

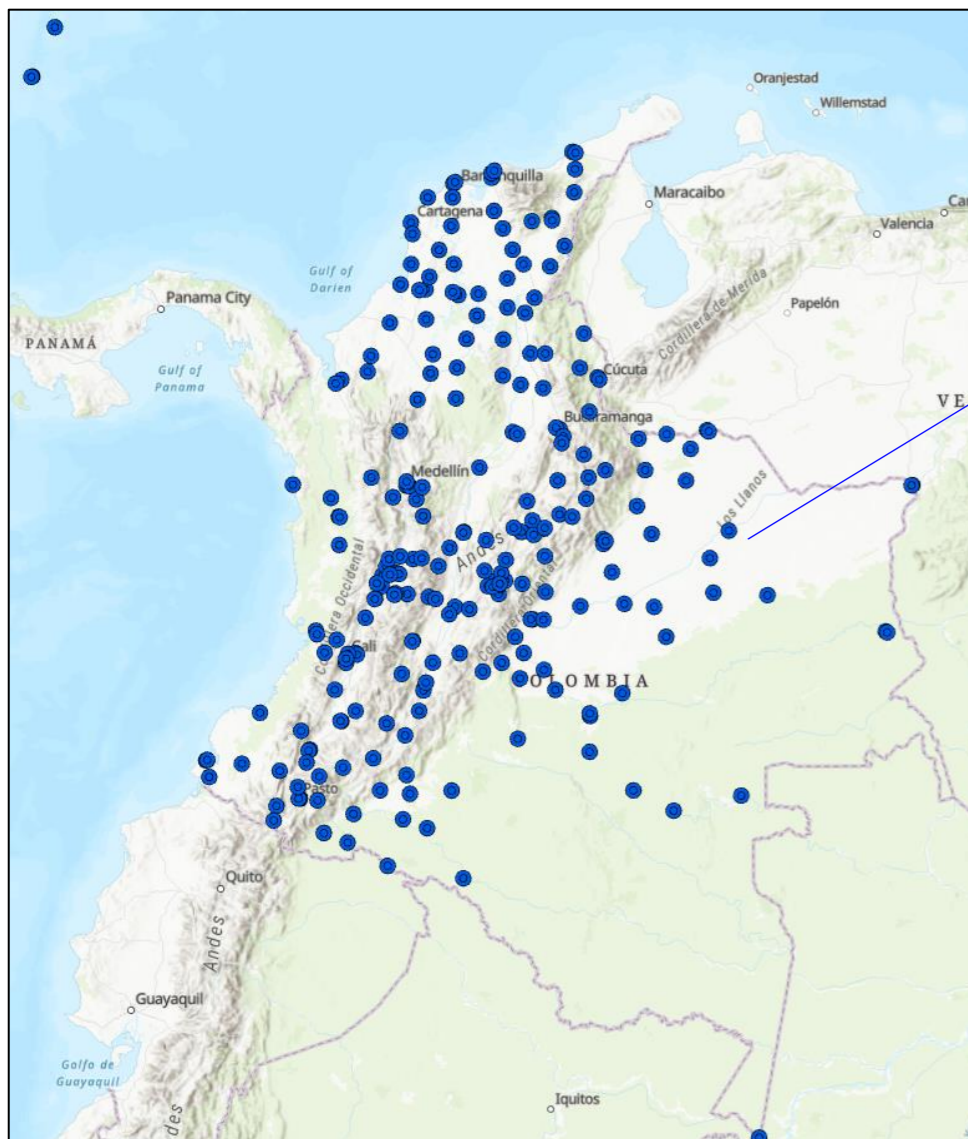
# *Caracterización del comportamiento de los parámetros de calidad utilizados en la evaluación de las observaciones GNSS : Resultados y aplicación en la Red Geodésica Colombiana*

*Lizeth Vanessa Rodríguez León*

*Valentina Lara Rodríguez*

# **Contenido**

- 1. Contexto**
  - 1.1 Red geodésica GNSS colombiana de estaciones de operación continua.**
  - 1.2 Controles de calidad de archivos RINEX.**
- 2. Problemática y objetivo.**
- 3. Metodología.**
- 4. Resultados y análisis.**
- 5. Conclusiones y recomendaciones.**



Mapa de estaciones de operación continua administradas por el IGAC



Más de 200  
estaciones de  
operación  
continua

Características  
*heterogéneas*

Administración y  
monitoreo

Centro de  
Control  
Geodésico

**MAGNA-ECO**



Mantenimientos

Precisión en  
coordenadas CP-IGA

Aseguramiento de  
calidad para el usuario

Controles  
de calidad  
a los RINEX

**ALERTAS  
POR  
FALLAS**

```

2.11 OBSERVATION DATA M (MIXED) RINEX VERSION / TYPE
Mdb2Rinex 5.6.46W 20241013 024735 UTC PGM / RUN BY / DATE
gfzrnx-2.00-8219 FILE MERGE 20241013 024816 UTC COMMENT
INITIAL_RINEX_VERSION: 3.05 COMMENT
3MAT MARKER NAME
44635M001 MARKER NUMBER
Red Geodesica Nacional OBSERVER / AGENCY
1871674 LEICA GR50 4.6 REC # / TYPE / VERS
24272016 LEIAR20 LEIM ANT # / TYPE
0.0350 0.0000 0.0000 ANTENNA: DELTA H/E/N
2105061.1730 -6000295.6860 496490.69
    
```

**RINEX navegados y observados**

**Bernese 5.2**  
Aplicación

**teqc.exe**  
Aplicación

**Software control de calidad**

**bnc.exe**  
Aplicación

**Anubis**  
Aplicación

**Reporte de control de calidad**

**Valores de los parámetros de calidad**

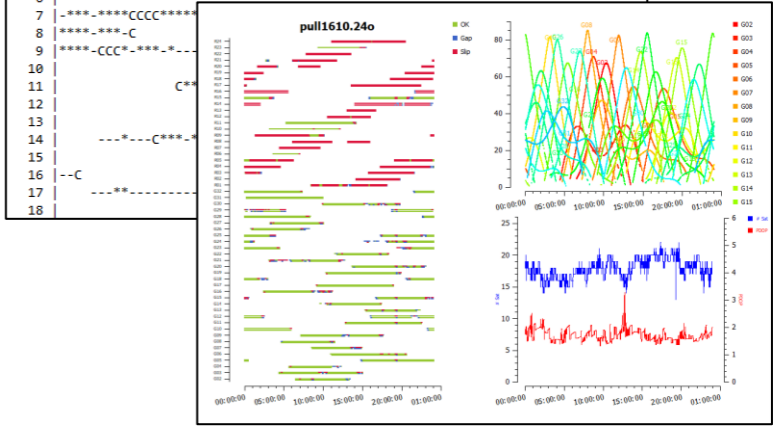
```

#==== Summary statistics (v.6)
#TOTSUM First_Epoch_____ Last_Epoch_____ Hours_ Sample MinEle #_Expt #_Have %Ratio o/slps v
=TOTSUM 2024-06-18 00:00:00 2024-06-18 23:59:45 24.00 15.00 9.95 150131 131168 87.37 352

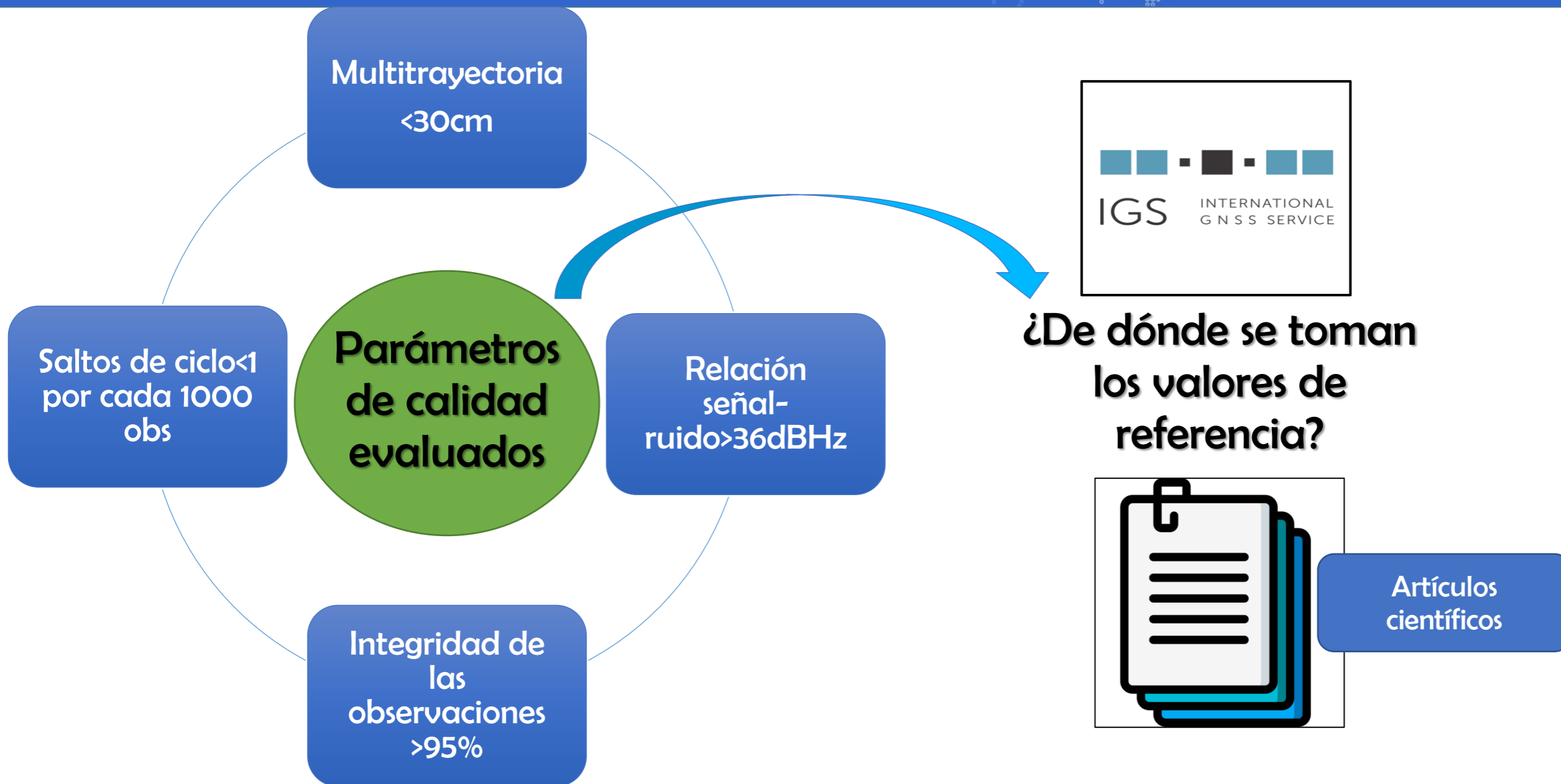
#GNSSUM 2024-06-18 00:00:00 Epoch_Statistics_ Excl_Epochs&Satellites_ CycleSlips/Interruptions_Ar
#GNSSUM 2024-06-18 00:00:00 ExpEp HavEp UseEp xCoEp xPhEp xCoSv xPhSv csAll csEpo csSat csSig
=GPSSUM 2024-06-18 00:00:00 5759 5760 5760 0 0 885 1033 1646 0 238 834
=GALSUM 2024-06-18 00:00:00 5759 5760 5760 0 0 150 150 1373 0 64 390
=GLOSUM 2024-06-18 00:00:00 5759 5760 5409 333 351 4102 4293 968 0 542 426
    
```

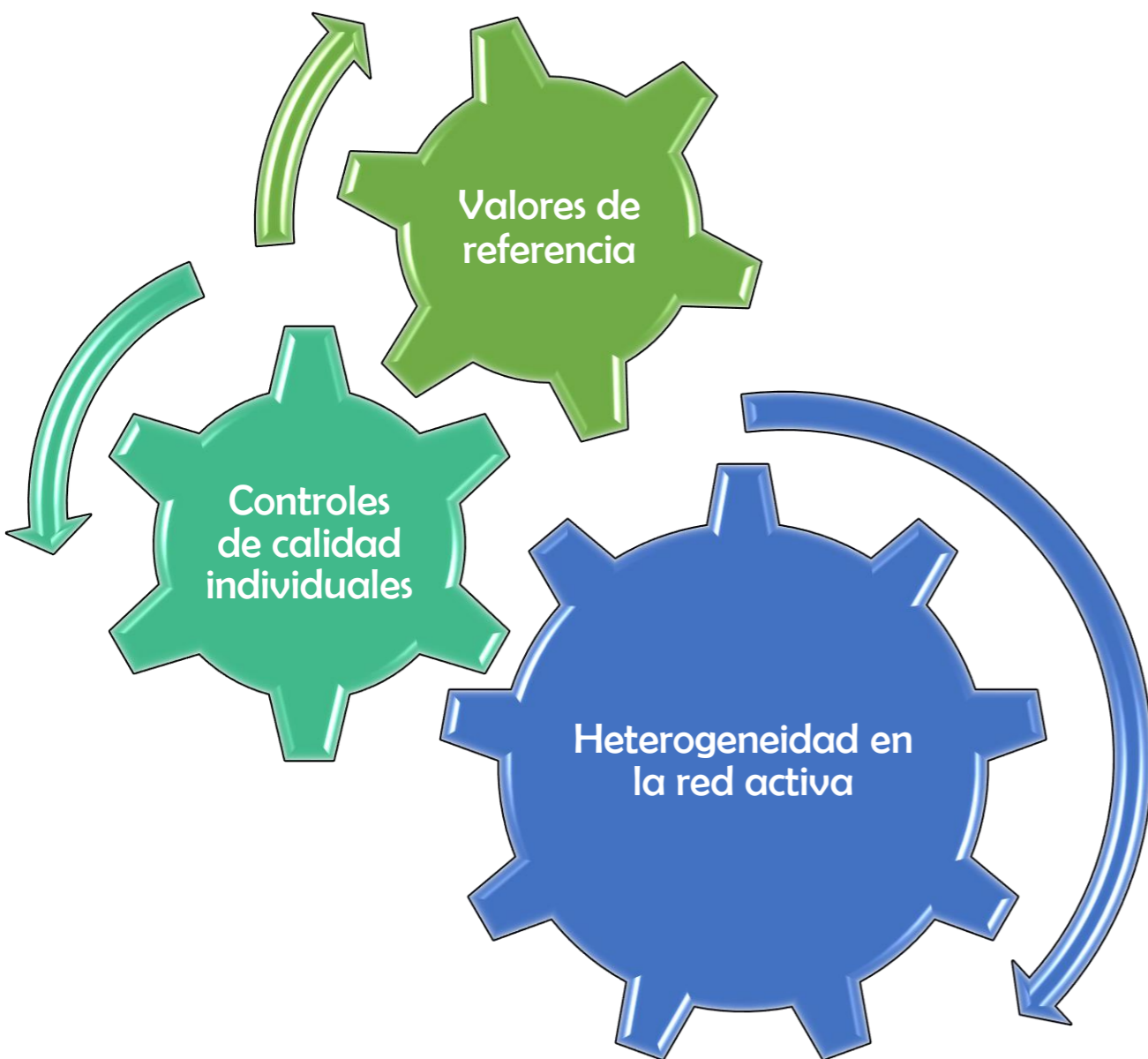
```

DATE : 2024 10 7 STATION : AYAP
TYPES OF OBSERVATIONS : C1 C2 C3 C5 C6 C7 C8 L1 L2 L3
TYPES OF OBSERVATIONS : L5 L6 L7 L8 P2 S1 S2 S3 S5 S6
TYPES OF OBSERVATIONS : S7 S8
CHECKED OBSERVATIONS : L1 L2
    
```



**Gráficas**





***¿Cómo es el comportamiento de los parámetros de calidad utilizados en la evaluación de las observaciones GNSS?***



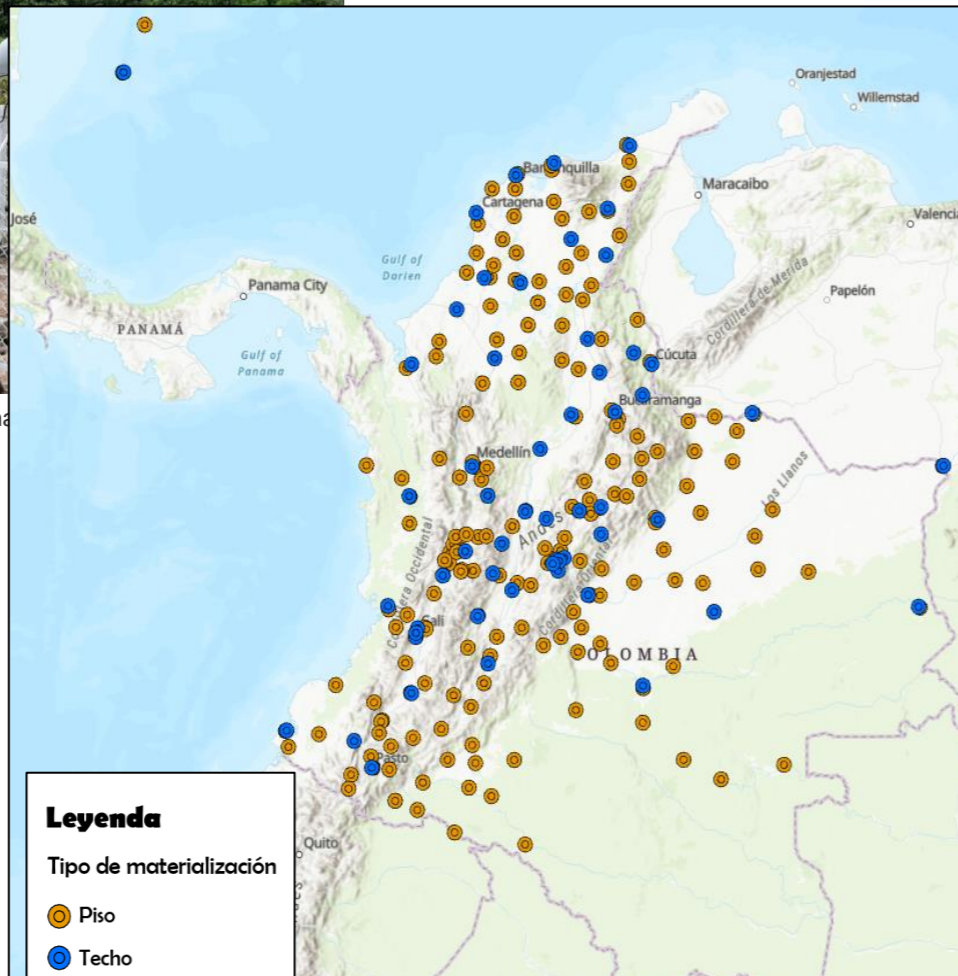
Evaluaciones precisas

Valores de referencia específicos para los parámetros

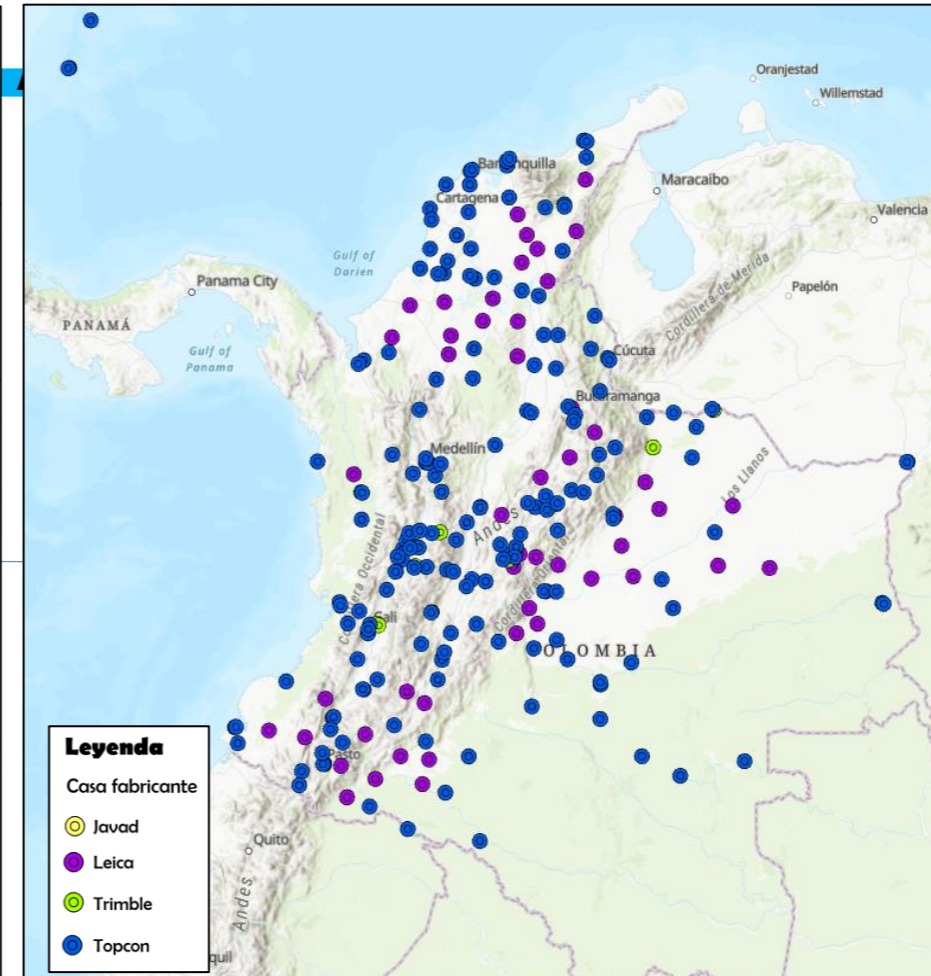
## Clasificación de estaciones de operación continua



Estación LEGU, Leguízamo, Putumayo, IGAC



Red colombiana de estaciones de operación continua clasificadas por el tipo de materialización



Red colombiana de estaciones de operación continua clasificadas por casa fabricante

```

# G-Nut/Anubis Free [3.9] May 20 2024 16:15:37 (Rev: 4295)

#===== Summary statistics (v.6)
#TOTSUM First_Epoch      Last_Epoch      Hours_Sample MinEle #_Expt #_Have %Ratio o/slps woElev Exp>10 Hav>10 %Rt>10
=TOTSUM 2024-06-18 00:00:00 2024-06-18 23:59:45 24.00 15.00 9.95 150131 131168 87.37 352 80160 125961 122254 97.06

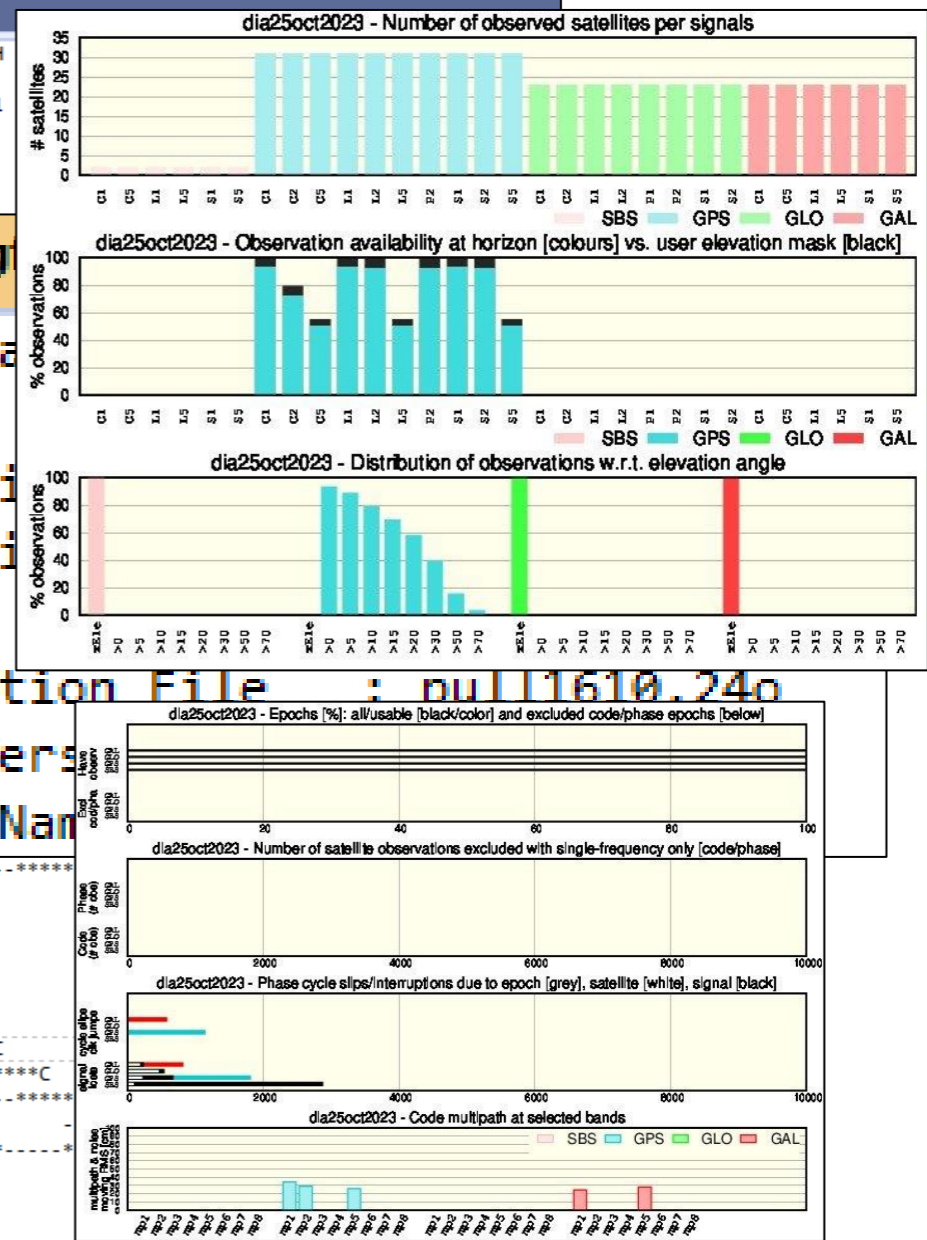
#GNSSUM 2024-06-18 00:00:00 Epoch_Statistics_ Excl_Epochs&Satellites_ CycleSlips/Interruptions_A Discontinuities Code_Multipath_M
#GNSSUM 2024-06-18 00:00:00 ExpEp HavEp UseEp xCoEp xPhEp xCoSv xPhSv csAll csEpo csSat nGap nPcs mp1 mp2 mp3
=GPSSUM 2024-06-18 00:00:00 5759 5760 5760 0 0 885 1033 1646 0 0 22 0 0 0 0 4.6 6.4
=GALSUM 2024-06-18 00:00:00 5759 5760 5760 0 0 150 150 1373 0 0 0 0 0 0 8.3 -
=GLOSUM 2024-06-18 00:00:00 5759 5760 5409 333 351 4102 4293 968 - - - - - - - - - -

#GNSSxxx 2024-06-18 00:00:00 nSat ExpObs HavObs %Ratio Exp>10 Hav>10 %Rt>10 w
>50 Ele>70
=GPSC1C 2024-06-18 00:00:00 31 70590 52073 73.77 55259 51997 94.10 756 2352
=GPSC2S 2024-06-18 00:00:00 31 70576 42576 60.33 55246 42503 76.93 208 2064
=GPSC2W 2024-06-18 00:00:00 31 70584 51618 73.13 55253 51542 93.28 756 2352
=GPSC5Q 2024-06-18 00:00:00 31 70557 30254 42.88 55229 30184 54.65 284 1553
=GPSL1C 2024-06-18 00:00:00 31 70582 51619 73.13 55253 51542 93.28 756 2352
=GPSL2S 2024-06-18 00:00:00 31 70576 42576 60.33 55246 42503 76.93 208 2064
=GPSL2W 2024-06-18 00:00:00 31 70580 51320 72.71 55253 51542 93.28 756 2352
=GPSL5Q 2024-06-18 00:00:00 31 70557 30254 42.88 55229 30184 54.65 284 1553
=GPSD1C 2024-06-18 00:00:00 31 70590 52073 73.77 55259 51997 94.10 756 2352
=GPSD2S 2024-06-18 00:00:00 31 70576 42576 60.33 55246 42503 76.93 208 2064
=GPSD2W 2024-06-18 00:00:00 31 70584 51618 73.13 55253 51542 93.28 613 10756
=GPSD5Q 2024-06-18 00:00:00 31 70557 30254 42.88 55229 30184 54.65 586 29668 29668 29664 26800 22124 15176 6284 1553
=GPSS1C 2024-06-18 00:00:00 31 70590 52073 73.77 55259 51997 94.10 619 51454 51454 51454 26838 10756 2352
=GPSS2S 2024-06-18 00:00:00 31 70576 42576 60.33 55246 42503 76.93 605 41971 41971 41971 32306 21430 8208 2064
=GPSS2W 2024-06-18 00:00:00 31 70584 51618 73.13 55253 51542 93.28 613 51005 51005 51005 46699 39881 26838 10756 2352
=GPSS5Q 2024-06-18 00:00:00 31 70557 30254 42.88 55229 30184 54.65 586 29668 29668 29664 26800 22124 15176 6284 1553
=GALC1C 2024-06-18 00:00:00 23 - 42559 - - - - 42559 - - - - - - - - - -
=GALC5Q 2024-06-18 00:00:00 23 - 43709 - - - - 43709 - - - - - - - - - -
=GALC7Q 2024-06-18 00:00:00 23 - 43811 - - - - 43811 - - - - - - - - - -
=GALC8Q 2024-06-18 00:00:00 23 - 43996 - - - - 43996 - - - - - - - - - -
=GALL1C 2024-06-18 00:00:00 23 - 42559 - - - - 42559 - - - - - - - - - -
=GALL5Q 2024-06-18 00:00:00 23 - 43709 - - - - 43709 - - - - - - - - - -
=GALL7Q 2024-06-18 00:00:00 23 - 43811 - - - - 43811 - - - - - - - - - -
=GALL8Q 2024-06-18 00:00:00 23 - 43996 - - - - 43996 - - - - - - - - - -
=GALD1C 2024-06-18 00:00:00 23 - 42559 - - - - 42559 - - - - - - - - - -
=GALD5Q 2024-06-18 00:00:00 23 - 43709 - - - - 43709 - - - - - - - - - -

IOD or MP slips > 10.0 : 1284
* or unknown elevation
c:\GPSDATA\CAMPAIGN52\QC\RAW\mf1o2880.24o
c:\GPSDATA\CAMPAIGN52\QC\RAW\mf1o2880.24o
c:\GPSDATA\CAMPAIGN52\QC\RAW\mjg12880.24o
  
```

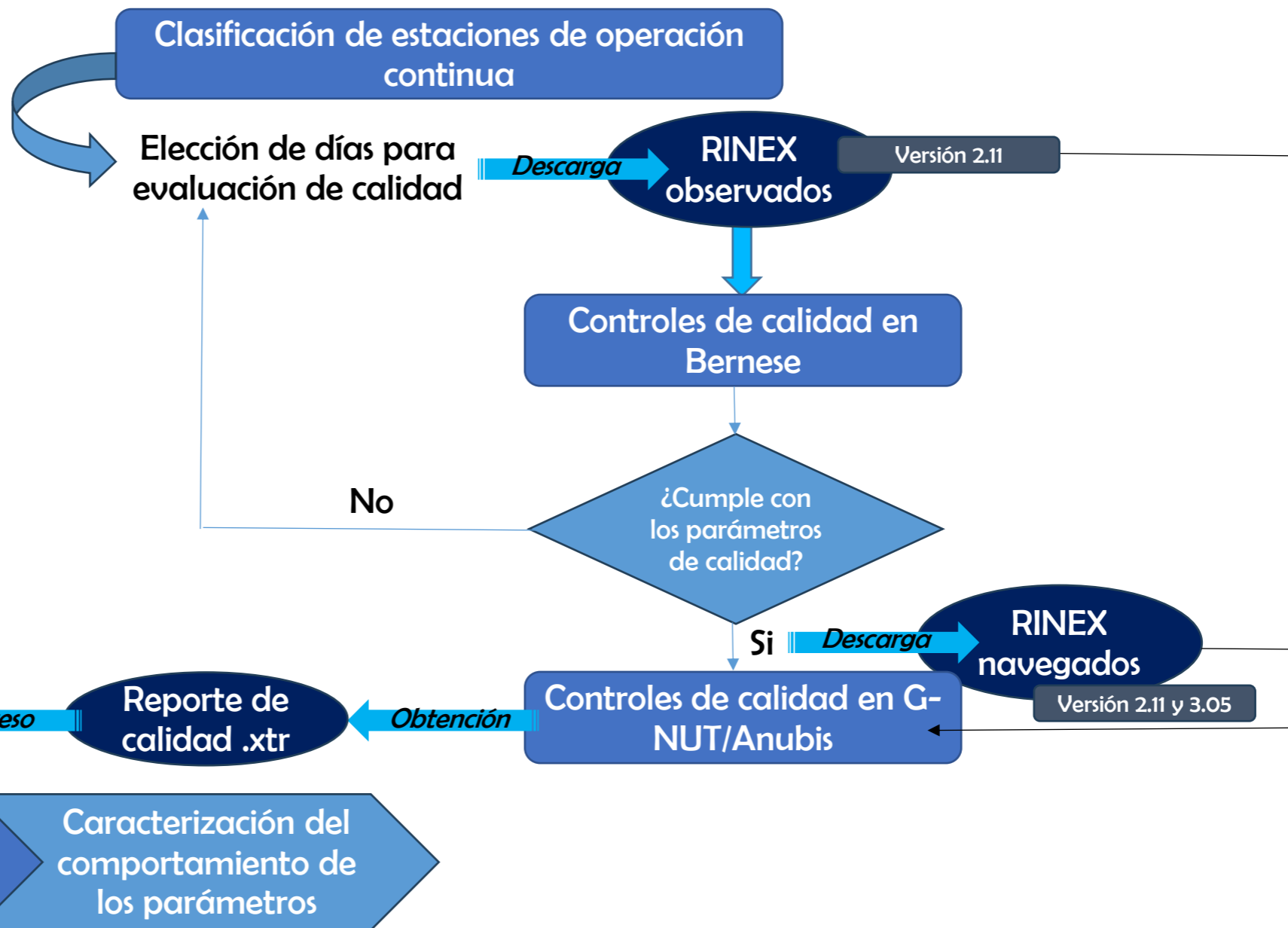
**Bernese**  
Software  
científico/comercial

No cuenta con soporte





Estación LEGU, Leguízamo, Putumayo. Fuente: IGAC



*Antena*



*Receptor*

Se observa un **comportamiento homogéneo** en los valores de los parámetros de calidad cuando se evalúan **estaciones de la misma casa fabricante**

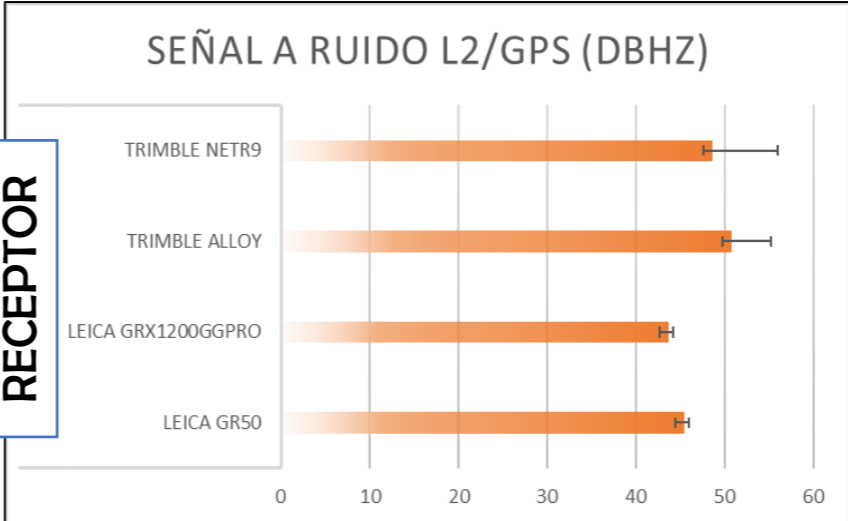
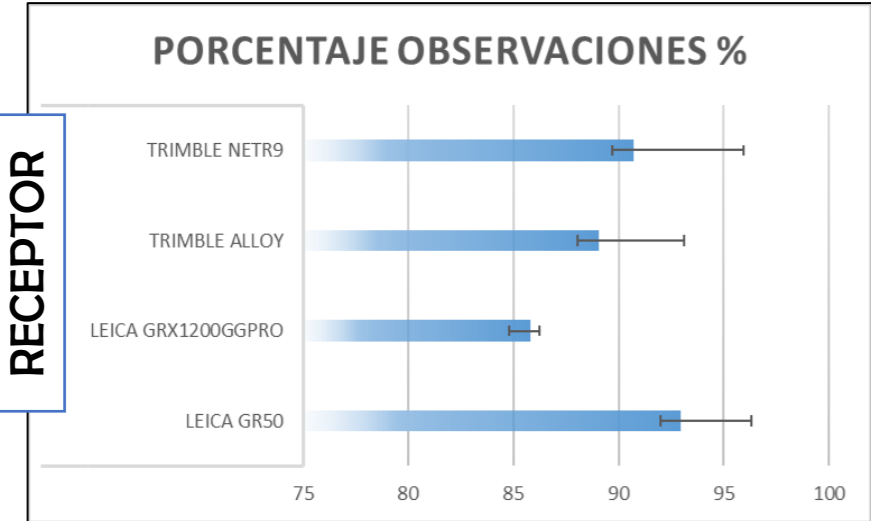
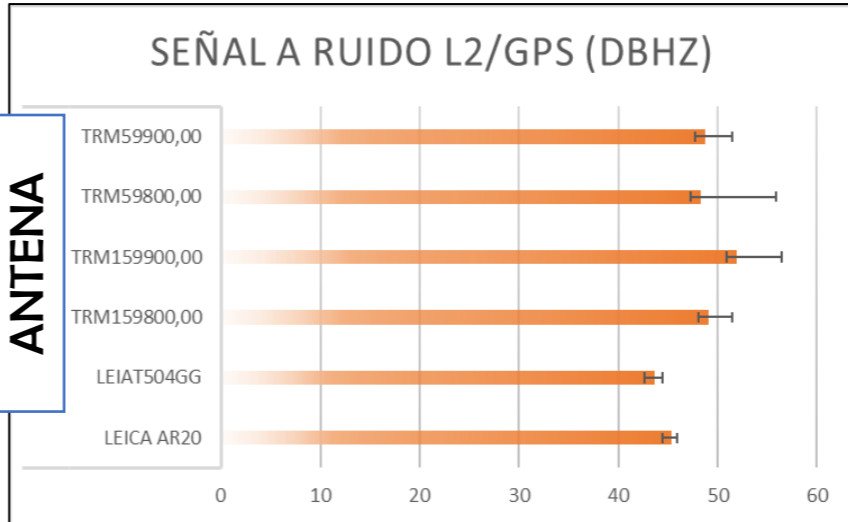
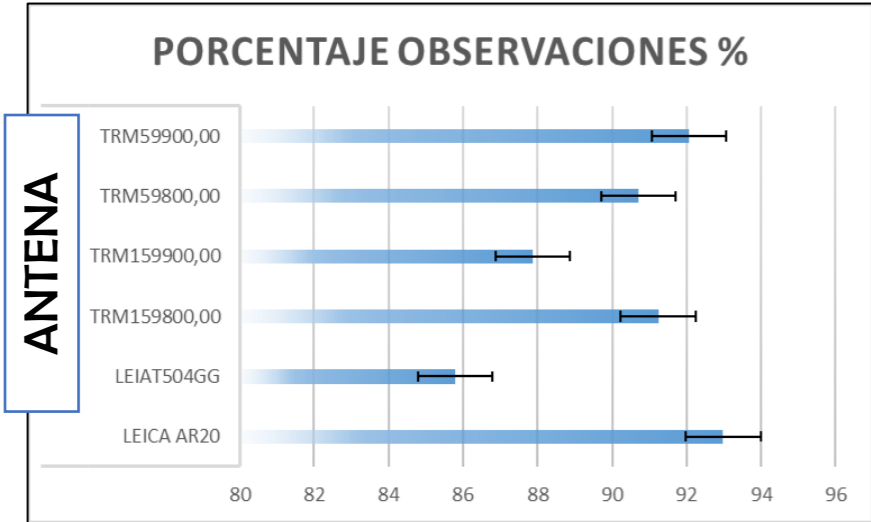
Relación señal-ruido

Integridad de las observaciones

Variables de menor desviación estándar

Reporte de calidad .xtr

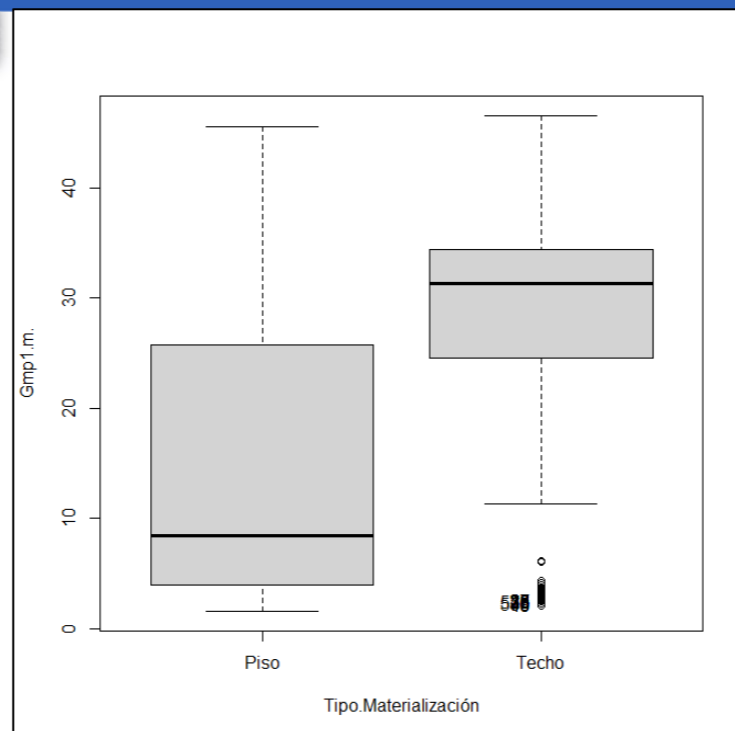
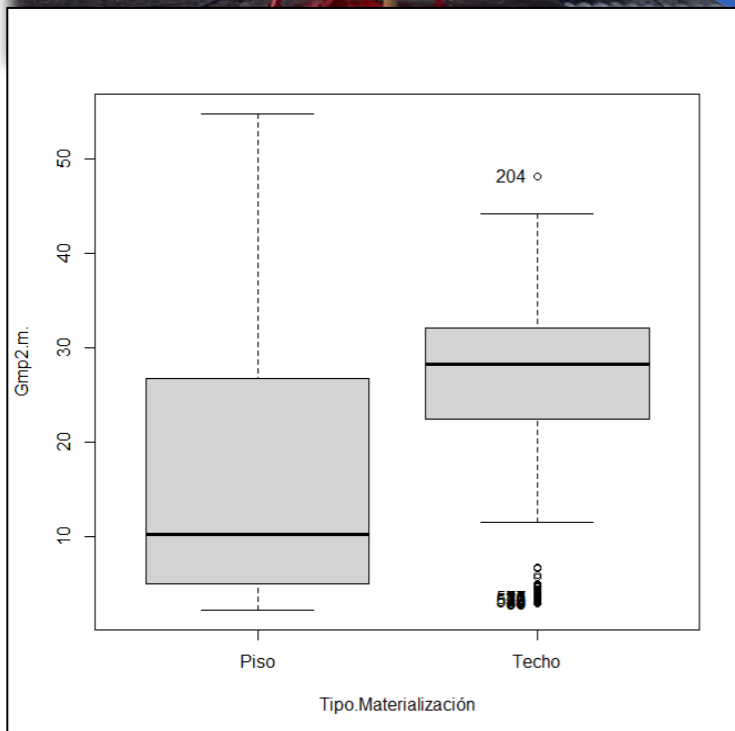
Estadísticas según antena, receptor y tipo de materialización



Los parámetros evaluados presentan **variaciones** al analizar el grupo de estaciones clasificadas por antena y receptor.



El tipo de **materialización** (piso o techo) de las estaciones, no incide en el comportamiento de los valores de los parámetros evaluados.



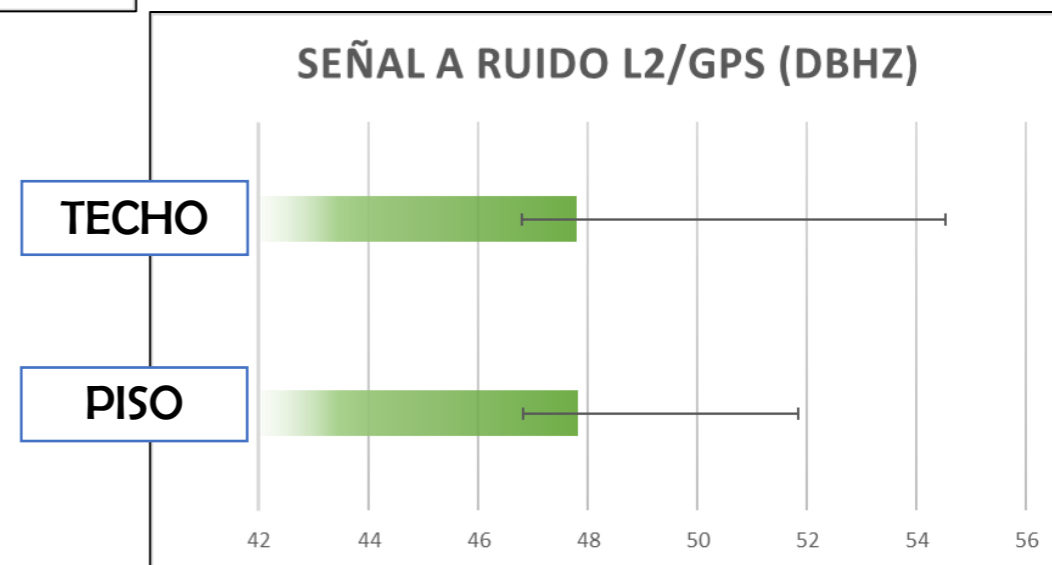
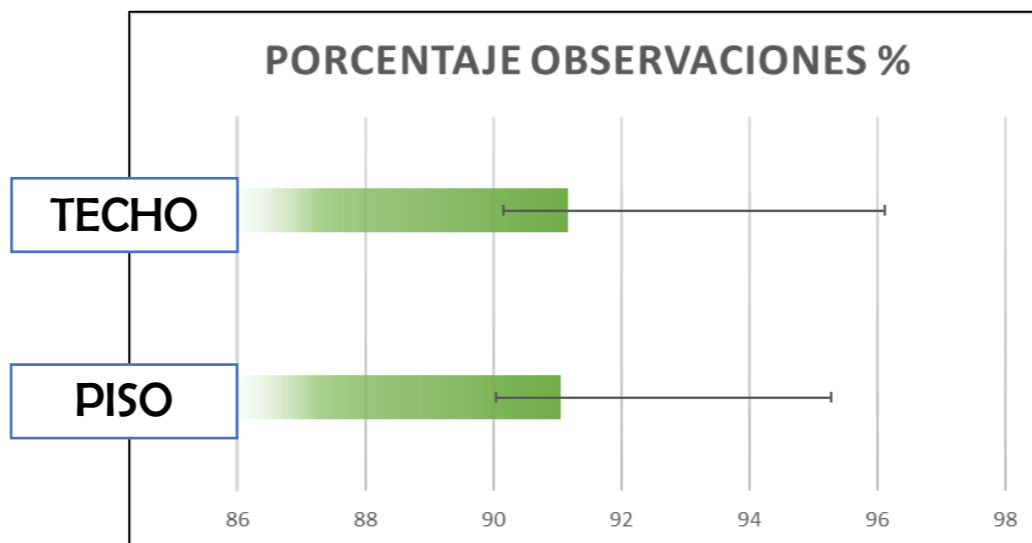
No obstante, ¿Qué ocurre con los valores de **multitrayectoria**?

Diagramas de caja de la multitrayectoria en L1 y L2 en GPS, según el tipo de materialización

Reporte de  
calidad .xtr

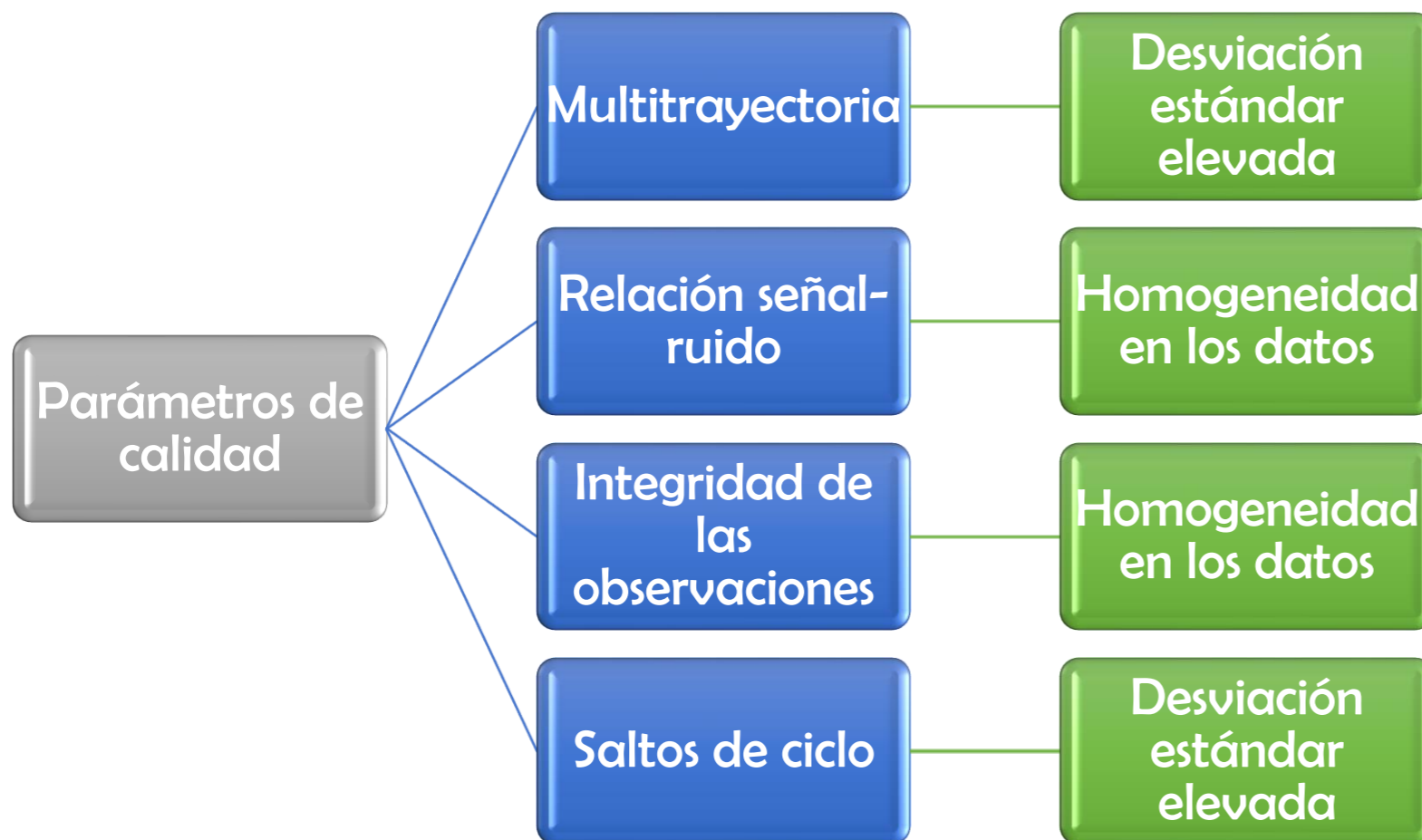
Estadísticas según antena, receptor y tipo  
de materialización

Al clasificar las  
estaciones por tipo de  
materialización, **las  
desviaciones estándar  
son altas** en los  
parámetros evaluados  
en una misma estación



## ¿Qué ocurre con los **valores de referencia** propuestos por el IGS para los parámetros de calidad?





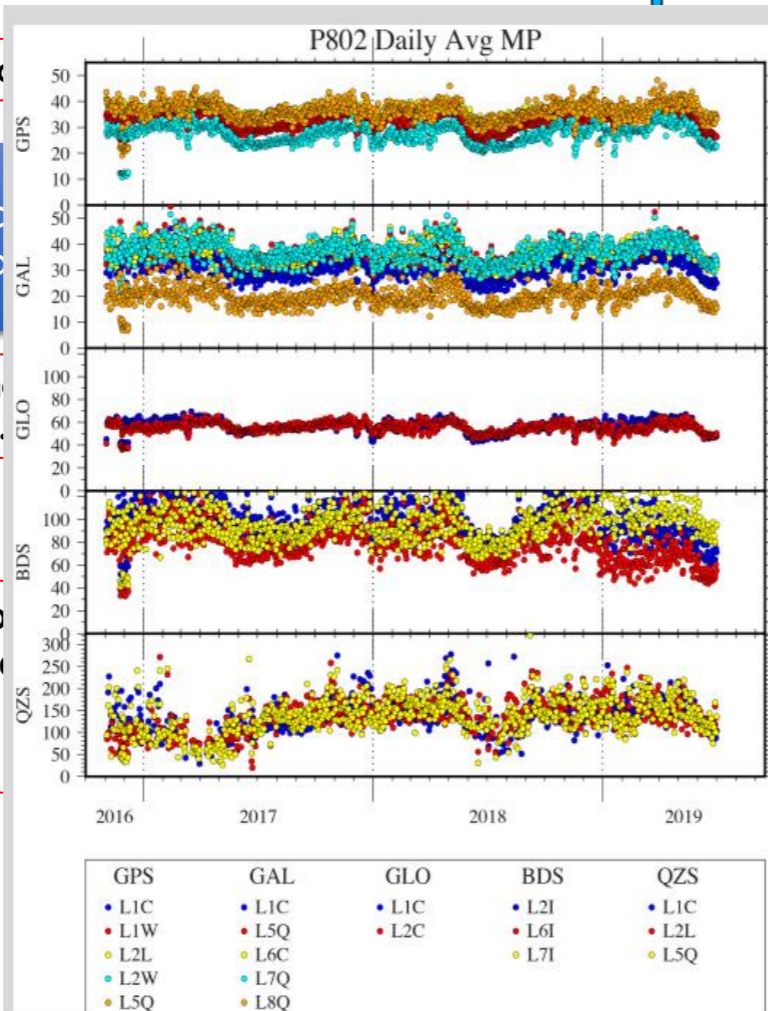
¿Cómo es el **comportamiento** de los parámetros de calidad al evaluar una estación en específico?

Redes de estaciones de operación

Valores específicos para  
parámetros de calidad

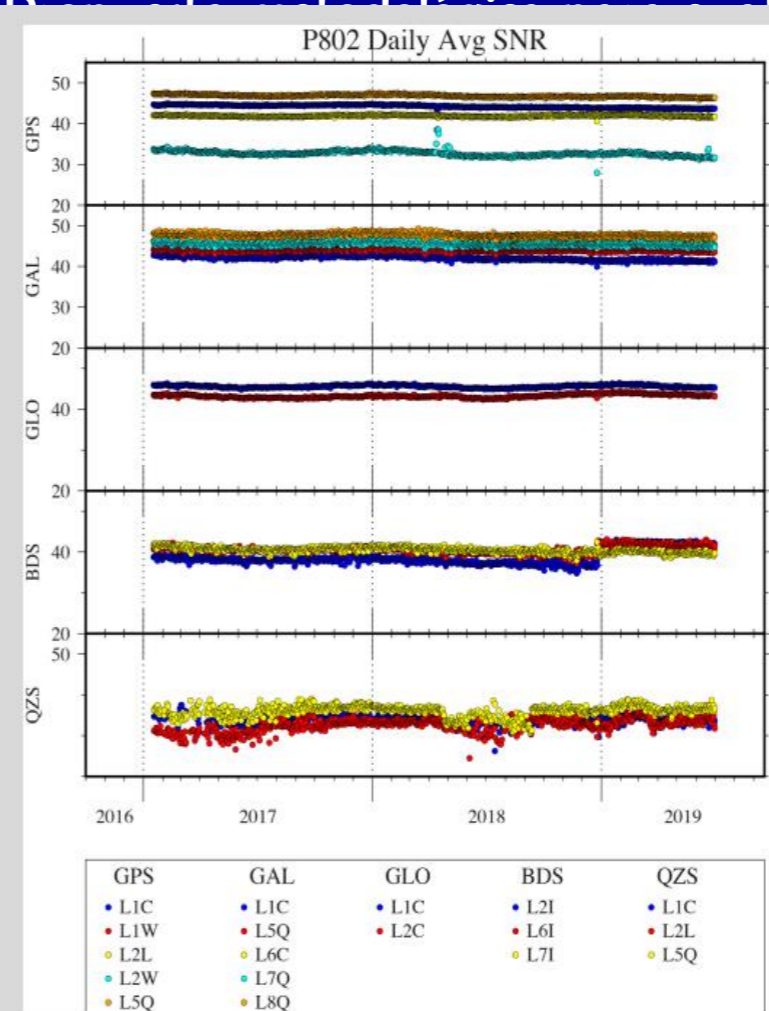
Análisis integral con variables com  
entorno de la estación, etc.

Controles de calidad histórico  
para modelar los parámetros  
calidad en cada una de las  
estaciones



**Figure 6.** Daily MP values calculated by Anubis for each constellation and frequency code. Note that units are in cm.

Fuente: UNAVCO & GAGE, 2019.



**Figure 7.** Daily average SNR values calculated by Anubis for each constellation and frequency code.

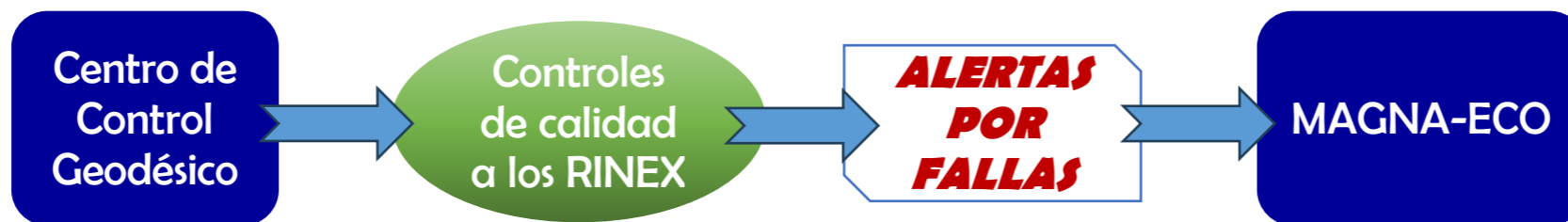
Garantizar la calidad de las  
geodésica activa

Estándares de calidad según



*Receptor*

de atípicos



**¡Gracias!**

*Lizeth Vanessa Rodríguez León*  
[vanessa.rodriguez@igac.gov.co](mailto:vanessa.rodriguez@igac.gov.co)

*Valentina Lara Rodríguez*  
[valentina.lara@igac.gov.co](mailto:valentina.lara@igac.gov.co)

