



GOBIERNO
DE COLOMBIA

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO
AGUSTÍN COSSIO



GEODESIA



Subdirección de Geografía y Cartografía

Avances de las actividades para la vinculación al IHRS

Natalia Carolina Sánchez Torres
Sandra Milena González
Leidy Johanna Moisés Sepúlveda

Grupo Interno de Trabajo de Geodesia.

Contenido

1. Redes de nivelación y gravedad en Colombia
2. Cálculo de valores de gravedad
3. Estructuración de la información de nivelación.
4. Definición de los circuitos de nivelación.
5. Estructuración de la información de nivelación para el cálculo de números geopotenciales.
6. Verificación de la información de gravedad para las estaciones IHRF
7. Avance de conexiones Internacionales
8. Conclusiones

Red Antigua de Nivelación y Gravedad



17.000 Valores Nivelación

9114 Valores de Gravedad Relativos



Red Nueva de Nivelación y Gravedad



2. Cálculo de los valores de gravedad

Las mediciones de gravedad para Colombia se han realizado con los gravímetros LaCoste & Romberg G-175 y G-46.

Colombia cuenta actualmente con dos estaciones absolutas de gravedad, que pertenecen a la línea de calibración. Bogotá y Honda.

Factor Calculado G-46

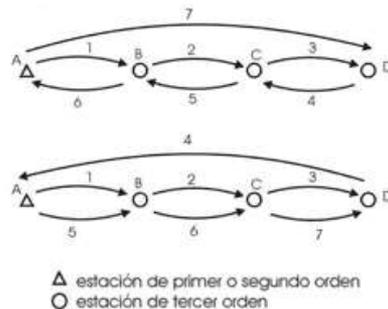
Gravímetro	m0	Error medio de las estaciones	Factor de Escala	Desviación	Deriva Instrumental	Desviación
G-46	0,020	0,022	0,999937	0,000051	0,001547	0,000937

Fuente: GIT -Geodesia

Factor Calculado G-175

Gravímetro	m0	Error medio de las estaciones	Factor de Escala	Desviación	Deriva Instrumental	Desviación
G-175	0,024	0,021	1,000625	0,000064	-0,001389	0,001384
G-175 2018	0,029	0,028	1,000626	0,000086	0,000541	0,00403

Fuente: GIT -Geodesia



SIGNAR: Sistema Gravimétrico Nacional de Referencia Especificaciones y Bases de datos

Verificación en campo

- Prueba de sensibilidad
- Temperatura del gravímetro

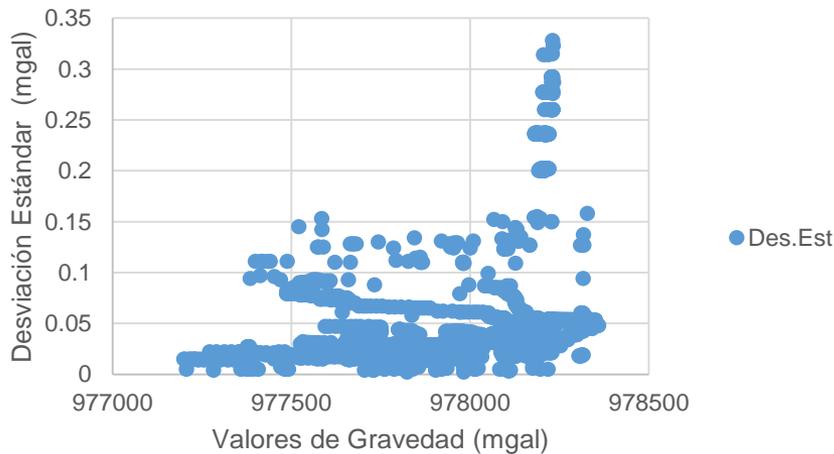
- ***Verificación en oficina***

- Verificación de la información digital vs Información análoga.
- Análisis de la diferencia en unidades contador de las mediciones tomadas en campo.
- Los puntos deben estar medidos mínimo dos veces.

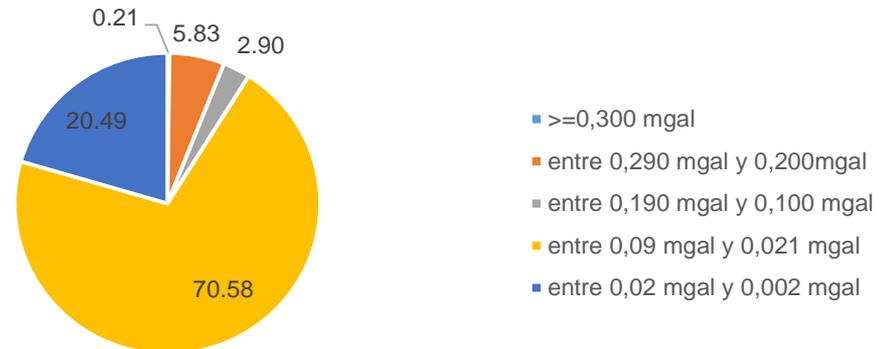
1. Cálculo de las desviaciones estándar de las lecturas de cada punto
2. Diferencia entre las mediciones de cada punto.
3. **GRAVPY:** Generación de archivos GRAVDATA. (Universidad Distrital Francisco José de Caldas -IGAC, Sergio)
4. **GRAVDATA:** Conversión de lecturas instrumentales o contador a miligales, corrección por marea según Wenzel. (Herman Drewes)
5. **GRAVNETG:** Compensación de Redes Gravimétricas. ((Herman Drewes)
6. **NUMGEOPOT:** Cálculo de números geopotenciales.
6. **COMPNGP:** Ajuste de números geopotenciales.

La densificación de la red gravimétrica de Colombia se ha realizado desde el año 2008 hasta la fecha.

Valores de Gravedad Colombia



Porcentaje de Datos



3. Estructuración información de nivelación

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI										LINEA: GA - ALTO DEL TRIGO			
COMISIÓN NACIONAL DE CARTOGRAFÍA										NIVEL No			
DIVISIÓN DE GEODESIA										DNA / 03			
UNIDAD DE CONTROL DE CAMPO										MIRAS (24676 / 24574)			
AÑO 2008			SECCIÓN	BEN- TIDO	TEMPE- RATURA S MIRAS	LONGI- TUD SECCIÓN	DISTI- NCIA DESDE ORIGEN	DESMI- VELES (OBSERVADOS)	DIVERGENCIA		PROMEDIO (OBSERVADO)	DESIGNACIÓ N DEL N.P.	ALTITUD
DIA	MES	HORA							PARCIAL	ACUMU- MULADA			
						Km	Km	m	mm	mm	m		
18	10		2540007	I		1.3210		-105.2320					
20	10		2540209	R		1.3254	1.3	105.2332	-1.2	-1.2	-105.2326		
			2540209	I		1.4798		-72.9523					
20	10		2540210	R		1.4530	2.8	72.9547	-2.4	-3.6	-72.9535		
18	10		2540210	I		1.3079		-91.6446					
20	10		25402011	R		1.3230	4.1	91.6449	-0.3	-3.9	-91.6448		
20	10		25402011	I		0.9608		-63.2373					
20	10		25402012	R		0.9593	5.0	63.2375	-0.2	-4.1	-63.2374		
20	10		25402012	I		0.9294		-62.2060					
20	10		25402013	R		0.9698	5.0	62.2048	0.2	-3.9	-62.2049		

```

110001+000000A1 32...6+00150147 331.26+00013429 390...+00000003 391.26+00000000
110002+000000B1 32...6+00300003 332.26+00022632 390...+00000003 391.26+00000000
110003+000000B2 32...6+00150004 336.26+00018682 390...+00000003 391.26+00000000
110004+000000A2 32...6+00300230 335.26+00009473 390...+00000003 391.26+00000000
110005+000000A1 32...6+00149987 331.26+00018683 390...+00000003 391.26+00000000
110006+000000B1 32...6+00300269 332.26+00009479 390...+00000003 391.26+00000000
110007+000000B2 32...6+00150086 336.26+00012976 390...+00000003 391.26+00000000
110008+000000A2 32...6+00300073 335.26+00022184 390...+00000003 391.26+00000000
410009+?...1
110010+25658007 83..56+00000000
110011+25658007 32...6+00055199 331.26+00012479 390...+00000003 391.26+00000000
110012+00000001 32...6+00066045 332.26+00020712 390...+00000003 391.26+00000000
110013+00000001 573..6-00010845 574..6+00121244 83..26-00008233
110014+00000001 32...6+00119548 331.26+00003931 390...+00000003 391.26+00000000
110015+00000002 32...6+00121331 332.26+00028512 390...+00000003 391.26+00000000
110016+00000002 573..6-00012628 574..6+00362123 83..26-00032815
110017+00000002 32...6+00132469 331.26+00002255 390...+00000003 391.26+00000000
110018+00000003 32...6+00154847 332.26+00028393 390...+00000003 391.26+00000000
110019+00000003 573..6-00035005 574..6+00649439 83..26-00058953
110020+00000003 32...6+00159787 331.26+00002081 390...+00000003 391.26+00000000

```

Punto para el cálculo de números geopotenciales

$$C (76109037) = -6.23388 \text{ m} \times 977980.093 \text{ ms}^{-2} = -60.96539 * 10 \text{ m}^2 \text{ s}^2$$



Primeros circuitos para el cálculo de números Geopotenciales

- 414 Datos para interpolar



ESTIMADO DE DESTRUIDOS			
LINEA	TOTAL ANTIGUOS	TOTAL REMEDIDOS	DESTRUIDOS ESTIMADOS
AN-10	166	63	103
W	113	42	71
CE-3	74	1	73
TW-1	113	40	73
CW-8	208	95	113
S-2	101	30	71
AN-5	85	16	69
CM-7	49	20	29
CM-10	74	6	68
NW-1	179	59	120
TN-6	198	50	148
CE-2	171	92	79
BE-2	35	24	11

Primeros circuitos para el cálculo de números Geopotenciales

Circuito	Nodos	S [Km]	Σ Dn [m]
Linea inicial	76109037		
	1-v-5	61,95	615,6387
I	1-V-5		
	B23-CW-4	127,83	330,8288
	1-V-5	65,56	-330,9291
	Σ	193,39	-0,1003
II	B23-CW-4		
	63130004	130,09	576,7890
	B156-W	33,487	272,5078
	6-W-3	259,78	-859,0713
	B23-CW-4	15,23	9,6749
	Σ	438,59	-0,0996
III	63130004		
	73001025	90,03	-505,2346
	A15-TW-1	114,79	-612,5852
	17001002	142,67	860,1511
	B156-W	43,91	533,7715
	63130004	33,48	-272,5048
	Σ	424,88	3,598

Circuito	Nodos	S [Km]	Σ Dn [m]
IV	73001025		
	25214001	206,65	1484,1124
	A15-TW-1	164,48	-2085,1428
	73001025	114,79	612,5852
	Σ	485,92	11,5548
V	17001002		
	05001015	190,83	162,649
	15572042	189,97	-1277,551
	A15-TW-1	79,88	62,94
	17001002	142,67	860,1511
	Σ	603,35	-191,8109
VI	05001015		
	15572042	189,97	-1277,551
	68190026	100,17	-103,0092
	05079002	174,25	1257,695
	05001015	22,34	150,515
	Σ	486,73	27,6498

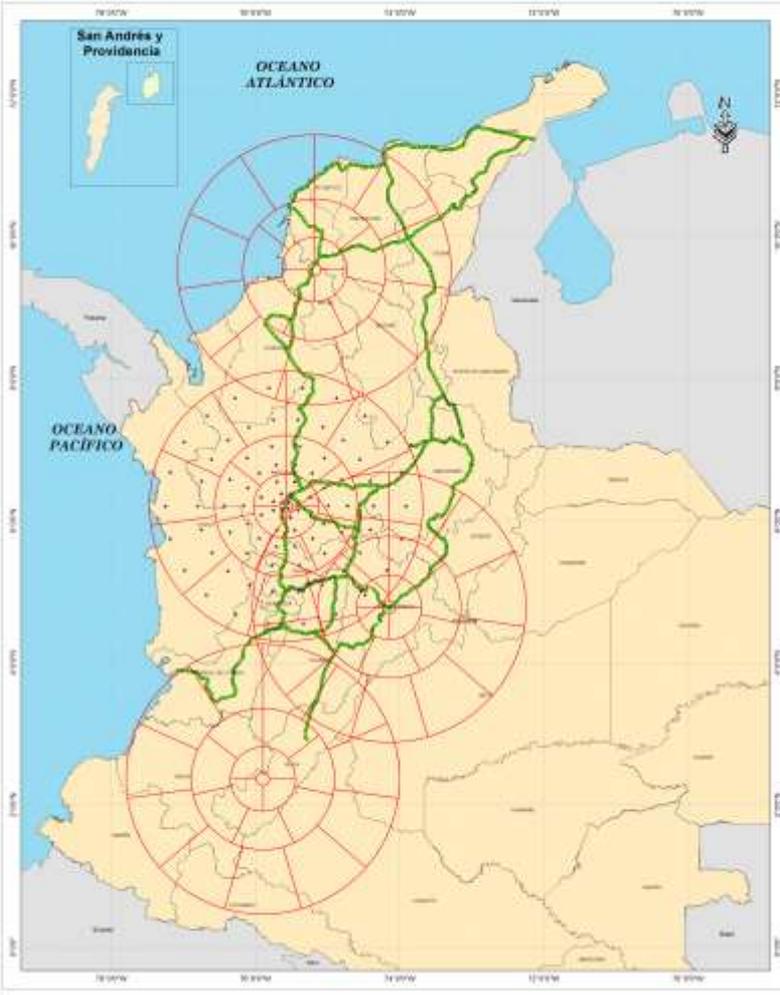
Para los circuitos V y VI faltan secciones por nivelar

Verificación Información Estaciones IHRF

Las estaciones de Medellín , Guaymaral (Bogotá),
Ovejas, (Sincelejo), La Plata (Huila)

Nivelación Estación de Medellín año 2006.

La densificación actual cuenta con coordenadas
GPS (mm).



Datos a tomar en campo

- 19.482 Kilometros de nivelación, GNSS y valores de gravedad; 115 líneas proyectadas.
- Hasta el año 2017 se lleva 5151 de nivelación y 4337 valores de gravedad.

Conexiones Internacionales

- Nivelación: Bucaramanga – Cúcuta Puente Internacional (noroeste)
- Nivelación: Cali – Ipiales (Frontera Ecuador) (suroccidente)



Red Absoluta de Gravedad para Colombia



Conclusiones

- Colombia para realizara un ajuste previo de las líneas de nivelación en términos de números geopotenciales.
- Implementación de una herramienta para el control de los errores de lectura instrumentar de los valores de gravedad.
- Mayor control de la información de nivelación en campo.
- Generar los resultados de las posibles conexiones de nivelación con Ecuador y Venezuela.
- Nivelar la estación de Medellín para comparar y verificar con la nivelación del 2006.
- Cálculo de coordenadas IHRF de las estaciones propuestas.
- Actualmente en el Plan Nacional de Geodesia el Kilometraje de densificación de estas estaciones se encuentra plasmado.



GRACIAS