

REPÚBLICA DEL PERÚ



RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL EJECUTIVA N° 086-2017/SENAMHI

Lima, 03 ABR. 2017

VISTO:

El Oficio N° 008-2017/SENAMHI/DRD de fecha 04 de enero de 2017, mediante el cual el Director de Redes de Observación y Datos solicita a la Presidenta Ejecutiva del SENAMHI la aprobación de la "Guía de Procedimientos del Sistema de Codificación de Estaciones de la Red Nacional de Observación Meteorológica, Hidrológica y Climática"; así como el Oficio N° 097 2017/SENAMHI-OPP, de fecha 22 de marzo de 2017, por el cual la Oficina de Planeamiento y Presupuesto presenta la modificatoria de la precitada Guía de Procedimientos del Sistema de Codificación.

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 24031, Ley del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI y sus modificatorias señala que el SENAMHI tiene por finalidad planificar, organizar, coordinar, normar, dirigir y supervisar las actividades meteorológicas, hidrológicas y conexas, mediante la investigación científica, la realización de estudios y proyectos y la prestación de servicios en materias de su competencia;

Que, según el literal a) del artículo 43° del Reglamento de Organización y Funciones del SENAMHI, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2016-MINAM, establece que la Dirección de Redes de Observación y Datos (DRD) tiene entre sus funciones formular y proponer a la Alta Dirección normas, planes, estrategias e instrumentos para regular las actividades de organización, instalación, operación, mantenimiento y fortalecimiento de redes de observación y la administración de la base de datos, en coordinación con los órganos competentes del SENAMHI;

Que, mediante el Informe N° 03/2017-SENAMHI-OPP-UM de fecha 09 de marzo de 2017 la Unidad de Modernización y Gestión de la Calidad (UM) de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto concluye que luego de la revisión del proyecto de documento: "Guía de Procedimientos del Sistema de Codificación de Estaciones de la Red Nacional de Observación Meteorológica, Hidrológica y

Climática”, efectuada con los Subdirectores de las Subdirecciones de Gestión de Datos y de Gestión de Redes de Observación, de la Dirección de Redes de Observación y Datos (DRD), se ha determinado la modificación de la precitada Guía, precisándose los conceptos, metodologías, procedimientos y estructura para facilitar su comprensión y aplicación a nivel institucional, así como por organizaciones públicas o privadas;

Que, de la revisión efectuada por la UM en coordinación con la DRD, se propone que el documento de codificación de estaciones modificado, lleve como título: “Procedimiento para la Codificación de Estaciones Meteorológicas, Agrometeorológicas e Hidrológicas en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI”; y,

De conformidad con la Ley N° 24031, Ley del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI y su modificatoria Ley N° 27188, su Reglamento de Organización y Funciones aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2016-MINAM; con el visto bueno de la Secretaría General, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y la Oficina de Asesoría Jurídica; y con las facultades conferidas mediante Resolución Suprema N° 018-2011-MINAM.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar

Aprobar el “Procedimiento para la Codificación de Estaciones Meteorológicas, Agrometeorológicas e Hidrológicas en el SENAMHI”, que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- Cumplimiento del documento

La Dirección de Redes de Observación y Datos se encarga de velar por el cumplimiento estricto del documento aprobado en el artículo 1° de la parte resolutoria.

Artículo 3°.- Publicidad

Disponer a la Secretaría General a través de la Unidad Funcional Operativa de Trámite Documentario y Administración de Archivos publique y difunda la presente Resolución en el Portal Web Institucional.



Regístrese y comuníquese

Ingeniera

AMELIA DÍAZ PABLÓ

Presidenta Ejecutiva del SENAMHI

Representante Permanente de Perú ante la OMM

Distribución:

Copia: Órganos y Unidades Orgánicas

Archivo

23/03/2017

ACC/RV/JGC/RAA/MRR.-



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología
e Hidrología del Perú - SENAMHI



**PROCEDIMIENTO PARA LA
CODIFICACIÓN DE
ESTACIONES
METEOROLÓGICAS,
AGROMETEOROLÓGICAS E
HIDROLÓGICAS EN EL
SERVICIO NACIONAL DE
METEOROLOGÍA E
HIDROLOGÍA DEL
PERÚ - SENAMHI**

MARZO 2017

LIMA - PERÚ

CONTENIDO

- I. ANTECEDENTES
- II. OBJETIVO
- III. ALCANCE
- IV. MARCO NORMATIVO
- V. CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA LA CODIFICACIÓN
- VI. REQUISITOS PARA ESTABLECER EL CÓDIGO DE LA ESTACIÓN
- VII. ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN
- VIII. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE CODIFICACIÓN.
- IX. RESPONSABILIDADES
- X. ANEXOS

- | | | |
|--------------------|----------|---|
| ANEXO N° 01 | : | SIGLAS Y ABREVIATURAS |
| ANEXO N° 02 | : | GLOSARIO DE TÉRMINOS |
| ANEXO N° 03 | : | FORMULAS Y TABLAS APLICABLES A LA CODIFICACIÓN |
| ANEXO N° 04 | : | EJEMPLO APLICATIVO DE CODIFICACIÓN |



I. ANTECEDENTES

Las estaciones meteorológicas, agrometeorológicas e hidrológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI han contado desde su creación, con un número de estación conocido como “código de estación”.

La codificación de las estaciones del SENAMHI, con el pasar del tiempo ha sido objeto de cambios significativos. Inicialmente esta codificación estaba basada en la denominación de la estación de acuerdo al tipo o categoría de la estación.

En el año 2005, se elaboró una codificación de las estaciones considerando el tipo de estación, la cual estaba conformada por 2 grupos (meteorológicos e hidrológicos). Las modalidades de codificación implementadas, tenían muchas desventajas ya que no consideraban que la categoría o tipo de estación podía ser modificada en el transcurso del tiempo, por cuanto no se consideró el criterio de ubicación de la estación o punto de monitoreo independientemente de las variables que mide.

Por otro lado, la codificación empleada no permitía contar con una adecuada caracterización de la metadata de las estaciones y su posterior almacenamiento de esta información en una base de datos.

Lo anteriormente expuesto, hace necesario establecer una nueva codificación de las estaciones, que sea invariable en el tiempo e independiente de los cambios en el equipamiento que pueda tener dicha estación.

En virtud de lo antes expuesto, se propone una nueva codificación de estaciones, basada en criterios de ubicación geográfica, en la cual cada código de estación está referido a cuadrículas o grillas en base a la longitud y latitud.

Esta nueva codificación se basa en el modelado de la Tierra desarrollada por la Agencia Cartográfica de Defensa (DMA) de los Estados Unidos, que se sustenta en el Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS 84), y representa un estándar a nivel mundial, el mismo que ya viene siendo usado por varios organismos relacionados al ámbito geoespacial.

II. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para la codificación de las estaciones meteorológicas, agrometeorológicas e hidrológicas, a fin de precisar su ubicación en el territorio nacional.

III. ALCANCE

El procedimiento de codificación será aplicado a todas las estaciones meteorológicas, agrometeorológicas e hidrológicas del SENAMHI y de otras entidades públicas y privadas.



IV. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

- 4.1 Ley N° 24031, Ley del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.
- 4.2 Decreto Supremo N° 005-85-AE, Reglamento de la Ley N° 24031, Ley del SENAMHI.
- 4.3 Decreto Supremo N° 003-2016-MINAM, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del SENAMHI.
- 4.4 Resolución Presidencial Ejecutiva N° 0174 SENAMHI-PREJ-OGOT/2013, del 10/09/2013. Resolución que aprueba el Protocolo para la instalación y Operación de Estaciones Meteorológicas. Hidrológicas y Agrometeorológicas del SENAMHI.
- 4.5 Resolución Jefatural N° 079-2006-IGN/OAJ/DGC del 26/03/2006. Resolución que Establece el Sistema Geodésico Oficial conformado por la Red geodésica Horizontal Oficial y la Red Geodésica Vertical Oficial, como sistema de referencia único a nivel nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

V. CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA LA CODIFICACIÓN

- 5.1 La codificación se basará en la ubicación geográfica de las estaciones y será independiente de las variables que mida, así como del sistema de captura y transmisión de datos.
- 5.2 La nueva codificación estará directamente relacionada a la codificación internacional DMA. El Sistema de Codificación Internacional de Cuadrícula (DMA) está basado en la representación de la superficie de la tierra mediante planos o cartas. Estos planos o cartas son establecidos a una escala de 1:100000, que a su vez es dividido en grillas de medio grado por lado (30'). Cada una de estas grillas es identificada sistemáticamente mediante un número de cuatro dígitos.

La grilla o cuadrícula son pequeñas divisiones que tienen los planos o cartas. Estas divisiones tienen una longitud de medio grado o 30 minutos por lado, a la escala 1:100000, lo que equivale a unos 55 km² por lado.

- 5.3 Para mayor exactitud a la ubicación de la estación, se establece una subdivisión de la grilla formadas por las coordenadas geográficas en cuadrantes más pequeños, con una amplitud de 05 minutos por lado que equivale a 09 km, que corresponde a la sub grilla. Una ilustración de la subdivisión de la subgrilla se presenta en la figura N° 01.



- 5.4 En caso de cambio o movimiento de estación, se revisará la codificación asignada a través de un comité especial, para determinar si amerita o no una modificación de la misma.

Figura N° 01: Ejemplo de la sub grilla.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

El número de la columna va aumentando de derecha a izquierda (0 a 5). El número de la fila va aumentando arriba hacia abajo (0 a 5)

- 5.5 El comité especial, referido en el numeral 5.4, estará integrado por representantes de las Direcciones de Línea, Direcciones Zonales y presidido por la Dirección de Redes de Observación y Datos.
- 5.6 En caso que una estación cuente con una codificación por temas de transmisión (Satelital, GPRS, etc.), también se le asignará un nuevo código, considerándose este como el principal, y el anterior será un referente para facilitar las comunicaciones y transmisiones de los datos.

VI. REQUISITOS PARA ESTABLECER EL CODIGO DE LA ESTACION

Contar con las coordenadas geográficas (latitud y longitud) y altitud. Las coordenadas serán determinadas mediante GPS y deben ser expresadas en grados, minutos y segundos referenciando el elipsoide WGS 1984, de acuerdo al Instituto Geográfico Nacional; y la altitud se especificará en metros enteros medida con un altímetro de alta precisión.

VII. ESTRUCTURA DE CODIFICACION

El código de cada estación, constará de 8 dígitos, integrados por tres grupos, tal como se indica N° 01.

- 7.1 El primer grupo identifica a la grilla y está referido al Código internacional DMA, que consta de 4 dígitos y ocupan las 4 primeras posiciones. Los dos primeros dígitos corresponden a las columnas que van aumentando de Oeste a Este en el rango de 06 hasta 31. Los dos siguientes dígitos identifican las filas que van aumentando de Sur a Norte en el rango de 34 hasta 70. Estos rangos de medición han sido establecidos por la DMA para el caso del Perú.
- 7.2 El segundo grupo identifica a la sub grilla que es la subdivisión de la columna y la fila divididas en 6 partes equidistantes (ocupan las posiciones 5 y 6 del código).
- 7.3 El tercer grupo se refiere a la numeración correlativa de la estación. Consta de 2 dígitos que ocupan las posiciones 7 y 8 y comienza con el número 01, incrementando de manera consecutiva y ascendente.

| | Primer Grupo | | | | Segundo Grupo | | Tercer Grupo | |
|--------------------|-----------------------------|---|---|---|-----------------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Código de estación | D | D | D | D | S | S | C | C |
| Leyenda | a. Código internacional DMA | | | | b. Subdivisión de la grilla | | c. Número correlativo | |

Cuadro N° 01: Estructura de codificación

VIII. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE CODIFICACIÓN

Consta de los siguientes pasos:

- 8.1 La codificación se inicia con una solicitud proveniente de una dependencia del SENAMHI o de una organización pública o privada, la cual es derivada a la DRD para su atención. En esta solicitud se debe consignar como requisito las coordenadas geográficas de la estación expresadas en grados, minutos y segundos.
- 8.2 La DRD verifica que las coordenadas geográficas de la estación estén referenciadas al elipsoide WGS 1984. De existir esta referenciación se procederá a la codificación; caso contrario se devolverá al solicitante para que corrija las coordenadas.
- 8.3 Determinación del código a cargo de la DRD, de acuerdo a lo señalado en el Anexo N° 01: "Ejemplo aplicativo de codificación".



- 8.4 Determinado el código, éste se registra en la base de datos de estaciones del SENAMHI.
- 8.5 La DRD remite el código registrado en la base de datos a la dependencia del SENAMHI que lo derivó para que esta proceda a la entrega del usuario.
- 8.6 El SENAMHI remitirá formalmente el código de la estación a la organización pública o privada solicitante.

IX. RESPONSABILIDADES

9.1 Del Director de Redes de Observación y Datos

Velar por el cumplimiento oportuno de la codificación de las estaciones.

9.2 De la Sub Dirección de Gestión de Redes de Observación

Estará a cargo de aplicar el procedimiento metodológico para la asignación de la codificación.

9.3 Del Director de Tecnología de la Información y la Comunicación

Brindar el soporte tecnológico para la sistematización e informatización de la codificación en coordinación con la DRD.



X. ANEXOS

- | | | |
|-------------|---|--|
| Anexo N° 01 | : | Siglas y Abreviaturas |
| Anexo N° 02 | : | Glosario de Términos |
| Anexo N° 03 | : | Formulas y Tablas Aplicables a la Codificación |
| Anexo N° 04 | : | Ejemplo Aplicativo de Codificación |



ANEXO N° 01

SIGLAS Y ABREVIATURAS

1. **SENAMHI** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
2. **DMA** Defense Mapping Agency. Agencia Cartográfica de Defensa de los Estados Unidos
3. **WGS84** World Geodetic System 1984. Sistema Geodésico Mundial de 1984.
4. **IGN** Instituto Geográfico Nacional.
5. **FMI** Instituto Meteorológico de Finlandia.
6. **GPRS** General Packet Radio Service. Servicio general de paquetes de datos vía radio.
7. **DRD** Dirección de Redes de Observación y Datos del SENAMHI



ANEXO N° 02

GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. Grilla

Una grilla o cuadrícula es una red de líneas horizontales y verticales espaciadas uniformemente que se utiliza para identificar ubicaciones en un mapa. Por ejemplo, puede colocar una cuadrícula que divida un mapa en una cantidad especificada de filas y columnas seleccionando el tipo de cuadrícula de referencia. A menudo, las etiquetas de filas y columnas de una cuadrícula de referencia identifican ubicaciones enumeradas en un índice de mapa.

2. Código Internacional

Es la base para la numeración de una hoja a escala grande, basado en un modelo a escala de 1:100.000, Estas son identificadas sistemáticamente por un número de cuatro dígitos. Los dos primeros dígitos identifican la columna de las hojas, y los dos segundos las filas. Normalmente se le asigna el número 10 (dos primeros dígitos) a la columna de hojas más cercano al oeste, y a la hilera de hojas más cercana al sur el número 10 (dos segundos dígitos). Por ende, la hoja al sudoeste del modelo de numeración se identifica como "Hoja 1010" y se le llama la hoja de origen. Los dos números de dígitos aumentan progresivamente a partir de la hoja de origen.

En áreas grandes donde el número de columnas o hileras de hojas exceden a 99, la primera columna o hilera, dependiendo de la extensión del área a cubrirse, debe recibir un número más bajo como 09, 08, 07, etc. para evitar acabar con los números de dos dígitos. El sistema de numeración no está limitado a una sola serie de mapas. Puede también incluir series de mapas adyacentes del mismo formato y escala. El número de la hoja no cambia a causa de una extensión o interrupción en la línea marginal que se hace para incluir áreas adyacentes terrestres, ni por la introducción de un inserto en el interior del mapa.

3. Coordenadas de referencia de la notación de cuadrícula

Se dan en términos lineales, utilizando el metro como unidad de medida. Las coordenadas geográficas se expresan en términos de medición angular, por lo general en grados, minutos y segundos; sólo en casos particulares se expresan en grados.



4. Datum

Es un Sistema de Referencia Geodésico definido por la superficie de referencia precisamente posicionada y mantenida en el espacio; y es generada por una red compensada de puntos. Comúnmente los datums se definen separadamente como horizontales y verticales.

5. Datum Horizontal

Es un modelo matemático de la tierra que se usa para calcular las coordenadas geográficas de puntos. Un elipsoide de dos ejes de referencia en conjunto con un sistema local es un sistema de referencia geodésica (el cual es bidimensional) y se requiere definir su orientación y su colocación con respecto al centro de la tierra.

Existen cientos de datum de referencia, desarrollados para referenciar puntos en determinadas áreas y convenientes para esa área.

Los datum más comunes en las diferentes zonas geográficas son los siguientes:

- América del Norte: NADZ7, NAD83 y WGS84
- Brasil: SAD 69/IBGE
- Sudamérica: PSAD 56 y WGS84
- España: EDSO, desde el 2007 el ETRS89 en toda Europa.

6. Datum WGS 84.

Es un sistema de referencia terrestre y datum geodésico centrado y fijo en la Tierra. El WGS84 (Sistema Geodésico Mundial 1984) está representado con un sistema cartesiano OXYZ con el origen en el centro de la masa convencional de la tierra y el eje Z dirigido hacia el polo Norte convencional de la tierra (CTP Conventional Terrestrial Pole), como lo define el BIH (Bureau Internacional Le Heure) en 1984, hoy conocida como IERS (Internacional Earth Rotation System) Sistema Internacional de Rotación Terrestre. El eje X está en la intersección del plano del meridiano de origen pasando por Greenwich, definido así por el IERS en 1984, y el CTP se refiere al plano ecuatorial. El eje Y completa una rotación ortogonal en dirección a las manillas del reloj y está en el plano ecuatorial a 90° este del eje X. Los puntos cartesianos coinciden con la tierra. El origen de las coordenadas y de los ejes está también en el centro de la masa y los ejes del elipsoide coinciden con el sistema (elipsoide de dos ejes, geocéntrico WGS84), el eje Z es el eje de la simetría.

7. DMA (Defense Mapping Agency)

La Agencia Cartográfica de Defensa (DMA) ha desarrollado el Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS 84), empezando por sus primeras versiones a saber WGS 60; WGS 66, WGS 72 y WGS 80. La última de las cuales es el estado del arte de un marco de referencia global precisamente definido. Su desarrollo fue obtenido a partir de todos los



avances en teoría, sofisticación en la tecnología computacional y contando con la disponibilidad de las nuevas y más completas series de datos. El nuevo sistema representa el modelado de la tierra por la Agencia Cartográfica de Defensa (DMA) desde el punto de vista geométrico y computacional usando los datos y la tecnología disponible a principios de 1984.

8. Coordenadas geográficas

Es un sistema que se fundamenta en la rotación de la tierra, considerando a la misma como una esfera que gira de Este a Oeste, alrededor de un eje en cuyos extremos están los polos (polo norte y polo sur). El sistema está compuesto por una red de líneas imaginarias trazadas sobre la superficie de la tierra, denominadas paralelos y meridianos. Los paralelos y meridianos conforman la red de coordenadas geográficas y constituye la base de la cartografía ya que con ella se puede determinar cualquier punto sobre la tierra.

Las coordenadas geográficas se expresan en medidas angulares, tienen como unidades los grados, minutos y segundos. Cada círculo está dividido en 360 grados, cada grado en 60 minutos y cada minuto en 60 segundos.

9. Paralelos (latitud)

Son círculos trazados sobre la esfera de la tierra paralelamente al ecuador, hacia el polo norte y polo sur. Latitud (ϕ), es la distancia angular entre un punto sobre la tierra y el ecuador. Se mide en dirección Norte o Sur a partir del paralelo (ecuador) desde 0° hasta 90° . Los extremos son el Polo Norte, a 90° de "latitud Norte", y el Polo Sur, a 90° de "latitud Sur".

10. Meridianos (longitud)

Son círculos trazados sobre la esfera de la tierra que pasan por los polos y son perpendiculares al Ecuador. Los meridianos se trazan a partir de un meridiano de origen o referencia, por convención internacional el meridiano que pasa por el observatorio de Greenwich (Inglaterra) es el meridiano de origen (0°).

La longitud, es la distancia angular que hay entre un punto de la superficie de la tierra y el meridiano de Greenwich. Se mide en dirección Este u Oeste a partir de dicho meridiano, desde 0° hasta 180° .

Fuente:

(1) http://www.ign.gob.pe/pub/iic/images/norma_tecd_4d5eb38822b35.pdf ...

(2) <http://earth-info.nga.mil/GandG/publications/tm8358.1/tr835813.html> ...

(3) <http://myslide.es/documents/c-13capitul02.html> ...

(4) https://rportal.net/library/content/ForestryóSilviculture_CBNRM/documentos-bolfor/cartografia-y-uso-de-la-tecnologia.-gps.pdf/view

ANEXO N° 03

FÓRMULAS Y TABLAS APLICABLES A LA CODIFICACIÓN

1. Fórmulas

- a. Fórmula N° 01 para convertir las coordenadas geográficas (latitud, longitud) a número decimal.

$$A + \frac{B}{60} + \frac{C}{3600}$$

- b. Fórmula N° 02 para determinar el C_{DMA} del Código DMA

$$C_{DMA} = 2 * (\text{Longitud decimal}) + 169$$

- c. Fórmula N° 03 para determinar el F_{DMA} del Código DMA

$$F_{DMA} = 2 * (\text{Latitud decimal}) + 71$$

2. Tablas

Tabla N° 01:

Codificación de la grilla de acuerdo a su longitud (C_{DMA})

| Rango | C_{DMA} | Rango | C_{DMA} |
|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| 68° 30' <= Long. < 69° 00' | 31 | 75° 00' <= Long. < 75° 30' | 18 |
| 69° 00' <= Long. < 69° 30' | 30 | 75° 30' <= Long. < 76° 00' | 17 |
| 69° 30' <= Long. < 70° 00' | 29 | 76° 00' <= Long. < 76° 30' | 16 |
| 70° 00' <= Long. < 70° 30' | 28 | 76° 30' <= Long. < 77° 00' | 15 |
| 70° 30' <= Long. < 71° 00' | 27 | 77° 00' <= Long. < 77° 30' | 14 |
| 71° 00' <= Long. < 71° 30' | 26 | 77° 30' <= Long. < 78° 00' | 13 |
| 71° 30' <= Long. < 72° 00' | 25 | 78° 00' <= Long. < 78° 30' | 12 |
| 72° 00' <= Long. < 72° 30' | 24 | 78° 30' <= Long. < 79° 00' | 11 |
| 72° 30' <= Long. < 73° 00' | 23 | 79° 00' <= Long. < 79° 30' | 10 |
| 73° 00' <= Long. < 73° 30' | 22 | 79° 30' <= Long. < 80° 00' | 9 |
| 73° 30' <= Long. < 74° 00' | 21 | 80° 00' <= Long. < 80° 30' | 8 |
| 74° 00' <= Long. < 74° 30' | 20 | 80° 30' <= Long. < 81° 00' | 7 |
| 74° 30' <= Long. < 75° 00' | 19 | 81° 00' <= Long. < 81° 30' | 6 |



Tabla N° 02:

Codificación de la grilla de acuerdo a su latitud (F_{DMA})

| Rango | F_{DMA} | Rango | F_{DMA} |
|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| 00° 00' <= Lat. < 00° 30' | 70 | 09° 30' <= Lat. < 10° 00' | 51 |
| 00° 30' <= Lat. < 01° 00' | 69 | 10° 00' <= Lat. < 10° 30' | 50 |
| 01° 00' <= Lat. < 01° 30' | 68 | 10° 30' <= Lat. < 11° 00' | 49 |
| 01° 30' <= Lat. < 02° 00' | 67 | 11° 00' <= Lat. < 11° 30' | 48 |
| 02° 00' <= Lat. < 02° 30' | 66 | 11° 30' <= Lat. < 12° 00' | 47 |
| 02° 30' <= Lat. < 03° 00' | 65 | 12° 00' <= Lat. < 12° 30' | 46 |
| 03° 00' <= Lat. < 03° 30' | 64 | 12° 30' <= Lat. < 13° 00' | 45 |
| 03° 30' <= Lat. < 04° 00' | 63 | 13° 00' <= Lat. < 13° 30' | 44 |
| 04° 00' <= Lat. < 04° 30' | 62 | 13° 30' <= Lat. < 14° 00' | 43 |
| 04° 30' <= Lat. < 05° 00' | 61 | 14° 00' <= Lat. < 14° 30' | 42 |
| 05° 00' <= Lat. < 05° 30' | 60 | 14° 30' <= Lat. < 15° 00' | 41 |
| 05° 30' <= Lat. < 06° 00' | 59 | 15° 00' <= Lat. < 15° 30' | 40 |
| 06° 00' <= Lat. < 06° 30' | 58 | 15° 30' <= Lat. < 16° 00' | 39 |
| 06° 30' <= Lat. < 07° 00' | 57 | 16° 00' <= Lat. < 16° 30' | 38 |
| 07° 00' <= Lat. < 07° 30' | 56 | 16° 30' <= Lat. < 17° 00' | 37 |
| 07° 30' <= Lat. < 08° 00' | 55 | 17° 00' <= Lat. < 17° 30' | 36 |
| 08° 00' <= Lat. < 08° 30' | 54 | 17° 30' <= Lat. < 18° 00' | 35 |
| 08° 30' <= Lat. < 09° 00' | 53 | 18° 00' <= Lat. < 18° 30' | 34 |
| 09° 00' <= Lat. < 09° 30' | 52 | | |

Tabla N° 03:

Codificación de la grilla subdividida de acuerdo a su longitud

| Rangos de minutos (Longitud) | | Código (C_{sub}) |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|
| XX° 00" <= Lon < XX° 05" | XX° 30" <= Lon < XX° 35" | 0 |
| XX° 05" <= Lon < XX° 10" | XX° 35" <= Lon < XX° 40" | 1 |
| XX° 10" <= Lon < XX° 15" | XX° 40" <= Lon < XX° 45" | 2 |
| XX° 15" <= Lon < XX° 20" | XX° 45" <= Lon < XX° 50" | 3 |
| XX° 20" <= Lon < XX° 25" | XX° 50" <= Lon < XX° 55" | 4 |
| XX° 25" <= Lon < XX° 30" | XX° 55" <= Lon < XX° 60" | 5 |

Tabla N° 04:

Codificación de la Grilla Subdividida de acuerdo a su Longitud

| Rangos de minutos (Latitud) | | Código (F_{sub}) |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------|
| XX° 00" <= Lat < XX° 05" | XX° 30" <= Lat < XX° 35" | 0 |
| XX° 05" <= Lat < XX° 10" | XX° 35" <= Lat < XX° 40" | 1 |
| XX° 10" <= Lat < XX° 15" | XX° 40" <= Lat < XX° 45" | 2 |
| XX° 15" <= Lat < XX° 20" | XX° 45" <= Lat < XX° 50" | 3 |
| XX° 20" <= Lat < XX° 25" | XX° 50" <= Lat < XX° 55" | 4 |
| XX° 25" <= Lat < XX° 30" | XX° 55" <= Lat < XX° 60" | 5 |



ANEXO N° 04

EJEMPLO APLICATIVO DE CODIFICACIÓN

1. Datos de la estación:

Estación : TINGO MARÍA
Longitud : 75° 59' 59" O
Latitud : 09° 17' 17" S

2. Convertir las coordenadas geográficas (latitud, longitud) a número decimal aplicando la fórmula siguiente:

$$A + \frac{B}{60} + \frac{C}{3600} \dots\dots\dots \text{Fórmula N° 01}$$

A = Grados

B = Minutos

C = Segundos

Por su ubicación, la longitud y latitud para el Perú se consideran con signos negativos, tal como se muestra a continuación:

Longitud : - 75° 59' 59" O

Latitud : - 09° 17' 17" S

3. Reemplazando en la Fórmula N° 01 los datos de longitud y latitud de la estación Tingo María:

$$\text{Longitud decimal} = -75 + \frac{59}{60} + \frac{59}{3600}$$

$$\text{Longitud decimal} = -75.99972$$

$$\text{Latitud decimal} = -9 + \frac{17}{60} + \frac{17}{3600}$$

$$\text{Latitud decimal} = -9.28806$$

Para expresar la medición de la longitud y latitud a número decimal se debe considerar cinco decimales.

Cálculo del código DMA ($C_{DMA}F_{DMA}$)

Para determinar el Código DMA se puede utilizar cualquiera de los dos métodos siguientes:



4.1 Método 1: Utiliza las fórmulas siguientes:

a. Para C_{DMA} :

$$C_{DMA} = 2 * (\text{Longitud decimal}) + 169 \dots \dots \dots \text{Fórmula N}^\circ 02$$

b. Para F_{DMA}

$$F_{DMA} = 2 * (\text{Latitud decimal}) + 71 \dots \dots \dots \text{Fórmula N}^\circ 03$$

c. Reemplazando los datos de longitud y latitud decimal en las Fórmulas N° 02 y 03, respectivamente, se tiene:

$$C_{DMA} = 2 * (-75.99972) + 169 = 17.00056$$

$$F_{DMA} = 2 * (-9.28806) + 71 = 52.42388$$

d. Tomando sólo los valores enteros de dos dígitos de $C_{DMA}F_{DMA}$.

$$\text{Código DMA} = 1752$$

4.2 Método 2: Utiliza las Tablas siguientes:

a. Las coordenadas geográficas (longitud y latitud) de la estación Tingo María, se ubican dentro del rango de las Tablas N° 01 y 02, que se muestran en los literales b y c.

b. Ubicar en la Tabla N° 01 la longitud: 75° 59' 59" Oeste.

$$C_{DMA} = 75^\circ 30' \leq \text{Long.} < 76^\circ 00' = 17$$

$$C_{DMA} = 17$$

Tabla N° 01:

Codificación de la grilla de acuerdo a su longitud (C_{DMA})

| Rango | C_{DMA} | Rango | C_{DMA} |
|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| 68° 30' <= Long. < 69° 00' | 31 | 75° 00' <= Long. < 75° 30' | 18 |
| 69° 00' <= Long. < 69° 30' | 30 | 75° 30' <= Long. < 76° 00' | 17 |
| 69° 30' <= Long. < 70° 00' | 29 | 76° 00' <= Long. < 76° 30' | 16 |
| 70° 00' <= Long. < 70° 30' | 28 | 76° 30' <= Long. < 77° 00' | 15 |
| 70° 30' <= Long. < 71° 00' | 27 | 77° 00' <= Long. < 77° 30' | 14 |
| 71° 00' <= Long. < 71° 30' | 26 | 77° 30' <= Long. < 78° 00' | 13 |
| 71° 30' <= Long. < 72° 00' | 25 | 78° 00' <= Long. < 78° 30' | 12 |
| 72° 00' <= Long. < 72° 30' | 24 | 78° 30' <= Long. < 79° 00' | 11 |
| 72° 30' <= Long. < 73° 00' | 23 | 79° 00' <= Long. < 79° 30' | 10 |
| 73° 00' <= Long. < 73° 30' | 22 | 79° 30' <= Long. < 80° 00' | 9 |
| 73° 30' <= Long. < 74° 00' | 21 | 80° 00' <= Long. < 80° 30' | 8 |
| 74° 00' <= Long. < 74° 30' | 20 | 80° 30' <= Long. < 81° 00' | 7 |
| 74° 30' <= Long. < 75° 00' | 19 | 81° 00' <= Long. < 81° 30' | 6 |



c. Ubicar en la Tabla N° 02 la latitud: 09° 17' 17" Sur

$$F_{DMA} = 09^{\circ} 00' \leq \text{Lat.} < 09^{\circ} 30'$$

$$F_{DMA} = 52$$

Tabla N° 02:

Codificación de la grilla de acuerdo a su latitud (F_{DMA})

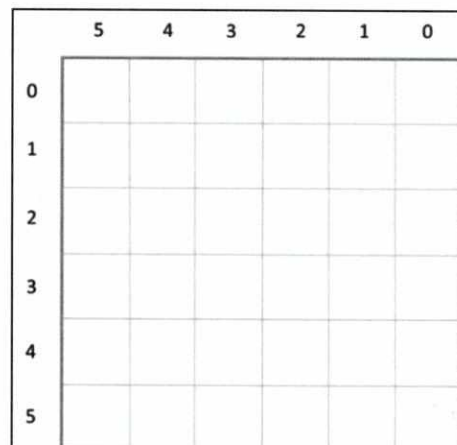
| Rango | F_{DMA} | Rango | F_{DMA} |
|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| 00° 00' <= Lat. < 00° 30' | 70 | 09° 30' <= Lat. < 10° 00' | 51 |
| 00° 30' <= Lat. < 01° 00' | 69 | 10° 00' <= Lat. < 10° 30' | 50 |
| 01° 00' <= Lat. < 01° 30' | 68 | 10° 30' <= Lat. < 11° 00' | 49 |
| 01° 30' <= Lat. < 02° 00' | 67 | 11° 00' <= Lat. < 11° 30' | 48 |
| 02° 00' <= Lat. < 02° 30' | 66 | 11° 30' <= Lat. < 12° 00' | 47 |
| 02° 30' <= Lat. < 03° 00' | 65 | 12° 00' <= Lat. < 12° 30' | 46 |
| 03° 00' <= Lat. < 03° 30' | 64 | 12° 30' <= Lat. < 13° 00' | 45 |
| 03° 30' <= Lat. < 04° 00' | 63 | 13° 00' <= Lat. < 13° 30' | 44 |
| 04° 00' <= Lat. < 04° 30' | 62 | 13° 30' <= Lat. < 14° 00' | 43 |
| 04° 30' <= Lat. < 05° 00' | 61 | 14° 00' <= Lat. < 14° 30' | 42 |
| 05° 00' <= Lat. < 05° 30' | 60 | 14° 30' <= Lat. < 15° 00' | 41 |
| 05° 30' <= Lat. < 06° 00' | 59 | 15° 00' <= Lat. < 15° 30' | 40 |
| 06° 00' <= Lat. < 06° 30' | 58 | 15° 30' <= Lat. < 16° 00' | 39 |
| 06° 30' <= Lat. < 07° 00' | 57 | 16° 00' <= Lat. < 16° 30' | 38 |
| 07° 00' <= Lat. < 07° 30' | 56 | 16° 30' <= Lat. < 17° 00' | 37 |
| 07° 30' <= Lat. < 08° 00' | 55 | 17° 00' <= Lat. < 17° 30' | 36 |
| 08° 00' <= Lat. < 08° 30' | 54 | 17° 30' <= Lat. < 18° 00' | 35 |
| 08° 30' <= Lat. < 09° 00' | 53 | 18° 00' <= Lat. < 18° 30' | 34 |
| 09° 00' <= Lat. < 09° 30' | 52 | | |

d. El Código DMA ($C_{DMA}F_{DMA}$) es: 1752

5. Cálculo de la subgrilla ($C_{sub}F_{sub}$)

5.1 En este paso, se determinan los siguientes 2 números del código. Para ello, se procede a subdividir la grilla en cuadrantes más pequeños, con una amplitud de 05 minutos por lado, tal como se señaló en la Figura N° 01:

Figura N° 01: Ejemplo de la sub grilla.



5.2 Con las coordenadas geográficas (longitud y latitud) de la estación Tingo María, ubicar en las Tablas N° 03 y 04 la C_{sub} y F_{sub} , respectivamente.

a. Ubicar en la Tabla N° 03 la longitud: 75° 59' 59" Oeste.

Tabla N° 03:

Codificación de la grilla subdividida de acuerdo a su longitud

| Rangos de minutos (Longitud) | | Código (C_{sub}) |
|--|--|----------------------|
| $XX^{\circ} 00'' \leq Lon < XX^{\circ} 05''$ | $XX^{\circ} 30'' \leq Lon < XX^{\circ} 35''$ | 0 |
| $XX^{\circ} 05'' \leq Lon < XX^{\circ} 10''$ | $XX^{\circ} 35'' \leq Lon < XX^{\circ} 40''$ | 1 |
| $XX^{\circ} 10'' \leq Lon < XX^{\circ} 15''$ | $XX^{\circ} 40'' \leq Lon < XX^{\circ} 45''$ | 2 |
| $XX^{\circ} 15'' \leq Lon < XX^{\circ} 20''$ | $XX^{\circ} 45'' \leq Lon < XX^{\circ} 50''$ | 3 |
| $XX^{\circ} 20'' \leq Lon < XX^{\circ} 25''$ | $XX^{\circ} 50'' \leq Lon < XX^{\circ} 55''$ | 4 |
| $XX^{\circ} 20'' \leq Lon < XX^{\circ} 30''$ | $XX^{\circ} 55'' \leq Lon < XX^{\circ} 60''$ | 5 |

$$C_{sub} = XX^{\circ} 55'' \leq Lon. < XX^{\circ} 60'' = 5$$

$$C_{sub} = 5$$

b. Ubicar en la Tabla N° 04 la latitud: 09° 17' 17" Sur.

Tabla N° 04:

Codificación de la grilla subdividida de acuerdo a su longitud

| Rangos de minutos (Latitud) | | Código (F_{sub}) |
|--|--|----------------------|
| $XX^{\circ} 00'' \leq Lat < XX^{\circ} 05''$ | $XX^{\circ} 30'' \leq Lat < XX^{\circ} 35''$ | 0 |
| $XX^{\circ} 05'' \leq Lat < XX^{\circ} 10''$ | $XX^{\circ} 35'' \leq Lat < XX^{\circ} 40''$ | 1 |
| $XX^{\circ} 10'' \leq Lat < XX^{\circ} 15''$ | $XX^{\circ} 40'' \leq Lat < XX^{\circ} 45''$ | 2 |
| $XX^{\circ} 15'' \leq Lat < XX^{\circ} 20''$ | $XX^{\circ} 45'' \leq Lat < XX^{\circ} 50''$ | 3 |
| $XX^{\circ} 20'' \leq Lat < XX^{\circ} 25''$ | $XX^{\circ} 50'' \leq Lat < XX^{\circ} 55''$ | 4 |
| $XX^{\circ} 25'' \leq Lat < XX^{\circ} 30''$ | $XX^{\circ} 55'' \leq Lat < XX^{\circ} 60''$ | 5 |

$$F_{sub} = XX^{\circ} 15'' \leq Lat. < XX^{\circ} 20'' = 3$$

$$F_{sub} = 3$$

5.2 La subgrilla ($C_{sub}F_{sub}$) es: 53

6. Cálculo del correlativo

Luego de calcular el Código DMA y el Código C y F de la subgrilla, se procederá a adicionarle un número correlativo de 2 dígitos considerando como criterios:

- Asignación de la numeración correlativa en base a la latitud y en el orden de menor a mayor dentro de la respectiva subgrilla.
- En el caso que se tenga que dos o más estaciones se ubiquen en la misma latitud se utilizará la longitud en el orden de mayor a menor, dentro de la respectiva subgrilla.



7. De acuerdo al ejemplo que se viene desarrollando se obtendría como código de la estación: **17525301**

