

CONDICIONES DE ENTREGA DE REGISTROS SISMICOS AL SGC

Con el fin de consolidar adecuadamente la base de datos de registros sísmicos, es indispensable que los Operadores de la instrumentación en edificaciones, tengan en cuenta los requisitos mínimos para el recibo de la información por parte del SGC. Importante anotar, que estos requisitos se actualizan periódicamente, esto con el fin de optimizar la base de datos; por lo que en respuesta al recibo de información periódica, el SGC informará al respecto, al usuario responsable de la instrumentación en edificaciones.

Actualmente se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos particulares:

1. Suministro de información al SGC y mantenimiento del instrumento

Sobre el procedimiento de la instalación, mantenimiento, y/o retiro del instrumento, así como del suministro al SGC de las copias de la información que capture el equipo, el Responsable, Administrador o Propietario de la edificación deberá tener en cuenta lo siguiente:

- De acuerdo con el Capítulo A.11 «INSTRUMENTACIÓN SISMICA» del NSR-10, el hoy Servicio Geológico Colombiano (anteriormente INGEOMINAS), no es responsable de verificar o aprobar la instalación y mantenimiento de la instrumentación de edificaciones. Sin embargo, es responsabilidad del Propietario o Administrador de la edificación a instrumentar, informar al SGC con el debido tiempo (al menos un mes antes), sobre la fecha programada para la instalación de la instrumentación. Se deberá suministrar al SGC sobre la dirección del predio, nombre del mismo, ciudad de ubicación, nivel de amenaza sísmica de acuerdo con la NSR - 10, referencia y fabricante de la instrumentación, cantidad de instrumentos y localización dentro de la edificación de la instrumentación a colocar.
- El NSR - 10 en su ítem A.11.1.5 “COSTOS”, trata los aspectos relacionados para la cobertura de gasto relacionados con el propósito de instrumentación.
- De acuerdo con los ítems A.11.1.2 (b) y A.11.1.5 (a) de la NSR -10, los responsables Propietarios de la instrumentación o Administradores de edificaciones, deben suministrar información relacionada sobre el monitoreo al Servicio Geológico Colombiano.
 - El Servicio Geológico Colombiano adjunta al presente un documento («[GuíaFormatoInstrumentacionEdif_25.08.2020_SGC_Nw](#)»), para consignación de la información al momento de la instalación, mantenimiento, traslado o retiro de los instrumentos. En un documento semejante a este se deberá consignar la información de respaldo sobre los siguientes aspectos: Descripción breve del instrumento(s) (sensor y digitalizador por separado en caso de que el

instrumento no sea compacto), coordenadas de ubicación del instrumento(s), Orientación de cada componente, Especificaciones de Configuración (muestreo, formato de salida del registro, longitud del tiempo de registro, orientación, declinación magnética, etc.), fecha del mantenimiento o la instalación, lugar (nivel de piso o elevación) de ubicación del instrumento(s), etc.

- Se recomienda seguir las instrucciones que plantea el Manual del Instrumento. Importante destacar, que el objetivo es que el equipo no vaya a verse afectado por movimiento telúrico, por inundaciones, o por vibraciones del ambiente natural o antrópico que se presente en el lugar destinado para su ubicación.
- Una vez instalado el instrumento se debe enviar documentación al SGC, con la información detallada del proceso. Para el efecto se deberá enviar la información de configuración del instrumento y registros fotográficos de la instalación donde se pueda apreciar que efectivamente se haya orientado y se encuentre en un sitio aislado y protegido (Importante destacar, que se pretende que el equipo no se afecte por corrientes dinámicas (agua, aire electromagnéticas, otras), por movimiento telúrico, por inundaciones, o por vibraciones del ambiente natural o antrópico), además de los detalles de la configuración del instrumento y registros fotográficos de la instalación donde se pueda apreciar que efectivamente se haya orientado apropiadamente la instrumentación; teniendo en cuenta la declinación magnética (si se consideró para el norte geográfico, o si la orientó con el norte magnético). Al respecto de la orientación, es importante conocer la ubicación del instrumento dentro de toda la estructura (conformación que incluye también la cimentación, túneles, u otros elementos), es decir; se requiere referenciar la posición en un plano general de la edificación.
- Como se explica al final del siguiente numeral (segundo), se deben establecer algunos parámetros de configuración del instrumento para el nombrado del registro digital de los registros de 24 horas, de tal forma que el registro sísmico que guarde el instrumento, quede adaptable al sistema de almacenamiento con que cuenta el SGC. De acuerdo con lo anterior, cada instrumento: acelerógrafo o acelerómetro (es este último caso de tratarse de acelerógrafo no compacto) instalado en un edificio, se configurará de tal manera que sus registros se diferencien. En particular el código iniciará con un «Identificados: ID» (Location ID), para el cual se deben emplear dos dígitos comprendidos entre los números del 10 al 19.
- Al respecto de la orientación, el SGC recomienda dejar la componente horizontal «+Y» hacia el norte magnético. Sin embargo, si el responsable de la instrumentación desea orientar esta componente horizontal en paralelo con uno de los ejes estructurales de la edificación, o en alguna otra orientación preferente, se deberá dejar consignada esta orientación incluyendo un dato adicional que corresponderá al rumbo del eje con respecto a la norte magnética (importante

dejar un esquema y el registro fotográfico en el formato o documento de respaldo destinado para los propósitos).

- Se deberá suministrar la Respuesta Instrumental del equipo en formato «Dataless» al SGC. Para la construcción de este tipo de archivos puede descargar el software PDCC. Este software se puede descargar consultado en la página <https://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/software/downloads/pdcc/>. Para mayor información sobre el formato Dataless, puede consultar el siguiente vínculo: <https://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/data/formats/>. Al respecto, es importante saber si el instrumento se encuentra registrado en IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology), por lo que se debe hacer conocer esta información al SGC.
- Periódicamente se deberá adelantar el mantenimiento del equipo (esto depende de la actividad sísmica y de la capacidad de memoria del instrumento, por lo que el Operario define este período), y enviar al SGC (Dirección de GEOAMENAZAS), información sobre el estado en el cual se encontró configurado el equipo (en el caso de mantenimiento se trata de verificar la configuración precedente, ya que pueden presentarse alteraciones por efectos ambientales, deterioro del instrumento u otro), registros descargados, y sobre el estado en el que se deja nuevamente configurado para el siguiente período. También se deberá informar al SGC sobre el período de mantenimiento, de acuerdo con la capacidad de almacenamiento del instrumento y la zona de amenaza sísmica en la cual se encuentra la edificación. El SGC recomienda períodos de tiempo para mantenimiento que no superen los seis meses, y llevarlo a cabo en los meses de febrero y agosto de cada año, es decir; se recomienda enviar información dos veces en el año. Si en la actualidad disponen de información pueden enviarla en respuesta al presente, y posteriormente seguir con la entrega en los meses recomendados.
- En el evento en el que se retire el instrumento; o se cambie de lugar (en este caso la posición geográfica del instrumento se modificará), se deberá diligenciar el Formato de Mantenimiento indicado «Retiro», informando sobre la causa y motivo de retiro o traslado. De ser el traslado a una nueva ubicación dentro de la misma edificación, al ubicar en nueva posición, se deberá diligenciar el formato de mantenimiento como «Instalación», y cambiar la codificación en la configuración de los registros de salida, con código diferente al sitio precedente.

2. Estructura de los archivos digitales para entrega de datos

Para la estructura de los archivos digitales (carpetas) de datos para entrega, se requiere seguir los lineamientos establecidos en el documento «Data Stream Archiving.pdf» que se adjunta. En este documento se detallan aspectos relacionados con la forma de configurar el instrumento para que el archivo que se almacene se codifique de manera

compatible con la base de datos del SGC. En la columna «Field» del ítem «SDS definition», del documento «Data Stream Archiving.pdf» se detalla cada uno de los siguientes parámetros para la configuración del instrumento; en lo relacionado al nombre de los registros de 24 horas que el instrumento almacenará:

- ID: Detallado en párrafo anterior.
- Year: Configurar para que el registro de salida quede con el dato del Año en números.
- NET: Configurar para que el registro de salida quede con las letras «ED» (Edificio).
- STA: Configurar para que el registro de salida quede con las letras EMQUI*.
- El «*» hace referencia a cinco campos correspondientes al código STA. El responsable pondrá a consideración este código teniendo en cuenta lo siguiente: las dos primeras letras tomadas del nombre del edificio y las tres siguientes correspondientes a las tres primeras letras de la ciudad en donde se ubique la edificación. El SGC, a vuelta de correo le confirmará el código que en primera instancia le asignó el Operario, o le asignará uno nuevo en caso de que este no se encuentre disponible. Cabe anotar, que para consulta de los Operadores de la instrumentación, los códigos (que no se deben repetir, es decir; el código de un instrumento en una posición es único e irrepetible) en uso serán publicados en la página web del SGC.
- CHAN: Cuando el instrumento se encuentre orientado con componente horizontal «+Y» coincidiendo con la norte magnética; se configurará el instrumento así: con HNE (Componente E-O), HNN (Componente N-S) y HNZ (Componente Vertical). Si la con componente horizontal «+Y» no se encuentra paralelo al norte magnético, se deberá configurar para que el registro digital salga con HN1 (Componente que tienda al E-O), HN2 (Componente que tienda al N-S) y HN3 (Componente Vertical).
- Type: Configurar para que el registro quede con la letra «D». La letra «D» indica que la información registrada corresponde a una forma de onda.
- LOC: Configurar para que el registro de salida quede con el número 10 (Este número indica que el instrumento corresponde a un Acelerógrafo). Lo anterior en el evento en que la edificación cuente con un solo instrumento. Pero cuando se tengan dos o más Acelerógrafos en una edificación, se deberá emplear los dígitos 11, 12, hasta el 19, para configurar los registros de salida de cada uno de los instrumentos colocados.
- DAY: Configurar para que el registro digital de salida quede con la fecha correspondiente al Día juliano correspondiente.

3. Procedimiento de entrega de registros

Para el procedimiento de entrega de los registros que se capturen con la instrumentación colocada en las edificaciones, esta se deberá enviar a la Dirección de

Geoamenazas del Servicio Geológico Colombiano; dirigida a: Dra. Marta Calvache V. (Diagonal 53 # 34-53 Bogotá D.C.).

- El instrumento debe estar configurado(s) en el sistema coordenadas WGS84 (En coordenadas geográficas: grados, minutos y segundos).
- Tasa de muestreo (mps: muestras por segundo, o Hz: Hertz): 200 mps mínimo.
- Es indispensable que se configure el equipo para registros de salida de forma continua en archivos de 24 horas. No se debe configurar por disparo el instrumento.
- Se requiere conocer información digital de los registros de salida en CD o USB en formato MiniSeed de un día (24 horas). Es decir: Formato del registro «mseed», (formato ASCII puede ser adicional).
- Se deben indicar las unidades del registro en el Formato de Mantenimiento (gal, cuentas/volt, etc.).
- Importante anotar, que en el evento de que se presente un movimiento sísmico destacado (Magnitud superior a 5, o sentido en la zona), el SGC podrá solicitar que se envíe información registrada, por lo que se recomienda que el responsable de la instrumentación de la construcción, una vez reciba tal solicitud, programe dentro de los tres (3) días hábiles siguientes al hecho, visita de mantenimiento, y envíe dentro de los cinco (5) días hábiles, la información registrada por los instrumentos con los respectivos documentos de soporte.
- Es importante que el responsable de la edificación verifique a través del personal que contrate para instalación y mantenimiento, que el instrumento a colocar cuente con las especificaciones que ha aprobado el SGC para el instrumento certificado en particular.

FORMATO GUÍA PARA SEGUIMIENTO Y CONSIGNACIÓN DE DATOS DE INSTRUMENTO (ACELERÓGRAFO) EN MONITOREO SÍSMICO DE EDIFICACIONES (NSR – 10)

OBJETIVO

Con el presente documento, se pretende que el responsable del mantenimiento del instrumento(s) en edificaciones, pueda adelantar gestiones relacionadas con el apropiado funcionamiento, a fin de que la información registrada por el instrumento pueda entregarse al Servicio Geológico Colombiano -SGC- y sea de utilidad a los potenciales usuarios. Se destaca el hecho, que este formato debe adecuarse a las características de funcionamiento del instrumento en particular, para aquel que se pretenda hacer el respectivo seguimiento.

CONSIDERACIONES

Este documento es una herramienta de registro de información básica y fundamental para un instrumento (Acelerógrafo) empleado en el monitoreo sísmico de edificaciones de acuerdo con la NSR - 10 El usuario podrá ampliar la información que acá se relaciona de acuerdo con las expectativas de monitoreo que el Diseñador estructural o Especialista de la construcción pretenda, sin menoscabo del propósito de lo contemplado en la NSR - 10.

De acuerdo a lo anterior, se podrán ampliar los campos de información pero no retirar ninguno de los acá planteados. En caso de que se tenga un campo o espacio para diligenciar pero este no aplique al instrumento se podrá escribir N.A.

Algunos instrumentos traen aspectos como nivelación o ajuste de offset automático (centrado de masas). Se sugiere que en el respectivo campo, se indique en qué parte del manual del instrumento (o soporte técnico), se hace referencia al rango de configuración del offset y cuál es la magnitud del mismo para ser consignado.

Para evitar confusiones con el almacenamiento y posterior uso de datos, en el caso de que a un digitalizador se le tengan acoplados más de un sensor, es indispensable que por sensor (acelerómetro), se diligencie un formato de mantenimiento, instalación o retiro. Lo anterior dado que es posible que a un digitalizador se le puedan conectar 2 ó más sensores.

Se recomienda tener en cuenta, en paralelo a este documento, los siguientes documentos: «**CondicionesEntregaRegistrosJunio2020SGC+**» y «**DataStreamArchiving 2020SGC**», documentos estos que entregan pautas para la configuración del nombre del instrumento y la configuración de registro, entre otros aspectos.

Información del personal que ejecuta el mantenimiento (nombre, profesión, datos de contacto):

Actividad ejecutada:

INSTALACION _____ MANTENIMIENTO _____ RETIRO _____

Punto de referencia obligado: Puerta principal de la edificación; suministrar los siguientes datos:

Dirección Catastral (Localidad/Barrio/Placas/Número de entrada en caso de que aplique)

Coordenadas (bajo la placa catastral de la entrada referida anteriormente) WGS84 leídas del instrumento (GPS interno de precisión (Grados/minutos/segundos):

Lati.: _____ Long.: _____ Elevación (msnm): _____ No. de Satélites: _

1. Identificación del lugar:

Registro Continuo: _____ Registro por Disparo: **N. A.** _____
Ubicación (Mpio./Dpto./Dirección/ nombre de la edificación/punto. de ubicación/piso.): _____

Fecha de Visita AA-MM-DD ____ - ____ - ____ Hora UT HH-MM-SS ____ - ____ - ____
Coordenadas WGS84 (geográficas) del sitio tomadas con GPS externo de precisión (Grados/minutos/segundos):

Latitud: _____ Longitud: _____ Elevación (msnm): _____
N.º de Satélites: _____

2. Sistema eléctrico y protecciones:

Energía solar _____ Voltaje Baterías: _____ Voltaje pánles: _____
Voltaje de carga equipos: _____ Voltaje Comercial _____
Voltaje Externo _____ Tierra - Neutro _____ Fase - Neutro _____

Verificación de Protecciones:

Estado Supresor Tipo B: SI _____ NO _____

Protección puerto Ethernet (si es digitalizador ref.: _____): SI _____ NO _____

3. Datos del Digitalizador:

Marca (y/o Fabricante): _____ Modelo: _____ Serial: _____
Consecutivo y fecha de aprobación del Servicio Geológico

IP _____ Tasa de muestreo (mps) _____

Tiempo

GPS _____ NTP _____

Hora _____ (Incluir: fecha y hora actual) ¿Reloj Correcto? Sí _____ No _____

Estado del GPS interno (Incluir %, fecha y hora actual) ¿Reloj Correcto? Sí _____

No _____

Se encontró en (día/mes/año; hora: min.: seg.): _____

Preamplificador (si se emplea, el Operario justificará) _____

Descargar archivo de configuración del digitalizador:

4. Datos del Sensor:

Marca (y/o Fabricante): _____ Modelo: _____ Serial _____

Descripción de la ubicación del sensor (nombre de la edificación/punto. de ubicación/piso, semisótano o sótano):

Orientación Sensor (+Y ó N al Norte) **OK** Orientación con rumbo:
_____ +Y

Nota: en caso que el sensor no sea orientado coincidiendo la componente «+y» horizontal con la norte magnética, se deberá presentar un esquema del rumbo de orientación del instrumento, referido a la norte magnética, y a la forma y ubicación de la edificación.

Nivelación Sensor **OK** Anclaje **OK**

Recubrimiento Térmico: _____

Escala total del sensor (en gravedades -g-): _____

NOTA: Sombreados en amarillo porque se debe cumplir con esa condición.

Ajuste de offset (Debe verificarse que se dejen dentro del rango establecido por el fabricante):

Componente Z: _____ Componente N: _____ Componente E: _____

5. Verificación de la señal (Verifique pruebas de alta):

Se deberá verificar la señal de respuesta (FT) del Sensor en cada visita. Se pueden presentar desajustes por efectos ambientales o antrópicos.

Estado de la señal: _____

Revisada por: _____

Adjuntar imágenes de la señal de salida.

6. Contacto del administrador de la edificación (anunciar posible visita de mantenimiento o del Servicio Geológico Colombiano):

Nombre:

Teléfono:

Dirección:

Cómo acceder al sitio de ubicación del instrumento (Escalas, Ascensor; Accesos reservado, otro):

7. Fecha programada para próxima visita de revisión

Día: _____, Mes: _____, Año: _____

DATA STREAM ARCHIVING

Description

The data streams must be packets into directory/file structures. The precise layout of the directories and files is defined in a format string.

SDS definition

The basic directory and file layout is defined as:

<SDSdir>/Year/NET/STA/CHAN.TYPE/NET.STA.LOC.CHAN.TYPE.YEAR.DAY.

Field	Description
SDSdir	Arbitrary base directory
YEAR	4 digit YEAR
NET	Network code/identifier, 1-8 characters, no spaces
STA	Station code/identifier, 1-8 characters, no spaces
CHAN	Channel code/identifier, 1-8 characters, no spaces
TYPE	1 character, indicating the data type, provided types are: D Waveform data E Detection data L Log data T Timing data C Calibration data R Response data O Opaque data
LOC	Location identifier, 1-8 characters, no spaces
DAY	3 digit day of year, padded with zeros

Example:

```
<SDSdir>/2019/LB/PRBA/  
|-- HNE.D  
|  |-- LB.PRBA.10.HNE.D.2019.044  
|  `-- LB.PRBA.10.HNE.D.2019.045  
|-- HNN.D  
|  |-- LB.PRBA.10.HNN.D.2019.044  
|  `-- LB.PRBA.10.HNN.D.2019.045  
`-- HNZ.D  
    |-- LB.PRBA.10.HNZ.D.2019.044  
    `-- LB.PRBA.10.HNZ.D.2019.045
```

DATA STREAM STRUCTURE

SEED

The Standard for the Exchange of Earthquake Data (SEED) is a data format intended primarily for the archival and exchange of seismological time series data and related metadata. The format is maintained by the International Federation of Digital Seismograph Networks (FDSN) and documented in the SEED Manual¹. Originally designed in the late 1980s, the format has been enhanced and refined a number of times and remains in widespread use.

miniSEED

miniSEED is the subset of the SEED standard that is used for time series data. Very limited metadata for the time series is included in miniSEED beyond time series identification and simple state-of-health flags. In particular, geographic coordinates, response/scaling information and other information needed to interpret the data values are not included.

Time series are stored as generally independent, fixed length data records which each contain a small segment of contiguous series values. A reader of miniSEED is required to reconstruct longer, contiguous time series from the data record segments. Common record lengths are 512-byte (for real time streams) and 4096-byte (for archiving), other record lengths are used for special scenarios.

¹ http://www.fdsn.org/pdf/SEEDManual_V2.4.pdf



A “file” or “stream” of miniSEED is simply a concatenation of data records. Depending on the capabilities of the intended reader the data records for multiple channels of data may be multiplexed together.

Data identification nomenclature

The SEED format uses 4 name components to uniquely identify a time series and provide attribution to the owner of the data:

- **Network code:** a 1 or 2 character code identifying the network/owner of the data.
- **Station code:** a 1 to 5 character identifier for the station recording the data.
- **Location ID:** a 2 character code used to uniquely identify different data streams at a single station. These IDs are commonly used to logically separate multiple instruments or sensor sets at a single station.
- **Channel codes:** a 3 character combination used to identify the 1) band and general sample rate 2) the instrument type and 3) the orientation of the sensor. A convention for these codes has been established and is documented in Appendix A of the SEED Manual.

Example: Header for LB.PRBA.10.HNN.D.2019.045 miniSEED file.

```
network: LB
station: PRBA
location: 10
channel: HNN
starttime: 2019-02-14T00:00:01.210000Z
endtime: 2019-02-14T15:51:02.475000Z
sampling_rate: 200.0
delta: 0.005
npts: 11412254
calib: 1.0
_format: MSEED
mseed:  AttrDict({'record_length': 512,
'encoding': 'STEIM2', 'filesize': 16389120,
'dataquality': 'D', 'number_of_records': 32010,
'byteorder': '>'})
```