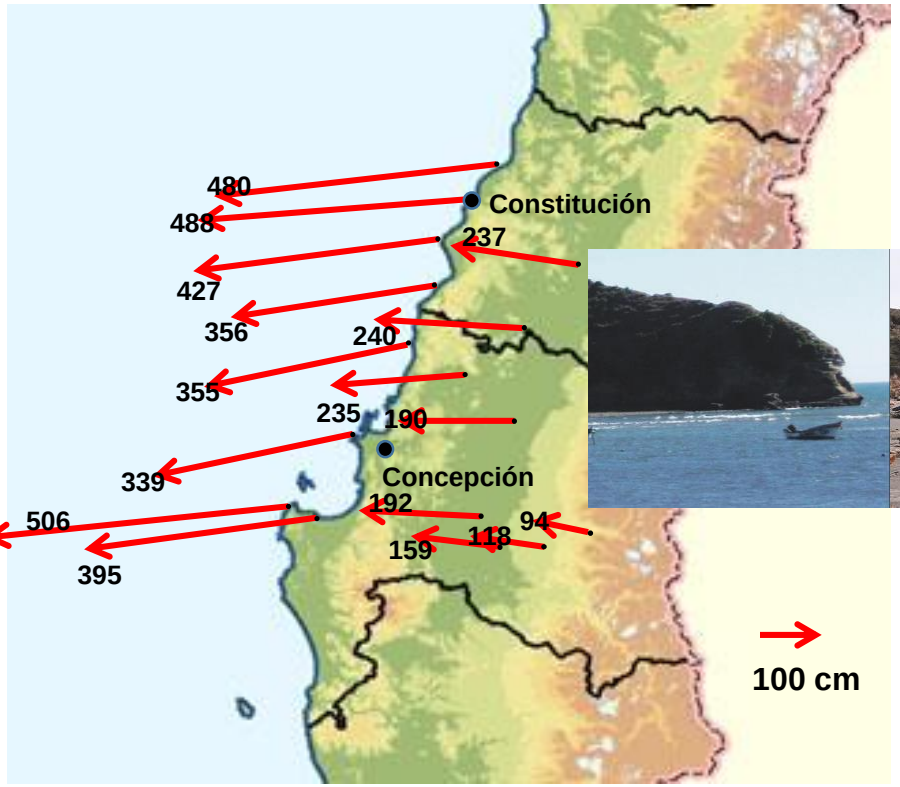
agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

ACS AEC

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Co-seismic deformation produced by Maule EQ 27.FEB.2010



Horizontal displacement

Vertical displacement

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile
FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO
AMEXCID

SNIT Ministerio de Bienes Nacionales Gobierno de Chile

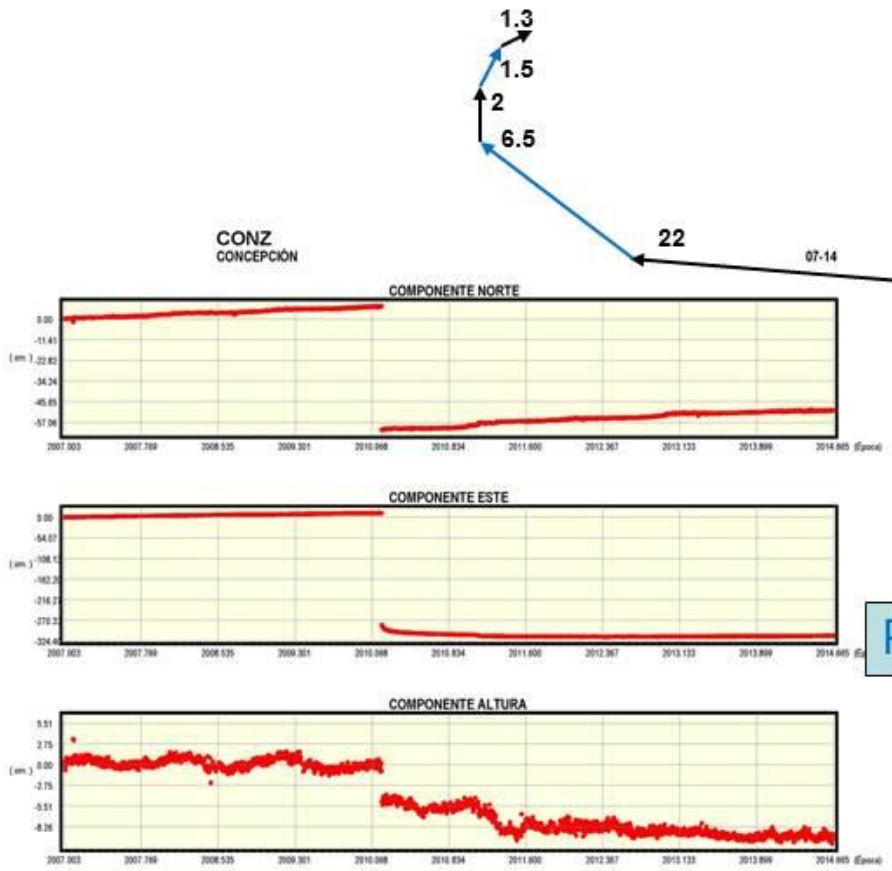
ACS AEC
Association of Caribbean States
Asociación de Estados del Caribe
Association des Etats de la Caraïbe

INEGI
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Post-seismic deformation at CONZ station

CONZ (Concepción)

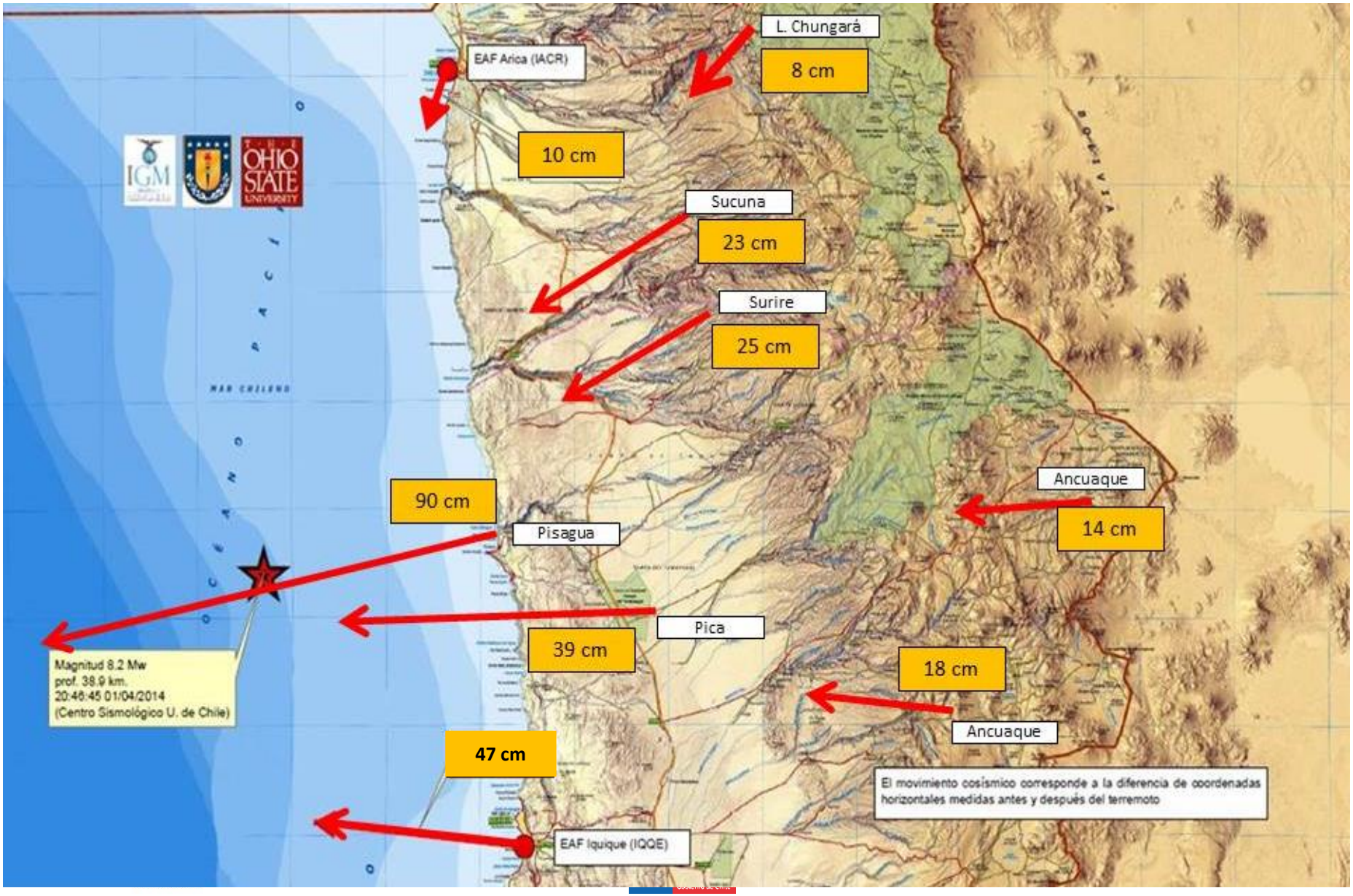
Mar 2010 a Sep 2014



Co-sísmico: 303,9 cms.

Post-sísmico: 33.3 cms.

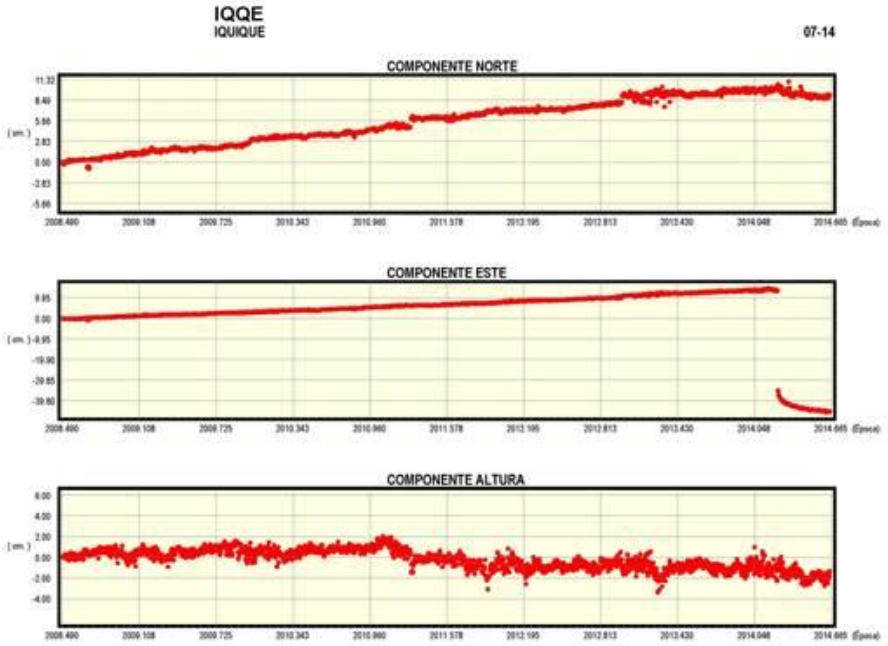
Co-seismic deformation produced by Pisagua EQ 01.APR.2014



Post-seismic deformation at IQQE station

IQQE (Iquique)

Abr a Sep 2014



Co-sísmico: 47 cms.

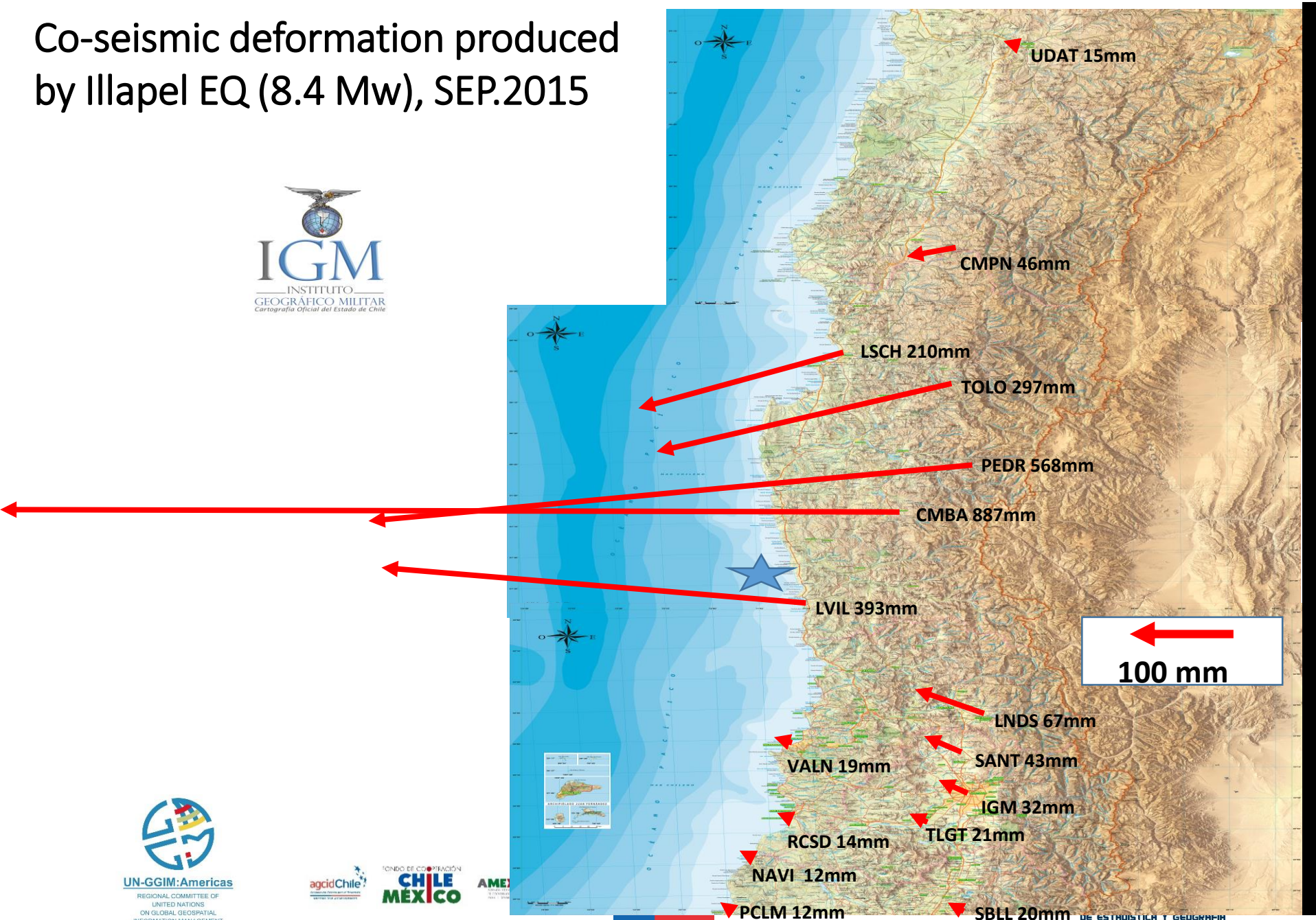
20 cms.

(30 dias)

Post-sísmico: 10.7 cms.

5 cms.

Co-seismic deformation produced by Illapel EQ (8.4 Mw), SEP.2015



IGM
INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR
Cartografía Oficial del Estado de Chile

UN-GGIM:Americas
REGIONAL COMMITTEE OF UNITED NATIONS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT FOR THE AMERICAS

agcidChile

FONDO DE COOPERACIÓN CHILE MÉXICO

Gobierno de Chile

thanks for your attention !!!

Ing. Héctor Parra B.
sirgas@igm.cl