

Facultad de Ingeniería  
División de Ingenierías Civil y Geomática,  
Departamento de Geodesia y Cartografía

Adaptación de archivos RINEX de la estación SOUTH NET V9 para INEGI

6 de mayo de 2025

Con el objeto de anexar la estación GNSS CORS de la Facultad de Ingeniería a la Red Geodésica Nacional Activa, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ha pedido ciertos requisitos relacionados con la nomenclatura de los archivos RINEX de observación y efemérides, el campo de OBSERVER/AGENCY del encabezado de los archivos de observación y no incluir los datos de la constelación BEIDOU dentro de los archivos comprimidos (ZIP).

Estos requerimientos han sido atendidos modificando la configuración en la interfaz de usuario de la estación CORS, y con un script que permita la manipulación de la nomenclatura de los archivos, comprimirlos y excluir la constelación Beidou. Para modificar el encabezado de los archivos RINEX de observación, se usó RTKLIB asegurando que los campos requeridos por INEGI sean llenados sin alterar el resto del archivo.

## 1. Transferencia y almacenamiento

La transferencia de los archivos RINEX 2.11 de la estación CORS a cualquier servidor es vía protocolo FTPS. Cualquier ordenador que tenga habilitado la recepción de datos por medio de este protocolo, puede comunicarse con la estación GNSS SOUTH NET S9, siempre y cuando la configuración de la estación así lo indique. Es necesario incluir la dirección IP del ordenador que quiere recibir los datos, y la dirección de la carpeta donde se estarán almacenando los datos en la configuración de la estación. En la Figura 1, se muestra la interfaz gráfica de la configuración de la estación South NET S9. Los campos mostrados corresponden a la configuración para hacer la conexión y transferencia de archivos RINEX 2.11 vía FTP con algún servidor.

> Transmision FTP

Habilitar: ☒

Indicador Anonimo: ☐

IP servidor:

Puerto Servidor:

usuario:

contraseña:

Ruta:

Retraso (min) :

Cargar Prueba:

Figura 1: Ejemplo de conexión de la estación con el servidor via FTP

Los archivos son guardados en la carpeta indicada, separados en carpetas de acuerdo al canal de transmisión (canal "0" de la estación es el único habilitado) y por hora.

## 2. Nomenclatura

Al ser almacenados los datos con la estructura de carpetas antes mencionada (2), los archivos tienen la siguiente nomenclatura: **FICUdddL0**, donde FICU es el prefijo correspondiente para la Facultad de Ingeniería CU, ddd es el día correspondiente del año en curso, L es la letra mayúscula correspondiente a la hora del día de las observaciones (i.e. A es la primera hora, B es la segunda hora etc.) y por último un numero 0.

250114\_CORS\_FI > 2025 > 002 > FICU > CHA0

Figura 2: Estructura de las carpetas donde se almacenan los archivos RINEX

De acuerdo con las especificaciones del INEGI, la nomenclatura correcta es **FICUddda**, lo que requiere que la letra mayúscula de la hora sea minúscula, y quitar el 0 al final de cada nombre. El nombre debe ser el mismo para los archivos de navegación, solamente

cambiando la extensión de acuerdo a la constelación que corresponda. El archivo de navegación de la constelación Beidou, debe ser excluida del archivo ZIP. Nota, aunque en la configuración de la estación South S9 se incluye la constelación Beidou, sus mediciones no se encuentran en el archivo RINEX versión 2.11 generado por la estación, por lo que no se requiere modificaciones adicionales para excluir Beidou.

Ambos cambios, nomenclatura de archivos y exclusión de archivo de navegación correspondiente a constelación Beidou de archivo ZIP, son manejados por un script desarrollado en Rust. Este script, cambia la nomenclatura a la correcta solicitada por INEGI, y comprime todos los archivos nombrados correctamente a un archivo ZIP.

### 3. Encabezado

En el encabezado del archivo de observaciones RINEX, los campos de OBSERVER/AGENCY estan vacios. Al día que estoy escribiendo este reporte, no he encontrado una manera para llenar estos campos desde la interfaz de usuario de la configuración de la estación South S9. Para llenar los campos, he usado el modulo RTKCONV de RTKLIB, esto asegura que el resto del contenido del archivo se mantenga igual. La versión de RTKCONV que he usado es la interfaz de linea de comandos, y al ser ejecutada, recibe la bandera "ho" para llenar OBSERVER/AGENCY:

```
./convbin -r rinex -o salidaEjemplo.o -ho "FI/UNAM" ICMX216a.24o
```

### 4. Implementación y automatización

Tanto el script en Rust para cambiar la nomenclatura y comprimir los archivos en un ZIP excluyendo el RINEX de navegación de la constelación Beidou, como el comando para llenar los campos OBSERVER/AGENCY usando CONVBIN, deben ser ejecutados en automatico en el servidor cada vez que se reciban archivos nuevos cada hora. Esto requiere ejecutar un programa en la terminal powershell de windows, que corra sin interrupción para escuchar cualquier cambio en el directorio donde se estén guardando los archivos (demonio) y ejecutar el script de Rust y RTKCONV.

### 5. Requisitos del sistema

Los programas antes mencionados no necesitan recursos demasiado especificos o bastos por parte de la computadora. El compilador de RUST funciona para cualquier versión actual de Windows, y hay soporte para ordenadores de 32 y 64 bits. En cuanto a RTKLIB, es una suite de herramientas para procesar datos GNSS, desarrollado en C y C++, por lo que realmente solamente se necesita algún compilador, c++ es el mas común. Sin embargo, dado que solo se requiere el ejecutable, solo es necesario el compilador si se requiere hacer cambios al programa fuente. A continuación proporciono los enlaces para descargar el compilador de Rust de la página oficial de desarrollo, y para descargar RTKLIB.

## 5.1. Rust

Descargar Rust

Página oficial de instalación

Enlace directo: <https://www.rust-lang.org/tools/install>

## 5.2. RTKLIB

Descargar RTKLIB

Repositorio GitHub oficial

Enlace directo: <https://github.com/tomojitakasu/RTKLIB>