



REPÚBLICA DEL PERÚ



ORGANIZACION DE LAS NACIONES  
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y  
ALIMENTACION

## CONVENIO DE COOPERACION TECNICA INTERINSTITUCIONAL SENAMHI-FAO

# ATLAS DE HELADAS DEL PERU



LIMA - PERU  
2010



ORGANIZACION DE LAS  
NACIONES UNIDAS PARA  
LA AGRICULTURA Y  
ALIMENTACION

**CONVENIO DE COOPERACION TECNICA INTERINSTITUCIONAL  
SENAMHI-FAO**

# **ATLAS DE HELADAS DEL PERU**

**LIMA - PERÚ**

**2010**

**Atlas de Heladas en el Perú publicado por la FAO,  
bajo el convenio de Cooperación Técnica Institucional**

**SENAMHI - FAO**

## ATLAS DE HELADAS DEL PERÚ

### EQUIPO PROFESIONAL RESPONSABLE:

Constantino E. Alarcón Velazco  
Irene Trebejo Varillas

### EQUIPO PROFESIONAL DE APOYO:

PROCESAMIENTO ESTADISTICO  
Roberto Burga Montañez  
Oscar R. Collazos Tuesta

PROCESAMIENTO SIG  
Victor I. Lizárraga Gamarra

PROCESAMIENTO DE DATOS  
Nelly A. Pérez Díaz  
Karim L. Quevedo Caiña

### EQUIPO TECNICO DE APOYO:

ELABORACION DE FIGURAS  
Brenda R. Aparcana Díaz

REVISION  
Lucinda M Montañez Alva

DIAGRAMACION  
Reynaldo J. Navarrete Mazzotti

## PRESENTACIÓN

*El Perú, presenta grandes variaciones topográficas que determinan una acentuada variabilidad climática, lo que favorece la ocurrencia de eventos hidroclimáticos extremos limitan la actividad agropecuaria, tales como las heladas, granizadas, sequías, entre otros.*

*Las heladas meteorológicas suelen registrarse en general, en las partes altas de la región andina y principalmente en la estación seca del invierno; aunque también se presentan en las estaciones del verano y la primavera, siendo éstas las más dañinas para la agricultura, por encontrarse la mayoría de los cultivos dentro de su etapa vegetativa o productiva, que ocasionan pérdidas importantes en la producción agrícola.*

*En este sentido, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el año 2005, publicó la primera edición del "Atlas de Heladas"; lo cual se presentó a las instituciones vinculadas a la agricultura y ganadería, como herramienta orientada a la planificación y optimización de los recursos.*

*En el contexto de la variabilidad climática, donde los eventos extremos son cada vez más frecuentes e intensos, principalmente en la región andina, el SENAMHI y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Perú, suscriben un Convenio dentro del marco del Proyecto OSRO/PER/901/EC: "La gestión del riesgo a nivel local en el Altiplano Andino y la creación de stocks vivos contra las sequías y las heladas para las comunidades vulnerables", acuerdan la elaboración de una versión actualizada del "Atlas de Heladas". Consolidando la información de temperaturas mínimas registradas en las estaciones que conforman la Red Nacional del SENAMH para el período 1964-2009.*

*El "ATLAS DE HELADAS DEL PERÚ", contiene cuadros y mapas que representan la distribución espacial y temporal actualizada de las heladas, fechas promedio y extremas para la primera y última helada, los períodos libres de helada, tanto de tipo meteorológico como de tipo agronómico, para diferentes umbrales de temperatura crítica de los cultivos.*

*Este ATLAS permitirá incorporar el riesgo de ocurrencia de la helada dentro de las actividades de planificación agrícola y ganadera, como emplazamientos para la siembra y construcción de cobertizos apropiados, seleccionan especies vegetales resistentes o adaptadas a los descensos de temperatura, entre otras actividades.*

*El SENAMHI, presenta el "ATLAS DE HELADAS DEL PERÚ", versión 2010, como una herramienta técnica para el desarrollo de las actividades agropecuarias en el país, dado que el riesgo climático es parte de la naturaleza y necesitamos convivir con él.*

Mayor General FAP(r)  
**Wilar Gamarra Molina**  
Presidente Ejecutivo del SENAMHI

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	
<b>2. GENERALIDADES</b>	
2.1 Definiciones .....	9
2.2 Clasificación de las heladas .....	11
2.3 Factores meteorológicos y físicos que favorecen la formación e intensidad de las heladas .....	14
2.4 Clasificación de la severidad de las heladas .....	16
2.5 Distribución altitudinal de cultivos agrícolas .....	17
2.6 Efectos de las heladas sobre los cultivos .....	18
2.7 Medidas de protección de cultivos contra las heladas .....	19
2.8 Análisis de heladas en regiones del Perú .....	21
2.9 Estudios sobre heladas en Sudamérica .....	22
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
3.1 Materiales .....	23
3.2 Metodología .....	23
<b>4. RESULTADOS</b>	
4.1 Temperaturas mínimas absolutas .....	26
4.2 Frecuencia mensual y anual de heladas .....	29
4.3 Fecha promedio de la primera, última y periodo libre de heladas .....	32
4.4 Período medio libre de heladas y su variabilidad .....	32
4.5 Variación del promedio medio libre de heladas con la altitud .....	33
<b>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>6. GLOSARIO</b>	

## FIGURAS

FIGURA 2.1	Termómetros de máxima y de mínima
FIGURA 2.2	Comportamiento horario típico de la temperatura mínima del aire.
FIGURA 2.3	Tipos de heladas
FIGURA 2.4	Gradiente térmico diurno y nocturno en noche de helada, indicando inversión térmica, temperatura en caseta meteorológica (Tcaseta), temperatura en el césped (Tcésped) y diferencia de temperatura ( $\Delta T$ ).entre ambas.
FIGURA 2.5	Disposición de los cultivos y la vegetación en las diferentes configuraciones de terreno: a) disposición ideal y b) disposición a ser evitada.
FIGURA 2.6	Diferencias topoclimáticas de temperatura durante las noches de helada.
FIGURA 2.7	Condiciones de configuración y exposición de terreno.
FIGURA 2.8	Distribución altitudinal de los cultivos en relación a las regiones naturales.
FIGURA 3.1	Estación Huayao y Granja Kcayra, fechas de ocurrencia de la primera, última y período libre de heladas.
FIGURA 4.1	Variación anual de la temperatura mínima absoluta para estaciones de costa norte, central y sur.
FIGURA 4.2	Variación anual de la temperatura mínima absoluta para estaciones de sierra norte, central y sur.
FIGURA 4.3	Temperatura mínima absoluta multianual para estaciones de sierra norte, central y sur.
FIGURA 4.4	Variación anual de la temperatura mínima absoluta para estaciones de selva norte, central y sur.
FIGURA 4.5	Frecuencia (número de días) mensual de heladas meteorológicas ( $0^{\circ}\text{C}$ ) para a)sierra norte, b)sierra central y c)sierra sur.
FIGURA 4.6	Frecuencia (número de días) mensual de heladas meteorológicas ( $0^{\circ}\text{C}$ ) para el Altiplano.
FIGURA 4.7	Frecuencia de ocurrencia de temperaturas mínimas de 6, 3, 0, -3 y $-6^{\circ}\text{C}$ en estaciones de a)sierra norte, b)central y c)sur.
FIGURA 4.8	Variación del período medio libre de heladas con la altitud.

## TABLAS

TABLA 2.1	Severidad de heladas meteorológicas.
TABLA 2.2	Temperatura perjudicial de cultivos anuales en diferentes cultivos anuales en diferentes estadios fenológicos.
TABLA 2.3	Temperaturas críticas ( $^{\circ}\text{C}$ ) de algunos cultivos perennes.
TABLA 3.1	Estación Granja Kcayra, fechas de ocurrencia de la primera, última y período libre de heladas.
TABLA 4.1	Registros de temperatura mínima absoluta en estaciones de costa norte, central y sur.
TABLA 4.2	Registros de temperatura mínima absoluta en estaciones de sierra norte, central y sur.
TABLA 4.3	Registros de temperatura mínima absoluta en estaciones de selva norte, central y sur.

## CUADROS

CUADRO 1	Ubicación de estaciones meteorológicas y temperatura mínima absoluta.
CUADRO 2	Frecuencia de heladas mensual y anual ( $0^{\circ}\text{C}$ ).
CUADRO 3	Días del año- día juliano
CUADRO 4	Fechas promedio y desviación estándar de la primera y última helada ( $0^{\circ}\text{C}$ ).
CUADRO 5	Fechas extremas de la primera y última helada ( $0^{\circ}\text{C}$ ).
CUADRO 6	Fechas de última, primera y período libre de heladas para umbrales térmicos de 6, 3, 0, -3y $-6^{\circ}\text{C}$ .

## MAPAS

MAPA 1	Mapa de altitudes del Perú.
MAPA 2	Ubicación de estaciones meteorológicas.
MAPA 3	Temperaturas mínimas absolutas de registro histórico.
MAPA 4	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Anual
MAPA 5	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Enero
MAPA 6	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Febrero
MAPA 7	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Marzo
MAPA 8	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Abril
MAPA 9	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Mayo
MAPA 10	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Junio
MAPA 11	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Julio
MAPA 12	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Agosto
MAPA 13	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Setiembre
MAPA 14	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Octubre
MAPA 15	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Noviembre
MAPA 16	Frecuencia de heladas. Temperatura mínima de 0°C. Período promedio 1964-2009. Diciembre
MAPA 17	Fecha media de ocurrencia de la primera helada. Temperatura umbral de 6°C.
MAPA 18	Fecha media de ocurrencia de la última helada. Temperatura umbral de 6°C.
MAPA 19	Fecha media de ocurrencia de la primera helada. Temperatura umbral de 3°C.
MAPA 20	Fecha media de ocurrencia de la última helada. Temperatura umbral de 3°C.
MAPA 21	Fecha media de ocurrencia de la primera helada. Temperatura umbral de 0°C.
MAPA 22	Fecha media de ocurrencia de la última helada. Temperatura umbral de 0°C.
MAPA 23	Fecha media de ocurrencia de la primera helada. Temperatura umbral de -3°C.
MAPA 24	Fecha media de ocurrencia de la última helada. Temperatura umbral de -3°C.
MAPA 25	Fecha media de ocurrencia de la primera helada. Temperatura umbral de -6°C.
MAPA 26	Fecha media de ocurrencia de la última helada. Temperatura umbral de -6°C.
MAPA 27	Período medio libre de heladas. Temperatura umbral de 6°C.
MAPA 28	Período medio libre de heladas. Temperatura umbral de 3°C.
MAPA 29	Período medio libre de heladas. Temperatura umbral de 0°C.
MAPA 30	Período medio libre de heladas. Temperatura umbral de -3°C.
MAPA 31	Período medio libre de heladas. Temperatura umbral de -6°C.

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que afronta el Perú es la gran demanda alimenticia existente; problema que se ve agravado por la escasez de suelos con aptitud agrícola, heterogeneidad fisiográfica, falta de tecnología y riesgos naturales y climáticos que limitan el crecimiento y desarrollo de los cultivos y reducen sus rendimientos.

Entre los elementos del clima vinculados con los riesgos climáticos, se encuentran en las temperaturas extremas, y entre ellas, la helada. La helada es uno de los factores meteorológicos, que dependiendo de su intensidad, duración y la fase fenológica en que se encuentre el cultivo, puede provocar graves daños a la agricultura. Por eso, es de suma importancia conocer el régimen de las heladas durante el año y sus características macrometeorológicas, micrometeorológicas y agroclimáticas para prever la posibilidad de ocurrencia, alertar y adecuar los métodos de defensa.

El presente Atlas de heladas establece como objetivo general la caracterización climática del régimen de heladas meteorológicas y agronómicas a nivel nacional.

Para el cumplimiento de este objetivo, se evalúa la distribución espacial y temporal de las heladas en el país, se determinan los aspectos climáticos relevantes a la ocurrencia de la primera y última helada, y período libre de heladas para las temperaturas de -6, -3, 0, 3 y 6°C. Se calculan también la frecuencia de heladas a nivel mensual como anual y las correspondientes intensidades de toda la serie histórica. Se utilizan herramientas estadísticas adecuadas para el análisis climático de la ocurrencia de este tipo de evento meteorológico.

El Atlas de heladas constituye una herramienta que permitirá a los planificadores de la actividad agropecuaria tomar las decisiones más adecuadas respecto al emplazamiento y la relación de especies vegetales a sembrar, de conformidad a su periodo vegetativo y su tolerancia o resistencia a las heladas; asimismo permitirá contar con información apropiada para atenuar el impacto de las heladas en la actividad ganadera de los pobladores altoandinos. El documento es de gran aplicabilidad en la orientación de extensionistas, ganaderos, fruticultores y organismos gubernamentales y privados.

## 2. GENERALIDADES

### 2.1 Definiciones:

#### Temperatura y temperatura del aire

La temperatura es la magnitud física que caracteriza el movimiento aleatorio medio de las moléculas en un cuerpo físico. La temperatura del aire es la temperatura leída en un termómetro expuesto al aire, protegido de la radiación solar directa. (OMM, 1992). La temperatura observada deberá ser representativa del estado del aire que rodea la estación y a una altura entre 1,25 y 2 metros por encima del nivel del suelo (OMM, 1996).

#### Temperatura mínima y temperatura mínima absoluta mensual

La temperatura mínima es la temperatura más baja alcanzada en un intervalo de tiempo dado. La temperatura mínima absoluta mensual es la temperatura más baja de las temperaturas mínimas mensuales observadas en un mes dado durante un número de años determinado. (OMM, 1992).

Desde el punto de vista climatológico y agronómico, es de interés conocer la temperatura mínima del aire, ésta información puede ser obtenida a partir de instrumentos registradores y de termómetros de mínima de estaciones convencionales como de estaciones meteorológicas automáticas.

Los termómetros de mínima están compuestos de alcohol u otro líquido orgánico y llevan un índice coloreado de vidrio o marfil sumergido en el líquido. El bulbo tiene en general forma de horquilla que sirve para aumentar la superficie de contacto del elemento sensible. Cuando la temperatura baja, el líquido arrastra el índice porque no puede atravesar el menisco y se ve forzado a seguir su recorrido de retroceso. Cuando la temperatura sube, el líquido pasa fácilmente entre la pared del tubo y el índice y éste queda marcando la temperatura más baja por el extremo más alejado del bulbo. Fig. 2.1

Luego de la lectura se debe poner nuevamente el índice en contacto con la superficie libre del alcohol.



**Fig. 2.1. Termómetros de máxima y de mínima: El termómetro inferior es el de mínima y se instala siempre en forma horizontal.**

(Fuente: <http://www.meteored.com/ram/1248/instrumentos-meteorologicos-1/>)

**Helada meteorológica y agrometeorológica**

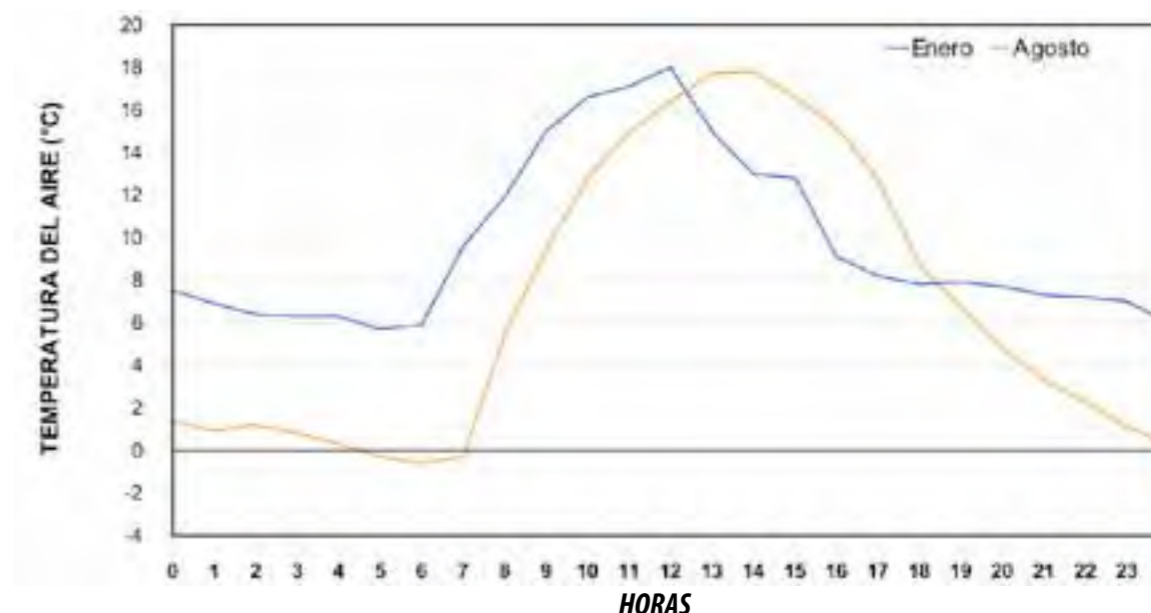
Desde el punto de vista meteorológico, se produce una helada cuando la temperatura ambiente desciende a 0°C o menos, observación que usualmente se hace con el termómetro de mínimas instalado en la caseta meteorológica. En cambio, un enfoque agrometeorológico define a la helada como un descenso de la temperatura ambiente a niveles críticos de los cultivos y que mata los tejidos vegetales. Esta definición implica dos condiciones, las meteorológicas y las biológicas, como: tolerancia propia del cultivo o variedad, etapa de desarrollo, condiciones fisiológicas y sanitarias (Campos, 2005), condiciones de suelo, duración de la helada (Lasso, 1987).

El valor práctico de esta última definición, según Campos (2005) se reduce a la zona de observación y no permite generalizaciones, por ello se recurre a la definición meteorológica con el fin de identificar la helada a nivel regional, no sin antes aclarar que las temperatu-

ras mínimas de caseta resultan eficientes para asociar el fenómeno de la helada en los frutales y en cultivos como maíz y girasol, entre otros, pero que en cultivos de menor porte, como trigo, cebada, frijol, pastos por ejemplo, se requieren lecturas a unos 10 a 15 cm y a la intemperie.

Al respecto, Villegas y Rosas (1989), encuentran una diferencia de 1,63°C y 2°C entre la temperatura medida en una caseta meteorológica y la temperatura medida a la altura de los cultivos a 50 cm en el valle del Mantaro (Junín). Para Sao Paulo (Brasil) encontraron una diferencia de -4°C (Sentelhas et al 1995). Tomando en cuenta estas referencias podemos evaluar los daños en los cultivos a partir de los datos obtenidos en las casetas de las estaciones meteorológicas.

La Figura 2.2, muestra el comportamiento horario típico de la temperatura del aire, donde se observa el descenso nocturno hasta valores inferiores a 0°C durante las primeras horas de la madrugada.



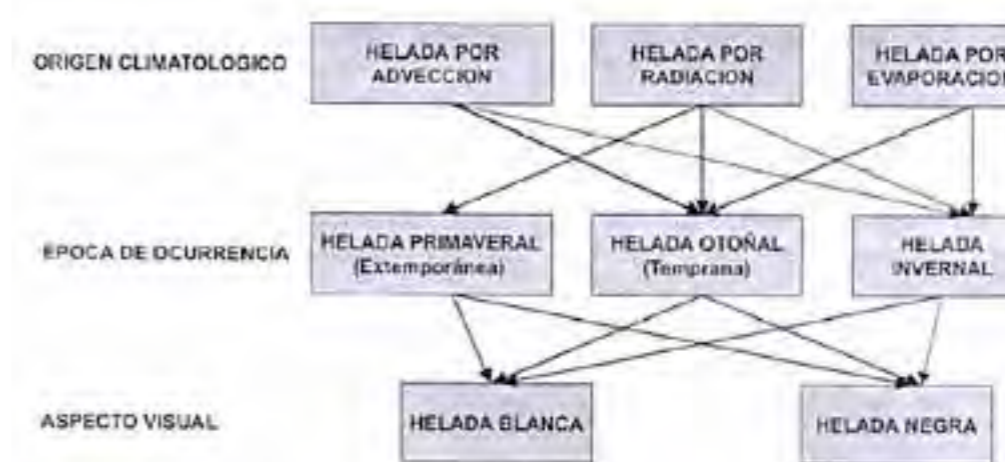
**Fig. 2.2 Comportamiento horario típico de la temperatura mínima del aire en los meses de enero y julio (Estación Chivay, Arequipa, 15 de enero y 15 de julio del 2009)**

**2.2 Clasificación de las heladas**

Según Pereyra (1990), Elías y Catellvi (2001), Campos (2005), Matías (2007), las heladas se pueden clasificar desde los puntos de vista de origen en heladas por advección, por radiación y por evaporación. De acuerdo a la época de ocurrencia se clasifican en primaverales, otoñales e invernales

(Pereyra, 1990; Campos, 2005 y Matías, 2007). Según el aspecto visual se denominan como helada blanca y helada negra (Pereyra, 1999; Pereyra, et al 2002; Matías, 2007).

Algunas de las categorías se relacionan entre sí, por ejemplo una helada por radiación puede ocurrir en la estación primaveral, otoñal o invernal, etc. (Ver Fig. 2.3).



**Fig. 2.3. Tipos de heladas (Matías, 2007).**

**(a) Por su origen****Helada de advección**

Se denomina advección al transporte de las propiedades de una masa de aire producido por el campo de velocidades de la atmósfera (OMM, 1992). Las heladas de advección son originadas por la presencia de grandes masas de aire frío procedentes de regiones polares. Su desplazamiento va creando distintas formas de tiempo atmosférico, dependiente del relieve terrestre. Las heladas de este tipo se producen en las partes bajas de las montañas, tales como encañadas, valles y son muy dañinas. (Pereyra, 1990).

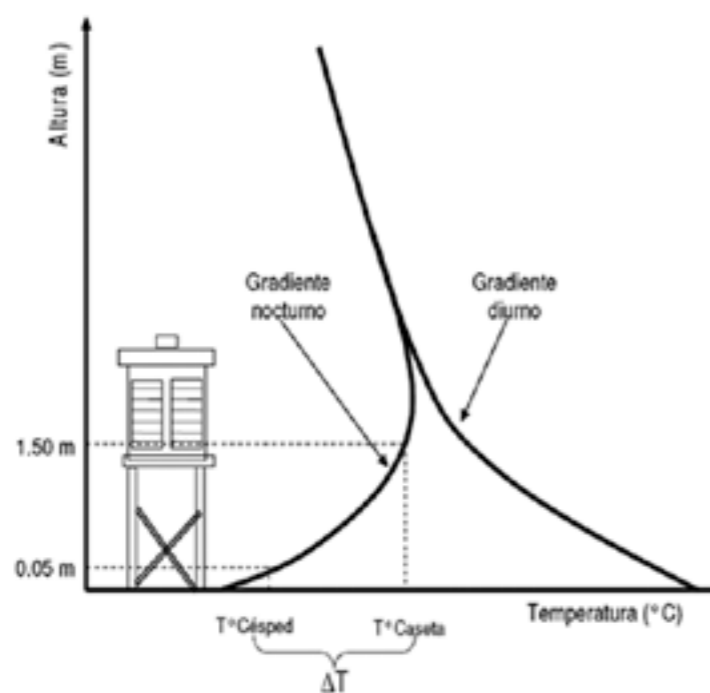
La helada de advección se puede presentar en cualquier hora del día, con independencia del estado del cielo. Suelen afectar a amplias zonas y por sus características los métodos de lucha contra este tipo de helada acostumbra a ser ineficaces (Elías y Castellvi, 2001; Snyder y Paulo de Melo-Abreu, 2005), debido a la gran intensidad de los vientos y a la naturaleza masiva del enfriamiento (Lasso, 1987). Este tipo de helada se presenta en las regiones tropicales y es característico de latitudes medias (Lasso, 1987).

**Helada de radiación**

Se presentan en noches claras y despejadas, cuando la radiación terrestre es emitida a la atmósfera por la ausencia de nubes y por la baja concentración de vapor de agua. Se produce también en noches en calma, en ausencia de viento. (Elías y Castellvi, 2001; Pereyra et al, 2002).

La severidad de estas heladas varía considerablemente con las condiciones generales de la atmósfera y depende de las condiciones locales, tales como topografía, vegetación, entre otros. Este tipo de heladas suelen predominar en latitudes medias, a finales de primavera y a principios de otoño y son las que producen mayores pérdidas en los cultivos, si bien pueden producirse también en el verano, en zonas tropicales y subtropicales de mayor altitud. (Elías y Castellvi, 2001).

En esta situación, durante el día, la temperatura en la superficie se mantiene encima del punto de congelamiento. Por eso, durante la noche, la pérdida de energía de la superficie por emisión de radiación de onda larga (ley de Stefan-Boltzmann) se acentúa, provocando una caída rápida de la temperatura del aire próximo a la superficie, resultando en lo que se denomina inversión térmica (**Fig. 2.4**), es decir, la temperatura aumenta con la altura, en los primeros metros, en lugar de disminuir. (Pereyra et al, 2002; Snyder y Paulo de Melo-Abreu, 2005).



**Fig. 2.4. Gradiente térmico diurno y nocturno en noche de helada, indicando inversión térmica, temperatura en caseta meteorológica ( $T_{\text{caseta}}$ ), temperatura en el césped ( $T_{\text{césped}}$ ), y diferencia de temperatura entre ambas ( $\Delta T$ ). (Pereyra et al, 2002; Huamaní, 2005).**

**Helada de evaporación**

Se produce al evaporarse el agua depositada sobre las plantas, con el consiguiente enfriamiento al ser absorbido del aire el calor latente necesario para la evaporación. Si después de una precipitación desciende la humedad relativa del aire, lo que es frecuente después del paso de un frente frío, el agua que recubre los vegetales se evapora rápidamente. La intensidad de estas heladas depende de la cantidad de agua que se evapora, de la temperatura del aire y de la humedad relativa (Elías y Castellvi, 2001). Este tipo de heladas son poco frecuentes y los mayores daños los ocasiona a los cultivos con flores y hortalizas (Pereyra, 1999).

**(b) Por la época en que ocurren**

De acuerdo con la estación del año en que se presentan, se tienen tres clases de heladas: primaverales, otoñales y de invierno (Pereyra, 1990, Campos, 2005 y Matías, 2007).

**Heladas primaverales**

Llamadas también heladas tardías. Este tipo de helada son los más dañinos y afectan a las plantas durante su período más activo (Pereyra, 1999). Pueden afectar a las plántulas o cultivos en sus brotes iniciales (Campos, 2005), así también a los cultivos de ciclo anual (como el maíz) cuando se encuentran en la etapa de brotación de ramas o con pocos días de crecimiento. Se presentan cuando en el ambiente se genera un descenso de temperatura.

**Heladas otoñales**

También llamadas heladas tempranas, son perjudiciales para los cultivos porque pueden interrumpir bruscamente el proceso de formación de botones de las flores y la maduración de frutos (Campos, 2005; Pereyra, 1999; Matías, 2007). A estas heladas se le atribuye la reducción de la producción agrícola de una región. Se forman por la llegada de las primeras masas de aire frío de origen polar sobre el continente sudamericano durante los meses de marzo y abril. (Matías, 2007).

Para cultivos perennes o arbustos, las heladas de primavera u otoño son muy peligrosas porque sus efectos pueden dañar varias cosechas. (Pereyra, 1999)

**Heladas invernales**

Se forman durante el invierno si la temperatura ambiente disminuye notablemente. Estas heladas afectan principalmente a los árboles perennes con frutos y especies forestales, especialmente cuando se hace más intenso el frío. Ellas ocurren cuando las plantas se encuentran en periodo de reposo, lapso en el que las plantas disponen de mayores posibilidades de soportar bajas temperaturas. (Matías, 2007).

**(c) Por el aspecto visual**

Atendiendo a la apariencia de los cultivos expuestos a las bajas temperaturas del aire se tienen dos tipos de heladas: la blanca y la negra. El contenido de humedad en las masas de aire determina estos tipos de heladas.

**Helada negra**

Ocurre en condiciones de baja concentración de vapor de agua atmosférica (baja humedad) y una pérdida radiativa intensa, que genera el enfriamiento acentuado de la vegetación hasta alcanzar la temperatura letal. La baja humedad en el aire no permite la condensación ni la formación de hielo en la superficie de la planta. Los cultivos son dañados y al día siguiente las plantas presentan una coloración negruzca, por la congelación de la savia de las plantas o del agua de sus tejidos. Estas heladas causan daños más severos que las blancas. (Pereyra, et al, 2002; Matías, 2007, Pereyra, 1999))

**Helada blanca**

Después de ciertas noches calmas y despejadas, el césped y plantas bajas presentan una cubierta blanca, constituida por partículas de hielo de apariencia cristalina. A este fenómeno se le conoce como helada blanca (De Fina, 1945). Se produce cuando un intenso enfriamiento nocturno produce condensación de vapor de agua y su congelamiento sobre las plantas (Elías y Castellvi, 2001; Pereyra et al, 2002; Matías, 2007). En ese caso, una concentración de vapor de agua en la atmósfera adyacente a la superficie es más elevada que una helada negra. Cuando se tiene más humedad en el aire, primero ocurre una condensación con liberación de calor latente, hecho que ayuda a reducir la caída de la temperatura. Por lo tanto, una helada blanca es menos severa que una helada negra. (Pereyra et al, 2002).

**2.3 Factores meteorológicos y físicos que favorecen la formación e intensidad de las heladas**

Lasso (1987) y Pereyra et al (2002) resumen las condiciones macro climáticas, atmosféricas, topo climáticas, micro climáticas propicias para la ocurrencia de las heladas:

**Factores macro climáticos**

Factores relacionados a la escala regional o geográfica del clima:

- Latitud y Altitud: A mayor latitud y altitud mayor ocurrencia de heladas.
- Continentalidad y oceanidad: El océano por ser una enorme masa de agua, con alto poder calórico, tiene efecto moderador en las variaciones de temperatura. En el interior del continente, la variación de la temperatura es mayor y por tanto mayor es el enfriamiento nocturno.
- Masa de aire polar: Por la configuración del continente sudamericano, invasiones de masas de aire frías del polo sur alcanzan la región sudeste, empuja-

dos por los vientos de oeste a sudoeste traspasan la cordillera, el paso por los andes genera una masa fría y seca que favorece la pérdida de energía por radiación durante la noche. En cambio, si la masa polar penetra vía el océano atlántico, ésta gana humedad en su trayectoria, con vientos de dirección sur y sudeste, ésta humedad provoca una cierta tropicalización de la masa polar que ocasiona la condensación de vapor de agua, liberando su calor latente y calentándola.

**Factores topo climáticos**

En países montañosos como el nuestro, el relieve juega un papel importante, por el efecto que tiene el drenaje de aire frío y por la exposición.

Un terreno plano está sujeto a estancamiento de aire frío, favoreciendo la helada, por lo que estas áreas deben ser reservadas para cultivos anuales durante el verano, cultivos resistentes al frío, o especies forestales. Si el terreno plano estuviera en una posición más elevada que su entorno éste debe mantener vegetación arbórea para reducir el enfriamiento nocturno de las partes más bajas. (Fig. 2.5)

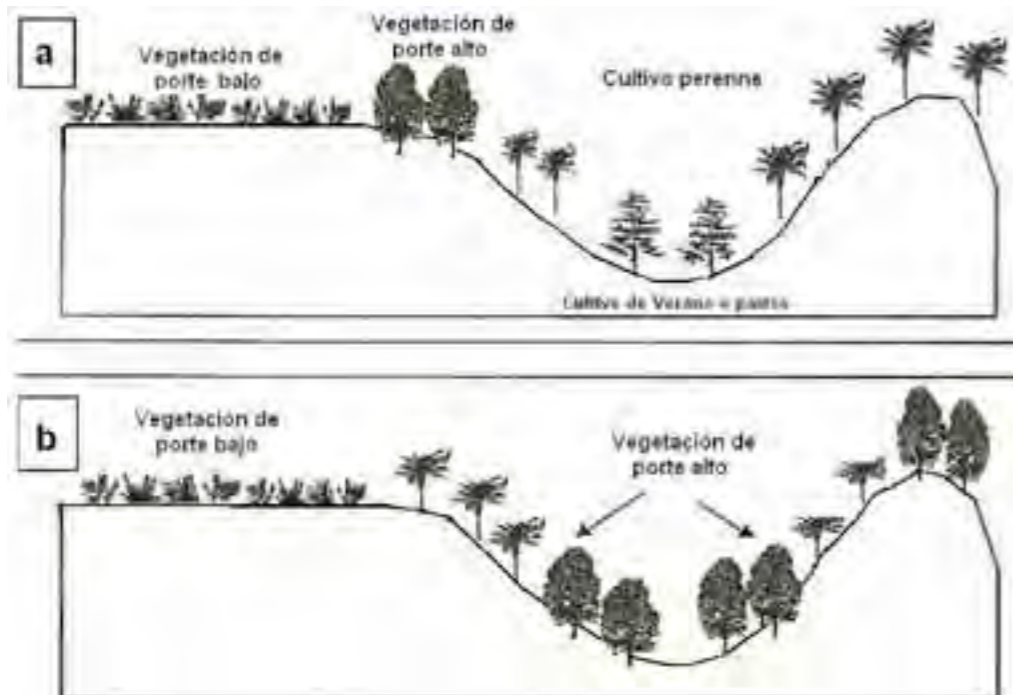


Fig. 2.5 Disposición de los cultivos y la vegetación en las diferentes configuraciones de terreno: a) disposición ideal y b) disposición a ser evitada. (Fuente: Camargo, et al, 2002)



Fig. 2.6 Diferencias topodimáticas de temperatura durante las noches de helada (Lasso, 1987)

En el caso del terreno sea cóncavo, su configuración en forma de cuenca facilita la acumulación del aire frío, donde la temperatura puede ser entre 4 y 8 grados más baja que las temperaturas en las pendientes y partes altas de las montañas durante las noches de heladas. Esta configuración debe ser reservada para cultivos anuales de verano o reforestación. (Fig. 2.6)

aire frío, desde que no esté circundado por terrenos más elevados.

Los terrenos con exposición hacia el sur reciben menos energía solar durante el invierno, siendo naturalmente más fríos y también más sujetos a los efectos de los vientos predominantemente del SE (fríos), en cambio los terrenos expuestos hacia el norte son más calientes.

En el caso de ser terreno convexo, presenta menor frecuencia de heladas por facilitar el desplazamiento del

(Fig. 2.7)



Fig. 2.7 Condiciones de configuración y exposición de terreno (Pereyra, et al, 2002)



**Factores meteorológicos**

A manera de resumen se indican:

- Cielo despejado (sin nubes) e intenso brillo solar durante el día.
- Cielo despejado durante la noche. En ausencia de nubes, toda la radiación terrestre se pierde libremente hacia el espacio y el suelo se enfría rápidamente por la falta de vapor de agua que absorba esta radiación y la irradia nuevamente hacia la superficie terrestre.
- Viento en calma durante la noche o con una velocidad no mayor de 1.5 m/s. Si el viento permanece en calma, se reduce la transferencia de calor por convección (movimientos verticales de masas de aire ascendentes y descendentes) o advección (movimientos de masas de aire horizontales), que de presentarse podrían evitar los descensos bruscos de temperatura.
- Bajo contenido de vapor en la atmósfera (aire seco).
- Baja temperatura vespertina: si la temperatura existente a la puesta del sol es alta, un descenso intenso durante la noche no sería muy dañino, pero, si la temperatura es baja al empezar la noche, el daño causado por la disminución gradual de la temperatura puede ser severo en las primeras horas del día siguiente.

**Factores micro climáticos, edáficos y técnicas de cultivo:**

Son aquellos relacionados a la cobertura del terreno, por ejemplo, la cobertura con mucha mala hierba funciona como aislante térmico impidiendo la entrada de la energía de la radiación solar. El suelo desnudo funciona como un sumidero de calor durante el día, siendo fuente de calor durante la noche.

Por otro lado, el calor que fluye a través del suelo se hace casi exclusivamente por conducción molecular

y está fuertemente determinada por las condiciones físicas del suelo. Aunque la conductividad térmica de todas las partículas sólidas del suelo, es prácticamente la misma, la de las masas de suelo, varían con la porosidad, entre más poroso sea el suelo, menor conductividad térmica y una menor conducción de calor por el aire dentro de los poros, pero si los espacios estuvieran cubiertos por agua sea de lluvia o riego se incrementa su conductividad térmica.

Cuando el suelo está seco, la onda de calor no penetra durante el día a mayor profundidad y queda retenido en las partes superficiales. En suelo húmedo es mayor la conductividad térmica, la onda alcanza mayores profundidades y durante la noche el calor se pierde más lentamente.

Los suelos compactos conducen mayor calor que los suelos más sueltos o arenosos.

El color del suelo también es una característica importante, por lo general los suelos claros mantienen un mejor equilibrio de la temperatura y están sujetos a menos daños por heladas, en cambio los suelos de color oscuro, tienen una fluctuación mayor de temperatura, aunque estas condiciones pueden variar con el contenido de humedad.

Asimismo, la resistencia al frío de la planta puede aumentarse procurando que la planta crezca en las mejores condiciones posibles de alimentación y sanidad. Por ejemplo, en el peral para paliar los daños producidos por el hielo se utiliza el ácido giberélico, el cual estimula el crecimiento celular, haciendo a los órganos tratados más resistentes y asegurando un crecimiento más rápido. (Felipe, 1968 y Queraltó, 1983; citado por Elías y Castellvi, 2001)

**2.4. Clasificación de la severidad de las heladas**

En la **Tabla 2.1** se cita una clasificación simple de la severidad de las heladas por la temperatura mínima del aire alcanzada.

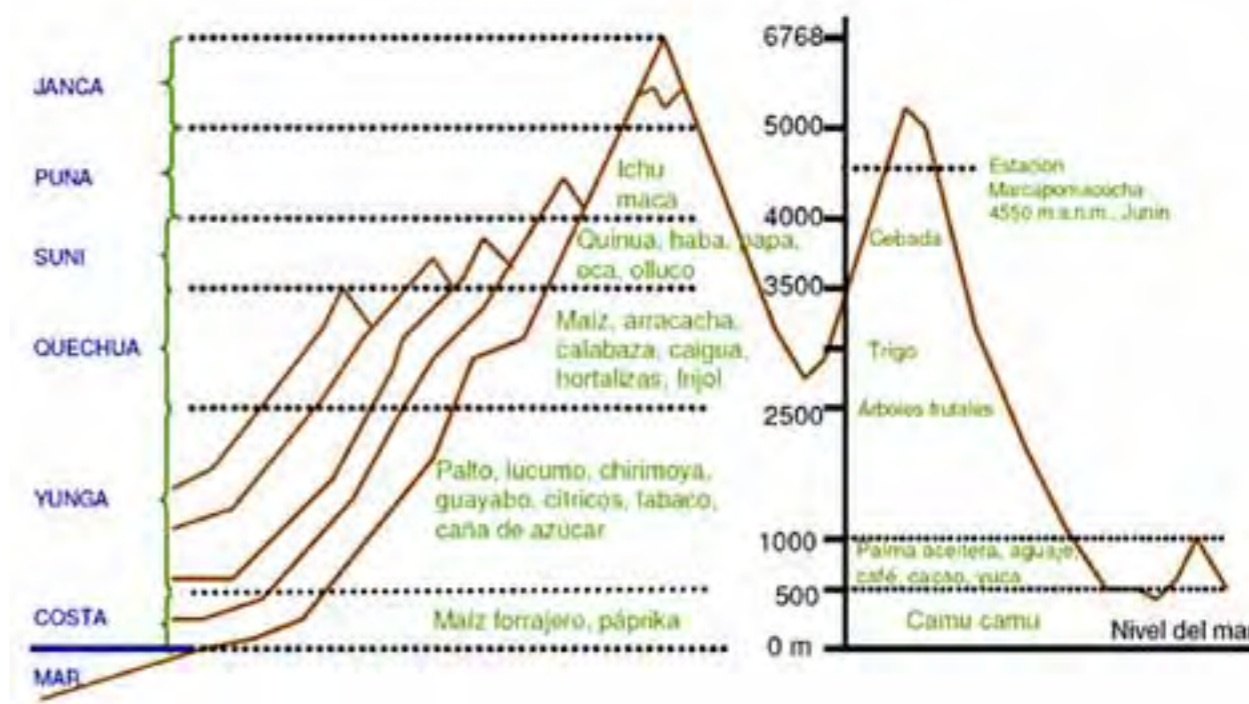
**Tabla 2.1 Severidad de heladas meteorológicas (Da Motta, 1961)**

HELADAS	INTERVALO DE TEMPERATURAS
MUY SEVERAS	> -10°C
SEVERAS	-8°C a -9,9°C
MUY FUERTES	-6°C a -7,9°C
FUERTES	-4°C a -5,9°C
MODERADAS	-2°C a -3,9°C
SUAVES	0°C a -1,9°C

**2.5 Distribución altitudinal de cultivos agrícolas**

El territorio nacional tiene una configuración accidentada debido a la cordillera de los Andes que lo atraviesa en sentido longitudinal (**Mapa 1**). La distribución altitudinal y transversal en el territorio permite apreciar varias zonas climáticas o ecosistemas principales, denominadas las ocho regiones naturales (Pulgar Vidal, 1996):

- Región "Chala" o "costa", entre el nivel del mar y los 500 m de altitud, de clima árido en el desierto y templado en los valles bajos.
- Región "Yunga" entre los 500 y 2300 msnm. en la vertiente occidental de los Andes y entre los 1000 y 2300 msnm en la vertiente oriental, de clima templado.
- Región "Quechua" entre los 2300 y 3500 msnm tanto en las vertientes occidentales y orientales de los Andes, de clima templado en verano y frío en invierno.
- Región "Suní" entre los 3500 y 4000 msnm en ambas vertientes, de clima frío permanente.
- Región "Puna" entre los 4000 y 4800 msnm de clima muy frío.
- Región "Janca" o "cordillera" entre 4800 a 6768 msnm, correspondiente a las cumbres andinas, cubiertas por hielo y nieve permanente, clima polar.



**Fig. 2.8. Distribución altitudinal de los cultivos en relación a las regiones naturales. (Pulgar Vidal, 1996; Huamani, 2005)**

Hacia el lado oriental:

- Región "selva alta" o "Rupa Rupa", desde los 400 a 1000 msnm.
- Región "Omagua" o "selva baja" omagua, desde los 80 hasta los 400 msnm.

En la **Fig. 2.8** se muestra un perfil de distribución altitudinal de cultivos agrícolas tomando en cuenta la clasificación de regiones naturales de Pulgar Vidal. En este perfil se muestran algunos cultivos andinos nativos incluidos pastos naturales como el ichu, y algunos cultivos introducidos. La presentación de los cultivos se hace a manera de productos límite, es decir aquellas especies vegetales que no pueden ser cultivadas en la región más alta, aun cuando puedan producirse en las regiones más bajas. (Huamaní, 2004).

**2.6 Efectos de las heladas sobre los cultivos**

Los órganos de la planta, o la planta completa, mueren cuando son sometidos a la acción del frío suficientemente intenso y prolongado (De Fina, 1945). La muerte del tejido vegetal por frío es un proceso físico químico. Según Heber y Santarius, 1978, citado por Pereyra (2002), el proceso se inicia cuando se alcanza la temperatura crítica de la planta, se da un congelamiento de la solución extracelular, que resulta en un desequilibrio del potencial químico del agua de la solución intracelular. Eso genera un proceso continuo de pérdida de agua, provocando la deshidratación de la célula o congelamiento de la solución intracelular. Las primeras señales resultantes de este proceso son deshidratación de la célula, pérdida del potencial de turgencia, aumento en la concentración de solutos, reducción de volumen celular y ruptura de membrana plasmática.

Conocer la temperatura crítica de las diferentes especies cultivadas, permitirá evaluar su aptitud dentro de cada región. Esta temperatura puede ser superior a 0°C. Por ejemplo existen especies tropicales, como el caucho y el cacao, que sufren de frío a temperaturas marcadamente superiores a 0°C. (De Fina, 1945).

El daño que produce la helada sobre un cultivo dependerá principalmente de la especie y del estado fenológico en el

cual se encuentre el cultivo (De Fina, 1945; Camargo, 1993, citado por Pereyra et. al. 2002); sea por ejemplo una helada de -2°C por una hora en un cultivo de manzano, variedad Jonathan, la pérdida será total si los frutos se encuentran desarrollándose, si la planta estuviera en floración la producción será mermada, en cambio si los botones florales se encuentran cerrados sin color, el daño será mínimo. Aunque el daño puede ser aumentado o disminuido por otros factores como el vigor de la planta, las condiciones meteorológicas reinantes precedentemente, el suelo, entre otros. (De Fina, 1945). Snyder y Paulo de Melo-Abreu, 2005, argumentan que los cultivos que se desarrollan en clima tropical, experimentan serios daños por heladas cuando son expuestas a temperaturas ligeramente bajo cero, mientras que la mayoría de los cultivos que crecen en climas más fríos a menudo sobreviven con pocos daños si el evento de congelamiento no es muy severo. En la **Tabla 2.2** se presentan algunos ejemplos de temperatura crítica, a nivel de hoja, para diversos cultivos.

**Tabla 2.2 Temperatura perjudicial de cultivos anuales en diferentes estadios fenológicos (Fuente: Ventskevich, 1958, citado por Pereyra et. al., 2002).**

Resistencia	Cultivo	Germinación		Florecimiento		Fructificación	
		Hoja (°C)	Caseta (°C)	Hoja (°C)	Caseta (°C)	Hoja (°C)	Caseta (°C)
Muy alta	Trigo	-9	-5	-2	2	-4	0
	Avena	-8	-4	-2	2	-4	0
Alta	Frijol	-5	-1	-3	1	-4	0
	Girasol	-5	-1	-3	1	-3	1
Media	Soya	-3	1	-3	1	-3	1
Baja	Maiz	-2	2	-2	2	-3	1
	Sorgo	-2	2	-2	2	-3	1
Muy baja	Algodón	-1	3	-2	2	-3	1
	Arroz	-0.5	3.5	-1	3	-1	3

En la **Tabla 2.3** se puede apreciar las temperaturas críticas para cultivos perennes y las diferencias de temperatura entre la medida en caseta y a nivel del cultivo. El conocimiento de las temperaturas críticas de los diferentes cultivos va a permitir evaluar la aptitud del cultivo en una región, sirviendo como ayuda en el desarrollo de nuevas variedades más tolerantes (Camargo, 1993, citado por Pereyra et. al. (2002).

**TABLA 2.3 Temperaturas críticas (°C) de algunos cultivos perennes (Fuente: Pereyra et al, 2002)**

Cultivo-variedad	Temperatura critica		Fuente bibliográfica
	Hoja	Caseta	
Manzana-cv. Jonathan	-2.5	1.5	Whiteman (1957) citado por Rosemberg (1983)
Palta-cv. Pollock	-1.0	3.0	
Plátano-cv. Guatemala	-1.1	2.9	
Mango-cv. Keitt	-2.0	2.0	
Naranja-cv. Jaffa	-3.2	0.8	Sentelhas et al (1996).
Anona-cv. Cherimóia	-6	-2.0	
Anona-cv. Condessa	-4	0.0	
Goiaba	-4	0.0	
Acerola	-4	0.0	
Maracuyá	-5	-1.0	
Palta -cv. Geada	-4	0.0	
Café cv-Catuai	-4	0.0	
Café cv-Mundo Nuevo	-4	0.0	
Café cv-Icatú Rojo	-4	0.0	
Cafécv-Coffea brevipes	-2	2.0	
Café C. racemosa	-5	-1.0	Sentelhas et al (1995 b)

**2.7 Medidas de protección de cultivos contra las heladas**

La protección contra las heladas es una preocupación constante del agricultor, sea para cultivos hortícolas, florales, frutales, y de una forma especial para aquellos cultivos que dan cosecha de valor o cuando se trata de seguridad alimentaria.

La mejor manera de proteger un cultivo contra las heladas es la determinación de los riesgos a los que podrá ser sometido, en base a estudios agroclimáticos previos a su implementación y en los casos en que haya sido implantado, defendiéndolo a través de métodos directos, apoyado en este tipo de estudios o en la previsión meteorológica de ocurrencia del evento. (Alarcón, 1993).

Se presentan con varios métodos para reducir los efectos de las heladas en los cultivos, los cuales se agrupan en indirectos y directos. (Ometto, 1981; Lasso, 1987; Elías y Castellvi, 2001: Pereyra et al, 2002 ; Snyder y Paulo de melo-Abrau, 2005).

**Métodos indirectos o pasivos**

Comprenden a las relacionadas con la elección apropiada de las especies, variedades, épocas de cultivo, ubicación topográfica, entre otros, que reducen la afectación durante el período de helada y que tienen que ver con la planificación agrícola, estos consisten en:

- Elección del emplazamiento y la época de siembra. Para ello se requiere conocer previamente el riesgo de ocurrencia de temperaturas mínimas absolutas y de las heladas en diferentes regiones y épocas del año a partir de series históricas. Esta información puede ser obtenida a partir de estudios agrometeorológicos (Alarcón, 1993), modelos probabilísticos (Pereyra et al, 2002) o partir del conocimiento de los agricultores (Elías y Castellvi, 2001).
- Método topo climático. En este método es importante tomar en cuenta la topografía de la zona, de forma que los fondos de valle, las formas cóncavas y repliegues de terreno constituyen zonas de acumulación y cauces naturales de masas de aire y un mayor nivel de riesgos de heladas que las laderas circundantes. Asimismo, cuando los cultivos se encuentran a mitad de ladera, debe evitarse que los cultivos de porte alto se encuentren en las partes bajas sirviendo de barrera para el desplazamiento de las masas de aire frío. La vegetación de porte mayor debe quedar en la cabecera, atenuando el desplazamiento del aire para la cuenca. (Ometto, 1981; Lasso, 1987; Pereyra et al, 2002).
- Siembra preferente de variedades nativas o semillas introducidas tolerantes a las heladas. El conocimiento de las temperaturas críticas para las diferentes especies cultivadas, tanto anuales como perennes, posibilita escoger las más adecuadas para la región en función a su nivel de tolerancia a las bajas temperaturas. (Lasso, 1987; Pereyra et al, 2002).
- Ubicación de cultivos cerca de los cuerpos de agua. Aún en regiones de alto riesgo de heladas, el efecto termo-regulador del agua puede reducir los descensos de la temperatura en los alrededores (Ometto, 1981, Lasso, 1987; Pereyra et al, 2002). Por ejemplo en el sistema de camellones o "waru waru"

que se practica en la región del Altiplano peruano, la dinámica del calor nocturno y la mitigación del enfriamiento fue evaluado y modelado por Lhomme y Vacher, (2002).

- Asociaciones de cultivo. En cultivos perennes como el café arborizar o sombrear con especies de porte mayor, que además de minimizar los efectos del viento también reduce la pérdida de la energía terrestre. (Pereyra, et al, 2002).
- Siembra de cultivos en las laderas, utilizando los andenes o terrazas. Al respecto, los andenes constituyen un ejemplo de transformación de las limitaciones físicas de las características de los valles andinos en la cantidad de tierra plana e irrigable, realizado por sociedades prehispánicas. La disposición de los andenes en las laderas hace suponer que el antiguo poblador peruano conocía el efecto de cinturón térmico ocasionado en la noche por las heladas radiativas. (Huamaní, 2005).

### Métodos directos o activos

Los métodos directos se basan en acciones tomadas antes y durante el peligro de las heladas. Sin embargo estas acciones deben ser anticipadamente planificadas porque su utilización requiere de una grande disponibilidad de mano de obra y entrenamiento para que sea rápida y eficiente.

- Riego: El calor latente que se libera cuando el agua de riego pasa del estado líquido al sólido se utiliza como medio de protección contra las heladas (Ometto, 1981; Elías y Castellvi, 2001).

El riego por aspersión por encima de la cubierta vegetal: cuando la temperatura del aire es inferior a los 0°C el agua aplicada forma una película de hielo alrededor de las hojas y las ramas. Proporciona la protección necesaria contra la helada al mantener la temperatura de las partes de la planta alrededor de los 0 °C.

El riego por aspersión por debajo de la cubierta vegetal utilizando microaspersores como método de protección es bastante reciente (Elías y Castellvi, 2001), los principios físicos se basan

en que el sistema, además del calor latente del agua aplicada, cuenta con el calor sensible que se genera al vaporizarse agua en el ambiente. El riesgo de enfermedades es menor, ya que el agua no moja las yemas y botones florales.

El riego por inundación, donde numerosos ensayos demuestran la influencia positiva de mantener el suelo húmedo cuando se prevén heladas de radiación.

- Calentamiento del aire y las plantas: se pueden utilizar numerosos sistemas de calentamiento del aire y plantas. Varían según los tipos de combustible y los modelos de estufas existentes en el mercado. Entre los combustibles cabe citar: el propano, neumáticos usados, aceite usado de motores, etc. La radiación térmica tiene un radio de acción grande y en todas las direcciones. No obstante esta radiación es absorbida en parte por los árboles cercanos a la estufa y por tanto el calentamiento del aire por contacto molecular tiene un radio de acción reducido, debido a la formación de una columna de aire caliente ascendente. (Elías y Castellvi, 2001; Pereyra et al, 2002).
- Algunas medidas micro climáticas: que pueden citarse: Ometto, (1981); Pereyra et al, 2002):

En espaciamientos mayores debe mantenerse el suelo desnudo entre líneas, en el periodo sujeto a heladas, de mayo a setiembre (hierbas secas enfrían más el aire que el suelo desnudo funcionando como un aislante térmico).

Eliminar todo obstáculo al desplazamiento del aire frío nocturno en los descensos por las laderas (brisa catabática) a fin de evitar su acumulación en las partes bajas.

- Uso de productos químicos: este principio se basa en que elevando la concentración de solutos de las plantas, se disminuye el punto de congelación, aumentándose la tolerancia de la planta a la baja temperatura. Los productos a utilizarse se basan en fertilizantes minerales

(calcio y potasio), aunque la aplicación debe ser realizada con algunos meses anteriores y parceladamente. Este método aún esta en experimentación (Pereyra et al 2002).

En relación a a la evaluación económica de los métodos de protección contra la helada, Snyder y Paulo de Melo-Abreu et al, 2005, establecen que el costo-efectividad de estos métodos dependen de la frecuencia de ocurrencia, del costo del método de la protección y del valor del cultivo. Generalmente, los métodos pasivos son fácilmente justificados. El costo-efectividad de un método activo depende del valor del cultivo y del costo del método. Por su parte, Snyder et al (2005), indican que un análisis económico de la protección de la helada es complicado por la naturaleza aleatoria o estocástica del tiempo y por lo tanto de la naturaleza estocástica del beneficio neto que resulta de adoptar una tecnología particular de protección contra la helada. De ello se deduce que el riesgo es un elemento fundamental de la decisión financiera para adoptar el método de protección, en tanto que el riesgo a menudo juega un rol menos prominente en la mayoría de las inversiones agrícolas.

### 2.8 Análisis de heladas en regiones del Perú

Las heladas en el Perú por lo general se registran a mayores altitudes y en la estación de invierno. A continuación se presentan algunas evaluaciones regionales efectuadas por diferentes investigadores:

#### Valle del Mantaro

Villegas y Rosas (1989) mediante el método de la topoclimatología determinaron que las diferencias locales de las temperaturas mínimas en el Valle del Mantaro se originan a partir de las características topográficas y fisiográficas propias del valle. Asimismo encontraron la peligrosidad de ocurrencia de heladas de tipo radiativas para cuatro niveles de intensidad (-4; -3; 0 y -2) y para los tres periodos: siembra, desarrollo vegetativo y cosecha. Las zonas más frías del valle se ubican en el norte, en Jauja, así como en Sicaya y las Pampas de Chichipampa; en tanto que las zonas más cálidas se ubican al sur, en Viques y en Aza Palián.

En relación al tipo de heladas, el 83% son por irradiación o heladas de enfriamiento nocturno, éstas se dan muy frecuentemente en el invierno (junio-julio-agosto), iniciándose su período de ocurrencia a mediados de otoño (abril) y finalizando generalmente en setiembre; sin embargo esporádicamente se pueden presentar en noviembre o en diciembre, que es cuando son más peligrosas y dañinas para los cultivos ya establecidos.

Con la finalidad de pronosticar la ocurrencia de las heladas meteorológicas en el valle, Sanabria (2005), validó dos modelos, para pronosticar la temperatura a nivel de 10 cm y el otro para pronosticar la temperatura a nivel de caseta para épocas de inicio y fin de campaña agrícola.

#### Puno

Manarelli (1988) analiza las heladas meteorológicas que afectan a los cultivos en primavera y en otoño. Encontrando como resultado que la zona cercana al lago muestra un retraso en la aparición de las primeras heladas (5 de mayo) en comparación a las zonas más alejadas; igualmente, un adelanto en la aparición de las últimas heladas (27 de octubre) y un mayor período libre de heladas, por la acción termo-reguladora del lago. Esta sería la zona más aparente para la actividad agrícola del departamento; sin embargo, no está totalmente exenta del peligro de heladas, debido a la relativamente alta dispersión en la ocurrencia de las últimas y primeras heladas. La presencia de una helada primaveral muy atrasada, o de una helada otoñal muy adelantada (aunque ambas con pocas probabilidades de ocurrencia, afirma ocasionarán severos daños en la agricultura).

El análisis de la información climatológica indica que, durante todos los años persiste el peligro de las heladas, dado que, en todos los casos la frecuencia anual de las heladas es del 100%.

El período medio libre de heladas varía entre 5 días (Pampa Uta) hasta 224 días (Huaraya-Moho). La helada invernal más intensa se dio en Mazo Cruz (-23,4°C); la menos intensa en Huaraya-Moho (-4,4 °C).

Las heladas que se presentan en primavera y otoño, por sus características responden al tipo de estáticas o radiativas.

## Cusco

Alarcón (1993), en un estudio sobre el comportamiento de heladas en el Cusco, encuentra que las fechas medias de la primera helada varían entre el 26 de junio al 17 de enero. Las primeras fechas se registran aproximadamente a los 2800 msnm, en los flancos orientales de la cordillera. Las áreas que registran las primeras heladas más tardías se encuentran en la parte sur del departamento a mayores altitudes.

En relación a la fecha media de la última helada, éstas varían entre el 30 de julio y 22 de diciembre. Las áreas comprendidas en las estribaciones orientales de la cordillera presentan como fecha el 30 de julio, mientras que en las áreas al extremo sur del departamento se presentan el 16 de diciembre, y en la zona central donde se ubican los valles de importancia agrícola estas fechas varían entre el 30 de julio al 28 de setiembre.

La mayor variabilidad de las fechas de la última helada, se registra al extremo sureste del departamento y la menor variabilidad en lugares de importancia agrícola en la zona sureste en los valles de Paruro, Acomayo y partes altas del valle de Vilcanota. La intensidad media de las últimas heladas varía entre -2,8°C (Yauri) y 0,0°C (Yanaoca).

## Piura y Cajamarca

Yauri (2005) evalúa el caso específico de las bajas temperaturas que experimentaron la sierra norte en enero del 2004. Este evento afectó a los cultivos instalados en la campaña 2003/2004 y también a los ecosistemas de bosques y pastos naturales. El evento se concentró entre el 17 y 24 de enero del 2004, con magnitudes inusuales para la sierra norte.

Desde la perspectiva agrometeorológica, los casos en que la temperatura del aire decae a valores críticos, son de interés para las actividades operacionales de pronóstico de rendimiento y la calidad final de los cultivos y productos ligados a la actividad agropecuaria. Condiciones sinópticas provocaron una fuerte caída de la temperatura en la sierra norte del Perú. Un núcleo frío de mayor intensidad se situó entre Cajamarca y La Libertad, y en menor grado sobre la sierra de Piura.

En Cajamarca, las provincias más afectadas por las heladas fueron: Cajamarca, Celendín, Chota, Hualgayoc, San Miguel y Santa Cruz, con un descenso efectivo, en relación con su nivel anterior de temperatura entre 9 a 14 °C. En Piura, la disminución de la temperatura se registró en la provincia de Huancabamba con una intensidad máxima entre 7 a 9 °C. En otras zonas de la sierra piurana la caída térmica fue homogénea con intensidades moderadas entre 4 a 7 °C.

En Cajamarca, las temperaturas más bajas durante ese período se concentraron alrededor de Granja Porcón (sobre los 3500 msnm), registrándose una temperatura mínima de -4.8 °C., históricamente el registrado fue de -10.2 °C en diciembre de 1995. En Cajamarca (Weberbauer) se alcanzó una temperatura de -1.5 °C (siendo el récord de -4.3 °C, julio de 1950). En el distrito de Jesús (La Victoria) la temperatura descendió hasta -4.2 °C. Otras localidades con descensos de temperatura fueron Bambamarca (-0.6°C), Celendín (-0.1 °C) y Chota con 1.2 °C.

En Piura, los descensos más importantes se registraron en Salalá (Huancabamba) con valores de 3.3 °C, próximo al extremo histórico (junio 1998). En Ayabaca y Huancabamba, la temperatura registró valores de hasta 6.3 y 5.0°C. Pacaicasa (Ayabaca) registró 5.2 °C.

En ambos departamentos, la superficie de cultivos perdida por el efecto de las heladas en esta campaña representa un 5% del impacto regional en Piura y de 7.6% en Cajamarca.

## 2.9 Estudios sobre heladas en Sudamérica

Billiet y Fernández (2008) caracterizan las heladas en la provincia de Salta así como analizan su variación a lo largo de los años. Señalan que la fecha media de primera helada para Salta corresponde al 3 de Junio y la fecha media de última al 3 de Septiembre con un período medio con heladas de 93 días y una frecuencia anual media de 23 heladas por año. Los resultados del trabajo revelan que los valores medios se han modificado a lo largo de los años. La frecuencia anual de heladas es cada vez menor, el período medio con heladas ha ido disminuyendo, debido fundamentalmente a un corrimiento en la fecha de las primeras heladas, siendo las últimas heladas las que menor variación han registrado. Dado que la mayoría de

los cultivos anuales están afectados principalmente por la ocurrencia de heladas tardías, esto indicaría que no se puede hablar de una clara disminución en el riesgo por heladas para este tipo de cultivos.

La Universidad Nacional del Comahue (2002) caracterizó el régimen de heladas meteorológicas de la localidad de Cinco Saltos (RN) con los datos provistos por la Estación Agrometeorológica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue (38°56' Lat. Sur, 67°59' Long.W y 285 m snm), para el período 1972-2001, en escala anual y mensual. Se determinó y se analizó: frecuencia, fechas media y extrema de primera y última helada, intensidad, variabilidad, probabilidad y época de ocurrencia e ICK. Señalan que la frecuencia de heladas ha disminuido en los últimos años lo mismo que el período con heladas pero la variabilidad de las heladas primaverales mantiene su peligrosidad para los frutales criófilos que se cultivan en la zona.

Casagrande, G.A et. al. (.2005) señala que la producción agropecuaria requiere del manejo de un conjunto de sistemas físicos, biológicos y económicos. La incertidumbre asociada a estos sistemas contribuye a la complejidad en el proceso de la toma de decisiones y reduce la eficiencia del manejo agrícola. La cartografía constituye una herramienta necesaria para la toma de decisiones ante los múltiples problemas ambientales que se relacionan con la planificación agropecuaria y es en este caso particular, una representación gráfica de la información agrometeorológica de una zona. En ese sentido se actualizó el trazado de isótermas de los parámetros temperatura media anual y del mes más caliente y más frío, momento de ocurrencia de las heladas y lluvia anual en la provincia de La Pampa a fin de contribuir al conocimiento de la marcha de los mismos

Pereyra Díaz, et. al. (2009) realizó el estudio para el Estado de Aguascalientes con el objetivo de conocer el Periodo Libre de Heladas (PLH), la probabilidad de ocurrencia y su posible relación con los eventos de El Niño con categoría fuerte. Con el uso del análisis estadístico se obtuvo el promedio mensual de días con heladas para los años de El Niño fuerte, así como el periodo libre de heladas para estos años. Los resultados indican que el periodo de heladas inicia en octubre y termina en abril. En cuanto a la distribución espacial, las heladas

se presentan, primero en la parte centro-sur del Estado y, con el transcurso del tiempo, se presentan en todo el Estado durante los meses de noviembre a febrero. En cuanto al efecto de El Niño se encontró que éste genera un aumento en la frecuencia de heladas en el Estado de hasta un 80% en algunos lugares.

Fabiane A. María et. al. (2005) Calcula las probabilidades de que se produzcan temperaturas mínimas absolutas mensuales durante los meses de mayo a septiembre. Así se puede conocer la probabilidad de que se produzcan heladas precoces en mayo y tardías en septiembre. Este trabajo presenta un mapa de probabilidad de que se produzcan temperaturas mínimas inferiores a 2° C en una zona abrigada del Estado de São Paulo durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Materiales

##### Red de estaciones meteorológicas

Se ha utilizado la serie histórica de datos diarios de temperaturas mínimas diarias de la red de estaciones meteorológicas convencionales del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, obtenidos de la lectura directa de los termómetros de mínima instalados dentro del abrigo Meteorológico, según las normas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 1996). En el Mapa 1 se presenta el mapa de altitudes del Perú y en el Mapa 2 la ubicación de estaciones meteorológicas a nivel nacional.

##### Procesamiento y Control de la Calidad de la Información Meteorológica

La serie histórica comprendida para el estudio corresponde al período 1964 al 2009; sin embargo esta longitud se tuvo que flexibilizar para el caso de áreas con escasa densidad de estaciones. La estación meteorológica localizada a mayor altitud es Pañe (Arequipa) a 4584 msnm.

El código, nombre, ubicación geográfica y registro histórico de las estaciones seleccionadas a nivel nacional se presentan en el **Cuadro 1**.

El control de la calidad de la información de temperaturas mínimas se ha efectuado mediante el software Consulta Gráfica-Estadística, elaborado por la Oficina General de Estadística e Informática.

A continuación se menciona algunas fuentes de error, algunas de ellas observadas durante el uso del software:

- Datos duplicados o mala digitación
- Diversidad de criterios de validación
- Cambios de instrumental
- Reubicación de estaciones

Para disminuir los errores de la fuente original de datos, se aplicó varios criterios, entre ellos el criterio de rangos, en el cual la temperatura mínima no ha de ser mayor ni menor entre ciertos límites razonables, tampoco la temperatura mínima ha de ser mayor a la temperatura máxima. De esta manera se eliminaron parte de los errores inconsistentes.

##### Procesamiento de heladas

Para el procesamiento de las fechas de la primera, última y período libre de heladas fue utilizado el Software INSTAT de la Universidad de Reading, Inglaterra, versión 3.36 (2005).

##### Sistemas de información geográfica

En la elaboración de los mapas de caracterización del régimen de heladas, se utilizó Arcview, que es una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica) de uso bastante extendido por sus avanzadas capacidades de visualización, consulta y análisis de información geográfica, además de las numerosas herramientas de integración de datos desde diversos tipos de fuentes y herramientas de edición.

##### 3.2 Metodología

Para caracterizar las heladas se consideraron los siguientes procedimientos: (Burgos, 1963):

- Frecuencia:
  - Número de veces que ha ocurrido la helada, en un período determinado (anual y mensual).
  - La frecuencia de heladas anual y mensual fue calculado para el umbral térmico de 0°C.
- Fechas medias de primera y última helada:
  - Es la distribución de las fechas medias a lo largo del período de estudio considerado.
  - Para esto se numeran los días del año de 1 a 365 días, y si son bisestos de 1 a 366 días y se calcula el promedio de la primera y última helada, solamente con los años que registren heladas.
  - Las fechas de la primera, última y el período libre de heladas fue calculado para las temperaturas críticas de 6, 3, 0, -3 y -6°C, como umbrales térmicos para las heladas agronómicas relacionadas a los cultivos.
- Fechas extremas de primera y última helada:
  - La peligrosidad de las heladas para el productor agrícola es mayor cuando más se adelantan o se retrasan del período invernal, según se trate respectivamente de heladas otoñales o primaverales. Por esta razón es de suma importancia determinar las fechas extremas, es decir la fecha más anticipada y la más tardía dentro de la serie estudiada.
- Período medio libre de heladas:
  - Se considera período libre de heladas a aquel que comienza el día posterior a la última helada del año y finaliza el día anterior a la primera helada del año siguiente.

Esto es:

$$PLH = (365 - UHt) + PHT + 1 - 1$$

Donde

PLH= Período libre de heladas

UHt= Fecha de ocurrencia (en día juliano) de la última helada ocurrida en el año t

PHT+1= Fecha de ocurrencia de la primera helada en el año t+1

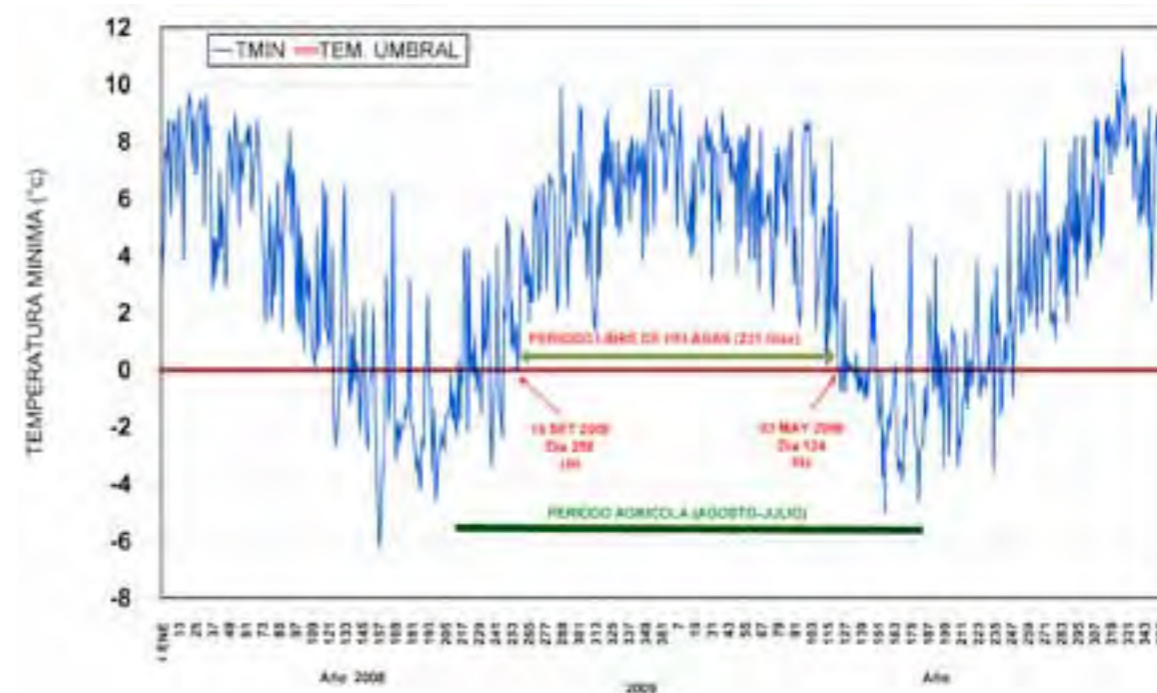
Es necesario mencionar que en gran parte de la costa y la selva no se registran heladas, es decir que el año completo se encuentra libre de heladas, significando que el período libre de heladas para este caso es de 365 días. Por el contrario, en localidades de la sierra donde la temperatura del aire, todos los días, desciende a 0°C ó a una temperatura crítica; es decir, las heladas se presentan todos los días del año, en este caso, el período libre de heladas es de 0 días.

Sin embargo entre ambos casos extremos existen valores intermedios y habrá lugares que en el lapso de un período de tiempo registren o no heladas determinando diferentes períodos libres de heladas.

- Variabilidad de primera y última helada  
La ocurrencia de primera o última helada no coincide año a año y tampoco sucede en la fecha calculada, por eso se calcula la desviación estándar, teniendo como resultado un rango estimado en el cual puede producirse la helada.

Se muestra un ejemplo (**Ver Fig. 3.1**). La primera helada del año 2008 en la estación de Granja Kcayra (Cusco) ocurrió el 04 de mayo, esto es el día juliano 125, la última helada de ese año fue el 14 de setiembre (día juliano 258). La primera helada de 2009 ocurrió el 03 de mayo de dicho año (día juliano 124), etc. De esta manera se van determinando las fechas de ocurrencia de las heladas de dicha estación.

**En la Tabla 3.1 se muestran los resultados del procesamiento de datos diarios de las estaciones Huayao y Granja Kcayra.**



**Fig. 3.1 Determinación de la primera, última, y período libre de heladas. Temperatura Umbral = 0°C, Estación Granja Kcayra**

**Tabla 3.1 Estación Granja Kcayra, fechas de ocurrencia de la primera, última y período libre de heladas.**

ESTACION: GRANJA KCAYRA (CUSCO)								
AÑO	PRIMERA HELADA			ULTIMA HELADA			PERIODO LIBRE (Días)	
	DIA-MES	DJUL	TEMP	DIA-MES	DJUL	TEMP		
1964	30-Abr	121	-0.2	10-Nov	315	0.0	1964/65	152
1965	11-Abr	102	-1.0	18-Sep	262	0.0	1965/66	174
1966	11-Mar	71	-2.2	16-Sep	260	-0.2	1966/67	226
1967	30-Abr	121	-1.3	24-Sep	268	-0.4	1967/68	207
1968	19-Abr	110	-3.0	24-Sep	268	-0.3	1968/69	217
1969	29-Abr	120	-0.1	03-Oct	277	0.0	1969/70	215
1970	06-May	127	-0.6	06-Oct	280	-0.5	1970/71	201
1971	25-Abr	116	-0.3	07-Oct	281	-2.0	1971/72	195
1972	20-Abr	111	0.0	16-Sep	260	0.0	1972/73	233
1973	07-May	128	-0.2	13-Sep	257	-0.2	1973/74	229
1974	30-Abr	121	0.0	03-Nov	308	0.0	1974/75	190
1975	12-May	133	-0.6	19-Sep	263	0.0	1975/76	194
1976	01-Abr	92	-0.4	17-Nov	322	-0.2	1976/77	140
1977	06-Abr	97	0.0	05-Sep	249	-1.9	1977/78	245
1978	08-May	129	-0.6	02-Oct	276	-0.4	1978/79	191
1979	11-Abr	102	-0.2	21-Oct	295	-1.4	1979/80	168
1980	07-Abr	98	-0.3	14-Nov	319	-1.6	1980/81	162
1981	25-Abr	116	-0.2	25-Sep	269	0.0	1981/82	208
1982	21-Abr	112	0.0	15-Sep	259	-0.8	1982/83	195
1983	29-Mar	89	-1.0	25-Oct	299	-0.9	1983/84	190
1984	03-May	124	-0.8	07-Nov	312	-0.6	1984/85	178
1985	04-May	125	-0.2	20-Oct	294	-0.4	1985/86	185
1986	23-Abr	114	0.0	14-Nov	319	-0.6	1986/87	123
1987	17-Mar	77	-0.5	28-Ago	241	-0.4	1987/88	258
1988	13-May	134	-0.4	01-Oct	275	-1.6	1988/89	214
1989	03-May	124	-1.0	16-Nov	321	-0.2	1989/90	159
1990	24-Abr	115	0.0	02-Oct	276	-1.4	1990/91	206
1991	26-Abr	117	-0.2	23-Sep	267	-2.0	1991/92	210
1992	21-Abr	112	-0.8	20-Dic	355	-0.2	1992/93	127
1993	26-Abr	117	-0.2	08-Sep	252	-0.2	1993/94	248
1994	14-May	135	-1.2	31-Ago	244	-1.2	1994/95	236
1995	24-Abr	115	-0.6	08-Sep	252	-0.2	1995/96	225
1996	21-Abr	112	-0.4	02-Sep	246	-0.2	1996/97	247
1997	07-May	128	-3.0	08-Sep	252	-1.0	1997/98	241
1998	07-May	128	-0.8	16-Sep	260	-1.2	1998/99	218
1999	22-Abr	113	-0.6	01-Sep	245	-0.2	1999/00	250
2000	09-May	130	-1.4	05-Sep	249	-1.0	2000/01	230
2001	23-Abr	114	-0.8	31-Ago	244	-0.2	2001/02	243
2002	01-May	122	-0.2	29-Ago	242	-1.6	2002/03	255
2003	11-May	132	-1.0	16-Oct	290	-2.0	2003/04	189
2004	23-Abr	114	0.0	18-Sep	262	0.0	2004/05	223
2005	29-Abr	120	-1.0	19-Sep	263	-0.2	2005/06	215
2006	22-Abr	113	0.0	26-Ago	239	0.0	2006/07	268
2007	21-May	142	-0.6	03-Oct	277	-0.4	2007/08	213
2008	04-May	125	-1.4	14-Sep	258	0.0	2008/09	231
2009	03-May	124	0.0	06-Sep	250	-1.0		
PROM	25-Abr	116	-0.6	29-Sep	273	-0.6		207
D.S		14.45	0.70		27.20	0.65		34.72
C.V.		0.12	-1.10		0.10	-1.03		0.17
MAX	30-May	142	0.0	16-Dic	355	0.0		268.0
MIN	11-Feb	71	-3.0	29-Jul	239	-2.0		123.0

DJUL: Día juliano Temp= temperatura

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Temperaturas Mínimas Absolutas

##### Costa

El clima de la costa peruana por lo general se encuentra influido por diversos factores como el anticiclón del pacífico sur, la cordillera de los andes, la corriente peruana, entre otros (Valdivia, 1977). Factores que permiten diferencias en el comportamiento de la temperatura mínima de la franja costera, registrando mayores valores absolutos en la región norte (Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad) comparada con la región central y sur. **Mapa 1 y Tabla 4.1.**

**Tabla 4.1 Registros de temperatura mínima absoluta en estaciones de costa norte, central y sur.**

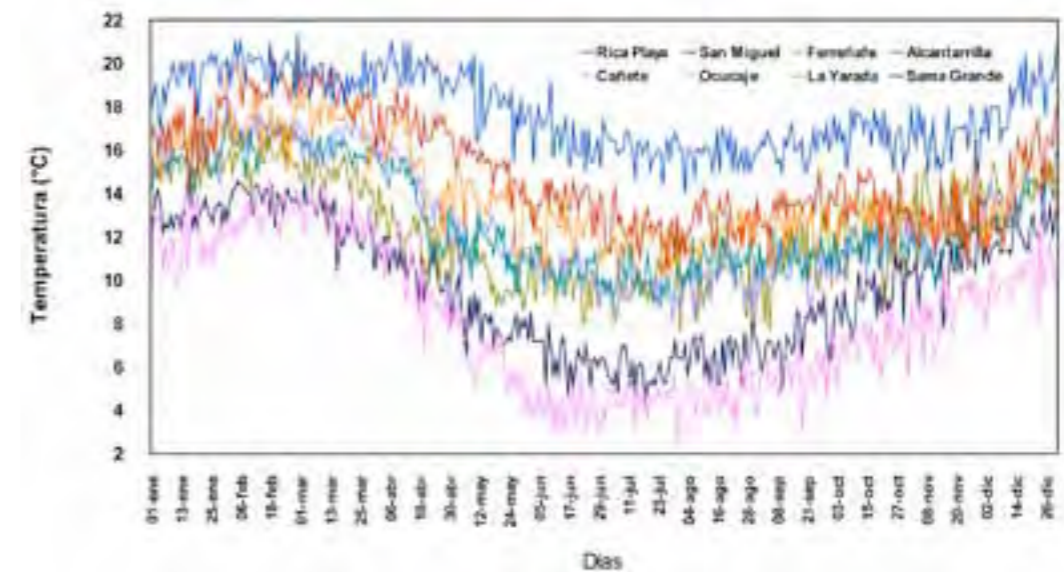
ESTACIÓN	REGIÓN	ALTITUD (msnm)	TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)	FECHA DE OCURRENCIA
Rica Playa	Tumbes	29	12.8	3 abril 1977
Miraflores	Piura	30	9.7	30 julio 1981
Lambayeque	Lambayeque	82	11.3	8 febrero 1964
Cartavio	La Libertad	58	10.4	8 setiembre 1984
Huarmey	Ancash	20	7.8	10 noviembre 1967
Paramonga	Lima	60	9.6	17 junio 1988
Donoso		180	8.2	17 julio 1988
Campo de Marte		110	9.4	7 junio 1964
Pisco	Ica	6	7.0	14 agosto 1968
San Juan		30	9.2	22 julio 1981
Punta Atico		20	9.5	22 noviembre 1996
Camaná	Arequipa	23	4.2	2 agosto 1968
Ilo	Moquegua	80	1.6	1 agosto 2007
La Yarada	Tacna	58	0.2	14 agosto 2009

Estacionalmente, observamos en la **Fig. 4.1** que por lo general las temperaturas mínimas absolutas son menores para la estación del invierno, sus magnitudes varían inversamente con la latitud y la altura, aunque el efecto de la continentalidad también es observado, como es el caso de las estaciones de Ocucaje y Sama Grande, en Ica y Tacna respectivamente.

##### Sierra

La sierra del Perú, se encuentra fuertemente influido por la presencia de la cordillera de los andes (Valdivia, 1977), factor que determina un clima variado, de características locales definidas, debido al relieve tan irregular que presenta y por la posición misma de la cadena de montañas, generando condiciones térmicas dependientes de la latitud y la elevación.

Por lo general, las temperaturas mínimas más bajas se presentan en el Altiplano, especialmente en la confluencia de las regiones de Puno, Arequipa y Cusco. Siendo la estación de Macusani, en Puno, la que registró a la fecha la temperatura mínima más baja -28,2°C. En otras zonas de los andes, también se registran descensos en las temperaturas mínimas por debajo de 0°C, como lo reportado en las partes altas de Piura, Cajamarca, Ancash, Ayacucho, Apurímac, Junín, Huancavelica, Huánuco, La Libertad, Moquegua, Tacna e Ica. **Tabla 4.2**



**Fig. 4.1 Variación anual de la temperatura mínima absoluta para estaciones de costa norte, central y sur.**

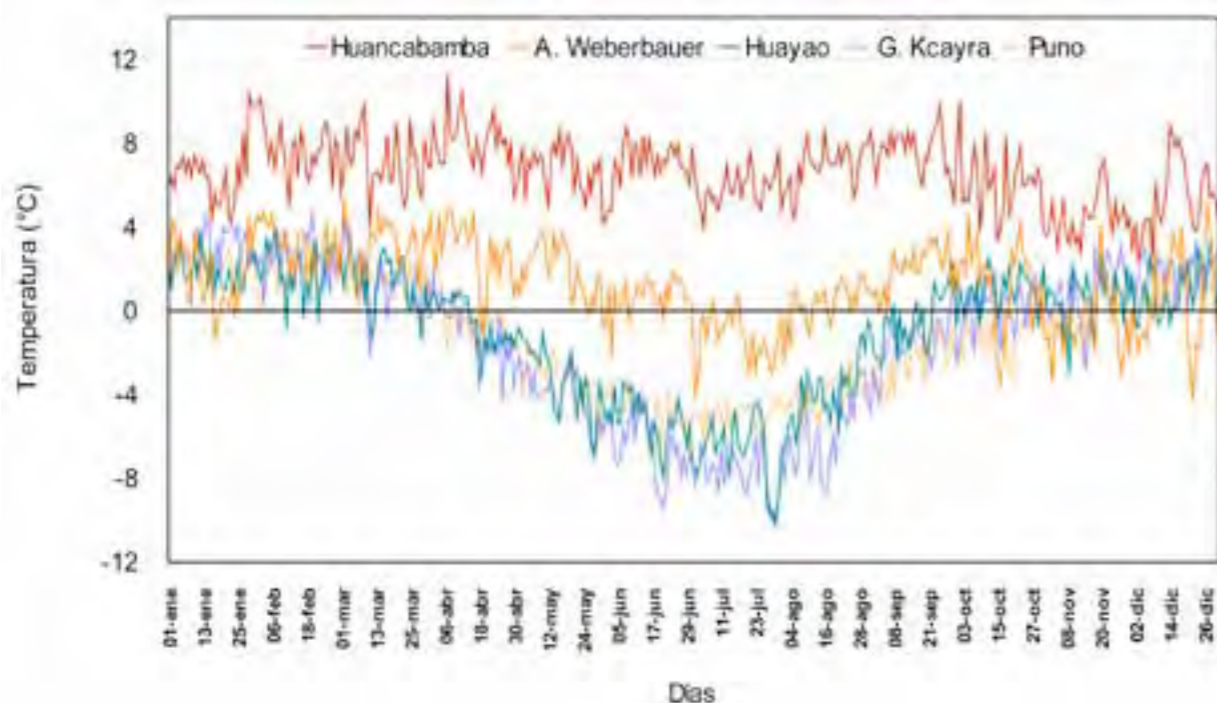
**Tabla 4.2 Registros de temperatura mínima absoluta en estaciones de sierra norte, central y sur**

ESTACION	REGION	ALTITUD (msnm)	TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (°C)	FECHA DE OCURRENCIA
Salalá	Piura	2865	-3.0	4 julio 2007
Granja Porcón	Cajamarca	3000	-10.2	12 diciembre. 1995
Chavin	Ancash	3140	-9.0	25 mayo 2009
Salpo	La Libertad	3400	-3.8	12 agosto 1988
Chaglla	Huánuco	2800	-6.2	3 junio 1998
Huancavelica	Huancavelica	3675	-13.1	11 junio 1992
Acnococha		4520	-12.2	24 junio 1981
Oyon	Lima	3641	-5.3	5 mayo 1990
San Pedro de Huacarpiana	Ica	3680	-6.0	28 julio 2008
Marcopomacocha	Junín	4479	-12.2	13 agosto 1985
San Juan de Jarpa		3726	-17.1	2 mayo 2008
Cerro de Pasco	Pasco	4260	-15.0	11 julio 1986
Yauri	Cusco	3927	-25.0	29 setiembre 1991
Anta Ancachuro		3340	-12.6	24 julio 2006
Huancapi	Ayacucho	3500	-9.2	4 julio 1968
Pampa Galeras		3950	-15.8	26 mayo 1966
Andahuaylas	Apurímac	2866	-8.4	24 junio 1994
La Angostura	Arequipa	4150	-20.8	23 julio 1966
Imata		4519	-23.0	24 junio 1977
Puno	Puno	3820	-7.2	16 junio 1972
Pampahuta		4400	-21.5	23 agosto 1992
Macusani		4341	-28.2	6 julio 1968
Puquina	Moquegua	3084	-14.6	1 diciembre 1970
Candarave	Tacna	3415	-10.6	30 junio 1966

En el ciclo anual, por lo general, las temperaturas mínimas absolutas en la sierra son más intensas en la estación de invierno, no obstante, en la sierra norte, Piura (Huancabamba) y Cajamarca (Weberbauer) los valores más bajos se registran tanto en invierno como en primavera. (Fig. 4.2).

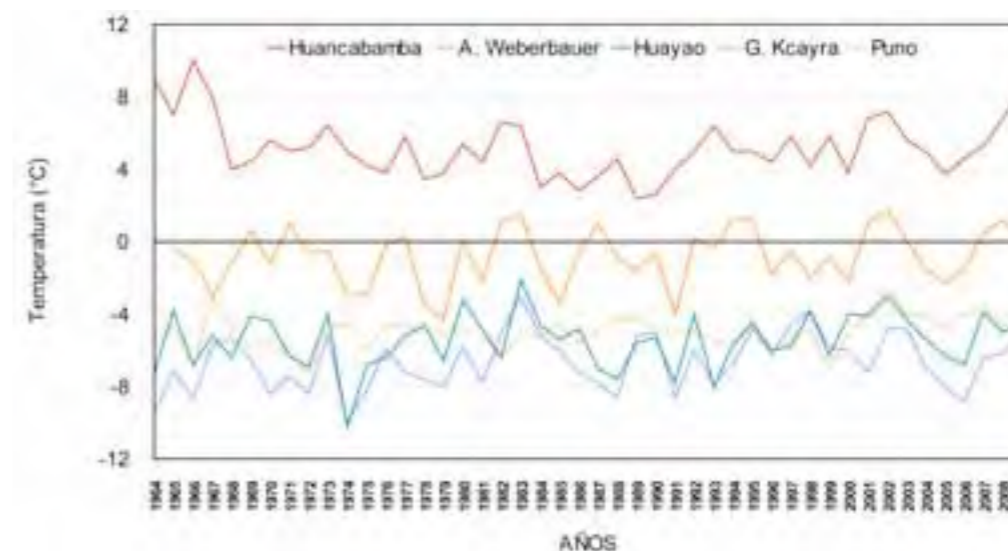
En la región central (Huayao) y sur (Granja Kcayra y Puno), el descenso de la temperatura mínima se registra a partir del otoño y se intensifica en el invierno, registrándose en esta época los valores absolutos más bajos de temperatura mínima. Asimismo, es interesante observar como el efecto regulador del lago Titicaca, en la estación de Puno, atenúa el descenso de las temperaturas mínimas, especialmente en invierno.

En ciclos multianuales, la Fig. 4.3 presenta la variación de temperaturas mínimas absolutas registradas durante el período 1964 al 2009 para estaciones de la sierra norte, central y sur, donde puede observarse que los valores de las temperaturas mínimas absolutas disminuyen en función a la latitud y altitud; asimismo se observa el incremento de la temperatura mínima absoluta durante eventos regionales como El Niño (1982-1983, 2002-2003), descensos de temperatura mínima absoluta en el evento La Niña (1974-1976), así como eventos fríos extremos, presentado durante el 2006 en la sierra.



**Fig. 4.2. Variación anual de la temperatura mínima absoluta para estaciones de sierra norte, central y sur.**

**Fig. 4.3 Temperatura mínima absoluta multianual para estaciones de sierra norte, central y sur.**



**Selva**

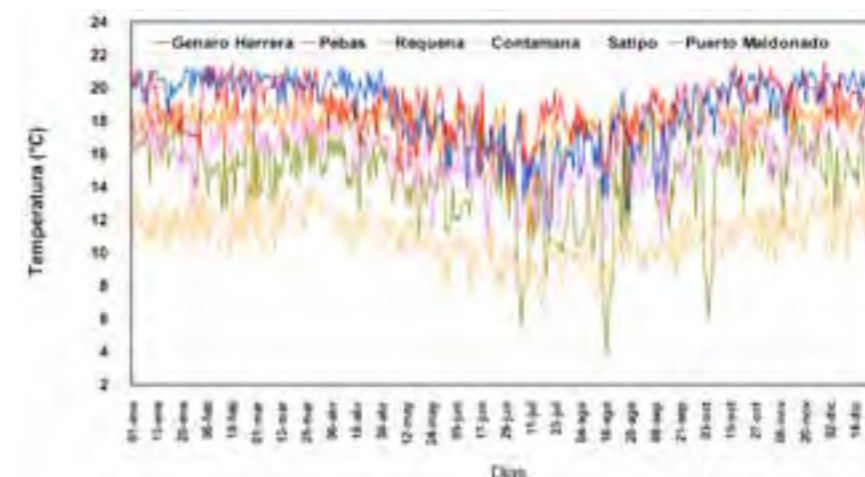
En la región amazónica, producto del encuentro de la masa de aire local cálida y húmeda con la masa de aire invasora fría y seca, se origina un frente frío que avanza sobre la amazonía central y genera descensos bruscos en la temperatura mínima del aire en 10 ó 20 °C, alcanzando, valores de hasta 4°C en invierno, este evento es denominado como "Friaje" o "Friagem", está asociado a vientos intensos (Marengo, 1984). Los eventos son de mayor intensidad en la región sur y ocurren en las partes bajas continentales, no afectando la selva alta debido a la presencia de los Andes.

En la **Tabla 4.3**, se presentan valores de temperatura mínima absoluta reportados en la selva alta y baja.

**Tabla 4.3 Registros de temperatura mínima absoluta en estaciones de selva norte, central y sur.**

ESTACION	REGION	ALTITUD (msnm)	TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (°C)	FECHA DE OCURRENCIA
Curaray	Loreto	200	10.2	28 Agosto 1980
Requena		128	10.0	11 Agosto 10094
Iquitos		126	11.9	20 Julio 1981
Yurimaguas	Amazonas	187	10.0	27 Junio 1994
Jazan		1385	7.7	18 Noviembre 1996
Chachapoyas	San Martin	2490	1.8	19 Agosto 1999
El Povenir		230	10.2	8 Diciembre 1970
Rioja		880	5.8	28 Junio 1965
Juanjui		280	8.2	23 Julio 1975
Uchiza		544	9.0	14 Julio 1977
El Maronal	Ucayali	252	12.0	11 Setiembre 2003
Yurac		295	10.0	10 Julio 1970
Pucallpa		154	8.0	20 Julio 1975
Tingo María	Huánuco	691	12.0	19 Julio 1975
Tulumayo		640	10.0	13 Octubre 1974
Iñapari	Madre De Dios	365	3.4	4 julio 1975
Iberia		345	5.4	12 Julio 1994

En la **Fig. 4.4** se presentan los descensos en los valores absolutos de la temperatura mínima, siendo los más intensos en la estación de invierno, y en las estaciones ubicadas en la región amazónica sur (Puerto Maldonado).



**Fig. 4.4 Variación anual de la temperatura mínima absoluta para estaciones de selva norte, central y sur.**

4.2 Frecuencia Mensual y Anual de Heladas

En los Mapas 4 al 16, se presenta la distribución espacial de la frecuencia de heladas para la temperatura de 0°C, a nivel anual y mensual, para todo el Perú. Anualmente podemos observar que las heladas más frecuentes son en el sur del país, se presentan en grandes áreas de las regiones de Puno, Arequipa y Cusco. También presentan heladas frecuentes las regiones de Junín y Pasco, así como la vertiente occidental de la cordillera, como Huancavelica y Ayacucho, pero en menor área. Estacionalmente, las heladas más frecuentes se registran entre los meses de julio y agosto y las menos frecuentes entre enero y febrero.

En la Fig. 4.5, se grafican las frecuencias de heladas para la sierra norte, central y sur. El análisis de la frecuencia de heladas mensual y su variación anual indica que en gran parte de la sierra norte (Fig. 4.5a) se presentan dos períodos de frecuencia máxima (en invierno y primavera), intensificándose este efecto para la estación de Granja Porcón (Cajamarca).

Mientras que para el resto de la sierra (Fig. 4.5b, c, d), la mayor frecuencia de heladas (días/mes) ocurre en la estación de invierno, incrementándose su magnitud a mayor altitud y latitud. Esta particularidad se acentúa en localidades ubicadas en la sierra sur.

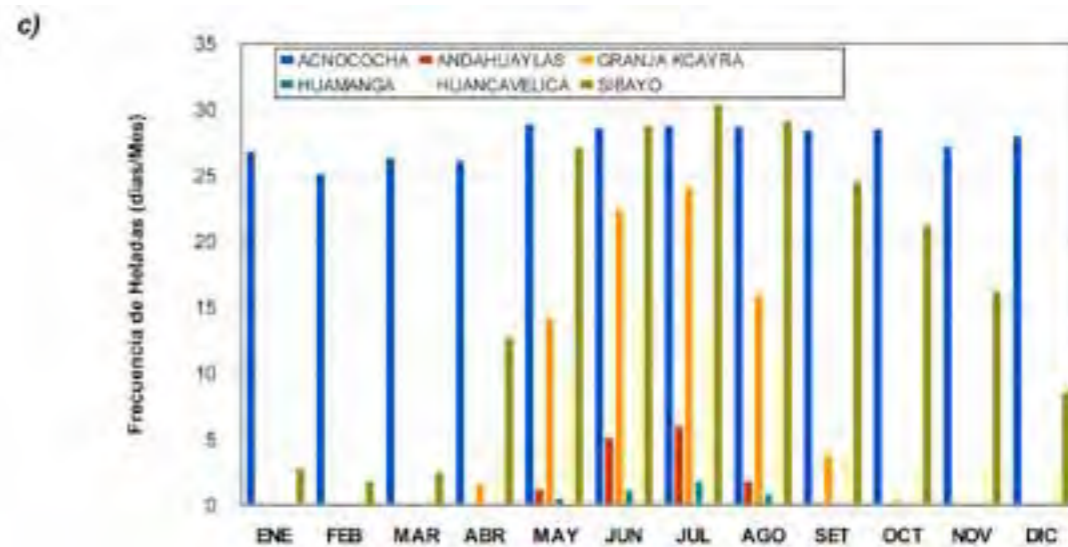
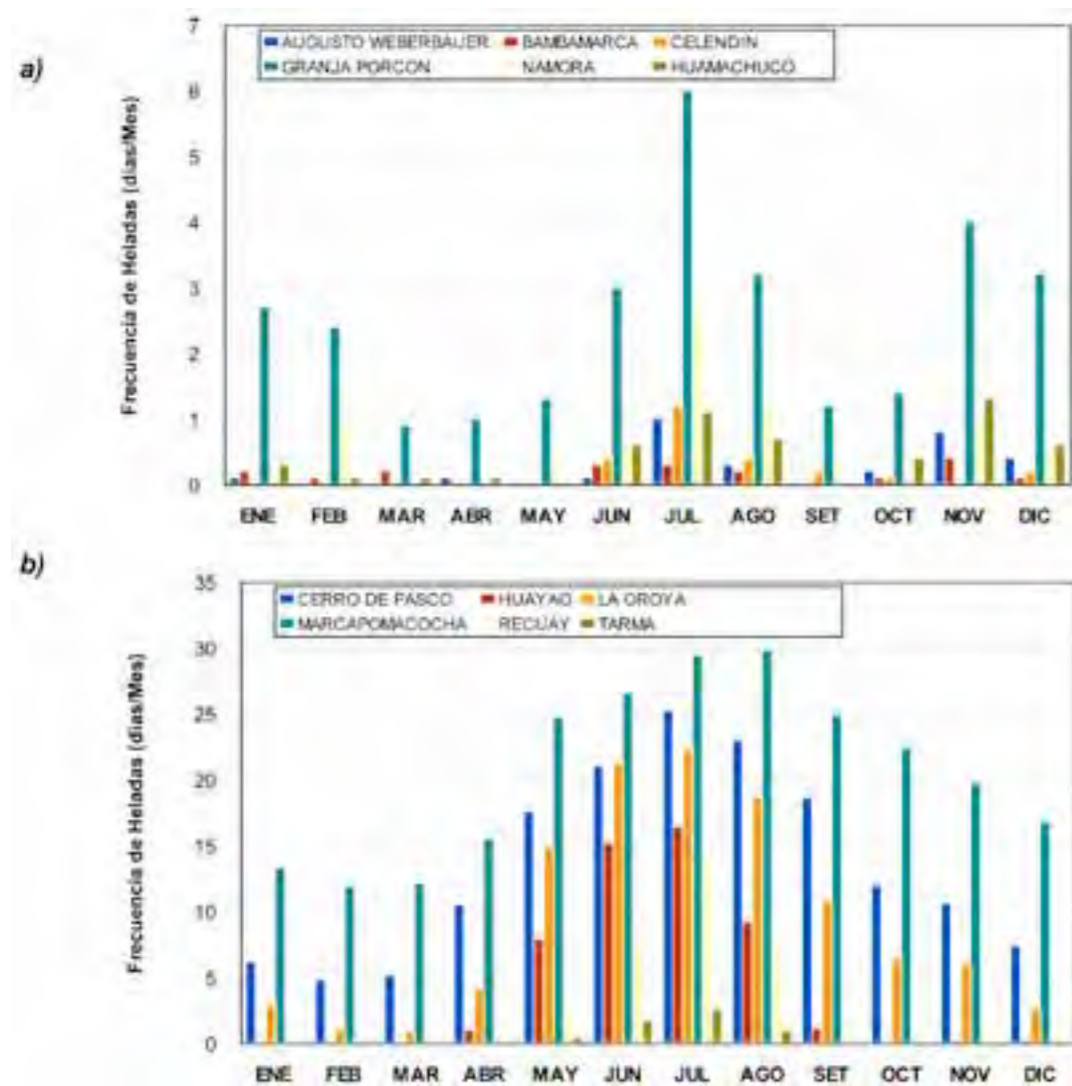


Fig. 4.5 Frecuencia (número de días) mensual de heladas meteorológicas (0°C) para a) sierra norte b) sierra central y c) sierra sur.

En el altiplano (Fig. 4.6), se observa el efecto termorregulador que ejerce el Lago Titicaca en la estación de Puno, donde las heladas son menos frecuentes que en estaciones más alejadas del lago y a altitudes similares (Azángaro, Lampa, Huancané).

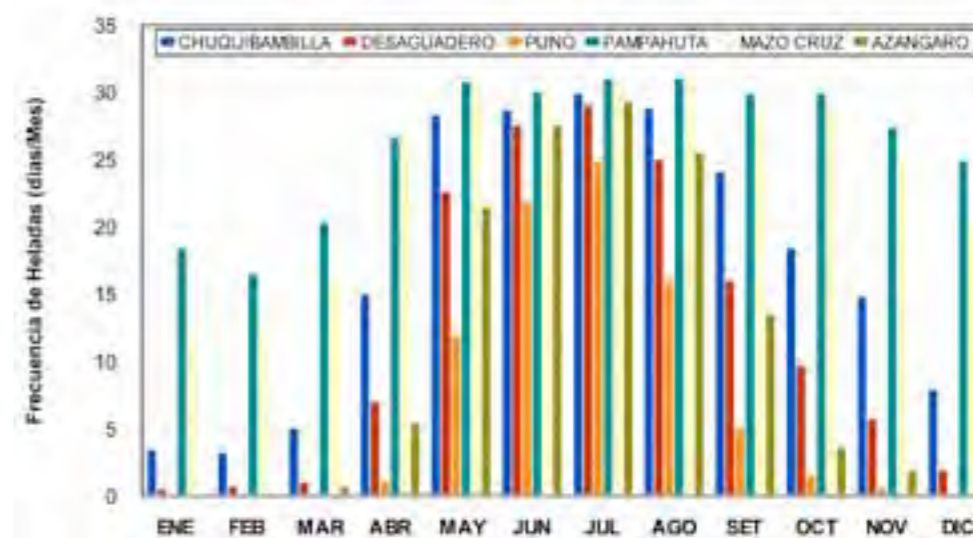


Fig. 4.6 Frecuencia (número de días) mensual de heladas meteorológicas (0°C) para el Altiplano.

La Fig. 4.7, que se muestra a continuación, permite evaluar la frecuencia multianual de ocurrencia de temperaturas mínimas de 6°C, 3°C, 0°C, -3°C y -6°C para la serie histórica comprendida entre 1964-2009, en las regiones de sierra norte, centro y sur.

Para la parte alta de Piura (Huancabamba), la temperatura mínima de mayor frecuencia corresponde a 6°C, valor registrado en 27 días/año en 1989. (Fig. 4.7 a)

En Cajamarca, se registran temperaturas mínimas más frecuentes de 6°C (en el rango de 100-180 días, disminuyendo en los últimos años); temperaturas de 3°C se presentan con una frecuencia entre 12 a 75 días; y temperaturas inferiores a 0°C con una frecuencia menor a 35 días.



En la sierra central, Huayao registra mayor frecuencia de temperaturas mínimas de 6°C (entre 165 a 277 días), temperaturas de 3°C (82 a 154 días), temperaturas de 0°C entre 29 a 86 días, y temperaturas inferiores a -3°C con frecuencias menores a 35 días. (Fig. 4.7 b).

En la sierra sur (Granja Kcayra y Puno), la frecuencia de ocurrencia de temperatura mínima de 0°C se incrementa entre 52 a 119 días al año, la temperatura mínima inferior a -3°C con una frecuencia menor a 53 días al año, mientras que la temperatura mínima de -6°C alcanza una frecuencia menor a 18 días. (Fig. 4.7 c).

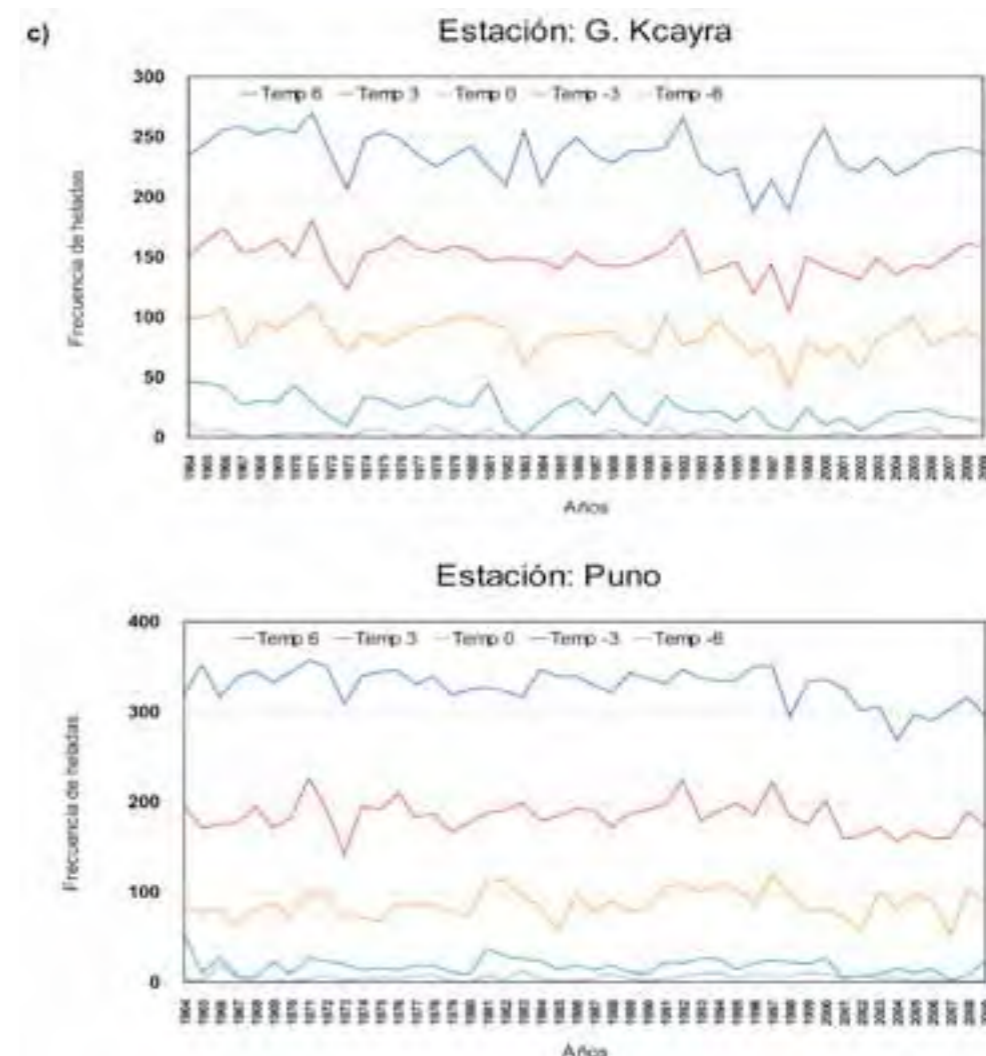
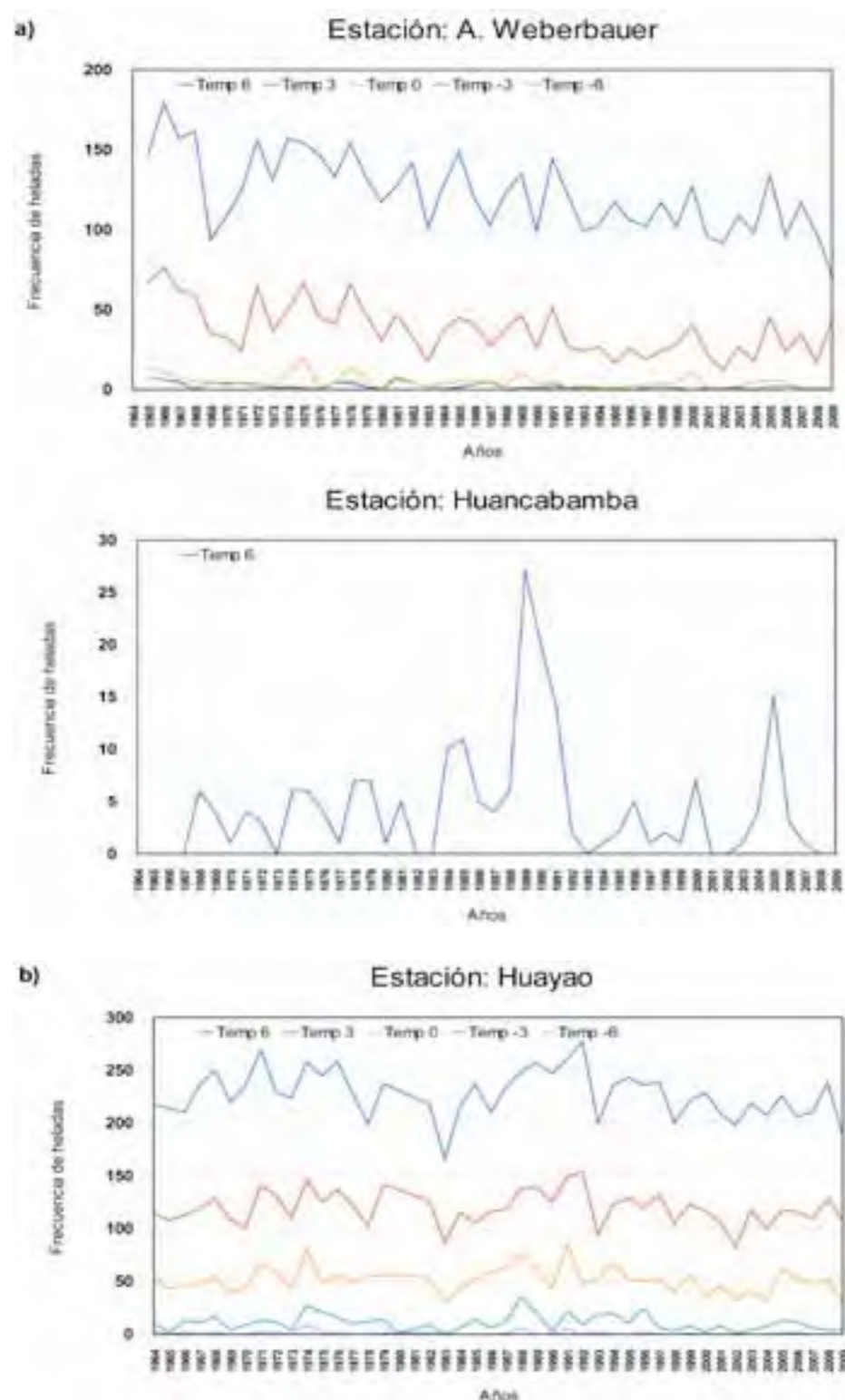


Fig. 4.7 Frecuencia de ocurrencia de temperaturas mínimas de 6, 3, 0, -3 y -6°C en estaciones a) sierra norte, b) centro y c) sur.

**4.3 Fecha promedio de la primera y última helada**

Las fechas promedio de la primera y última helada para las temperaturas críticas de 6, 3, 0, -3 y -6°C se muestran en los Mapas del 17 al 26 y los Cuadros 4 y 6.

Las primeras heladas generalmente se presentan a inicio del otoño, y las últimas heladas en la estación de primavera; sin embargo hacia mayores latitudes y altitudes las primeras heladas pueden registrarse entre enero y junio y las últimas heladas entre setiembre y diciembre.

Por ejemplo, para una temperatura crítica de 0°C, la fecha media de la primera helada en la sierra norte varía entre 70 a 150 días julianos (marzo a mayo), en la sierra central y sur varía entre 1 a 150 días julianos (enero a junio). Mientras que la última helada en la sierra norte varía entre 270 a 300 días julianos (setiembre a octubre),

y en la sierra central y sur entre 270 a 365 días julianos (setiembre a diciembre).

**4.4 Período medio libre de heladas**

El conocimiento del período libre de heladas, así como sus variaciones permite planificar la siembra de los cultivos, aunque los cultivos anuales los más sensibles durante toda sus fases fenológicas (De Fina, 1945).

Para este análisis se requiere tomar en cuenta el calendario agrícola, el mismo que inicia en el mes de agosto del año 1 y culmina en el mes de julio del año 2.

En los Mapas 27 al 31 y el Cuadro 6, se observa que el período medio libre de heladas, en el Perú, fluctúa entre 0 a 365 días. Por lo general, el mayor período libre de heladas se registra en la zona costera y el llano amazónico,

reduciéndose hacia la región andina y latitudinalmente hacia el sur.

A medida que se incrementa la temperatura crítica, el período libre de heladas disminuye. Así por ejemplo, en la región andina, para una temperatura crítica de 6°C se registra en promedio 20 días de período libre de heladas, lo que significa que en 20 días al año las temperaturas mínimas superan este valor; mientras que para una temperatura crítica de -6°C, el período libre de heladas varía en la sierra central entre 340 a 365 días al año, en la sierra sur occidental entre 320 a 340 días y en el altiplano, entre 160 a 240 días.

### 1.1 Variación del período medio libre de heladas con la latitud

Para evaluar la relación entre el período libre de heladas y la altitud se propone la siguiente relación:

$$y = \frac{k}{1 + \exp[b * (x - h)]}$$

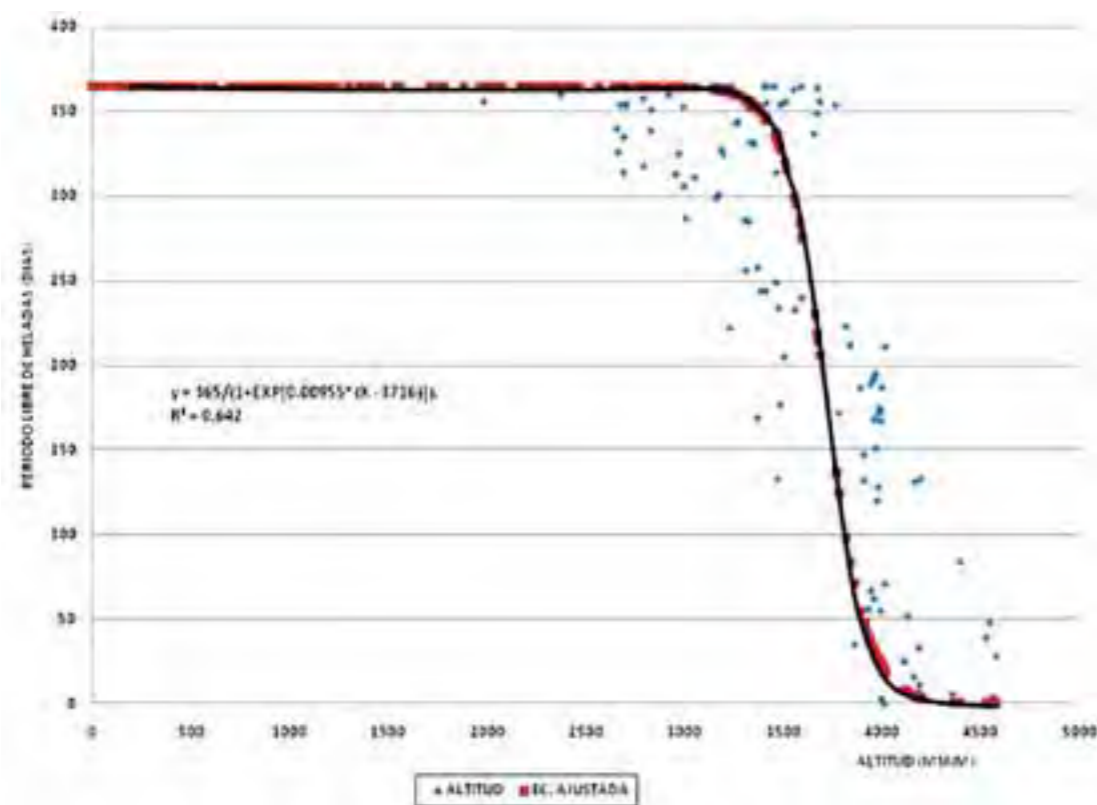


Fig. 4.8 Variación del período libre de heladas con la altitud.

Donde, el límite superior de  $y$  es  $k=365$ , y el límite inferior de  $y$  es cero:  $0 \leq y \leq 365$

Esto coincide con el acotamiento que tiene el período libre para una temperatura umbral determinada. El uso de la ecuación se realiza mediante el ajuste lineal de la relación:

$\ln(k/y-1)$  vs.  $x$ . Aplicando la ecuación para los valores de promedio del período libre de heladas a nivel nacional tenemos como resultado lo siguiente:

$$y = \frac{365}{(1 + \exp[0.00955 * (x - 3716)])}$$

$R^2=0.642$

La Fig. 4.8 muestra la relación existente entre el período medio libre de heladas con la altitud para todo el país, encontrándose que por lo general para altitudes inferiores a 2500 msnm el período medio libre de heladas es de 365 días al año; éste período se reduce hasta llegar a 0 días al año para altitudes superiores a los 4000 msnm. Esta información permite planificar actividades agrícolas en función al período libre de heladas según se trate de cultivos anuales o perennes.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alarcón C. (1993). Las heladas en el Perú. Revista Agraria. Organización Nacional Agraria. Año 2 N° 3. Marzo. Pág. 22-24.

Alarcón C. (1995). Estudio agroclimático del departamento del Cusco. Dirección General de Agrometeorología. SENAMHI. 125 p. Campos D. (2005). Agroclimatología cuantitativa de cultivos. Editorial Trillas. México. 320p.

Billiet Dominique y María Elena Fernández Long (2008). Caracterización Agroclimática de las heladas en Salta. XII Reunión Argentina de Agrometeorología, 8 al 10 de Octubre de 2008. San Salvador de Jujuy. Argentina.

Burgos, J.J. (1963). Las heladas en la Argentina. Colección científica del INTA. Vol III.388p. Buenos Aires.

Da Motta, F. (1961). Geadas da primavera no Rio Grande do Sul. Cir. Inst. Agron. S. Pelotas. Brasil. Pág. 1-15.

De Fina, A. L. (1945): Los Elementos Climáticos y los Cultivos. Editorial Sudamericana, Buenos Aires, segunda edición, 258 pp.

Eliás, F., Castellvi F. (2001): Agrometeorología. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, segunda edición. 517 pp.

Fabiane A. María, Bento P. Marcelo y Pallone F. Wander. Mapa de probabilidades mensuales de ocurrencia de heladas en el estado de Sao Paulo, Brasil. Instituto Agronómico de Campinas. Saõ Paulo (Brasil), 2005

Huamán J.C. 2005. Atlas de heladas. SENAMHI. Dirección General de Agrometeorología. Lima. 141p.

Hirschhorn, J. et al. 1952-1958. Las heladas en la República Argentina. Atlas Agroclimático. Serie: Indices Agroclimáticos. S.M.N. Buenos Aires.

Lasso L. (1987). Anotaciones sobre el fenómeno de las heladas. Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras-HIMAT. Bogotá, segunda edición. 47 p.

Lhommea J.P y J.J. Vache (2002) Modelling nocturnal heat dynamics and frost mitigation in Andean raised field systems. Agricultural and Forest Meteorology 112 (2002) 179-193.

Manarelli L. (1988). Temperatura mínima. En: Evaluación agroclimática del departamento de Puno. Dirección General de Agrometeorología. SENAMHI. Pág. 1-89.

Matías L., A. Fuentes y F. García (2007). Heladas. En: [http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/1412008Fasc\\_Heladas\\_2007.pdf](http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/1412008Fasc_Heladas_2007.pdf). Última revisión febrero 2010.

Marengo J. 1984. Estudio sinóptico-climático de los friajes ("frijajems") en la amazonía peruana. Revista Forestal del Perú. Vol. XII. N° 1-2, pp. 55-80.

Ometto, J.C. 1981. Bioclimatología vegetal. Editora Agronómica Ceres. SP. Brasil. 176 p.

OMM 1992): Vocabulario meteorológico internacional. Organización Meteorológica Mundial. Segunda edición, OMM N° 182. Ginebra, Suiza.

OMM (1996): Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos. Organización Meteorológica Mundial. Sexta edición, OMM N° 8. Ginebra, Suiza.

Pereyra Díaz, Domitilo; Beltrán Cruz, Sergio Josué; Tiscareño López, Mario; Pérez Sesma, José A. Agustín. Período libre de heladas para el Estado de Aguascalientes y su relación con El Niño Investigación y Ciencia, Vol. 17, Núm. 45, septiembre-diciembre, 2009, pp. 12-23 Universidad Autónoma de Aguascalientes. México

Pereyra, D.; Zitácuaro, I.; Palma, B. (1990): Heladas en el Cofre de Perote: técnicas de protección. Primera edición, Universidad Veracruzana, México. 45 pp.

Pereyra, A. R.; Angelocci, L. R.; Sentelhas, P. C. (2002): Agrometeorología: fundamentos e aplicações práticas. Livraria e Editora Agropecuaria Ltda. Guaíba, Brasil, 478 pp.

Pulgar Vidal, J. (1996): Geografía del Perú: Las Ocho Regiones Naturales. Editorial Peisa S.A., décima edición, Lima - Perú.

Sanabria, J. (2005) Calibración y validación de modelos de pronóstico de heladas en el valle del Mantaro. Tesis de Magister. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 111 p.

Snyder R.L.; Paulo de Melo-Abreu J. (2005). Frost Protection: fundamentals, practice and economics. Volume 1. FAO. Series N° 10. Roma.

Snyder R.L.; Paulo de Melo-Abreu J.; Matulich S. (2005). Frost Protection: fundamentals, practice and economics. Volume 2. FAO. Series N° 10. Roma.

Valdivia. J. (1977). Meteorología general. Ediciones UNMSM, Lima, Perú. 168p.

Villegas E. y V. Rosas (1989). Topoclimatología de las temperaturas mínimas y frecuencia de heladas. En: Estudio Agrometeorológico del valle del río Mantaro. Dirección General de Agrometeorología. SENAMHI. Lima, Perú. Págs. 25-95.

Yauri H. (2005). Impacto de la variabilidad climática en la agricultura: Helada agrometeorológica enero 2004 en la sierra norte del Perú. Dirección General de Agrometeorología. Lima, Perú. SENAMHI. 43p.

Universidad Nacional del Comahue. Facultad de Ciencias Agrarias (2002). Caracterización Agroclimática de las Heladas en Cinco Saltes, Río Negro, Argentina".

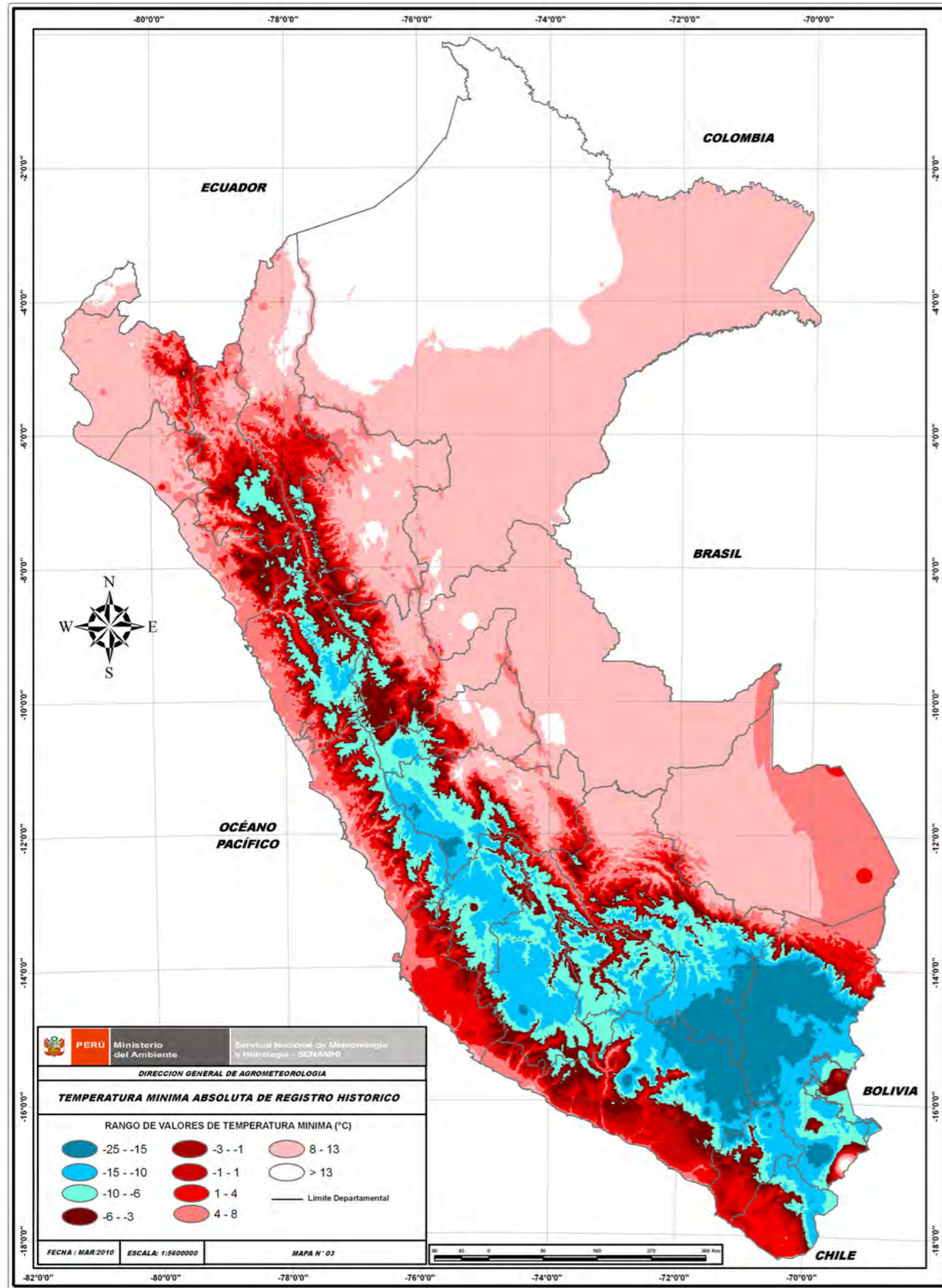
[http://www.redagraria.com.ar/publicaciones\\_cientificas/riesgos\\_climaticos/principal/1\\_contenido.html](http://www.redagraria.com.ar/publicaciones_cientificas/riesgos_climaticos/principal/1_contenido.html)

## 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Advección:** Transporte de una partícula atmosférica solamente por el movimiento de masa (campo de velocidad) de la atmosférica; también la tasa de cambio del valor de la partícula en advección a un punto dado.
- **Meteorología Agrícola (o Agrometeorología):** Estudio la interrelación entre los factores meteorológicos e hidrológicos, por un lado, y la agricultura, en su sentido más amplio, lo que incluye la horticultura, la ganadería y lo forestal. (OMM).
- **Atlas agroclimático:** Conjunto de mapas, tablas, histogramas, etc. relacionados a los parámetros agrometeorológicos o agronómicos
- **Altitud:** Es la distancia vertical entre un punto situado sobre la superficie terrestre o la atmósfera y el nivel medio del mar.
- **Tiempo:** Estado de la atmósfera en un lugar y momento determinados.
- **Clima:** Conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas caracterizadas por los estados y desarrollo del tiempo en un área dada (OMM).
- **Convergencia:** Zona donde chocan las líneas de flujo del viento generándose movimientos convectivos (ascenso del aire) para compensar la acumulación de aire en una pequeña zona.
- **Década:** Período de diez; usualmente referido a un período de diez días.
- **Estación meteorológica:** Lugar en que se realizan observaciones de varios elementos meteorológicos.
- **Helada agronómica:** Descenso de la temperatura del aire a niveles críticos para los cultivos.
- **Helada meteorológica:** Descenso de la temperatura del aire por debajo de 0°C.
- **Fría:** Son fenómenos meteorológicos durante el cual la temperatura baja notablemente hasta 10° de sus valores usuales. Por lo general se presentan entre los meses de mayo a septiembre en la Amazonía y ejercen una influencia en su vida silvestre.
- **Normal climática:** Valor promedio de datos climáticos, calculados para un período uniforme y suficientemente largo.
- **Estadístico:** Valor calculado a partir de los datos de una muestra y utilizado para estimar un valor o parámetro de la población de la que se ha extraído dicha muestra.
- **Temperatura Mínima Absoluta:** La temperatura más baja, observada durante la década o período indicado.
- **Brotación:** Aparición de las primeras hojas, normalmente se da en primavera.
- **Cultivo anual:** Aquel que completa su ciclo vegetativo en un período igual o menor a un año.
- **Cultivo perenne:** Aquel que tiene un ciclo de vida de dos o más años.
- **Cultivo forrajero:** Cultivos de plantas que se usan para alimentar al ganado como la alfalfa y el maíz forrajero.
- **Crecimiento vegetativo:** Multiplicación continua del área foliar del cultivo.
- **Fenología:** Estudio de los fenómenos periódicos (fases) de la vida animal y vegetal y su relación con el clima (por ejemplo el florecimiento de las plantas).
- **Fisiología:** Estudio de las funciones vitales de los organismos vegetales y animales.
- **Floración:** Fase de los cultivos caracterizada por la aparición de flores.

- **Fructificación:** Fase del cultivo caracterizada por la aparición de las primeras vainas o fruto.
- **Germinación:** Cambio del estado latente al activo de la semilla.
- **Periodo vegetativo:** En las regiones templadas u otras con periodicidad climática y estaciones contrastadas, es la parte del año en que las plantas germinan, crecen y producen flores y frutos.
- **Productos límite:** Aquellos frutos resultantes de la agricultura o especies vegetales que no pueden ser cultivadas en la región más alta, aun cuando puedan producirse en las regiones más bajas.
- **Región natural:** Área natural o discontinua en la cual son comunes o similares el mayor número de factores del medio ambiente natural, agregándose el papel del hombre como agente modificador de la naturaleza.
- **Zona de Convergencia Intertropical:** Es un cinturón de baja presión que ciñe el globo terrestre en la región ecuatorial. Está formado por la convergencia de aire cálido y húmedo de latitudes por encima y por debajo del ecuador. La localización de esta región varía con el ciclo estacional siguiendo la posición del Sol en el cenit alcanzando su posición más al norte (8° N) durante el verano del Hemisferio Norte, y su posición más al sur (1° N) durante el mes de abril.
- **Zona de Vida:** unidad ecológica determinada y definida dentro del Sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Mundo, desarrollado por Holdridge en 1967.





**CUADRO 1**  
**UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA**

ESTACIÓN	REGIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PERIODO HISTÓRICO	N° AÑOS	PORC. (%)	TEM. MIN. ABSOLUTA	
								T(°C)	FECHA
CHIRIACO	AMAZONAS	-78.28833	-5.16172	323	SEP 1993 - ENE 2009	17	62.4	12.4	7 AGO 1994
BAGUA CHICA	AMAZONAS	-78.54000	-5.66178	434	SEP 1966 - NOV 2009	44	83.9	8.5	9 NOV 2000
ARAMANGO	AMAZONAS	-78.44503	-5.42847	527	ENE 1995 - DIC 2009	15	92.7	11.4	15 JUL 2003
JAZAN	AMAZONAS	-77.97597	-5.94522	1385	OCT 1993 - NOV 2009	17	94.9	7.7	18 NOV 1996
CHACHAPOYAS	AMAZONAS	-77.86744	-6.20861	2490	MAR 1964 - JUL 2009	46	50.9	1.8	19 AGO 1999
CHACHAPOYAS	AMAZONAS	-77.81694	-6.23361	1834	ENE 1964 - MAR 1995	32	43.5	0.1	6 JUN 1966
HUARAZ	ANCASH	-77.52514	-9.51681	3038	NOV 1964 - OCT 1978	15	84.4	-2.2	31 JUL 1974
PUNTA CULEBRAS	ANCASH	-78.21694	-9.95028	20	ENE 1964 - MAY 1997	34	68.9	12.0	9 AGO 1985
SANTA	ANCASH	-78.61694	-8.98361	30	SET 1964 - DIC 1986	22	86.0	8.0	17 MAY 1985
BUENA VISTA	ANCASH	-78.20028	-9.43361	419	AGO 1964 - OCT 2009	46	95.7	8.0	9 AGO 1964
AIJA	ANCASH	-77.60725	-9.78164	3360	FEB 1966 - NOV 2009	44	43.6	-1.1	25 JUL 2007
RECUAY	ANCASH	-77.45403	-9.72947	3462	FEB 1964 - OCT 2009	46	83.5	-8.2	31 JUL 1964
POMABAMBA	ANCASH	-77.46694	-8.78361	3000	ENE 1989 - OCT 2009	21	90.2	-4.3	29 AGO 2009
YUNGAY	ANCASH	-77.75103	-9.14992	2537	ENE 1996 - ABR 2009	14	85.5	2.8	17 JUL 2003
CHAVIN	ANCASH	-77.17553	-9.58633	3140	ENE 1986 - DIC 2003	18	86.9	-9.0	25 MAY 2009
HUARMEY	ANCASH	-78.16694	-10.08361	20	ENE 1964 - DIC 2009	46	34.6	7.8	10 NOV 1967
CHIQUIAN	ANCASH	-77.15028	-10.15028	3350	FEB 1964 - OCT 2009	46	80.3	-3.0	12 JUL 2005
CHIMBOTE	ANCASH	-78.51694	-9.13361	11	ENE 1964 - ABR 1995	32	87.6	5.4	25 JUL 1980
ANTA	ANCASH	-77.60028	-9.35028	2748	ABR 1971 - ABR 1995	25	83.5	0.0	30 MAY 1986
ABANCAY	APURIMAC	-72.87056	-13.60833	2750	MAY 1964 - DIC 2009	46	77.1	0.2	22 JUN 1964
ANDAHUAYLAS	APURIMAC	-73.37083	-13.65694	2866	ENE 1964 - DIC 2009	46	79.4	-8.4	24 JUN 1994
CURAHUASI	APURIMAC	-72.73500	-13.55250	2763	ABR 1964 - DIC 2009	46	98.3	-2.0	22 JUN 1964
CHALHUANCA	APURIMAC	-73.17917	-14.39278	3358	NOV 1999 - DIC 2009	11	89.0	-3.4	3 JUN 2001
CHAPARRA	AREQUIPA	-73.86694	-15.75028	1140	ENE 1964 - NOV 2009	46	67.5	0.6	19 SEP 1993
CARAVELI	AREQUIPA	-73.36167	-15.77139	1779	ENE 1964 - DIC 2009	46	93.6	1.2	28 JUN 1969
COTAHUASI	AREQUIPA	-72.89111	-15.37472	2683	ENE 1964 - NOV 2009	46	82.7	0.0	14 MAY 1965
CHUQUIBAMBA	AREQUIPA	-72.64861	-15.83806	2879	ENE 1964 - DIC 2009	46	85.4	-6.3	6 JUL 1964
PAMPACOLCA	AREQUIPA	-72.56750	-15.71417	2950	ENE 1964 - DIC 2009	46	78.0	-3.0	23 JUL 2000
LA ANGOSTURA	AREQUIPA	-71.64944	-15.17972	4150	ENE 1964 - DIC 2009	46	99.5	-20.8	23 JUL 1966
SIBAYO	AREQUIPA	-71.45306	-15.48556	3810	ENE 1964 - DIC 2009	46	99.0	-15.9	23 JUL 2000
CHIVAY	AREQUIPA	-71.59694	-15.63806	3633	OCT 1964 - OCT 2009	46	93.7	-13.1	7 MAY 1995
PAÑE	AREQUIPA	-71.06694	-15.98361	4584	ENE 1964 - MAR 2000	37	26.6	-14.2	15 JUN 1965
IMATA	AREQUIPA	-71.08778	-15.83667	4519	ENE 1964 - DIC 2009	46	99.7	-23.0	24 JUN 1977
CABANACONDE	AREQUIPA	-71.96861	-15.61861	3379	FEB 1988 - DIC 2009	22	80.1	-0.6	17 JUN 1988
ACOYPAMPA	AREQUIPA	-72.76694	-15.73361	3950	ENE 1989 - SEP 1996	8	82.3	-19.5	8 JUL 1993
LA JOYA	AREQUIPA	-71.91917	-16.59250	1292	ENE 1966 - DIC 2009	44	98.7	-1.2	8 AGO 1985
PAMPA DE MAJES	AREQUIPA	-72.21083	-16.32778	1434	ENE 1964 - DIC 2009	46	97.5	0.2	27 AGO 1976
PUNTA ATICO	AREQUIPA	-73.69444	-16.22861	20	ENE 1964 - DIC 2009	46	87.7	9.5	26 NOV 1996
CAMANA	AREQUIPA	-72.69694	-16.60667	23	ENE 1964 - DIC 2009	46	80.2	4.2	2 AGO 1968
APLAO	AREQUIPA	-72.49056	-16.06944	645	ENE 1964 - DIC 2009	46	98.7	1.6	24 JUL 1990
PAMPA BLANCA	AREQUIPA	-71.72278	-17.06861	100	ENE 1964 - DIC 2009	46	97.9	3.5	10 JUL 1964
LA HACIENDITA	AREQUIPA	-71.58861	-16.99917	360	JUN 1965 - DIC 2002	38	100.0	4.4	8 JUL 1988
LA PAMPILLA	AREQUIPA	-71.45028	-16.46694	2400	ENE 1964 - DIC 2002	39	99.6	-4.6	30 JUN 1966
CHIGUATA	AREQUIPA	-71.40028	-16.40028	2900	DIC 1995 - DIC 2009	15	92.9	-6.1	7 DIC 1995
EL FRAYLE	AREQUIPA	-71.18722	-16.08472	4060	ENE 1964 - DIC 2009	46	94.5	-18.0	20 AGO 1965
LOMAS	AREQUIPA	-74.82919	-15.56784	35	JUL 1999 - DIC 2009	11	91.5	8.4	18 AGO 2004
CHALA	AREQUIPA	-74.23361	-15.85028	50	DIC 1999 - DIC 2009	11	88.8	9.5	10 AGO 2000
MACHAHUAY	AREQUIPA	-72.50222	-15.64528	3150	FEB 2000 - DIC 2009	10	82.5	-5.0	31 MAY 2006
HUANTA	AYACUCHO	-74.24556	-12.94611	2521	ENE 1964 - DIC 2009	46	33.0	0.0	14 AGO 1966
HUAMANGA	AYACUCHO	-74.21694	-13.15028	2761	ENE 1964 - ABR 1990	27	20.2	-7.5	31 JUL 1968
LA QUINUA	AYACUCHO	-74.13361	-13.03361	3500	ENE 1965 - ABR 2009	45	81.5	-3.6	31 MAY 1982
WAYLLAPAMPA	AYACUCHO	-74.21694	-13.07667	2800	AGO 1966 - DIC 2009	44	61.8	-8.3	30 JUL 1987
HUANCAPI	AYACUCHO	-74.03361	-13.66694	3500	ENE 1965 - DIC 2009	45	72.2	-9.2	4 JUL 1968
PUQUIO	AYACUCHO	-74.13361	-14.70028	3215	ENE 1964 - DIC 2009	46	86.2	-9.8	9 MAY 1986
ANDAMARCA	AYACUCHO	-73.96694	-14.38361	3490	ENE 1964 - NOV 1983	20	74.4	-7.0	9 ABR 1967
PAMPA GALERAS	AYACUCHO	-74.40028	-14.66694	3950	ENE 1964 - NOV 2009	46	51.1	-15.8	26 MAY 1966
CORACORA	AYACUCHO	-73.78361	-15.01694	3200	ENE 1964 - NOV 2009	46	86.2	-3.4	17 OCT 1964
PAUZA	AYACUCHO	-73.35028	-15.28361	2530	ENE 1964 - NOV 2009	46	78.7	0.2	16 SEP 1978
PAUCARAY	AYACUCHO	-73.63361	-14.05028	3250	DIC 1994 - DIC 2009	16	88.0	-1.8	12 AGO 1997

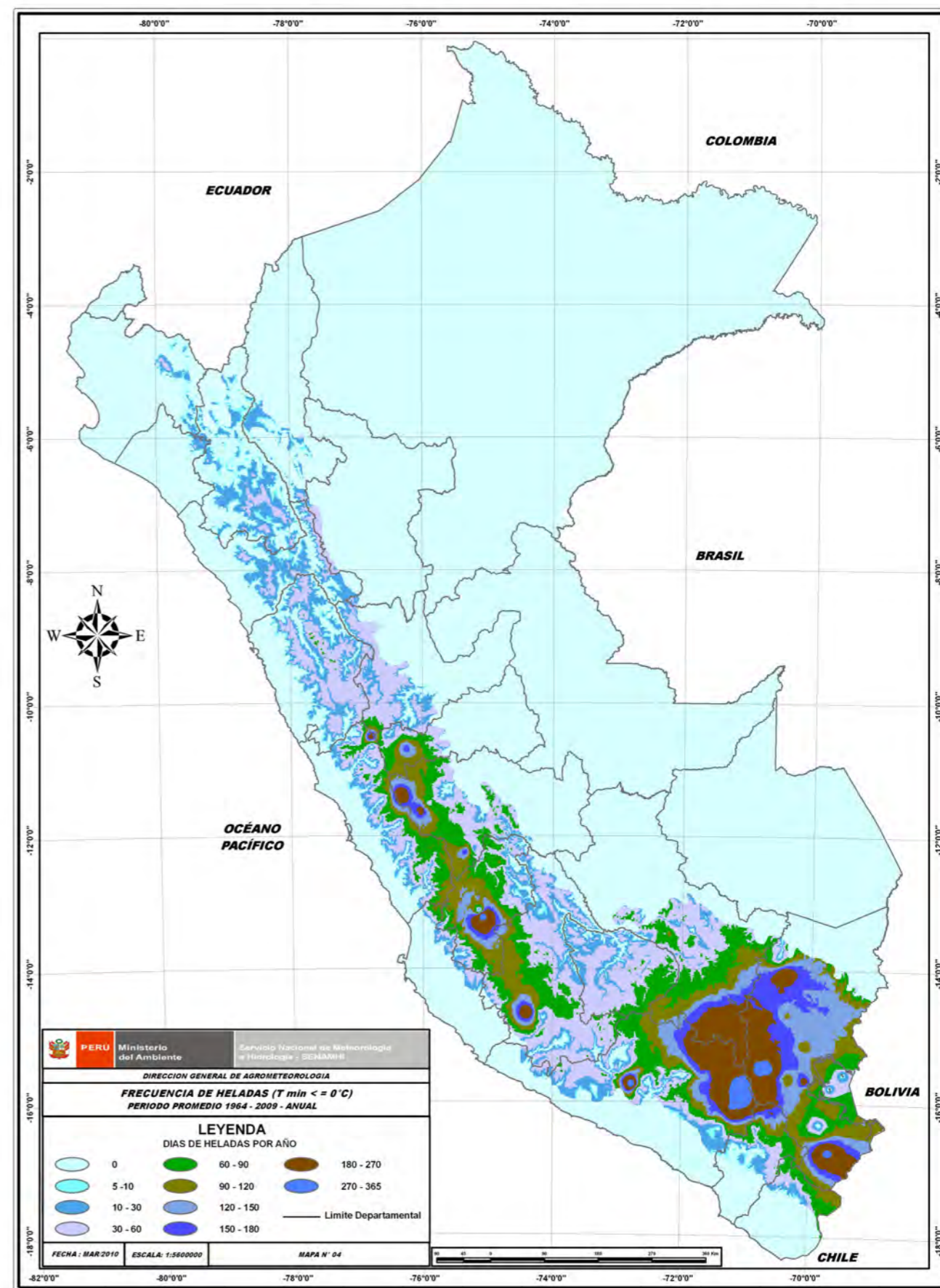
ESTACIÓN	REGIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PERÍODO HISTÓRICO	N° AÑOS	PORC. (%)	TEM. MIN. ABSOLUTA	
								T(°C)	FECHA
AYACUCHO	AYACUCHO	-74.20028	-13.15028	2761	ABR 1967 - MAR 1995	29	100.0	0.0	23 JUL 1988
TABACONAS	CAJAMARCA	-79.23361	-5.33361	1800	ENE 1965 - NOV 2009	45	92.7	0.5	7 JUN 1966
EL LIMON	CAJAMARCA	-79.31778	-5.91833	1133	ABR 1965 - NOV 2009	45	92.7	10.4	29 ENE 1972
SAN IGNACIO	CAJAMARCA	-78.99694	-5.14528	1283	ENE 1964 - NOV 2009	46	63.1	5.0	5 AGO 1993
CHONTALI	CAJAMARCA	-79.09028	-5.64417	1627	ENE 1964 - NOV 2009	46	79.6	4.8	26 NOV 1967
SHUMBA ALTA	CAJAMARCA	-78.78361	-5.46694	760	ENE 1965 - DIC 1983	19	91.8	10.2	15 NOV 1966
JAEN	CAJAMARCA	-78.77444	-5.67694	654	SEP 1964 - NOV 2009	61	95.4	8.8	15 NOV 1996
CHIRINOS	CAJAMARCA	-78.89778	-5.30889	1785	MAR 1988 - NOV 2009	22	88.3	9.0	23 SEP 2002
CHOTA	CAJAMARCA	-78.64889	-6.54750	2487	ABR 1968 - NOV 2009	42	69.1	-1.0	17 OCT 1978
A. WEBERBAUER	CAJAMARCA	-78.50028	-7.16694	2536	ENE 1965 - DIC 2009	45	95.6	-4.3	22 DIC 1979
NIEPOS	CAJAMARCA	-79.12933	-6.92533	2464	SEP 1997 - NOV 2009	13	93.2	1.2	9 ENE 2002
SAN MIGUEL	CAJAMARCA	-78.85028	-6.98361	2590	SEP 1996 - MAY 2003	8	98.3	4.6	18 NOV 1996
QUILCATE	CAJAMARCA	-78.73361	-6.81694	3100	ENE 1997 - DIC 2003	7	96.9	-3.4	4 AGO 1999
SAN PABLO	CAJAMARCA	-78.83361	-7.08361	2290	JUN 1996 - MAY 2003	8	100.0	4.0	12 NOV 2000
NAMORA	CAJAMARCA	-78.33361	-7.20028	2700	DIC 1987 - JUN 2009	23	89.3	-3.0	29 JUL 1991
LLAMA	CAJAMARCA	-79.12278	-6.51472	2134	SEP 1967 - NOV 2009	43	95.4	5.2	17 JUL 1989
HUAMBOS	CAJAMARCA	-78.96333	-6.45389	2294	ENE 1966 - DIC 2009	44	79.8	8.0	18 JUN 2002
LA CASCARILLA	CAJAMARCA	-78.89794	-5.67203	2005	ENE 1988 - NOV 2009	9	40.5	9.0	15 JUL 2003
SANTA CRUZ	CAJAMARCA	-78.94778	-6.63333	2026	ENE 1964 - NOV 2009	46	88.2	-2.0	7 NOV 2000
CUTERVO	CAJAMARCA	-78.81583	-6.37861	2450	FEB 1964 - NOV 2009	46	87.1	-1.2	3 DIC 1975
COCHABAMBA	CAJAMARCA	-78.88889	-6.46028	1672	ENE 1964 - NOV 2009	46	89.4	2.6	19 NOV 1996
CONTUMAZA	CAJAMARCA	-78.81694	-7.35028	2452	ENE 1965 - OCT 2009	45	97.4	1.4	10 JUN 1997
CONCHAN	CAJAMARCA	-78.65028	-6.43361	2400	ENE 1964 - JUN 1983	20	85.9	0.1	4 DIC 1968
GRANJA PORCON	CAJAMARCA	-78.63361	-7.03361	3000	JUN 1966 - JUN 2009	44	87.0	-10.2	12 DIC 1995
BAMBAMARCA	CAJAMARCA	-78.51694	-6.67667	2536	ENE 1964 - DIC 2009	46	96.9	-5.8	18 NOV 1996
SAN JUAN	CAJAMARCA	-78.50028	-7.28361	2224	FEB 1964 - JUN 2009	46	98.2	3.5	16 SET 1985
SAN MARCOS	CAJAMARCA	-78.16694	-7.31694	2225	ENE 1966 - NOV 2009	44	96.3	-1.6	3 JUL 1991
CELENDIN	CAJAMARCA	-78.11694	-6.85028	2620	ABR 1964 - JUN 2009	46	64.5	-4.2	16 OCT 1978
CAJABAMBA	CAJAMARCA	-78.05028	-7.61694	2491	ENE 1964 - OCT 2009	46	85.5	0.5	13 AGO 1965
LLAPA	CAJAMARCA	-78.81694	-6.98361	2798	FEB 1987 - JUN 2009	23	97.4	-1.8	10 JUN 1997
MAGDALENA	CAJAMARCA	-78.68361	-7.26694	1300	ABR 1994 - JUN 2009	16	91.1	8.4	10 NOV 2000
ASUNCION	CAJAMARCA	-78.51694	-7.31694	2229	DIC 2005 - ENE 2009	5	84.8	6.2	23 JUL 2005
CHANWAY BAÑOS	CAJAMARCA	-78.86750	-6.57528	1677	FEB 1987 - DIC 2009	23	99.4	2.0	13 NOV 2000
CAJAMARCA	CAJAMARCA	-78.48361	-7.13361	2620	ENE 1964 - DIC 1994	31	42.7	-7.0	4 NOV 1985
LA PUNTA	CALLAO	-77.16694	-12.06694	13	ENE 1964 - DIC 1995	32	54.0	10.0	22 NOV 1968
AEROPUERTO INTE.	CALLAO	-77.11694	-12.00028	13	ENE 1964 - DIC 1994	31	97.5	8.7	11 JUN 1964
QUILLABAMBA	CUSCO	-72.69194	-12.85611	990	MAY 1964 - DIC 2009	46	75.0	3.0	14 NOV 2009
GRANJA KCAYRA	CUSCO	-71.87528	-13.55694	3219	ENE 1964 - DIC 2009	46	99.6	-10.0	29 JUL 1974
QUE. YANATILE	CUSCO	-72.28361	-12.68361	1200	ABR 1999 - MAR 2009	11	88.3	10.8	25 JUN 2001
YUCAY	CUSCO	-72.08361	-13.30028	2940	ABR 1968 - ABR 1983	16	63.6	-6.0	17 JUL 1971
MACHU PICCHU	CUSCO	-72.54583	-13.16694	2563	MAY 1964 - DIC 2009	46	50.5	-3.0	19 AGO 2009
ZURITE	CUSCO	-72.26694	-13.46694	3391	ENE 1964 - JUN 1983	20	97.3	-6.2	8 JUL 1968
URUBAMBA	CUSCO	-72.12389	-13.31056	2863	ENE 1964 - DIC 2009	46	97.6	7.2	1 AGO 1985
ANTA ANCACHURO	CUSCO	-72.21583	-13.46833	3340	JUN 1964 - DIC 2009	46	92.0	-12.6	24 JUL 2006
CALCA	CUSCO	-71.95028	-13.33361	2926	ENE 1964 - DIC 1998	35	77.8	-9.2	18 AGO 1991
PARURO	CUSCO	-71.84472	-13.76750	3084	JUL 1964 - DIC 2009	46	72.0	-8.0	6 AGO 1999
ACOMAYO	CUSCO	-71.68361	-13.91694	3160	AGO 1964 - DIC 2009	46	85.6	-8.0	13 JUN 1968
PILCOPATA	CUSCO	-71.01694	-13.08361	900	ENE 1964 - OCT 2009	46	97.3	8.9	20 JUN 2001
QUINCÉMIL	CUSCO	-70.75028	-13.21694	850	FEB 1964 - DIC 1983	23	10.8	8.0	15 AGO 1978
SANTO TOMAS	CUSCO	-72.08861	-14.39944	3253	ENE 1964 - DIC 2009	46	38.3	-8.8	25 FEB 1967
YAURI	CUSCO	-71.41694	-14.81694	3927	MAR 1964 - DIC 2009	46	73.1	-25.0	29 SET 1991
CAY CAY	CUSCO	-71.70028	-13.60028	3150	ENE 1999 - MAR 2009	11	98.9	-5.8	22 JUL 2006
POMACANCHI	CUSCO	-71.57278	-14.02806	3700	FEB 1985 - DIC 2009	25	70.1	-8.8	8 MAY 1995
PISAC	CUSCO	-71.84972	-13.41611	2950	MAR 1997 - DIC 2009	13	97.9	-2.5	12 AGO 2001
CHALLABAMBA	CUSCO	-71.64722	-13.21750	2740	ENE 2000 - DIC 2009	10	96.1	-3.0	22 JUL 2006
CHONTACHACA	CUSCO	-71.46778	-13.02389	982	ENE 2000 - DIC 2009	10	79.6	8.2	20 JUN 2001
ROCOTAL	CUSCO	-71.57083	-13.11333	2010	ENE 2000 - JUL 2008	9	77.7	6.0	20 SET 2002
CUSCO	CUSCO	-71.96694	-13.53361	3399	ENE 1964 - DIC 1994	31	50.1	-7.0	2 JUL 1972
PAMPAS	HUANCAVELICA	-74.85028	-12.38361	3260	FEB 1989 - DIC 2009	21	97.4	-11.4	21 JUN 1994
ACOSTAMBO	HUANCAVELICA	-75.05639	-12.36306	3650	ENE 1989 - DIC 2009	21	98.6	-9.7	21 JUN 1993
VILLA DE ARMAS	HUANCAVELICA	-75.13361	-13.13361	3500	ENE 1965 - DIC 1998	34	58.9	-2.6	24 OCT 1964
ACORA	HUANCAVELICA	-75.36694	-13.78361	1890	ENE 1964 - DIC 1982	19	89.4	2.4	7 JUN 1968
ACNOCOCHA	HUANCAVELICA	-75.08361	-13.21694	4520	ENE 1964 - DIC 1989	26	16.3	-12.2	24 JUN 1981

ESTACIÓN	REGIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PERIODO HISTÓRICO	N° AÑOS	PORC. (%)	TEM. MIN. ABSOLUTA	
								T(°C)	FECHA
TUNEL CERO	HUANCAVELICA	-75.08361	-13.25028	4700	ENE 1964 - NOV 2009	46	92.5	-12.0	29 JUN 1964
PILCHACA	HUANCAVELICA	-75.08361	-12.35028	3570	AGO 1964 - DIC 2009	46	90.4	-8.0	29 JUL 1967
HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	-74.83361	-12.78361	3675	ENE 1964 - OCT 2009	46	74.1	-13.1	11 JUN 1992
LIRCAY	HUANCAVELICA	-74.71806	-12.98194	3150	MAR 1965 - OCT 2009	45	91.1	-12.4	8 AGO 1994
PAUCARBAMBA	HUANCAVELICA	-74.56694	-12.46694	3000	AGO 1964 - DIC 2009	46	69.8	-9.4	1 JUL 2007
ACOBAMBA	HUANCAVELICA	-74.56694	-12.83361	3236	ENE 1965 - DIC 2002	38	78.6	-5.0	6 JUN 1968
HUANUCO	HUANUCO	-76.23361	-9.95028	1947	MAR 1964 - DIC 2009	46	87.7	4.4	29 JUL 1974
LA DIVISORIA	HUANUCO	-75.80028	-9.21694	1728	MAR 1995 - DIC 2009	15	85.9	3.4	7 MAY 2004
CARPISH	HUANUCO	-76.08361	-9.66694	2705	ENE 1995 - MAY 2003	9	88.2	3.2	8 ENE 2000
CHAGLLA	HUANUCO	-75.90028	-9.83361	2800	ENE 1994 - MAY 2009	16	85.2	-6.2	3 JUN 1998
CANCHAN	HUANUCO	-76.28361	-9.93361	2020	ENE 1989 - MAY 2009	21	91.2	4.0	2 JUL 1991
TINGO MARIA	HUANUCO	-75.98361	-9.28361	691	ENE 1964 - DIC 2009	46	95.8	12.0	19 JUN 1975
TULUMAYO	HUANUCO	-75.90028	-9.10028	640	JUN 1965 - DIC 2009	45	76.4	10.0	13 OCT 1974
TOURNAVISTA	HUANUCO	-74.75028	-8.83361	185	ENE 1966 - DIC 2003	38	46.8	9.0	20 JUL 1975
AMBO - IDMA	HUANUCO	-76.16694	-10.13361	2070	ENE 1964 - DIC 1998	35	59.9	1.6	15 JUL 1994
SAN RAFAEL	HUANUCO	-76.11694	-10.30028	2600	JUN 1965 - DIC 2002	38	74.4	-4.0	29 JUN 1974
CORPAC - HUANUCO	HUANUCO	-76.25028	-9.96694	1859	ENE 1964 - MAR 1997	34	60.3	2.0	26 JUL 1972
TINGO MARIA	HUANUCO	-75.88361	-9.15028	660	ENE 1964 - AGO 1996	33	59.2	10.0	23 JUL 1975
PAMPA VILLACURI	ICA	-75.80028	-13.95028	430	ENE 1964 - NOV 2009	46	66.5	5.4	17 JUL 1975
HUANCANO	ICA	-75.95028	-13.60028	1006	ENE 1966 - DIC 2009	44	78.8	0.9	12 NOV 1994
HUAMANI	ICA	-75.58361	-13.83361	800	ENE 1964 - NOV 2009	46	95.8	3.2	22 JUL 2004
HDA. BERNALES	ICA	-75.95028	-13.75028	250	ENE 1964 - NOV 2009	46	86.9	2.0	9 JUL 1966
RIO GRANDE	ICA	-75.21694	-14.53361	280	AGO 1982 - DIC 2009	28	63.9	3.0	16 JUL 1982
SAN CAMILO	ICA	-75.71694	-14.06694	398	ENE 1964 - DIC 2009	46	99.1	3.0	18 AGO 1992
COPARA	ICA	-74.90028	-14.96694	620	ENE 1964 - NOV 2009	46	89.4	0.2	9 JUL 1966
OCUCAJE	ICA	-75.66694	-14.38361	330	ENE 1966 - OCT 2009	44	86.4	1.8	1 JUL 1966
PALPA	ICA	-75.18361	-14.53361	300	ENE 1964 - DIC 2009	46	62.6	3.0	6 JUL 1968
TACAMA	ICA	-75.75028	-13.98361	390	SEP 1993 - DIC 2009	17	94.2	4.0	30 JUN 1996
SAN PEDRO DE HUAC	ICA	-75.65028	-13.05028	3680	JUL 1996 - DIC 2009	14	83.2	-6.0	28 JUL 2008
PISCO	ICA	-76.21694	-13.73361	6	ENE 1964 - MAR 1995	32	51.8	7.0	14 AGO 1968
SAN JUAN	ICA	-75.13361	-15.33361	30	MAR 1964 - DIC 1994	31	92.8	9.2	22 JUL 1981
PICHANAKY	JUNIN	-74.86722	-10.96694	660	MAY 1995 - DIC 2009	15	95.5	12.8	31 JUL 2005
MARCAPOMACOCHA	JUNIN	-76.32531	-11.40472	4479	ENE 1965 - DIC 2009	45	90.2	-12.2	13 AGO 1985
TARMA	JUNIN	-75.69028	-11.39694	3000	ENE 1964 - NOV 2009	46	87.4	-5.2	17 JUL 1971
HUASAHUASI	JUNIN	-75.65028	-11.31694	2820	ENE 1964 - DIC 2009	46	60.0	-1.2	3 JUL 1996
COMAS	JUNIN	-75.12917	-11.74861	3300	MAR 1964 - DIC 2009	46	62.8	-4.0	14 JUL 2006
SAN RAMON	JUNIN	-75.43361	-11.11694	800	JUL 1964 - SEP 1998	60	97.1	8.6	21 JUN 1964
MAZAMARI	JUNIN	-74.51694	-11.25028	750	JUN 1968 - DIC 1981	14	35.2	11.2	17 JUL 1971
SATIPO	JUNIN	-74.70028	-11.23361	660	ENE 1964 - DIC 2002	62	84.3	6.4	17 JUL 1971
PUERTO OCOPA	JUNIN	-74.25028	-11.13361	305	ENE 1964 - DIC 2009	46	66.1	10.2	9 JUL 1964
SAN JUAN DE JARPA	JUNIN	-75.43194	-12.12500	3726	ABR 1997 - NOV 2009	13	97.7	-17.1	2 MAY 2008
LA OROYA	JUNIN	-75.95778	-11.57194	3780	SEP 1994 - ABR 2009	16	93.8	-10.5	5 JUL 2006
VIQUES	JUNIN	-75.20028	-12.20028	3186	MAR 1998 - DIC 2009	12	93.2	-5.4	13 JUL 2005
OROYA MAYUPAMPA	JUNIN	-75.90028	-11.51694	3750	ENE 1964 - NOV 2002	39	73.6	-9.4	5 AGO 1993

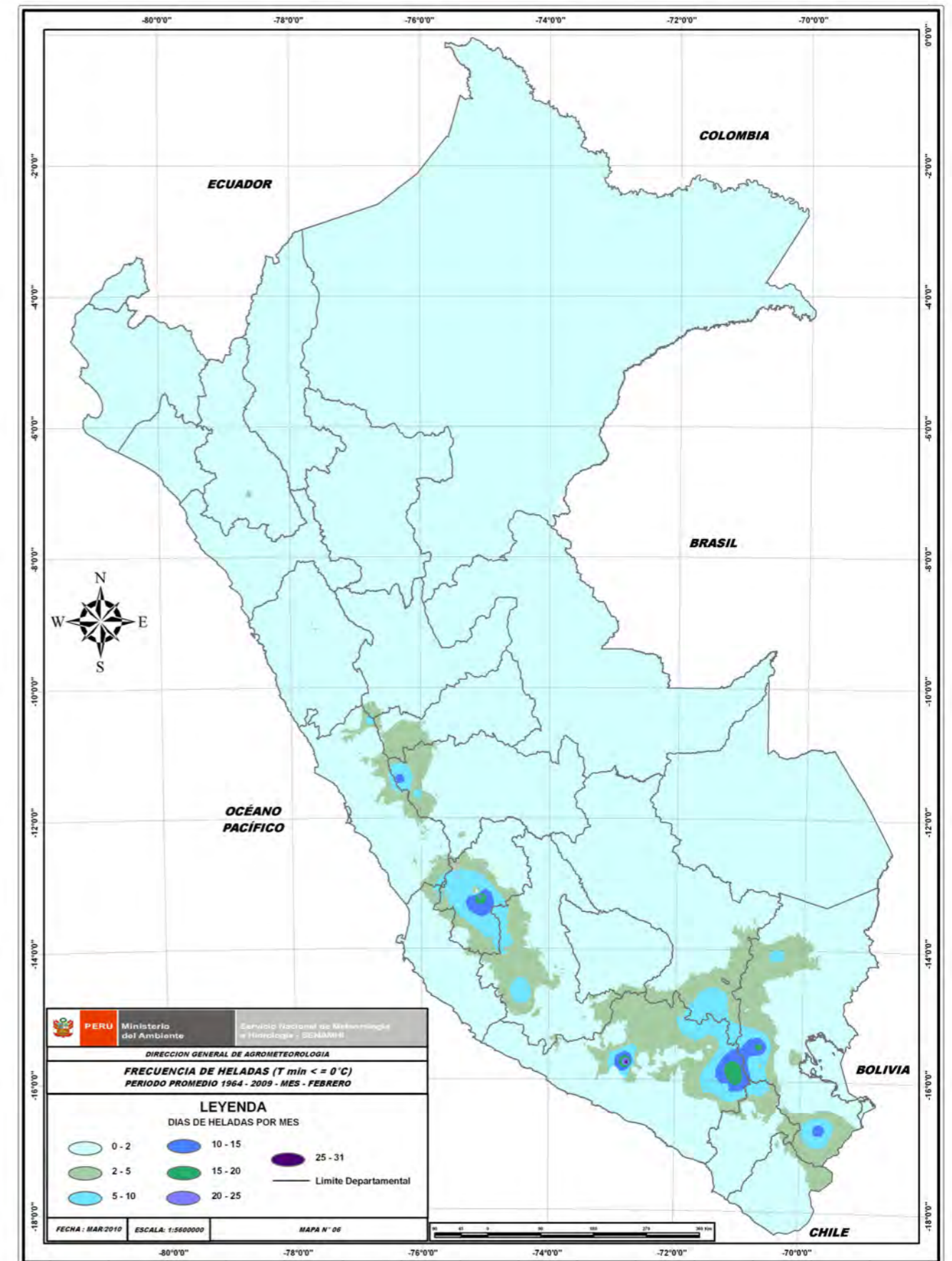
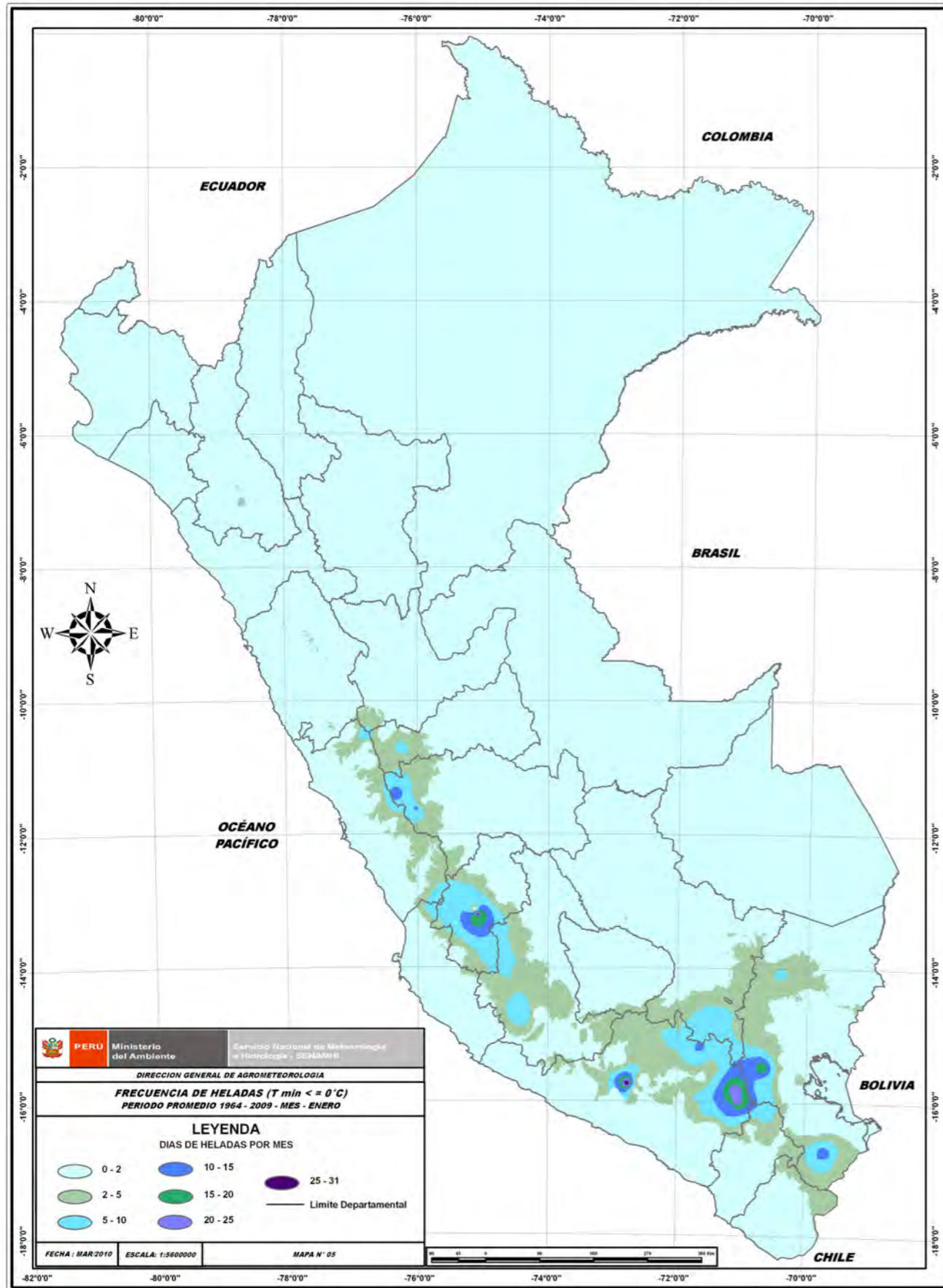
ESTACIÓN	REGIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PERÍODO HISTÓRICO	N° AÑOS	PORC. (%)	TEM. MIN. ABSOLUTA	
								T(°C)	FECHA
OYOTUN	LAMBAYEQUE	-79.32353	-6.86442	221	ENE 1996 - NOV 2009	13	98.9	8.0	18 JUN 2002
SIPAN	LAMBAYEQUE	-79.60028	-6.80167	110	ENE 1998 - DIC 2009	12	99.7	10.4	9 JUL 1998
INCAHUASI	LAMBAYEQUE	-79.33667	-6.23722	3078	SEP 1995 - NOV 2009	15	85.0	0.4	16 NOV 1996
CAYALTI	LAMBAYEQUE	-79.55964	-6.89853	102	ENE 1964 - NOV 2009	46	98.1	6.3	25 JUL 1973
FERREÑAFE	LAMBAYEQUE	-79.79250	-6.63250	64	ENE 1964 - SET 2009	46	88.8	10.0	28 JUL 1974
REQUE	LAMBAYEQUE	-79.83572	-6.88644	21	ABR 1964 - NOV 2009	46	96.0	11.0	21 SEP 2001
JAYANCA (LA VIÑA)	LAMBAYEQUE	-79.76861	-6.33306	103	MAR 1964 - DIC 2009	46	94.7	8.8	30 JUL 1981
MOTUPE	LAMBAYEQUE	-79.73361	-6.15028	147	ENE 1965 - JUN 2005	41	95.3	9.0	21 JUN 1988
TINAJONES	LAMBAYEQUE	-79.41667	-6.64528	235	ENE 1964 - DIC 2009	46	72.8	9.7	7 ABR 1972
EL ESPINAL	LAMBAYEQUE	-79.21639	-6.82556	409	ENE 1965 - NOV 2009	45	87.5	8.8	17 JUN 1988
CHICLAYO	LAMBAYEQUE	-79.83361	-6.78361	27	ENE 1964 - FEB 1995	32	87.2	0.1	4 MAY 1966
ALCANTARILLA	LIMA	-77.55028	-11.05028	120	ENE 1967 - DIC 2003	37	99.0	8.8	24 JUL 1968
SURASACA	LIMA	-76.78361	-10.51694	4400	MAR 1967 - DIC 1985	19	92.9	-6.6	4 MAY 1968
PARAMONGA	LIMA	-77.78361	-10.66694	60	MAR 1964 - OCT 2009	46	71.5	9.6	17 JUN 1988
CAMAY	LIMA	-77.64917	-10.91325	65	JUL 1967 - DIC 2009	43	81.6	8.0	12 NOV 1975
HUMAYA	LIMA	-77.41694	-11.10028	310	MAY 1964 - JUN 1977	14	81.3	7.4	16 JUL 1969
LOMAS DE LACHAY	LIMA	-77.36694	-11.36694	300	ENE 1964 - DIC 2009	46	72.8	7.5	30 SET 1981
ANDAHUASI	LIMA	-77.23361	-11.13361	470	ENE 1964 - AGO 2008	45	61.5	1.0	28 AGO 2005
SANTA ROSA	LIMA	-77.38361	-11.21694	485	ENE 1967 - DIC 2009	43	100.0	4.0	24 JUN 2001
HUAYAN	LIMA	-77.11694	-11.45028	350	ENE 1964 - DIC 2009	46	97.5	7.2	10 JUL 1964
CAJATAMBO	LIMA	-76.98361	-10.46694	3350	ENE 1964 - OCT 2009	46	73.2	-2.2	6 JUL 1970
OYON	LIMA	-76.76694	-10.66694	3641	ENE 1964 - OCT 2009	46	84.4	-5.3	5 MAY 1990
PICOY	LIMA	-76.73361	-10.91694	2990	ENE 1968 - DIC 2003	36	92.5	-2.3	29 JUL 1973
ÑAÑA	LIMA	-76.83911	-11.98881	566	FEB 1964 - OCT 2009	46	89.2	4.4	11 JUL 1973
DONOSO	LIMA	-77.23361	-11.46694	180	MAY 1984 - DIC 2009	26	96.9	8.2	17 JUL 1988
CANTA	LIMA	-76.61694	-11.46694	2832	ENE 1964 - OCT 2009	46	85.3	3.0	3 DIC 2007
MATUCANA	LIMA	-76.37828	-11.83939	2479	FEB 1964 - OCT 2009	46	96.5	2.4	7 JUL 1999
CAMPO DE MARTE	LIMA	-77.04319	-12.07069	110	MAR 1964 - AGO 1982	19	96.7	9.4	7 JUN 1964
VON HUMBOLDT	LIMA	-76.93361	-12.08361	238	ENE 1964 - DIC 2007	44	99.7	5.5	11 JUN 1965
HIPOLITO UNANUE	LIMA	-77.11694	-12.06694	70	ENE 1968 - DIC 1990	23	93.2	11.0	27 JUN 1968
MODELO	LIMA	-77.03361	-12.08361	137	JUL 1975 - DIC 1999	25	96.0	11.6	22 JUN 1988
HUARANGAL	LIMA	-77.10028	-11.78361	410	FEB 1980 - DIC 2009	30	83.6	9.5	11 JUL 1988
PANTANOS DE VILLA	LIMA	-77.03333	-12.21083	40	JUL 1994 - DIC 2006	13	85.2	11.5	5 JUL 1996
MANCHAY BAJO	LIMA	-76.86694	-12.16694	148	ENE 1964 - OCT 1980	17	94.3	8.4	27 JUN 1968
LA CAPILLA 2	LIMA	-76.49342	-12.52197	442	FEB 1964 - OCT 2009	46	59.8	6.0	21 OCT 1964
HUARACHIRI	LIMA	-76.23361	-12.13361	3154	ENE 1964 - OCT 2009	46	86.2	-4.0	24 MAY 2005
YAUYOS	LIMA	-75.91061	-12.49206	2327	ENE 1964 - OCT 2009	46	80.6	4.2	5 AGO 2009
PACARAN	LIMA	-76.05508	-12.86206	721	ENE 1964 - OCT 2009	46	81.9	6.0	2 AGO 1973
EL ESTRECHO	LORETO	-72.75028	-2.58361	240	MAR 1976 - FEB 2003	28	35.4	12.0	10 DIC 2000
PUERTO ALMENDRA	LORETO	-73.28361	-3.76694	126	ENE 1989 - DIC 2002	14	70.9	14.2	30 JUN 1996
CURARAY	LORETO	-74.11694	-2.36694	200	ENE 1964 - SEP 1984	21	66.8	10.2	28 AGO 1980
TAMSHIYACU	LORETO	-73.16083	-4.00333	141	ENE 1971 - DIC 2002	32	94.4	11.0	20 JUL 1975
PUNCHANA	LORETO	-73.23361	-3.66694	130	MAY 1971 - NOV 1981	11	85.2	14.0	19 JUL 1975
SAN ROQUE	LORETO	-73.25028	-3.75028	126	MAR 1984 - OCT 2002	19	93.0	13.5	30 JUN 1996
SANTA CLOTILDE	LORETO	-73.67950	-2.48775	150	JUL 1997 - DIC 2002	6	83.8	16.0	21 JUN 2001
TROMPETEROS	LORETO	-75.01417	-3.80750	130	ENE 1986 - DIC 2002	17	31.3	16.2	18 AGO 1999
PEBAS	LORETO	-71.85778	-3.31472	100	ENE 1964 - OCT 2009	46	66.4	14.0	30 JUN 1996
ANGAMOS	LORETO	-72.88361	-5.16694	250	ENE 1995 - DIC 2002	8	97.9	11.1	29 JUN 1996
SAN RAMON	LORETO	-76.08361	-5.93361	184	MAY 1969 - DIC 2003	35	85.7	11.3	8 JUL 1989
NAUTA	LORETO	-73.60028	-4.51944	137	MAR 1964 - DIC 2009	50	32.3	14.0	17 SET 2005
REQUENA	LORETO	-73.83583	-5.04306	128	ENE 1964 - DIC 2009	46	91.4	10.0	11 AGO 1994
GENARO HERRERA	LORETO	-73.65000	-4.90028	126	MAY 1971 - DIC 2002	32	98.1	11.4	20 JUL 1975
CONTAMANA	LORETO	-75.00611	-7.35250	185	ENE 1964 - MAY 2009	46	61.1	10.5	13 SET 2003
JUANCITO	LORETO	-74.86694	-6.03361	150	ENE 1967 - ENE 2009	43	79.4	11.2	13 JUL 1995
AUCAYACU	LORETO	-75.93361	-8.60028	600	ENE 1975 - DIC 2009	35	75.3	11.5	28 DIC 2004
IQUITOS	LORETO	-73.25028	-3.75028	126	ENE 1964 - DIC 1994	31	94.8	11.9	20 JUL 1981
YURIMAGUAS	LORETO	-76.11694	-5.86694	187	ENE 1964 - FEB 1995	32	96.9	10.0	27 JUN 1994
SAN LORENZO	LORETO	-76.70028	-4.81694	300	JUN 1999 - FEB 2009	11	87.2	14.0	25 JUL 2000
IÑAPARI	MADRE DE DIOS	-69.60028	-10.95028	365	AGO 1964 - OCT 2009	46	45.8	3.4	4 JUL 1976
IBERIA	MADRE DE DIOS	-69.58361	-11.35028	345	ENE 1964 - OCT 1995	32	93.9	5.4	12 JUL 1994
PTO. MALDONADO	MADRE DE DIOS	-69.20028	-12.58361	256	ENE 1996 - DIC 2009	14	81.7	3.8	25 AGO 1999
MOQUEGUA	MOQUEGUA	-70.93094	-17.17567	1420	ENE 1964 - DIC 2009	78	96.9	0.8	31 JUL 2000
ILO	MOQUEGUA	-71.28361	-17.61694	80	ENE 1970 - DIC 2009	40	40.5	1.6	1 AGO 2007

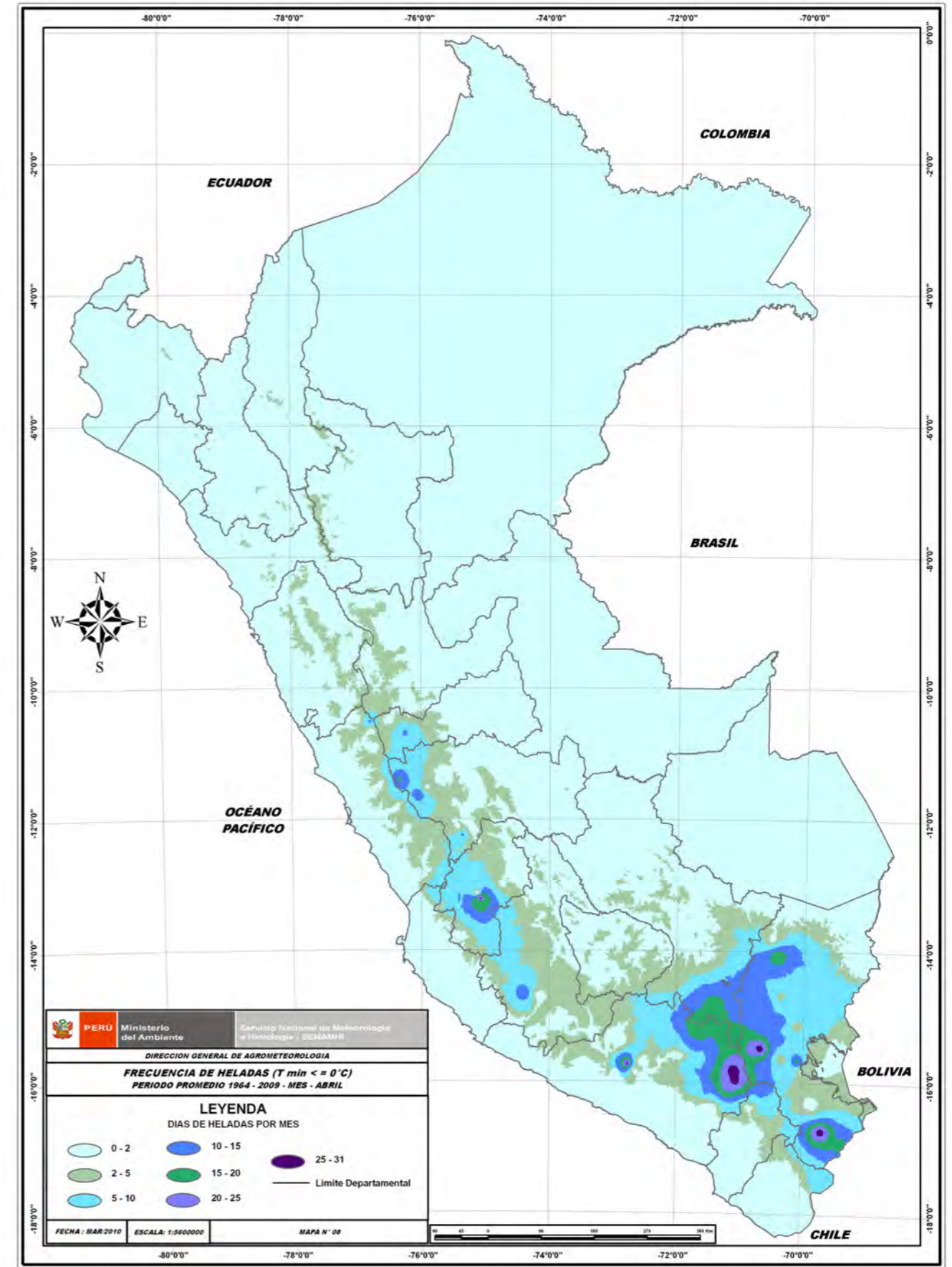
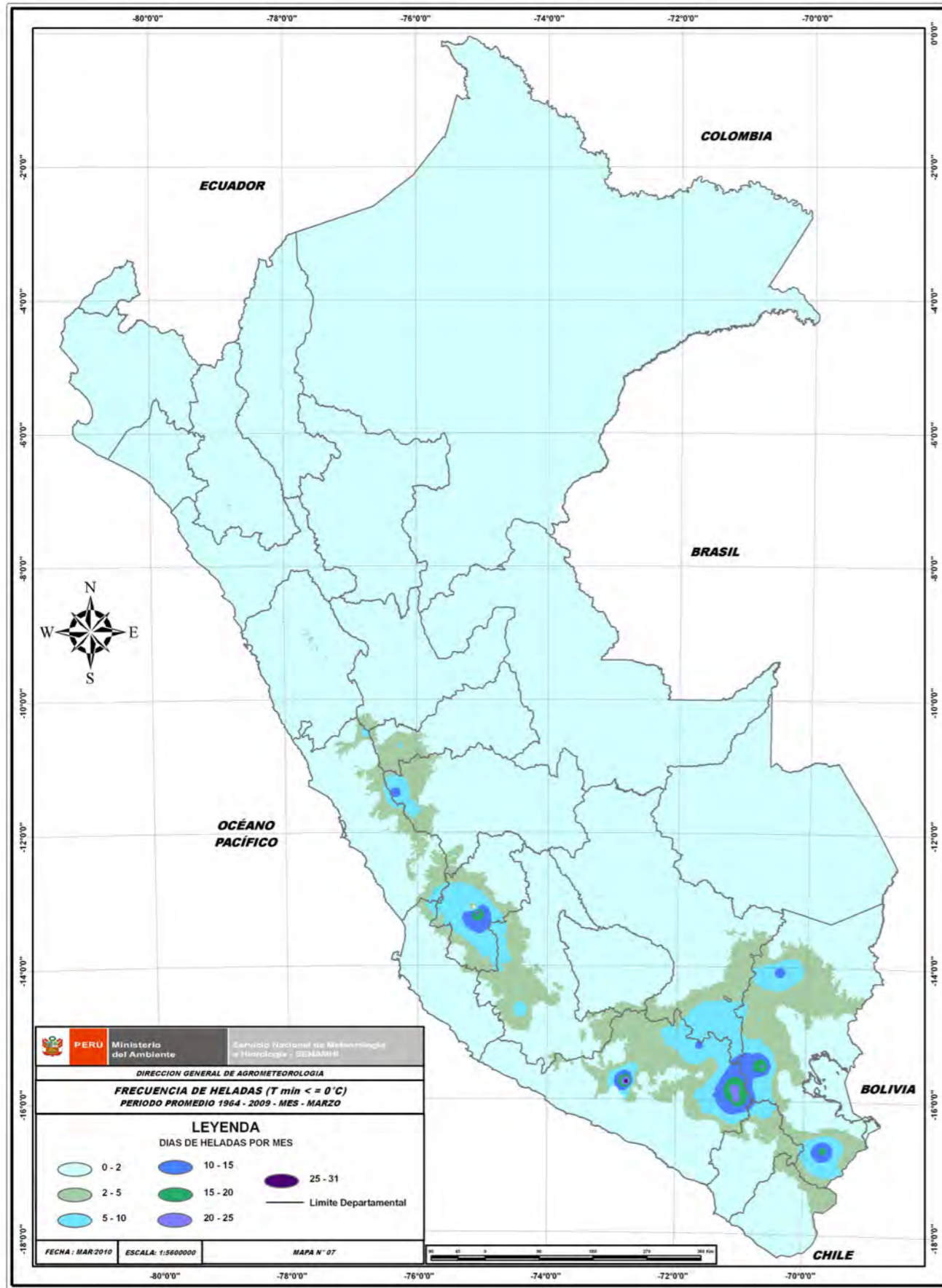
ESTACIÓN	REGIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PERIODO HISTÓRICO	N° AÑOS	PORC. (%)	TEM. MIN. ABSOLUTA	
								T(°C)	FECHA
PUNTA COLES	MOQUEGUA	-71.37347	-17.69867	30	MAY 1964 - DIC 2009	56	95.3	10.2	26 MAY 2007
PUQUINA	MOQUEGUA	-71.16694	-16.61694	3084	ENE 1964 - DIC 2009	46	32.8	-14.6	1 DIC 1970
OMATE	MOQUEGUA	-70.97906	-16.67514	2166	ENE 1965 - DIC 2009	45	85.0	-5.2	26 MAY 2001
UBINAS	MOQUEGUA	-70.85667	-16.38250	3370	NOV 1969 - DIC 2009	41	96.4	-4.6	21 JUL 1986
TORATA YACANGO	MOQUEGUA	-70.86608	-17.09381	2191	ENE 1964 - DIC 2009	46	90.1	0.0	5 JUL 1993
CARUMAS	MOQUEGUA	-70.69175	-16.81267	3012	ENE 1964 - DIC 2002	39	64.5	-2.6	8 AGO 2008
ISLA LOBOS DE AFUERA	OCEANO	-80.70028	-6.96694	20	ENE 1964 - DIC 1978	15	100.0	11.3	8 FEB 1964
ISLA GUAÑAPE NORTE	OCEANO	-78.88361	-8.53361	15	NOV 1967 - OCT 1980	14	51.5	0.0	31 OCT 1980
ISLA DON MARTIN	OCEANO	-77.66694	-11.01694	8	MAY 1964 - FEB 2003	50	94.7	11.4	21 JUL 1975
ISLA CHINCHA NORTE	OCEANO	-76.38361	-13.63361	20	ENE 1964 - DIC 1997	34	63.5	6.0	30 MAY 1977
YANAHUANCA	PASCO	-76.50833	-10.49139	3360	MAY 1993 - DIC 2009	17	97.7	2.0	19 AGO 1994
POZUO	PASCO	-75.55028	-10.05028	1000	ENE 1965 - DIC 2009	45	64.6	10.0	21 JUL 1975
OXAPAMPA	PASCO	-75.38417	-10.59417	1800	ENE 1964 - OCT 2009	46	52.2	0.4	30 JUL 1974
CERRO DE PASCO	PASCO	-76.25028	-10.69361	4260	ENE 1964 - OCT 2009	46	78.5	-15.0	11 JUL 1986
LAS LOMAS	PIURA	-80.25028	-4.63361	265	JUN 1987 - DIC 1995	9	95.0	13.4	18 JUL 1988
TEJEDORES	PIURA	-80.23361	-4.75028	230	ENE 1964 - DIC 1980	17	97.7	10.4	3 JUL 1970
SALALA	PIURA	-79.45028	-11.01028	2865	SEP 1997 - DIC 2009	13	89.1	-3.0	4 JUL 2007
PAITA	PIURA	-81.13361	-5.11694	3	MAY 1968 - AGO 1998	31	79.5	11.2	26 SEP 1977
MIRAFLORES	PIURA	-80.61694	-5.16694	30	ABR 1971 - MAR 2009	39	92.9	9.7	30 JUL 1981
HUAYAN	PIURA	-80.73361	-4.85028	45	JUN 1971 - NOV 2009	39	95.8	10.0	25 JUL 1973
EL ALTO	PIURA	-81.22417	-4.27278	295	ENE 1964 - DIC 2009	46	48.8	10.5	19 JUN 2007
LOBITOS	PIURA	-81.26694	-4.45028	5	ENE 1934 - DIC 1958	25	62.1	14.0	11 OCT 1954
LA ESPERANZA	PIURA	-81.06694	-4.91694	12	JUL 1966 - OCT 2009	44	95.5	11.4	1 DIC 1968
CHUSIS	PIURA	-80.83361	-5.51694	4	FEB 1964 - ENE 2009	46	100.0	10.6	25 NOV 2005
HILACO	PIURA	-80.50028	-4.70028	90	ENE 1967 - AGO 1994	28	91.3	12.0	22 NOV 1968
MORROPON	PIURA	-79.98361	-5.18361	140	ENE 1964 - NOV 2009	46	96.1	8.8	11 JUL 1971
AYABACA	PIURA	-79.71694	-4.63361	2700	ENE 1964 - OCT 2009	47	98.8	2.3	1 AGO 1999
SAUSAL DE CULUCAN	PIURA	-79.76694	-4.75028	980	ENE 1964 - NOV 2009	47	97.3	6.2	20 ABR 1971
HUANCABAMBA	PIURA	-79.55028	-5.25028	1952	AGO 1964 - OCT 2009	59	92.1	2.4	3 DIC 1989
HUARMACA	PIURA	-79.51694	-5.56694	2180	JUL 1973 - OCT 2009	37	95.8	4.2	7 SEP 1973
MONTEGRANDE	PIURA	-80.70028	-5.35028	476	ENE 1973 - NOV 2009	37	61.6	10.0	4 JUL 1992
CHULUCANAS	PIURA	-80.16694	-5.10028	95	ENE 1972 - OCT 2009	38	79.2	9.0	3 DIC 1998
TALARA	PIURA	-81.26694	-4.56694	50	MAY 1964 - OCT 1995	32	87.2	10.0	3 NOV 1967
PIURA	PIURA	-80.61694	-5.20028	49	ENE 1964 - JUL 1996	33	97.2	10.0	2 AGO 1981
OLLACHEA	PUNO	-70.49742	-13.80417	2850	ENE 1964 - DIC 2009	46	84.0	0.0	17 JUN 1993
PUNO	PUNO	-70.01236	-15.82653	3820	FEB 1964 - DIC 2009	46	99.4	-7.2	16 JUN 1972
LLALLY	PUNO	-70.88622	-14.93683	3980	ENE 1964 - DIC 2009	46	70.2	-15.4	5 AGO 1980
PAMPAHUTA	PUNO	-70.67606	-15.48381	4400	ENE 1964 - DIC 2009	46	99.1	-21.5	23 AGO 1992
LAGUNILLAS	PUNO	-70.66133	-15.76800	4200	ENE 1964 - FEB 2007	44	91.8	-14.9	12 AGO 2005
CHUQUIBAMBILLA	PUNO	-70.73264	-14.78506	3971	JUL 1964 - DIC 2009	46	96.6	-20.0	5 SET 1964
AYAVIRI	PUNO	-70.59317	-14.87294	3928	ENE 1964 - DIC 2009	46	91.6	-20.5	14 JUN 1982
MACUSANI	PUNO	-70.42406	-14.06847	4341	ENE 1964 - DIC 2009	46	68.8	-28.2	6 JUL 1968
PROGRESO	PUNO	-70.36578	-14.68947	3970	ENE 1964 - DIC 2009	46	96.2	-12.0	6 JUL 2006
LAMPA	PUNO	-70.37083	-15.35694	3892	ENE 1964 - DIC 2009	46	99.3	-14.6	16 JUN 1972
CABANILLAS	PUNO	-70.34644	-15.63933	3900	ENE 1964 - DIC 2009	46	99.0	-14.6	17 JUN 1987
AZANGARO	P								

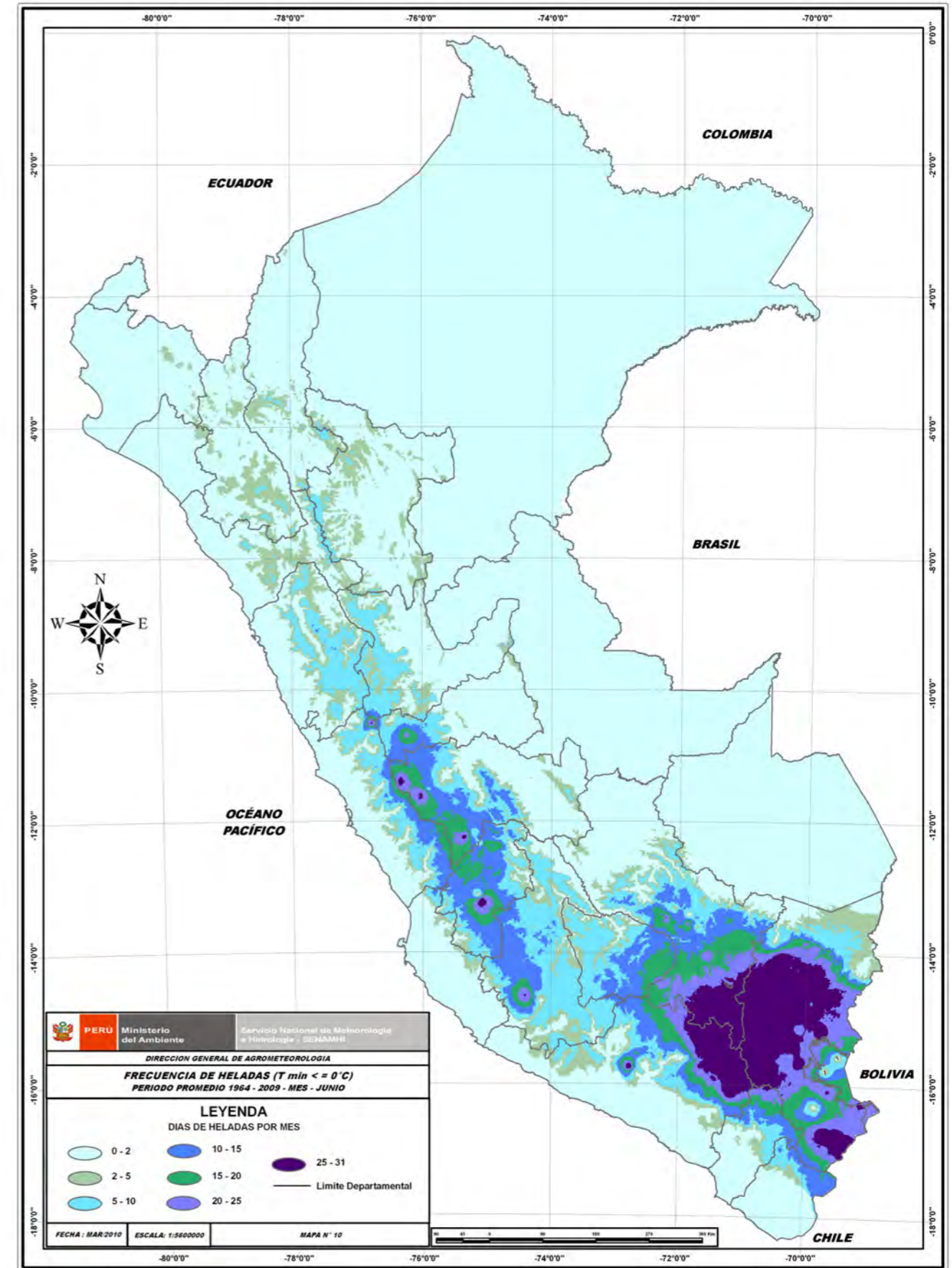
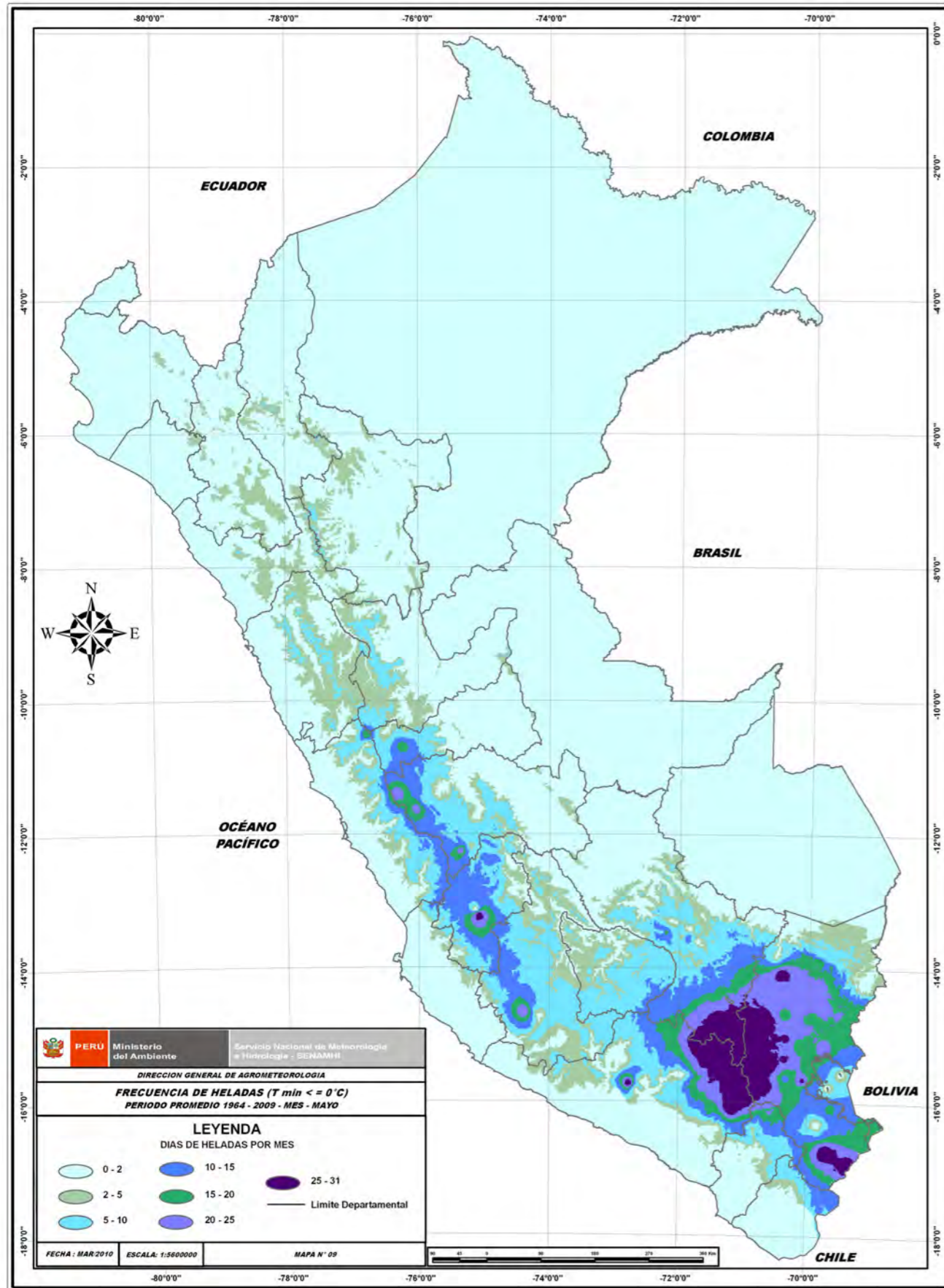
ESTACIÓN	REGIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PERIODO HISTÓRICO	N° AÑOS	PORC. (%)	TEM. MIN. ABSOLUTA	
								T(°C)	FECHA
TAHUACO-YUNGUYO	PUNO	-69.07500	-16.30811	3890	ENE 1964 - DIC 2009	46	81.9	-12.2	21 JUN 2004
DESAGUADERO	PUNO	-69.04039	-16.56878	3860	ENE 1964 - ENE 2003	40	98.8	-16.2	30 JUN 1996
SAPOSOA	SAN MARTIN	-76.76694	-6.90028	320	ENE 1999 - DIC 2003	5	99.3	15.3	7 JUL 1999
NARANJILLO	SAN MARTIN	-77.38361	-5.83361	1090	ABR 1997 - DIC 2003	7	96.8	12.0	24 JUN 1998
TINGO DE PONAZA	SAN MARTIN	-76.25028	-6.93361	225	ENE 1999 - DIC 2003	5	100.0	13.0	14 JUL 2003
EL PORVENIR	SAN MARTIN	-76.31694	-6.58361	230	ENE 1964 - OCT 2009	46	94.0	10.2	8 DIC 1970
TABALOSOS	SAN MARTIN	-76.65028	-6.41694	560	MAY 1997 - DIC 2009	13	92.5	14.1	7 JUL 1999
RIOJA	SAN MARTIN	-77.16694	-6.03361	880	FEB 1964 - MAY 2009	46	84.4	5.8	28 JUN 1965
MOYOBAMBA	SAN MARTIN	-76.96694	-6.00028	860	ENE 1964 - MAY 2009	46	98.6	9.2	20 JUL 1975
PACHIZA	SAN MARTIN	-76.76694	-7.26694	380	ENE 1964 - MAY 2009	46	46.6	12.0	18 AGO 1978
JUANJUI	SAN MARTIN	-76.73361	-7.10028	280	MAY 1964 - AGO 1983	32	92.2	8.2	23 JUL 1975
SISA	SAN MARTIN	-76.68361	-6.61694	265	ENE 1966 - DIC 1987	22	88.9	10.4	2 AGO 1968
BELLAVISTA	SAN MARTIN	-76.55028	-7.05028	247	ENE 1964 - DIC 2009	46	68.2	11.0	11 JUL 1969
LAMAS	SAN MARTIN	-76.70028	-6.26694	920	ENE 1964 - DIC 2009	46	89.5	10.4	18 JUL 1975
LA UNION	SAN MARTIN	-76.50028	-7.18361	265	AGO 1970 - MAY 2009	40	65.3	12.0	17 JUL 1975
SAUCE	SAN MARTIN	-76.25028	-6.68361	620	ABR 1964 - MAY 2009	46	93.0	10.0	29 JUN 1968
NAVARRO	SAN MARTIN	-75.76694	-6.33361	190	ENE 1964 - MAY 2009	46	97.2	10.4	22 AGO 1965
UCHIZA	SAN MARTIN	-76.40028	-8.48361	544	ENE 1965 - MAY 1985	21	73.4	9.0	14 JUL 1977
ALAO	SAN MARTIN	-76.73361	-6.53361	420	OCT 2000 - DIC 2009	10	86.0	15.2	21 JUN 2001
TARAPOTO	SAN MARTIN	-76.36694	-6.50028	365	ENE 1964 - OCT 1996	33	98.6	11.0	6 JUN 1966
CAMPANILLA	SAN MARTIN	-76.68361	-7.43361	390	ENE 2000 - DIC 2003	4	98.6	17.2	15 JUL 2003
PONGO DE CAYNARACHI	SAN MARTIN	-76.30028	-6.33361	350	ENE 2000 - DIC 2003	4	100.0	16.2	15 JUL 2000
CALANA	TACNA	-70.19750	-17.94139	848	FEB 1964 - DIC 2002	39	98.2	0.0	5 JUL 1971
LOCUMBA	TACNA	-70.76461	-17.61208	559	ENE 1964 - DIC 2009	46	81.1	0.6	5 JUL 1966
ITE	TACNA	-70.95175	-17.86036	150	OCT 1997 - DIC 2009	13	85.7	1.5	19 SET 2009
MAGOLLO	TACNA	-70.32944	-17.32944	260	OCT 1995 - ABR 2002	8	83.9	2.8	10 OCT 1995
CALIENTES	TACNA	-70.13883	-17.87889	1200	JUN 1996 - ABR 2009	14	96.6	2.0	10 SET 2003
ILABAYA	TACNA	-70.52694	-17.41250	1425	AGO 1997 - DIC 2009	13	87.0	4.5	5 JUL 1999
MIRAVE	TACNA	-70.55028	-17.48361	1200	ENE 1964 - OCT 1982	19	94.6	0.0	6 AGO 1971
SAMA GRANDE	TACNA	-70.48819	-17.78394	552	ENE 1964 - DIC 2009	46	98.6	2.2	29 SET 1966
CANDARAVE	TACNA	-70.27300	-17.29089	3415	ENE 1964 - DIC 2002	39	90.0	-10.6	30 JUN 1966
TARATA	TACNA	-70.03628	-17.47944	3175	ENE 1964 - DIC 2002	39	79.8	-4.8	20 JUN 2009
LA YARADA	TACNA	-70.52386	-18.21147	58	ABR 1974 - DIC 2009	36	51.1	0.2	14 AGO 2009
JORGE BASADRE	TACNA	-70.25094	-18.02694	560	ENE 1993 - DIC 2009	17	99.0	4.6	27 JUN 1996
TACNA	TACNA	-70.26694	-18.05028	452	ENE 1964 - MAR 1995	32	48.4	2.5	5 JUL 1966
LOS CEDROS	TUMBES	-80.53361	-3.63361	5	ENE 1964 - FEB 1998	35	68.6	14.0	7 SET 1980
LOS PINOS	TUMBES	-80.66694	-3.68361	1	ENE 1964 - FEB 1980	17	46.4	13.2	18 ABR 1979
RICAPLAYA	TUMBES	-80.45028	-3.80028	29	ENE 1964 - DIC 2009	46	78.7	12.8	3 ABR 1977
PUERTO PIZARRO	TUMBES	-80.46694	-3.50028	1	ENE 1964 - OCT 2009	46	92.3	14.1	14 SET 1970
TUMBES	TUMBES	-80.23361	-3.56694	60	FEB 1974 - DIC 1995	22	98.4	13.5	16 DIC 1987
EL SALTO	TUMBES	-80.31694	-3.43361	3	MAY 1968 - OCT 2009	42	92.3	14.8	19 JUN 1969
CAÑAVERAL	TUMBES	-80.65028	-3.93361	145	SET 1974 - OCT 2009	36	76.1	14.0	19 JUL 1994
TUMBES	TUMBES	-80.38361	-3.55028	25	MAR 1974 - OCT 1996	23	100.0	13.8	30 AGO 1996
YURAC	UCAYALI	-75.51694	-9.05028	295	ENE 1964 - MAY 1972	9	91.4	10.0	10 JUL 1970
PALMERAS DE U	UCAYALI	-75.13361	-8.33361	236	JUN 2000 - DIC 2009	10	98.5	12.5	14 JUL 2000
EL MARONAL	UCAYALI	-75.41694	-8.58361	252	ENE 2001 - DIC 2009	9	85.3	12.0	11 SEP 2003
AGUAYTIA	UCAYALI	-75.50028	-9.03361	338	ENE 1997 - DIC 2009	13	94.0	14.0	13 JUL 2000
PUCALLPA	UCAYALI	-74.53361	-8.38361	154	ENE 1964 - MAR 1995	32	49.8	8.0	20 JUL 1975
SAN ALEJANDRO	UCAYALI	-75.20028	-8.81694	244	ENE 2000 - DIC 2003	4	97.9	14.0	13 JUL 2000

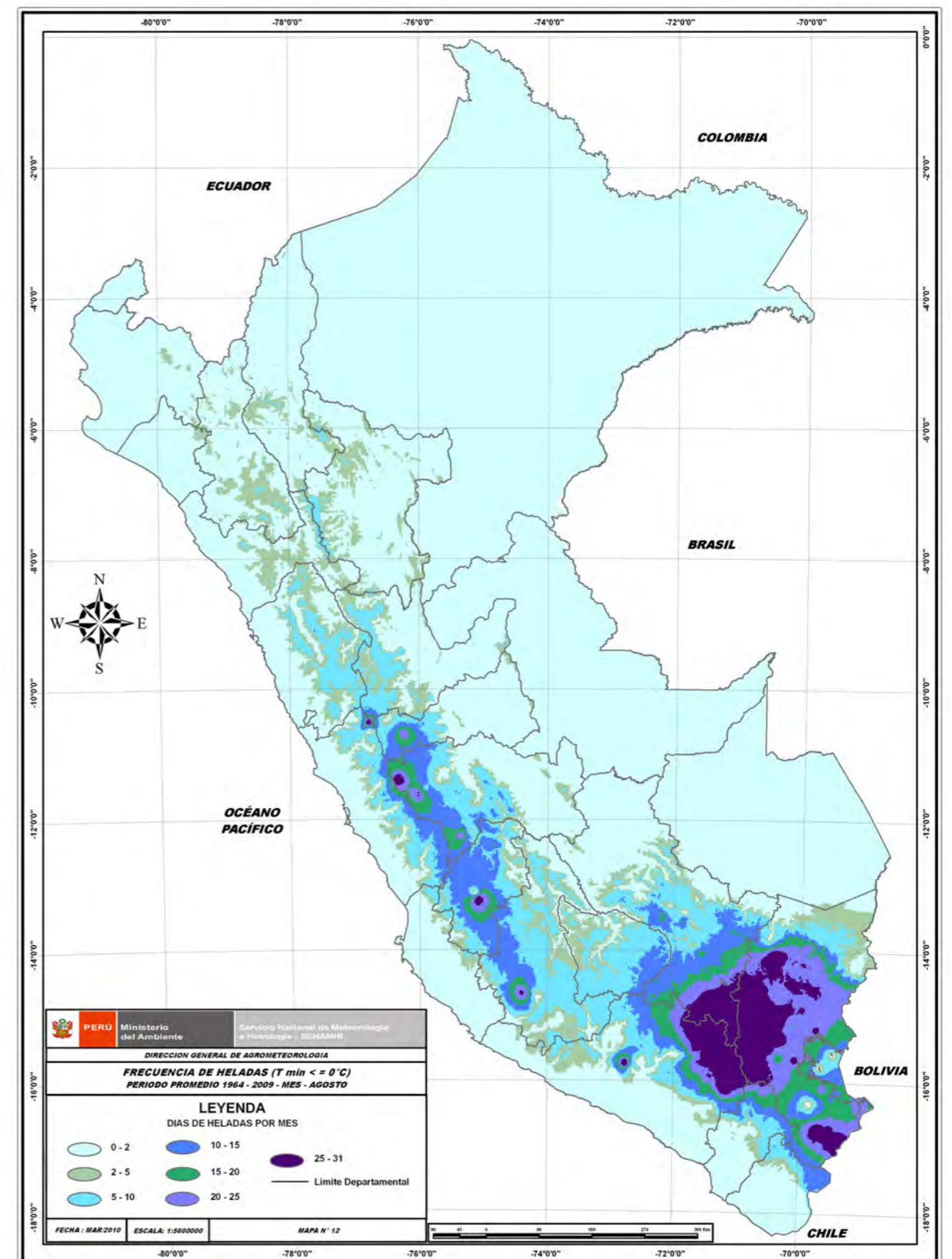
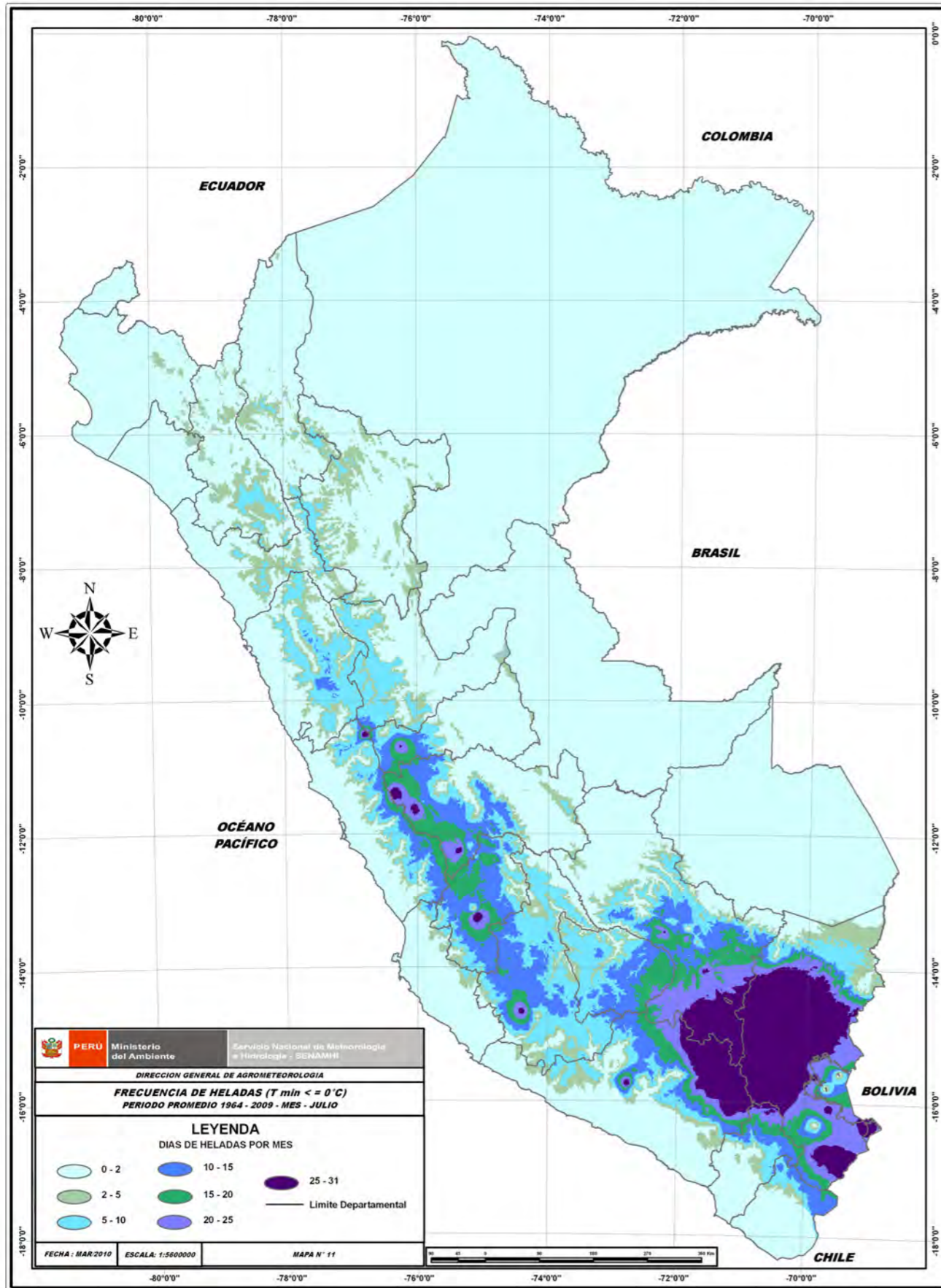


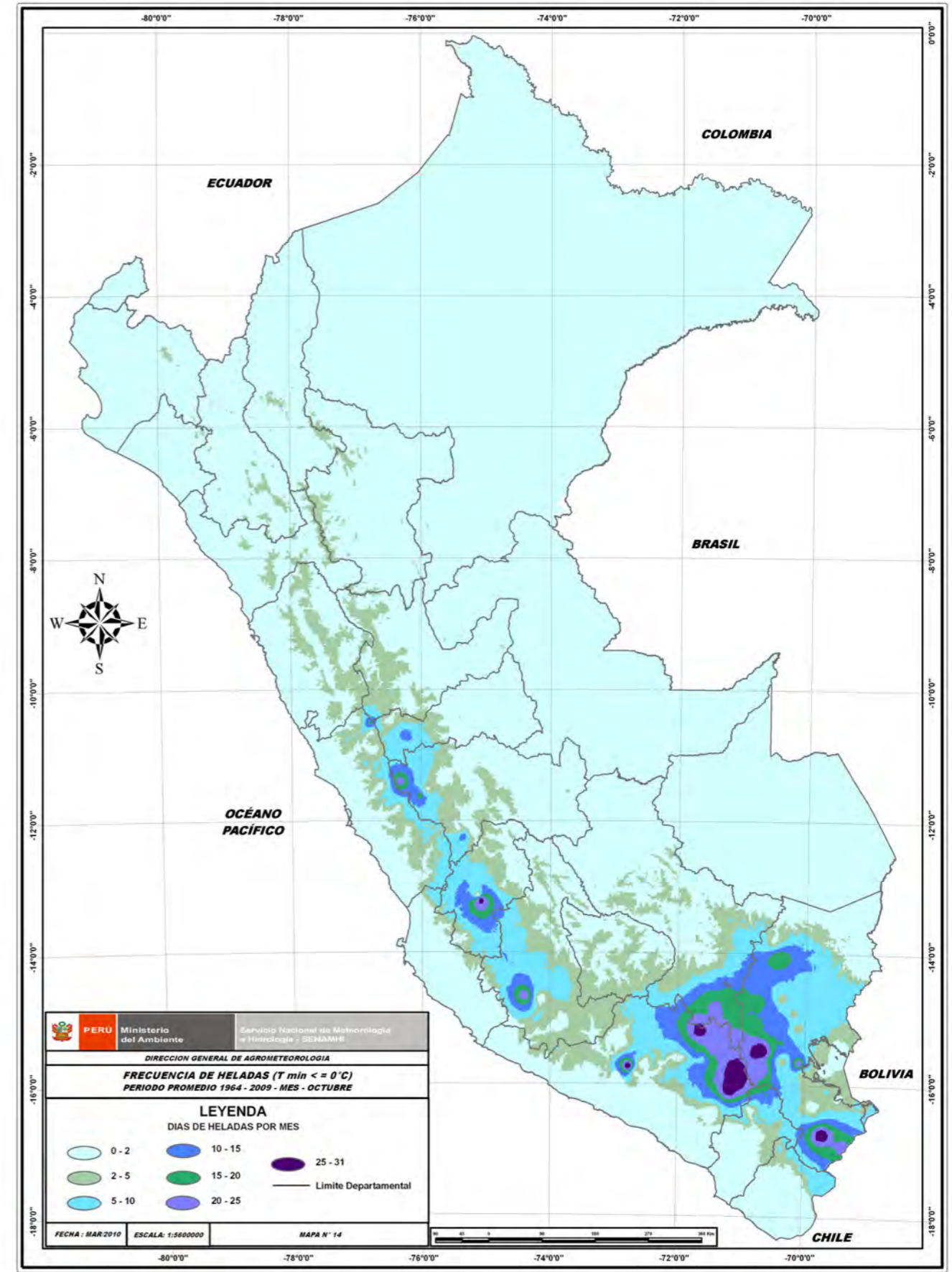
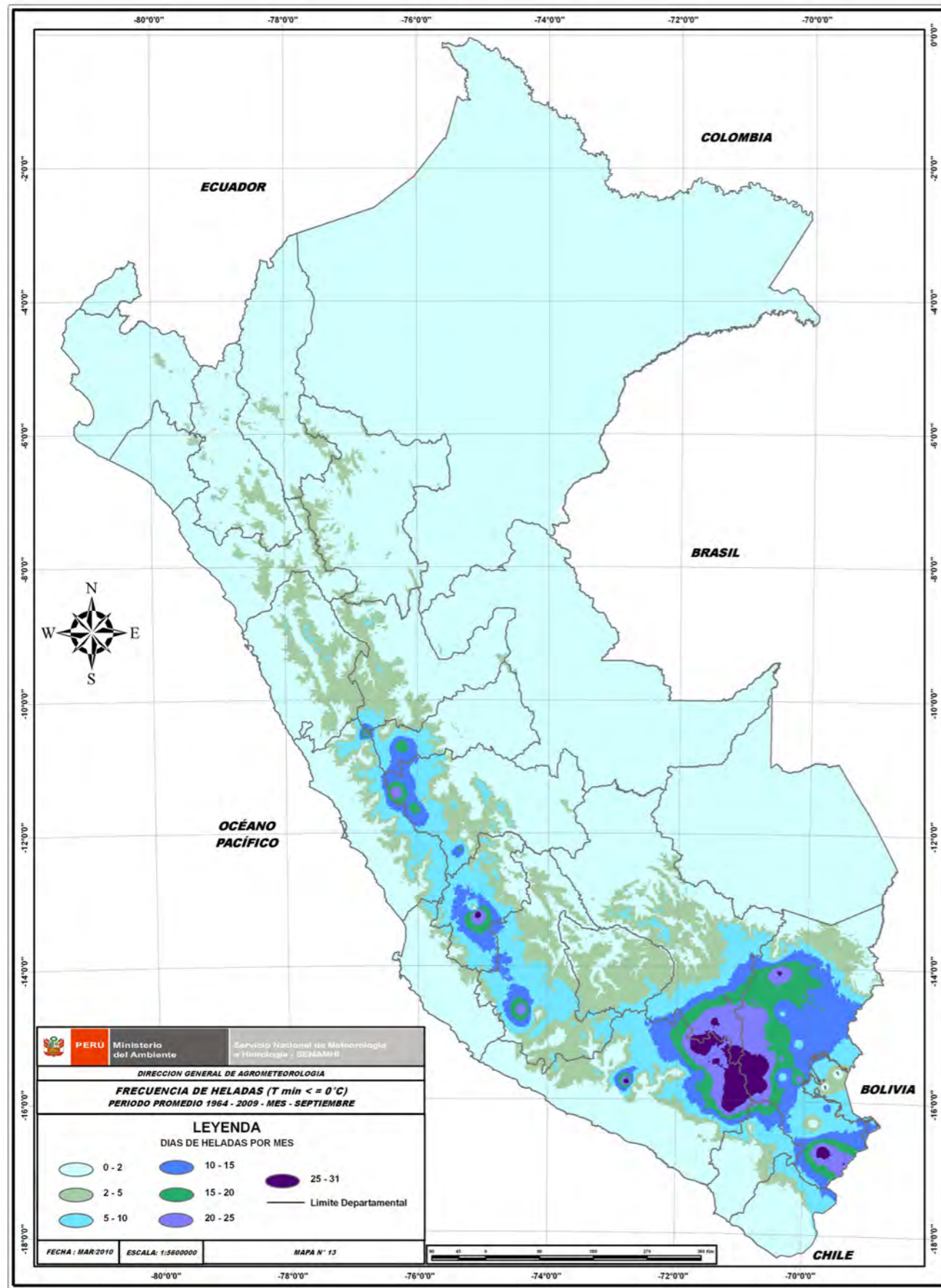


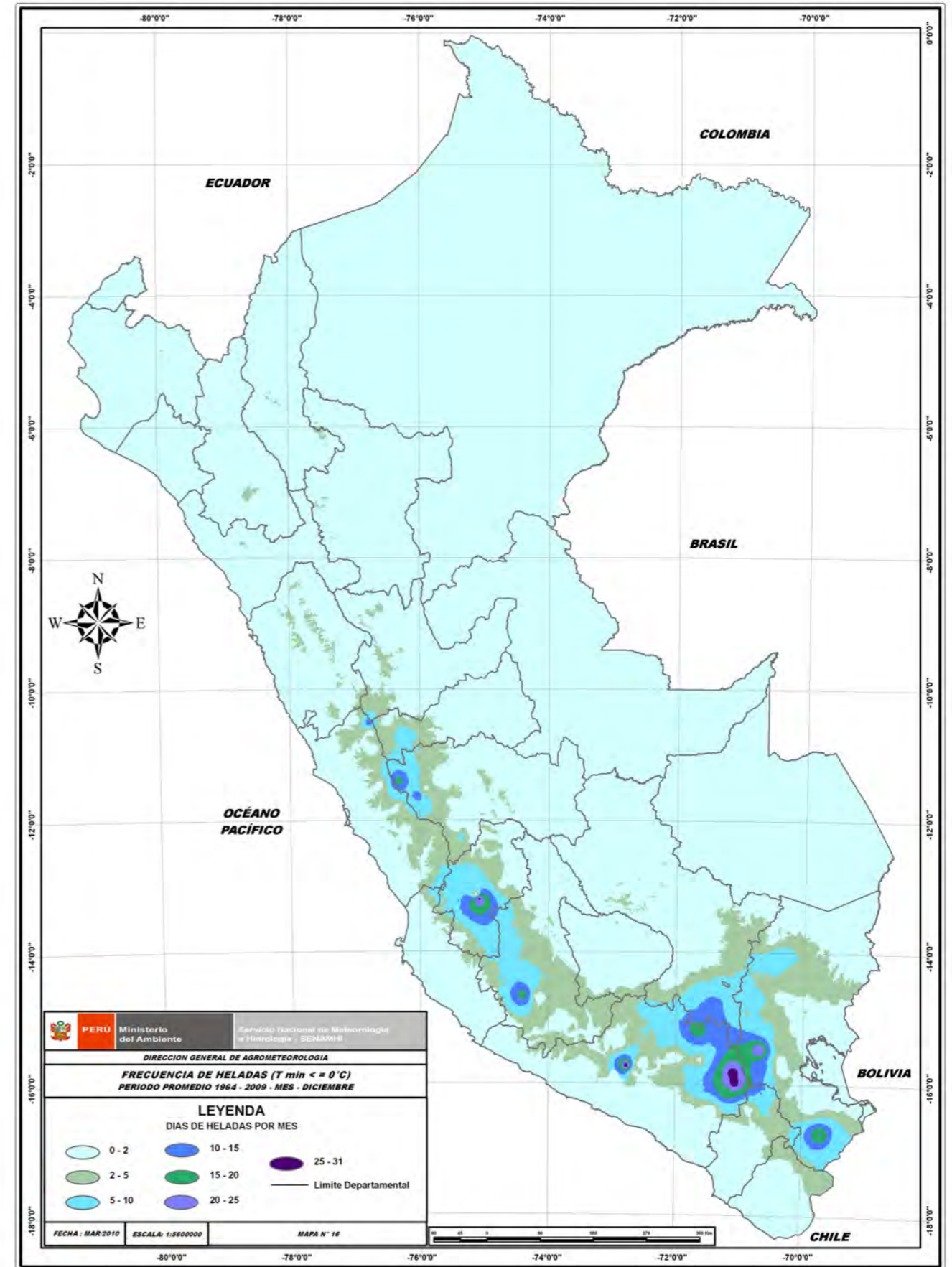
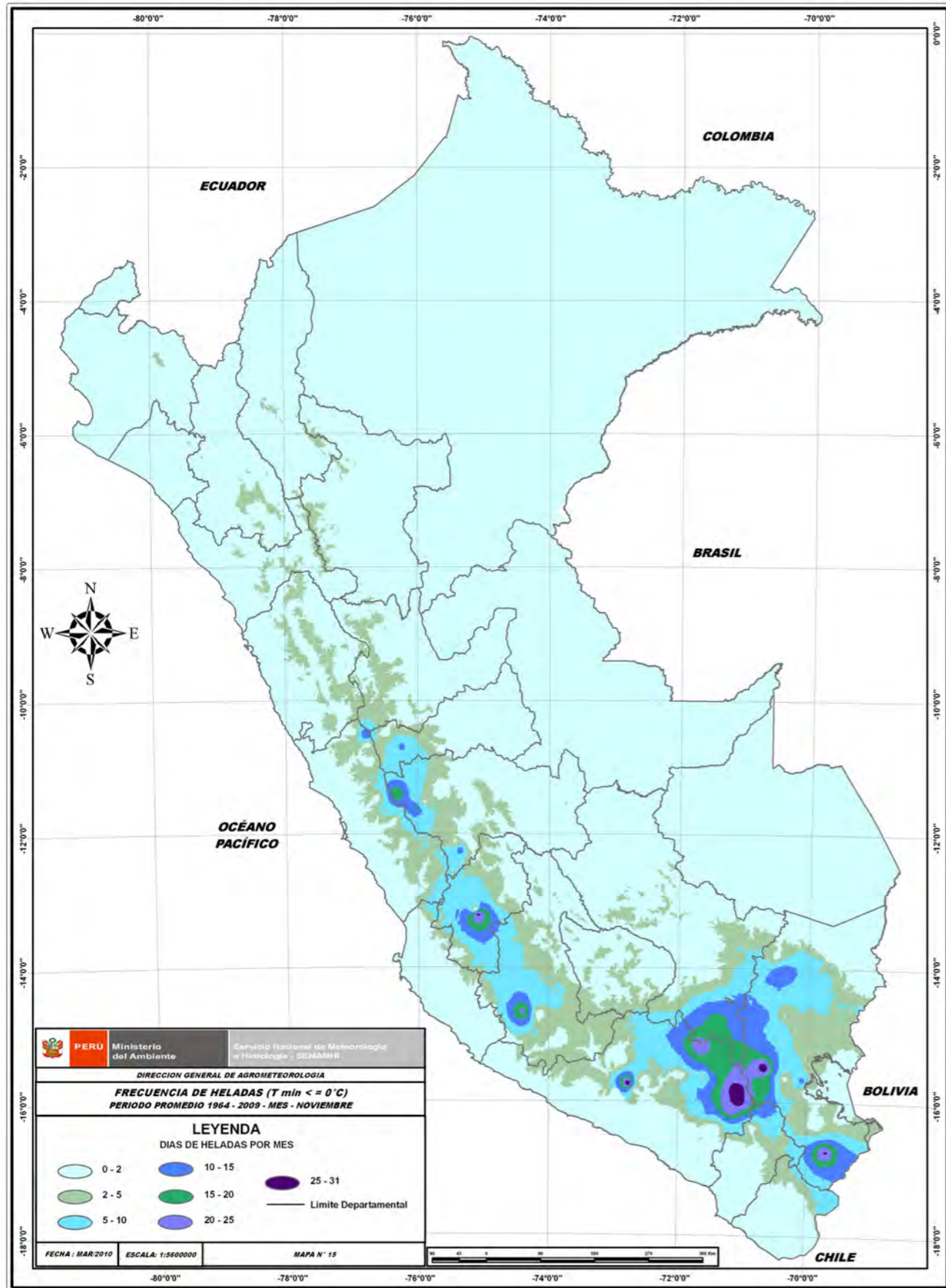














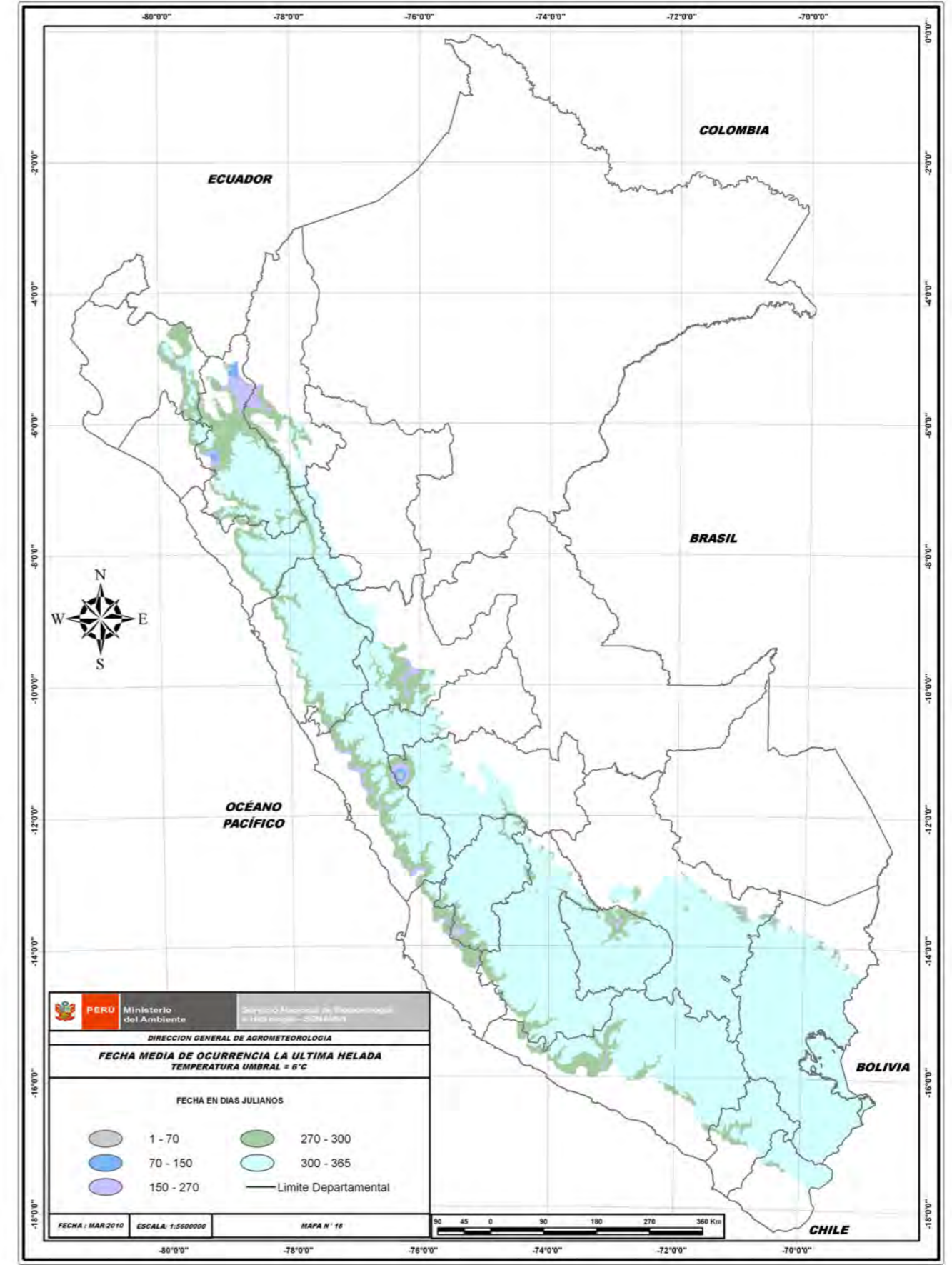
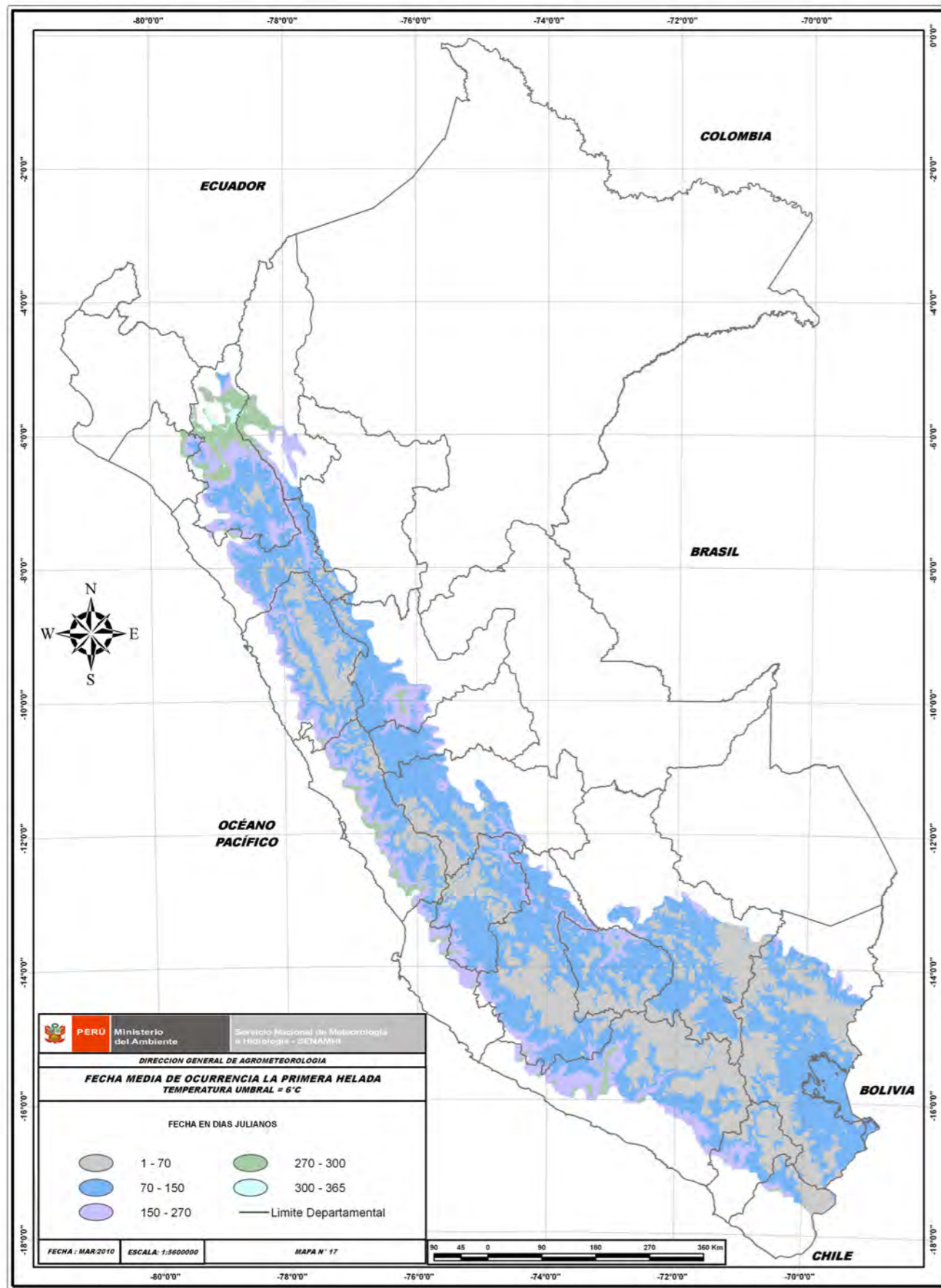


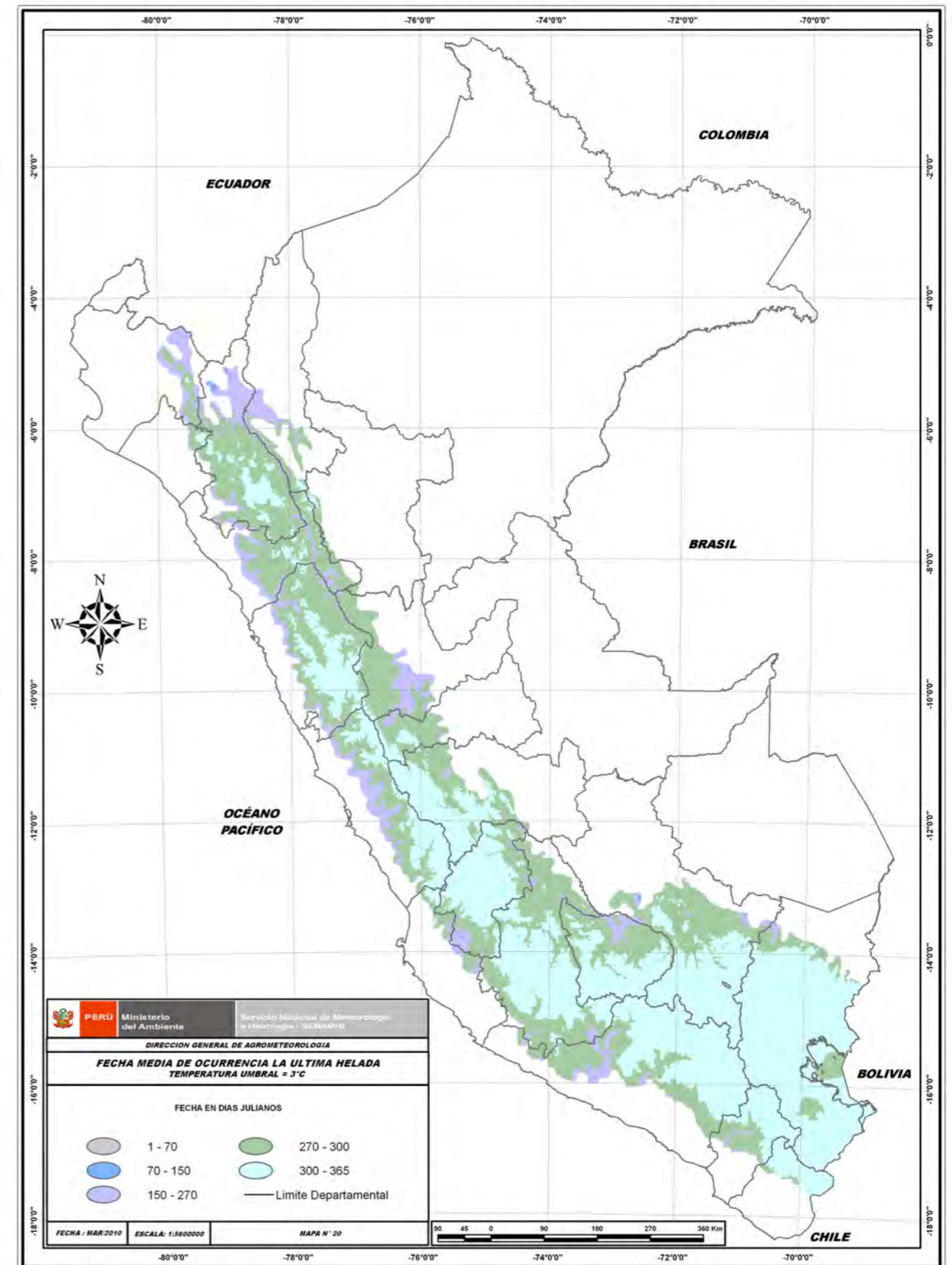
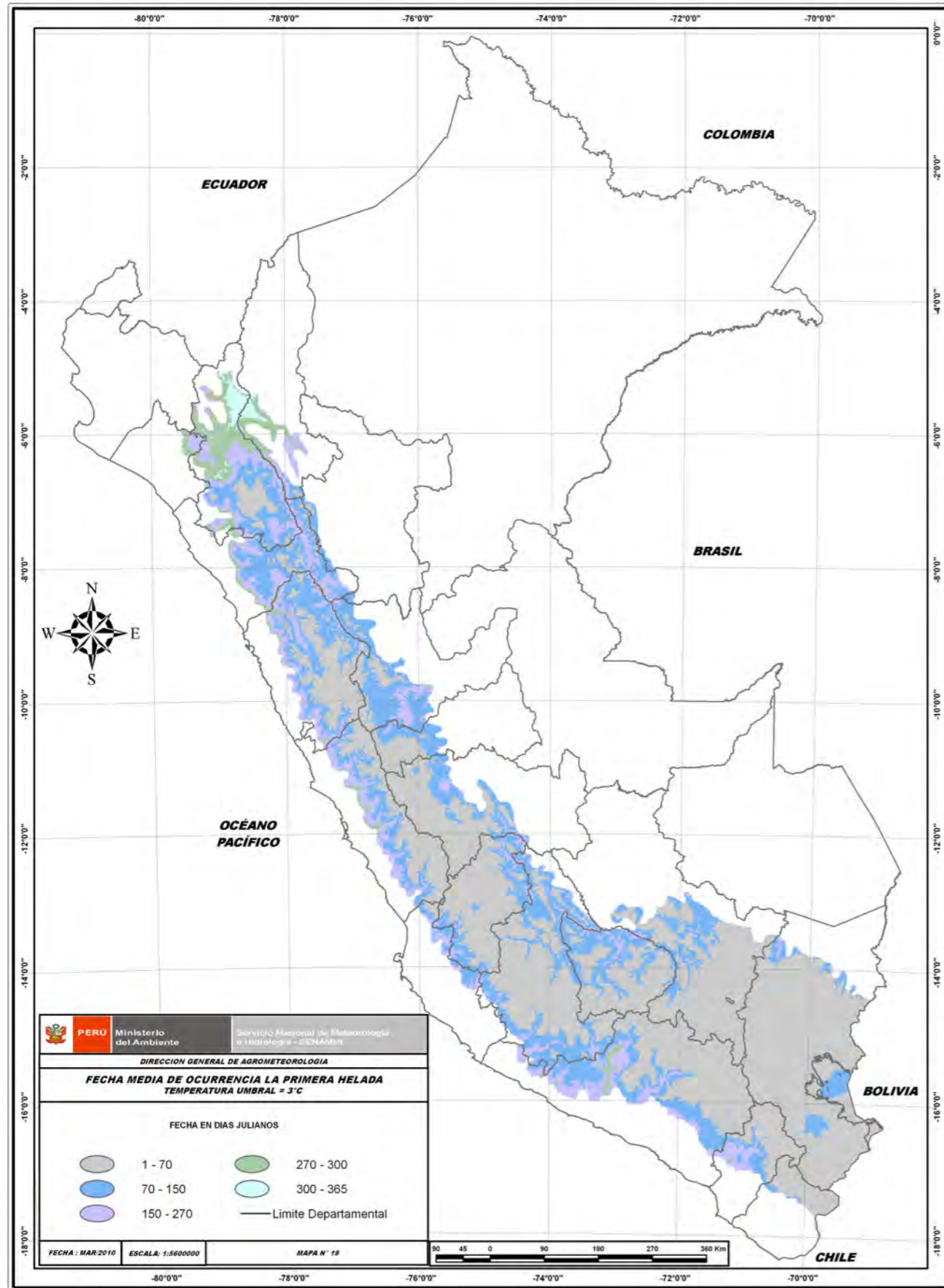


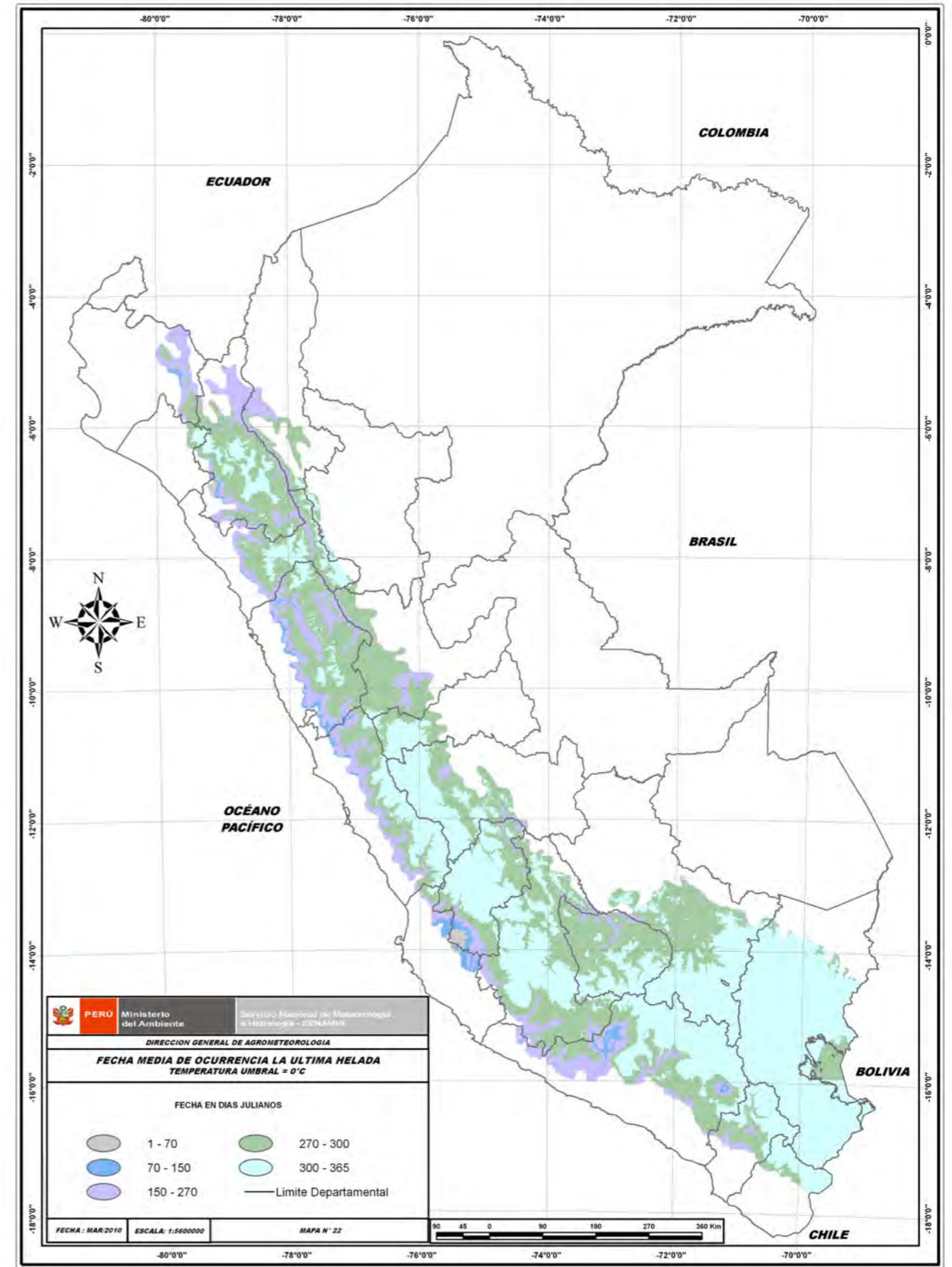
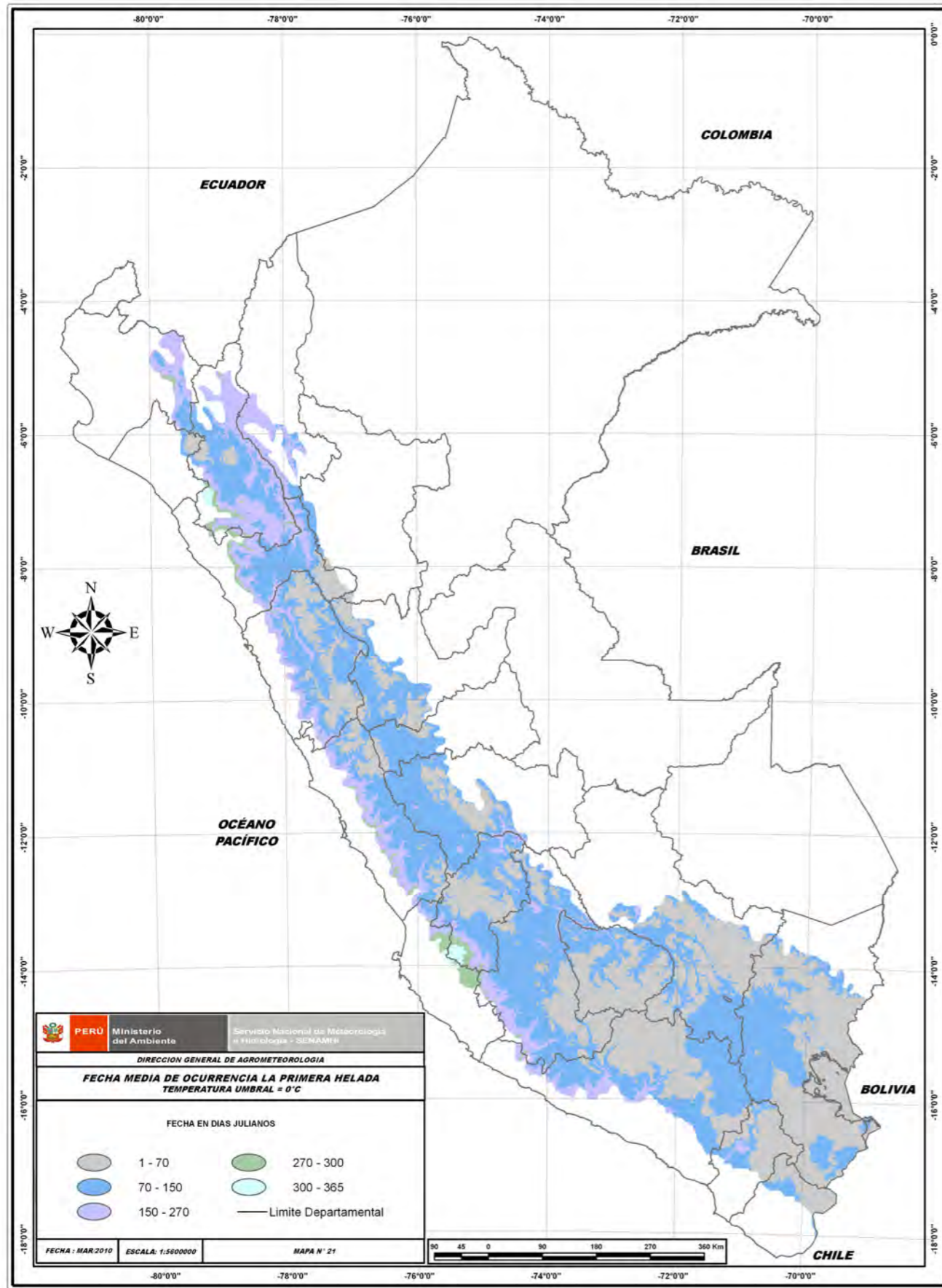
ESTACIÓN	REGIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PERIODO HISTÓRICO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ISLA SOTO	PUNO	69.48911	15.56256	3815	OCT 1990 - ENE 2009	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.4	0.1	0	0	0	1.6
ISLA TAQUILE	PUNO	69.69128	15.77075	3850	NOV 1990 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0.2
ILLPA	PUNO	70.08361	15.66694	3820	ENE 1991 - JUN 1998	3.0	4.1	4.5	16.3	26.3	28.9	31.0	27.3	23.4	24.0	11.4	5.1	205.3
MAÑAZO	PUNO	70.33361	15.80028	3920	OCT 1993 - DIC 2009	0.1	0.3	0.5	6.1	18.8	24.8	26.8	23.3	14.7	5.8	2.8	0.4	124.3
RINCON DE LA CRUZ	PUNO	69.81111	15.99086	3935	JUL 1991 - DIC 2009	0.2	0.6	0	2.6	13.4	22.9	23.4	18.7	6.8	3.9	1.5	1.0	95.0
ISLA SUANA	PUNO	69.85122	16.33050	3830	OCT 1990 - DIC 2009	0	0	0	0	0.1	1.5	1.3	0.4	0	0	0	0	3.3
MAZO CRUZ	PUNO	69.70636	16.74039	4100	ENE 1964 - DIC 2009	12.1	12.1	16.1	26.6	30.7	29.9	30.8	30.9	28.6	29.0	25.2	20.2	292.4
ILAVE	PUNO	69.64528	16.08853	3880	ENE 1964 - DIC 2009	0.2	0.2	0.5	3.8	17.5	25.6	27.8	23.1	11.7	5.2	3.1	1.4	120.1
JULI	PUNO	69.46019	16.20406	3812	FEB 1965 - ENE 2000	0.1	0.3	0.4	2.4	11.7	20.3	22.2	15.2	5.0	1.8	0.8	0.2	80.4
PIZACOMA	PUNO	69.36883	16.90731	1080	FEB 1964 - DIC 2009	2.3	2.3	4.3	15.6	27.8	29.6	30.3	29.8	24.8	21.4	13.8	5.6	207.6
TAHUACO-YUNGUYO	PUNO	69.07500	16.30811	3890	ENE 1964 - DIC 2009	0.3	0.6	0.7	3.7	17.9	25.2	27.2	21.3	10.2	4.7	2.1	0.5	114.3
DESAGUADERO	PUNO	69.04039	16.56878	3860	ENE 1964 - ENE 2003	0.5	0.7	1.0	7.0	22.6	27.5	29.0	25.0	16.0	9.7	5.7	1.9	146.7
SAPOSOA	SAN MARTIN	76.76694	6.90028	320	ENE 1999 - DIC 2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NARANJILLO	SAN MARTIN	77.38361	5.83361	1090	ABR 1997 - DIC 2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TINGO DE PONAZA	SAN MARTIN	76.25028	6.93361	225	ENE 1999 - DIC 2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EL PORVENIR	SAN MARTIN	76.31694	6.58361	230	ENE 1964 - OCT 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TABALOSOS	SAN MARTIN	76.65028	6.41694	560	MAY 1997 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIOJA	SAN MARTIN	77.16694	6.03361	880	FEB 1964 - MAY 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOYOBAMBA	SAN MARTIN	76.96694	6.00028	860	ENE 1964 - MAY 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PACHIZA	SAN MARTIN	76.76694	7.26694	380	ENE 1964 - MAY 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUANJUI	SAN MARTIN	76.73361	7.10028	280	MAY 1964 - AGO 1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SISA	SAN MARTIN	76.68361	6.61694	265	ENE 1966 - DIC 1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLAVISTA	SAN MARTIN	76.55028	7.05028	247	ENE 1964 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LAMAS	SAN MARTIN	76.70028	6.26694	920	ENE 1964 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA UNION	SAN MARTIN	76.50028	7.18361	265	AGO 1970 - MAY 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUCE	SAN MARTIN	76.25028	6.68361	620	ABR 1964 - MAY 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAVARRO	SAN MARTIN	75.76694	6.33361	190	ENE 1964 - MAY 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UCHIZA	SAN MARTIN	76.40028	8.48361	544	ENE 1965 - MAY 1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALAO	SAN MARTIN	76.73361	6.53361	420	OCT 2000 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TARAPOTO	SAN MARTIN	76.36694	6.50028	365	ENE 1964 - OCT 1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMPANILLA	SAN MARTIN	76.68361	7.43361	390	ENE 2000 - DIC 2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONGO DE CAYNARACHI	SAN MARTIN	76.30028	6.33361	350	ENE 2000 - DIC 2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CALANA	TACNA	70.19750	17.94139	848	FEB 1964 - DIC 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOCUMBA	TACNA	70.76461	17.61208	559	ENE 1964 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ITE	TACNA	70.95175	17.86036	150	OCT 1997 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGOLLO	TACNA	70.32944	17.32944	260	OCT 1995 - ABR 2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CALIENTES	TACNA	70.13883	17.87889	1200	JUN 1996 - ABR 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILABAYA	TACNA	70.52694	17.41250	1425	AGO 1997 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIRAVE	TACNA	70.55028	17.48361	1200	ENE 1964 - OCT 1982	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0.3	0	0	0	0	0.6
SAMA GRANDE	TACNA	70.48819	17.78394	552	ENE 1964 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CANDARAVE	TACNA	70.27300	17.29089	3415	ENE 1964 - DIC 2002	0.2	0.1	0	0.4	1.5	3.8	4.0	1.8	1.3	0.8	1.0	0.3	15.2
TARATA	TACNA	70.03628	17.47944	3175	ENE 1964 - DIC 2002	0	0.1	0.1	1.0	4.0	4.0	2.7	1.6	0.6	0.2	0.2	0.1	14.5
LA YARADA	TACNA	70.52386	18.21147	58	ABR 1974 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JORGE BASADRE	TACNA	70.25094	18.02694	560	ENE 1993 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TACNA	TACNA	70.26694	18.05028	452	ENE 1964 - MAR 1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOS CEDROS	TUMBES	80.53361	3.63361	5	ENE 1964 - FEB 1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOS PINOS	TUMBES	80.66694	3.68361	1	ENE 1964 - FEB 1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RICA PLAYA	TUMBES	80.45028	3.80028	29	ENE 1964 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PUERTO PIZARRO	TUMBES	80.46694	3.50028	1	ENE 1964 - OCT 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUMBES	TUMBES	80.23361	3.56694	60	FEB 1974 - DIC 1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EL SALTO	TUMBES	80.31694	3.43361	3	MAY 1968 - OCT 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAÑAVERAL	TUMBES	80.65028	3.93361	145	SET 1974 - OCT 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUMBES	TUMBES	80.38361	3.55028	25	MAR 1974 - OCT 1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YURAC	UCAYALI	75.51694	9.05028	295	ENE 1964 - MAY 1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LAS PALMERAS DE U	UCAYALI	75.13361	8.33361	236	JUN 2000 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EL MARONAL	UCAYALI	75.41694	8.58361	252	ENE 2001 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGUAYTIA	UCAYALI	75.50028	9.03361	338	ENE 1997 - DIC 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PUCALLPA	UCAYALI	74.53361	8.38361	154	ENE 1964 - MAR 1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN ALEJANDRO	UCAYALI	75.20028	8.81694	244	ENE 2000 - DIC 2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

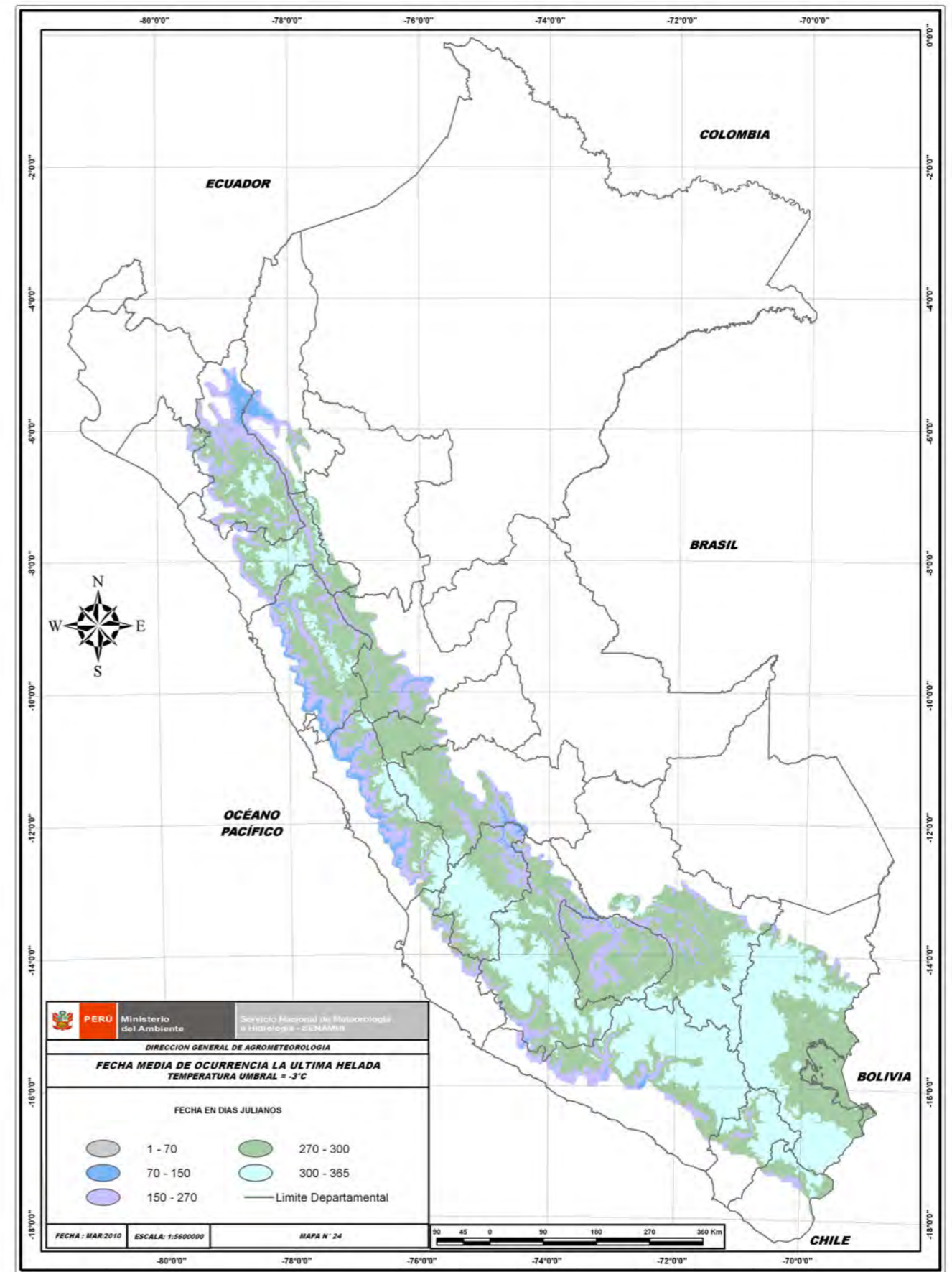
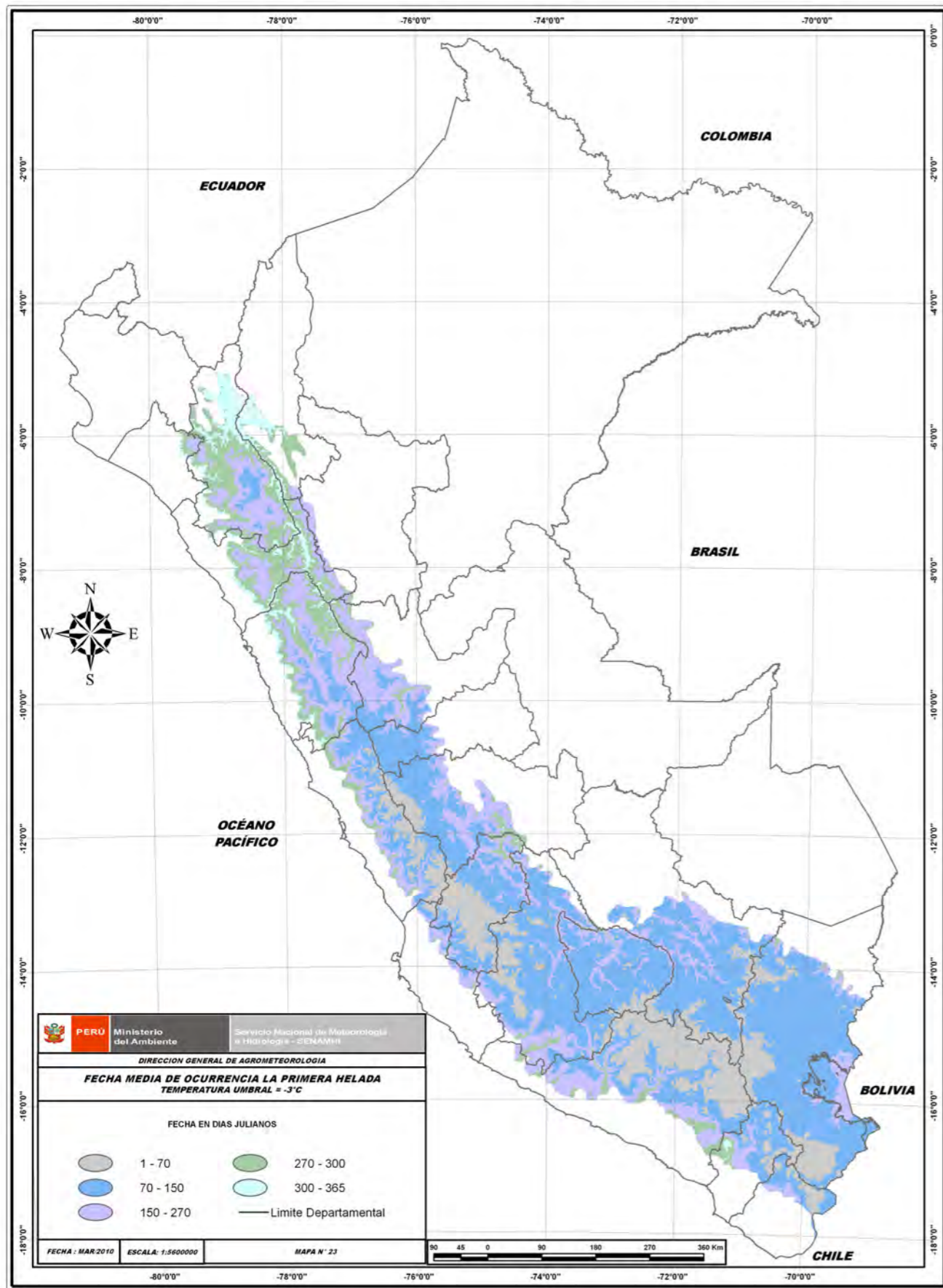
CUADRO 3  
DÍAS DEL AÑO- DÍA JUALIANO

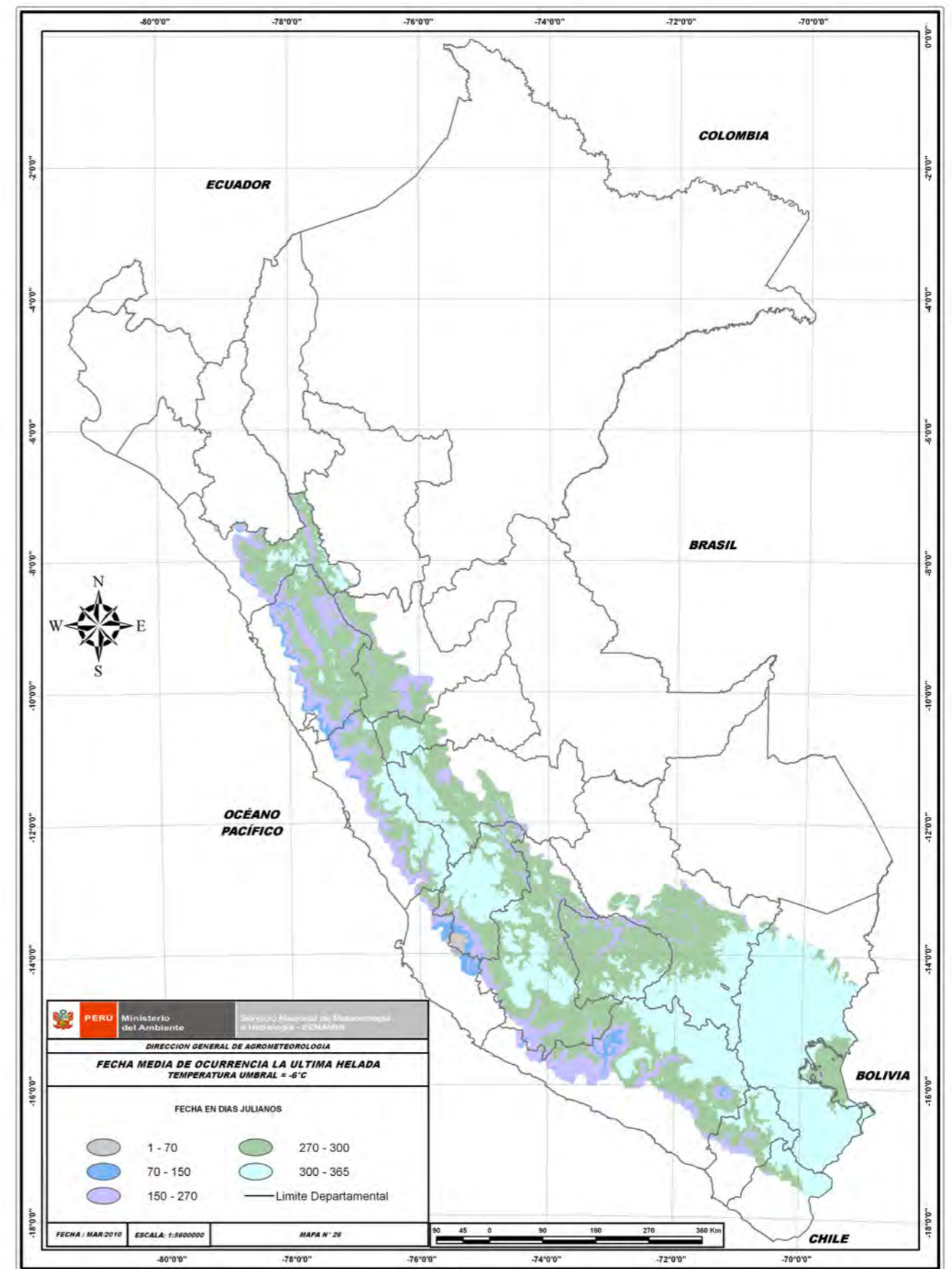
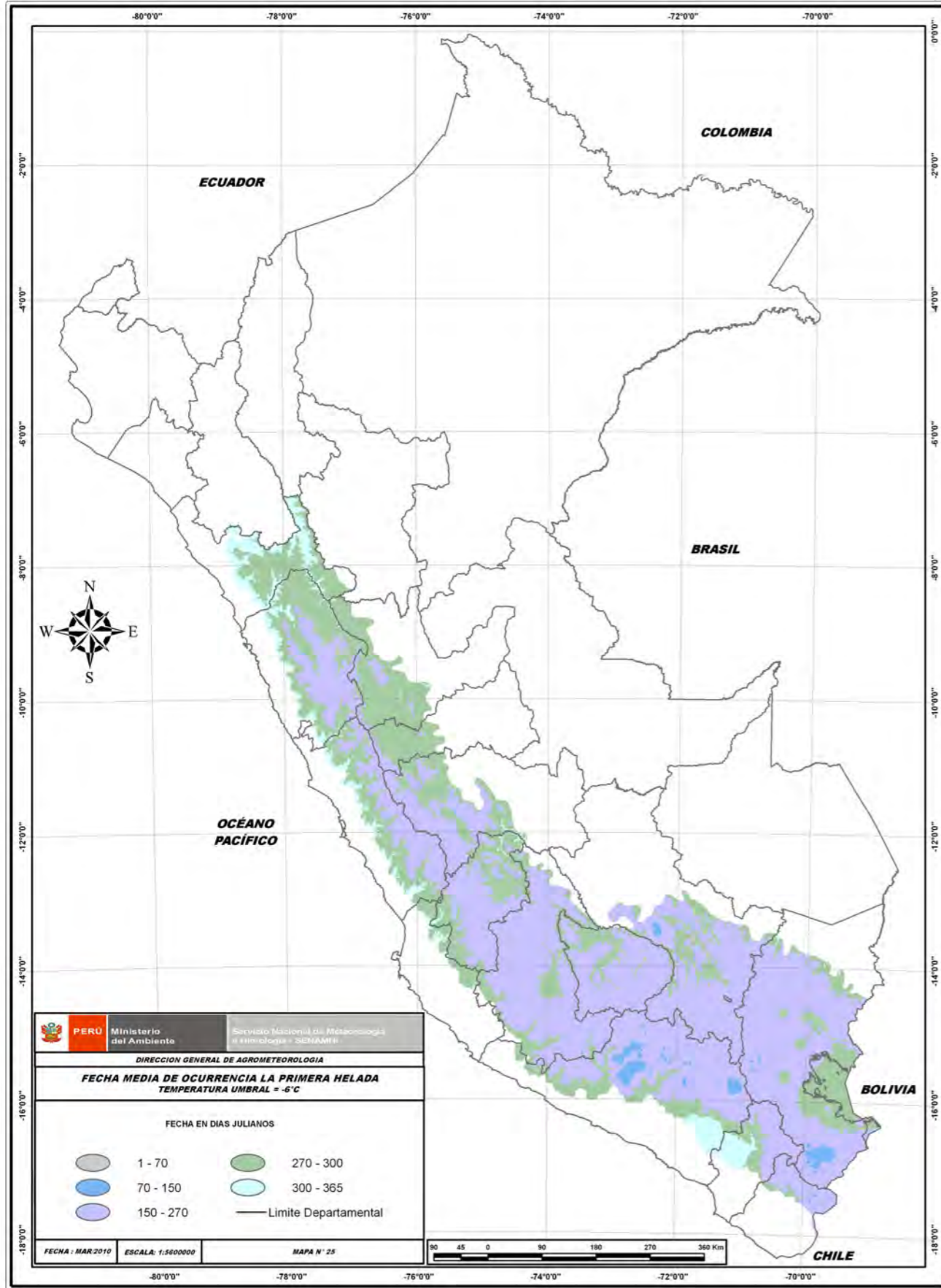
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1	32	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
2	2	33	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
3	3	34	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
4	4	35	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
5	5	36	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
6	6	37	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
7	7	38	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
8	8	39	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
9	9	40	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
10	10	41	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
11	11	42	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
12	12	43	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
13	13	44	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
14	14	45	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
15	15	46	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
16	16	47	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
17	17	48	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
18	18	49	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
19	19	50	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
20	20	51	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
21	21	52	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
22	22	53	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
23	23	54	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
24	24	55	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
25	25	56	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
26												











**CUADRO 4**  
**FECHA PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA (0°C)**

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	Última helada		Primera helada	
		Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
CHACHAPOYAS	AMAZONAS				
ARAMANGO	AMAZONAS				
CHIRIACO	AMAZONAS				
JAZAN	AMAZONAS				
BAGUA CHICA	AMAZONAS				
CHACHAPOYAS	AMAZONAS				
HUARAZ	ANCASH	185	38	183	36
SANTA	ANCASH				
ANTA	ANCASH	164		151	
CHIMBOTE	ANCASH				
PUNTA CULEBRAS	ANCASH				
CHAVIN	ANCASH	222	62	128	45
YUNGAY	ANCASH				
POMABAMBA	ANCASH	197	62	167	2
AIJA	ANCASH	27		27	
BUENA VISTA	ANCASH				
RECUAY	ANCASH	279	48	135	58
HUARMEY	ANCASH				
CHIQUIAN	ANCASH	213	58	177	77
CHALHUANCA	APURIMAC	247	37	158	57
ABANCAY	APURIMAC				
ANDAHUAYLAS	APURIMAC	215	32	154	26
CURAHUASI	APURIMAC	189	13	169	35
ACOYPAMPA	AREQUIPA	363		44	117
PAÑE	AREQUIPA	35	66	2	1
LA HACIENDITA	AREQUIPA				
LA PAMPILLA	AREQUIPA	266	35	148	3
MACHAHUAY	AREQUIPA	214	2	144	
LOMAS	AREQUIPA				
CHALA	AREQUIPA				
CHIGUATA	AREQUIPA	246	66	192	65
CABANACONDE	AREQUIPA	196	38	196	38
LA JOYA	AREQUIPA	225	9	225	9
CHAPARRA	AREQUIPA				
CARAVELI	AREQUIPA				
COTAHUASI	AREQUIPA	135	95	135	95
CHUQUIBAMBA	AREQUIPA	269	8	152	119
PAMPACOLCA	AREQUIPA	23	74	172	87
LA ANGOSTURA	AREQUIPA	362	2	7	11
SIBAYO	AREQUIPA	354	8	33	34
CHIVAY	AREQUIPA	328	43	87	48
IMATA	AREQUIPA	363		2	1
PAMPA DE MAJES	AREQUIPA				
PUNTA ATICO	AREQUIPA				
CAMANA	AREQUIPA				
APLAO	AREQUIPA				
PAMPA BLANCA	AREQUIPA				
EL FRAYLE	AREQUIPA	36	4	13	26
ANDAMARCA	AYACUCHO	1		1	
HUAMANGA	AYACUCHO	21	44	181	32
AYACUCHO	AYACUCHO	28	116	93	13
PAUCARAY	AYACUCHO	215	37	177	53
WAYLLAPAMPA	AYACUCHO	236	44	139	62
LA QUINUA	AYACUCHO	233	56	177	29
HUANCAPÍ	AYACUCHO	26	71	128	6
HUANTA	AYACUCHO	227		227	
PUQUIO	AYACUCHO	217	45	162	42
PAMPA GALERAS	AYACUCHO	335	77	3	5
CORACORA	AYACUCHO	226	58	143	25
PAUZA	AYACUCHO				
SHUMBA ALTA	CAJAMARCA				

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	Última helada		Primera helada	
		Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
CONCHAN	CAJAMARCA				
CAJAMARCA	CAJAMARCA	248	77	159	81
QUILCATE	CAJAMARCA	23	112	198	16
SAN MIGUEL	CAJAMARCA				
SAN PABLO	CAJAMARCA				
ASUNCION	CAJAMARCA				
LA CASCARILLA	CAJAMARCA				
NIEPOS	CAJAMARCA	21		2	
MAGDALENA	CAJAMARCA				
CHIRINOS	CAJAMARCA				
NAMORA	CAJAMARCA	25	11	16	113
LLAPA	CAJAMARCA	242	113	242	113
CHANCAY BAÑOS	CAJAMARCA				
CHOTA	CAJAMARCA	272	71	249	64
LLAMA	CAJAMARCA				
HUAMBOS	CAJAMARCA				
GRANJA PORCON	CAJAMARCA	297	93	65	83
SAN MARCOS	CAJAMARCA	185		184	
CONTUMAZA	CAJAMARCA				
TABACONAS	CAJAMARCA				
EL LIMON	CAJAMARCA				
AUGUSTO WEBERBAUER	CAJAMARCA				
SAN IGNACIO	CAJAMARCA				
CHONTALI	CAJAMARCA				
SANTA CRUZ	CAJAMARCA	323	16	319	13
CUTERVO	CAJAMARCA	338		338	
COCHABAMBA	CAJAMARCA				
BAMBAMARCA	CAJAMARCA	249	114	151	134
SAN JUAN	CAJAMARCA				
CELENDIN	CAJAMARCA	248	99	198	84
CAJABAMBA	CAJAMARCA				
JAEN	CAJAMARCA				
AEROPUERTO INTER.	CALLAO				
LA PUNTA	CALLAO				
YUCAY	CUSCO	26	12	175	13
ZURITE	CUSCO	250	30	121	25
QUINCÉMIL	CUSCO				
CUSCO	CUSCO	233	46	129	41
CALCA	CUSCO	226	36	144	31
ROCOTAL	CUSCO				
CHALLABAMBA	CUSCO	22	2	169	21
CHONTACHACA	CUSCO				
QUEBRADA YANATILE	CUSCO				
CAY CAY	CUSCO	21	16	169	18
PISAC	CUSCO	215	11	26	16
POMACANCHI	CUSCO	27	39	12	29
QUILLABAMBA	CUSCO				
GRANJA KCAYRA	CUSCO	273	27	116	13
MACHU PICCHU	CUSCO	232		149	
URUBAMBA	CUSCO	222	24	158	18
ANTA ANCACHURO	CUSCO	295	31	18	28
PARURO	CUSCO	232	25	142	22
ACOMAYO	CUSCO	226	25	143	27
PILCOPATA	CUSCO				
SANTO TOMAS	CUSCO	282	38	129	51
YAURI	CUSCO	352	12	51	66
ACORA	HUANCAVELICA				
ACNOCOCHA	HUANCAVELICA	356	35	6	1
VILLA DE ARMAS	HUANCAVELICA	285	57	225	135
ACOBAMBA	HUANCAVELICA	235	88	165	59
PAMPAS	HUANCAVELICA	317	39	9	5
ACOSTAMBO	HUANCAVELICA	337	27	57	44
LIRCAY	HUANCAVELICA	26	49	139	49
TUNEL CERO	HUANCAVELICA	355	41	18	63
PILCHACA	HUANCAVELICA	226	45	162	35

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	Última helada		Primera helada	
		Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	318	45	91	67
PAUCARBAMBA	HUANCAVELICA	24	27	157	43
TINGO MARIA	HUANUCO				
CORPAC - HUANUCO	HUANUCO				
AMBO - IDMA	HUANUCO				
SAN RAFAEL	HUANUCO	213		29	
CARPISH	HUANUCO				
TOURNAVISTA	HUANUCO				
LA DIVISORIA	HUANUCO				
CHAGLLA	HUANUCO	216	44	198	44
CANCHAN	HUANUCO				
TULUMAYO	HUANUCO				
HUANUCO	HUANUCO				
TINGO MARIA	HUANUCO				
SAN JUAN	ICA				
PISCO	ICA				
SAN PEDRO DE HUAC.	ICA	276	71	146	111
TACAMA	ICA				
RIO GRANDE	ICA				
HUANCANO	ICA				
OCUCAJE	ICA				
PAMPA DE VILLACURI	ICA				
HUAMANI	ICA				
HACIENDA BERNALES	ICA				
SAN CAMILO	ICA				
COPARA	ICA				
PALPA	ICA				
MAZAMARI	JUNIN				
PACHACHACA	JUNIN	335	67	19	3
SAN RAMON	JUNIN				
OROYA MAYUPAMPA	JUNIN	3	46	112	46
SATIPO	JUNIN				
VIQUES	JUNIN	249	37	126	32
SAN JUAN DE JARPA	JUNIN				
PICHANAKY	JUNIN				
LA OROYA	JUNIN	332	33	58	68
MARCAPOMACOCHA	JUNIN	36	6	18	51
TARMA	JUNIN	211	27	171	18
HUASAHUASI	JUNIN	188	43	179	3
COMAS	JUNIN	248	57	171	53
PUERTO OCOPA	JUNIN				
HUAYAO	JUNIN	262	44	116	24
LAIVE	JUNIN	33	98	3	51
CARTAVIO	LA LIBERTAD				
CHICLIN	LA LIBERTAD				
TAYABAMBA	LA LIBERTAD	285	67	285	67
SAN JOSE	LA LIBERTAD				
CASCAS	LA LIBERTAD				
SANTIAGO DE CHUCO	LA LIBERTAD				
CASA GRANDE	LA LIBERTAD				
TRUJILLO	LA LIBERTAD				
LAREDO	LA LIBERTAD				
SALPO	LA LIBERTAD	225		151	
PUERTO CHICAMA	LA LIBERTAD				
HUAMACHUCO	LA LIBERTAD	292	78	166	19
TALLA (GUADALUPE)	LA LIBERTAD				
CHICLAYO	LAMBAYEQUE				
PUCALA	LAMBAYEQUE				
MOTUPE	LAMBAYEQUE				
OLMOS	LAMBAYEQUE				
SIPAN	LAMBAYEQUE				
OYOTUN	LAMBAYEQUE				
INCAHUASI	LAMBAYEQUE	335		328	
EL ESPINAL	LAMBAYEQUE				
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE				

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	Última helada		Primera helada	
		Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
FERREÑAFE	LAMBAYEQUE				
CAYALTI	LAMBAYEQUE				
REQUE	LAMBAYEQUE				
JAYANCA (LA VIÑA)	LAMBAYEQUE				
TINAJONES	LAMBAYEQUE				
HUMAYA	LIMA				
MANCHAY BAJO	LIMA				
CAMPO DE MARTE	LIMA				
SURASACA	LIMA	344	61	3	72
HIPOLITO UNANUE	LIMA				
MODELO	LIMA				
PICOY	LIMA	28	92	157	56
ALCANTARILLA	LIMA				
PANTANOS DE VILLA	LIMA				
VON HUMBOLDT	LIMA				
ANDAHUASI	LIMA				
DONOSO	LIMA				
HUARANGAL	LIMA				
CAMAY	LIMA				
SANTA ROSA	LIMA				
PARAMONGA	LIMA				
LOMAS DE LACHAY	LIMA				
HUAYAN	LIMA				
CAJATAMBO	LIMA	168	16	133	117
OYON	LIMA	25	47	163	48
ÑAÑA	LIMA				
CANTA	LIMA				
MATUCANA	LIMA				
LA CAPILLA 2	LIMA				
HUAROCHIRI	LIMA	26	22	129	78
YAUYOS	LIMA				
PACARAN	LIMA				
PUNCHANA	LORETO				
CURARAY	LORETO				
IQUITOS	LORETO				
YURIMAGUAS	LORETO				
SANTA CLOTILDE	LORETO				
ANGAMOS	LORETO				
PUERTO ALMENDRA	LORETO				
TROMPETEROS	LORETO				
SAN ROQUE	LORETO				
TAMSHIYACU	LORETO				
GENARO HERRERA	LORETO				
EL ESTRECHO	LORETO				
SAN RAMON	LORETO				
SAN LORENZO	LORETO				
AUCAYACU	LORETO				
JUANCITO	LORETO				
PEBAS	LORETO				
REQUENA	LORETO				
CONTAMANA	LORETO				
NAUTA	LORETO				
IBERIA	MADRE DE DIOS				
PUERTO MALDONADO	MADRE DE DIOS				
INAPARI	MADRE DE DIOS				
CARUMAS	MOQUEGUA	27	27	169	25
ILO	MOQUEGUA				
UBINAS	MOQUEGUA	252	36	135	22
OMATE	MOQUEGUA	265	75	145	31
PUQUINA	MOQUEGUA	251	122	25	12
TORATA YACANGO	MOQUEGUA	187		187	
PUNTA COLES	MOQUEGUA				
MOQUEGUA	MOQUEGUA				
ISLA LOBOS DE AFUERA	OCEANO				
ISLA GUAÑAPE NORTE	OCEANO	35		35	



ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	Última helada		Primera helada	
		Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
ISLA CHINCHA NORTE	OCEANO				
ISLA DON MARTIN	OCEANO				
YANAHUANCA	PASCO				
POZUZO	PASCO				
OXAPAMPA	PASCO				
CERRO DE PASCO	PASCO	336	66	27	51
LOBITOS	PIURA				
EL ALTO	PIURA				
TEJEDORES	PIURA				
CHILACO	PIURA				
LAS LOMAS	PIURA				
TALARA	PIURA				
PIURA	PIURA				
PAITA	PIURA				
SALALA	PIURA	213		185	
HUARMACA	PIURA				
MONTEGRANDE	PIURA				
CHULUCANAS	PIURA				
MIRAFLORES	PIURA				
MALLARES	PIURA				
LA ESPERANZA	PIURA				
CHUSIS	PIURA				
MORROPON	PIURA				
AYABACA	PIURA				
SAUSAL DE CULUCAN	PIURA				
HUANCABAMBA	PIURA				
ILLPA	PUNO	35	11	12	1
HUARAYA MOHO	PUNO	279	24	16	33
CAPACHICA	PUNO	299	45	1	47
JULI	PUNO	293	27	18	32
DESAGUADERO	PUNO	332	24	68	41
LAGUNILLAS	PUNO	351	48	12	19
PUCARA	PUNO	345	17	4	33
MAÑAZO	PUNO	319	2	99	54
RINCÓN DE LA CRUZ	PUNO	315	28	119	76
ISLA SOTO	PUNO	232	25	159	18
ISLA TAQUILE	PUNO	28	37	27	38
ISLA SUANA	PUNO	199	2	179	17
MUÑANI	PUNO	318	26	77	41
OLLACHEA	PUNO	169		169	
PUNO	PUNO	287	28	118	24
LLALLY	PUNO	35	9	37	41
PAMPAHUTA	PUNO	362		3	2
CHUQUIBAMBILLA	PUNO				
AYAVIRI	PUNO	347	15	44	5
MACUSANI	PUNO	353	26	27	54
PROGRESO	PUNO	311	32	92	41
LAMPA	PUNO	346	13	47	33
CABANILLAS	PUNO	297	29	18	31
AZANGARO	PUNO	297	29	13	47
ARAPA	PUNO	38	3	93	37
HUANCANE	PUNO	318	26	81	45
TAMBOPATA	PUNO				
MAZO CRUZ	PUNO	358	24	8	18
ILAVE	PUNO	319	27	95	35
PIZACOMA	PUNO	35	9	56	55
TAHUACO-YUNGUYO	PUNO	312	25	73	41
JUANJUI	SAN MARTIN				
UCHIZA	SAN MARTIN				
SISA	SAN MARTIN				
TARAPOTO	SAN MARTIN				
CAMPANILLA	SAN MARTIN				
PONGO DE CAYNARACHI	SAN MARTIN				
SAPOSOA	SAN MARTIN				
TINGO DE PONAZA	SAN MARTIN				

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	Última helada		Primera helada	
		Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
NARANJILLO	SAN MARTIN				
ALAO	SAN MARTIN				
TABALOSOS	SAN MARTIN				
LA UNION	SAN MARTIN				
EL PORVENIR	SAN MARTIN				
RIOJA	SAN MARTIN				
MOYOBAMBA	SAN MARTIN				
PACHIZA	SAN MARTIN				
BELLAVISTA	SAN MARTIN				
LAMAS	SAN MARTIN				
SAUCE	SAN MARTIN				
NAVARRO	SAN MARTIN				
MIRAVE	TACNA	22	4	197	17
TACNA	TACNA				
MAGOLLO	TACNA				
CALANA	TACNA	299	45	1	47
CANDARAVE	TACNA	271	53	136	67
TARATA	TACNA	239	55	147	66
ITE	TACNA				
ILABAYA	TACNA				
CALIENTES	TACNA				
JORGE BASADRE	TACNA				
LA YARADA	TACNA				
LOCUMBA	TACNA				
SAMA GRANDE	TACNA				
LOS PINOS	TUMBES				
TUMBES	TUMBES				
TUMBES	TUMBES				
LOS CEDROS	TUMBES				
CAÑAVERAL	TUMBES				
EL SALTO	TUMBES				
RICA PLAYA	TUMBES				
PUERTO PIZARRO	TUMBES				
YURAC	UCAYALI				
PUCALLPA	UCAYALI				
SAN ALEJANDRO	UCAYALI				
EL MARONAL	UCAYALI				
LAS PALMERAS DE U	UCAYALI				
AGUAYTIA	UCAYALI				

**CUADRO 5**  
**FECHAS EXTREMAS DE LA PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA (0°C)**

ESTACIÓN	REGIÓN	Última helada				Primera helada			
		Valor Mínimo		Valor Máximo		Valor Mínimo		Valor Máximo	
		DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha
CHACHAPOYAS	AMAZONAS								
ARAMANGO	AMAZONAS								
CHIRIACO	AMAZONAS								
JAZAN	AMAZONAS								
BAGUA CHICA	AMAZONAS								
CHACHAPOYAS	AMAZONAS								
HUARAZ	ANCASH	158	6-Jun	213	31-Jul	158	6-Jun	29	29-Ene
SANTA	ANCASH								
ANTA	ANCASH	164	12-Jun	164	12-Jun	151	30-May	151	30-May
CHIMBOTE	ANCASH								
PUNTA CULEBRAS	ANCASH								
CHAVIN	ANCASH	137	16-May	338	4-Dic	2	2-Ene	173	21-Jun
YUNGAY	ANCASH								
POMABAMBA	ANCASH	153	1-Jun	242	29-Ago	153	1-Jun	182	30-Jun
AIJA	ANCASH	27	27-Ene	27	27-Ene	27	27-Ene	27	27-Ene
BUENA VISTA	ANCASH								
RECUAY	ANCASH	24	24-Ene	361	27-Dic	3	3-Ene	288	15-Oct
HUARMEY	ANCASH								
CHIQUIAN	ANCASH	55	24-Feb	316	12-Nov	18	18-Ene	316	12-Nov
CHALHUANCA	APURIMAC	194	12-Jul	326	22-Nov	126	5-May	326	22-Nov
ABANCAY	APURIMAC								
ANDAHUAYLAS	APURIMAC	16	16-Ene	319	15-Nov	16	16-Ene	236	23-Ago
CURAHUASI	APURIMAC	171	19-Jun	22	22-Ene	118	28-Abr	2	2-Ene
ACOYPAMPA	AREQUIPA	363	29-Dic	364	30-Dic	2	2-Ene	336	2-Dic
PAÑE	AREQUIPA	91	1-Abr	364	30-Dic	2	2-Ene	7	7-Ene
LA HACIENDITA	AREQUIPA								
LA PAMPILLA	AREQUIPA	213	31-Jul	325	21-Nov	12	12-Ene	226	13-Ago
MACHAHUAY	AREQUIPA	213	31-Jul	216	3-Ago	144	23-May	144	23-May
LOMAS	AREQUIPA								
CHALA	AREQUIPA								
CHIGUATA	AREQUIPA	146	25-May	356	22-Dic	131	10-May	341	7-Dic
CABANA CONDE	AREQUIPA	169	17-Jun	224	11-Ago	169	17-Jun	224	11-Ago
LA JOYA	AREQUIPA	218	5-Ago	236	23-Ago	218	5-Ago	236	23-Ago
CHAPARRA	AREQUIPA								
CARAVELI	AREQUIPA								
COTAHUASI	AREQUIPA			135	14-May			135	14-May
CHUQUIBAMBA	AREQUIPA	194	12-Jul	362	28-Dic	34	3-Feb	296	23-Oct
PAMPACOLCA	AREQUIPA	147	26-May	338	4-Dic	68	9-Mar	338	4-Dic
LA ANGOSTURA	AREQUIPA	353	19-Dic	364	30-Dic	2	2-Ene	55	24-Feb
SIBAYO	AREQUIPA	329	25-Nov	364	30-Dic	2	2-Ene	111	21-Abr
CHIVAY	AREQUIPA	9	9-Ene	364	30-Dic	7	7-Ene	251	8-Set
IMATA	AREQUIPA	362	28-Dic	364	30-Dic	2	2-Ene	8	8-Ene
PAMPA DE MAJES	AREQUIPA								
PUNTA ATICO	AREQUIPA								
CAMANA	AREQUIPA								
APLAO	AREQUIPA								
PAMPA BLANCA	AREQUIPA								
EL FRAYLE	AREQUIPA	343	9-Dic	364	30-Dic	2	2-Ene	162	10-Jun
ANDAMARCA	AYACUCHO	1	1-Ene	1	1-Ene	1	1-Ene	1	1-Ene
HUAMANGA	AYACUCHO	149	28-May	325	21-Nov	12	12-Ene	215	2-Ago
AYACUCHO	AYACUCHO	79	20-Mar	364	30-Dic	2	2-Ene	36	5-Feb
PAUCARAY	AYACUCHO	17	17-Ene	263	20-Set	115	25-Abr	263	20-Set
WAYLLAPAMPA	AYACUCHO	182	30-Jun	323	19-Nov	18	18-Ene	31	31-Ene
LA QUINUA	AYACUCHO	177	25-Jun	364	30-Dic	14	14-Ene	212	30-Jul
HUANCAPI	AYACUCHO	147	26-May	364	30-Dic	2	2-Ene	219	6-Ago
HUANTA	AYACUCHO	227	14-Ago	227	14-Ago	227	14-Ago	227	14-Ago
PUQUIO	AYACUCHO	148	27-May	341	7-Dic	5	5-Ene	273	30-Set
PAMPA GALERAS	AYACUCHO	116	26-Abr	364	30-Dic	2	2-Ene	214	1-Ago
CORACORA	AYACUCHO	153	1-Jun	315	11-Nov	21	21-Ene	193	11-Jul
PAUZA	AYACUCHO								

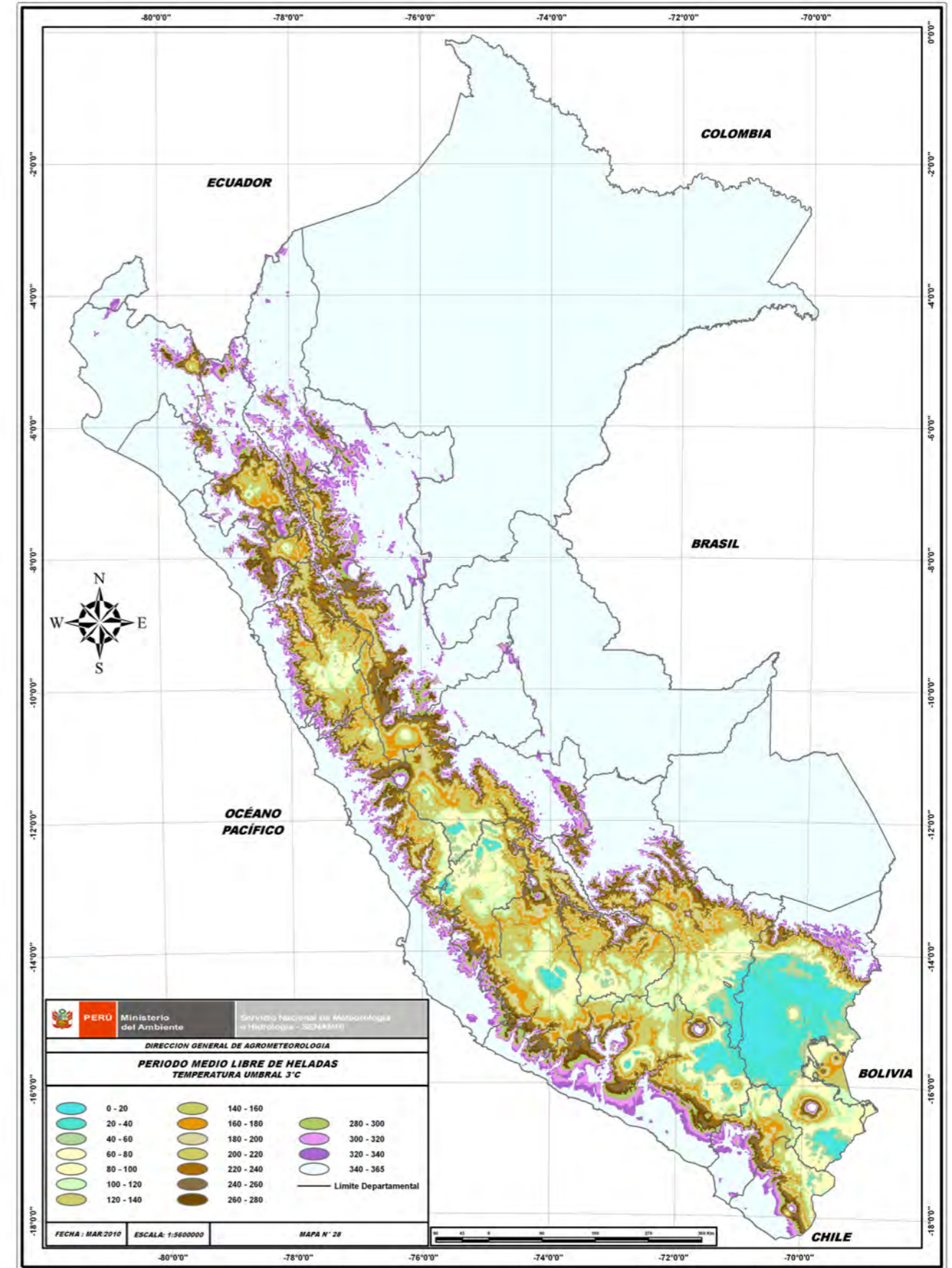
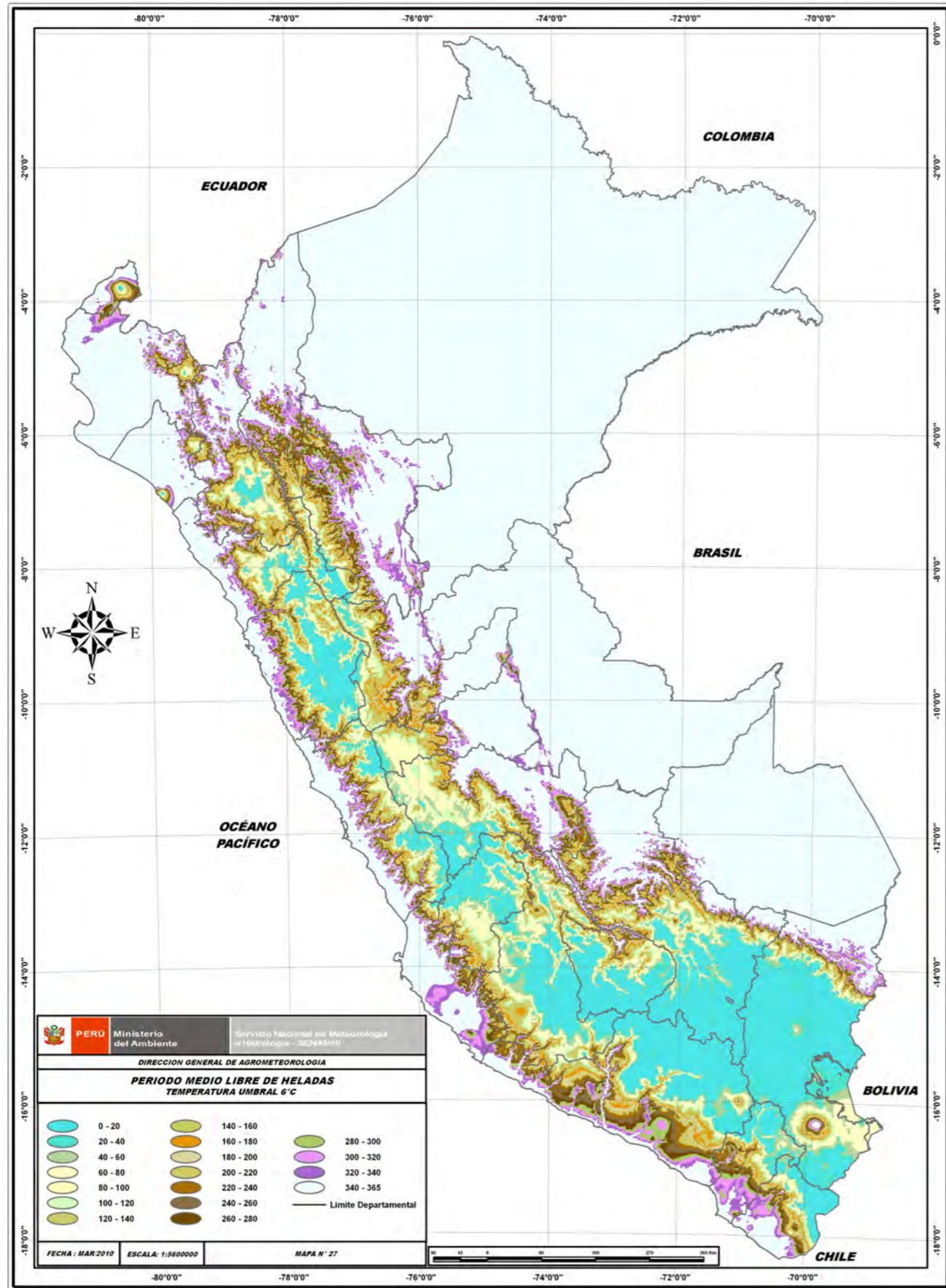
ESTACIÓN	REGIÓN	Última helada				Primera helada			
		Valor Mínimo		Valor Máximo		Valor Mínimo		Valor Máximo	
		DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha
SHUMBA ALTA	CAJAMARCA								
CONCHAN	CAJAMARCA								
CAJAMARCA	CAJAMARCA	22	22-Ene	361	27-Dic	16	16-Ene	337	3-Dic
QUILCATE	CAJAMARCA	22	22-Ene	34	3-Feb	17	17-Ene	339	5-Dic
SAN MIGUEL	CAJAMARCA								
SAN PABLO	CAJAMARCA								
ASUNCION	CAJAMARCA								
LA CASCARILLA	CAJAMARCA								
NIEPOS	CAJAMARCA	21	21-Ene	21	21-Ene	2	2-Ene	2	2-Ene
MAGDALENA	CAJAMARCA								
CHIRINOS	CAJAMARCA								
NAMORA	CAJAMARCA	17	17-Ene	346	12-Dic	15	15-Ene	329	25-Nov
LLAPA	CAJAMARCA	162	10-Jun	323	19-Nov	162	10-Jun	323	19-Nov
CHANCAY BAÑOS	CAJAMARCA								
CHOTA	CAJAMARCA	147	26-May	359	25-Dic	145	24-May	317	13-Nov
LLAMA	CAJAMARCA								
HUAMBOS	CAJAMARCA								
GRANJA PORCON	CAJAMARCA	14	14-Ene	364	30-Dic	2	2-Ene	338	4-Dic
SAN MARCOS	CAJAMARCA	185	3-Jul	185	3-Jul	184	2-Jul	184	2-Jul
CONTUMAZA	CAJAMARCA								
TABACONAS	CAJAMARCA								
EL LIMON	CAJAMARCA								
AUGUSTO WEBERBAUER	CAJAMARCA								
SAN IGNACIO	CAJAMARCA								
CHONTALI	CAJAMARCA								
SANTA CRUZ	CAJAMARCA	312	8-Nov	335	1-Dic	31	31-Ene	329	25-Nov
CUTERVO	CAJAMARCA	338	4-Dic	338	4-Dic	338	4-Dic	338	4-Dic
COCHABAMBA	CAJAMARCA								
BAMBAMARCA	CAJAMARCA	18	18-Ene	357	23-Dic	2	2-Ene	335	1-Dic
SAN JUAN	CAJAMARCA								
CELENDIN	CAJAMARCA	17	17-Ene	359	25-Dic	17	17-Ene	356	22-Dic
CAJABAMBA	CAJAMARCA								
JAEN	CAJAMARCA								
AEROPUERTO INTER.	CALLAO								
LA PUNTA	CALLAO								
YUCAY	CUSCO	186	4-Jul	218	5-Ago	118	28-Abr	23	23-Ene
ZURITE	CUSCO	189	7-Jul	334	30-Nov	43	12-Feb	170	18-Jun
QUINCENIL	CUSCO								
CUSCO	CUSCO	13	13-Ene	274	1-Oct	9	9-Ene	174	22-Jun
CALCA	CUSCO	185	3-Jul	354	20-Dic	73	14-Mar	195	13-Jul
ROCOTAL	CUSCO								
CHALLABAMBA	CUSCO	175	23-Jun	234	21-Ago	142	21-May	214	1-Ago
CHONTACHACA	CUSCO								
QUEBRADA YANATILE	CUSCO								
CAY CAY	CUSCO	18	18-Ene	233	20-Ago	146	25-May	23	23-Ene
PISAC	CUSCO	23	23-Ene	225	12-Ago	187	5-Jul	217	4-Ago
POMACANCHI	CUSCO	227	14-Ago	363	29-Dic	13	13-Ene	142	21-May
QUILLABAMBA	CUSCO								
GRANJA KCAYRA	CUSCO	239	26-Ago	355	21-Dic	71	12-Mar	142	21-May
MACHU PICCHU	CUSCO	232	19-Ago	232	19-Ago	149	28-May	149	28-May
URUBAMBA	CUSCO	177	25-Jun	343	9-Dic	123	2-May	23	23-Ene
ANTA ANCAHURO	CUSCO	244	1-Set	359	25-Dic	26	26-Ene	156	4-Jun
PARURO	CUSCO	177	25-Jun	29	29-Ene	19	19-Ene	197	15-Jul
ACOMAYO	CUSCO	156	4-Jun	323	19-Nov	9	9-Ene	183	1-Jul
PILCOPATA	CUSCO								
SANTO TOMAS	CUSCO	214	1-Ago	352	18-Dic	2	2-Ene	275	2-Oct
YAURI	CUSCO	33	2-Feb	364	30-Dic	2	2-Ene	36	5-Feb
ACORA	HUANCAVELICA								
ACNOCOCHA	HUANCAVELICA	196	14-Jul	364	30-Dic	2	2-Ene	8	8-Ene
VILLA DE ARMAS	HUANCAVELICA	244	1-Set	351	17-Dic	81	22-Mar	351	17-Dic
ACOBAMBA	HUANCAVELICA	25	25-Ene	356	22-Dic	2	2-Ene	257	14-Set
PAMPAS	HUANCAVELICA	244	1-Set	363	29-Dic	7	7-Ene	147	26-May
ACOSTAMBO	HUANCAVELICA	267	24-Set	364	30-Dic	2	2-Ene	131	10-May

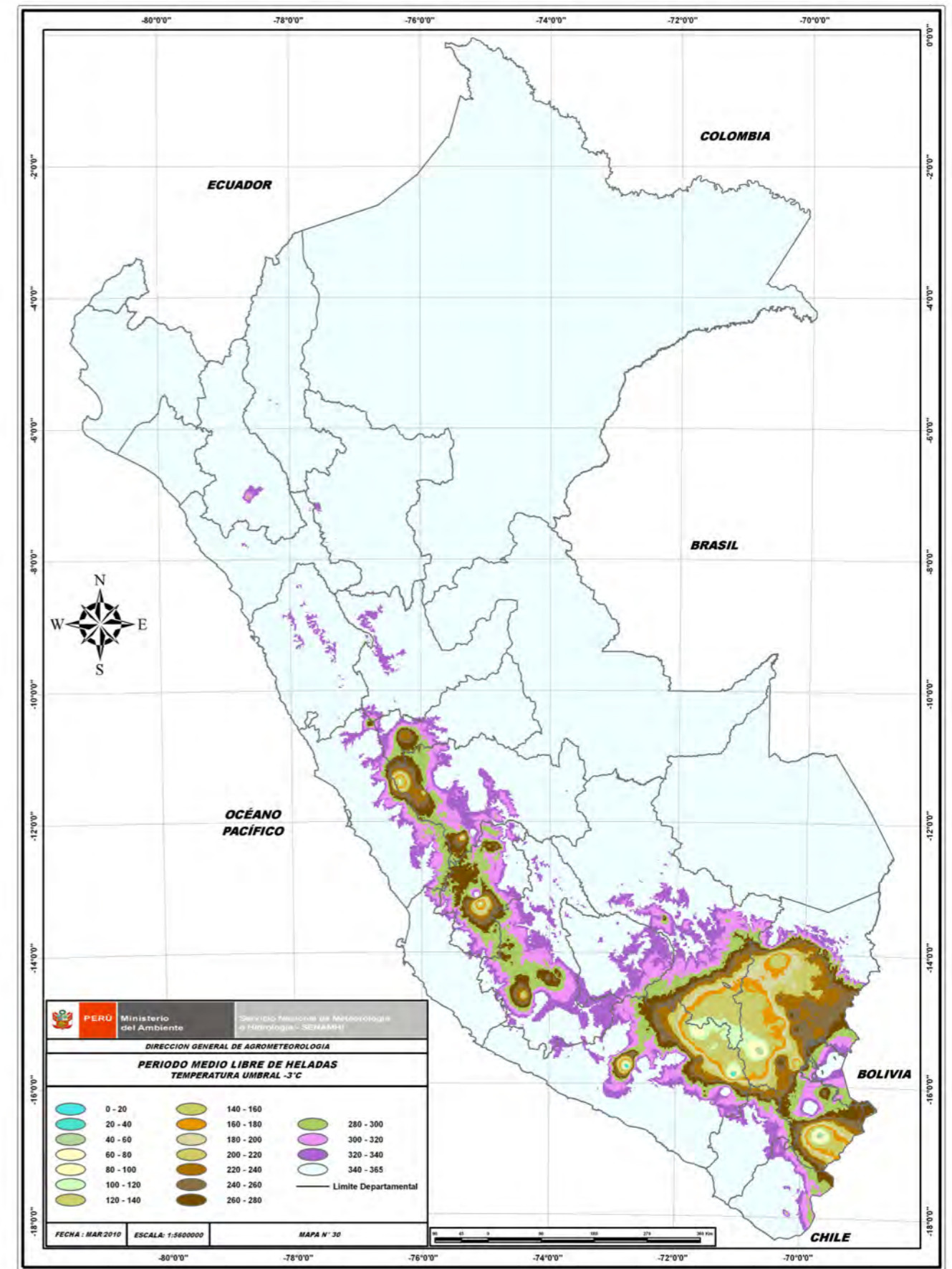
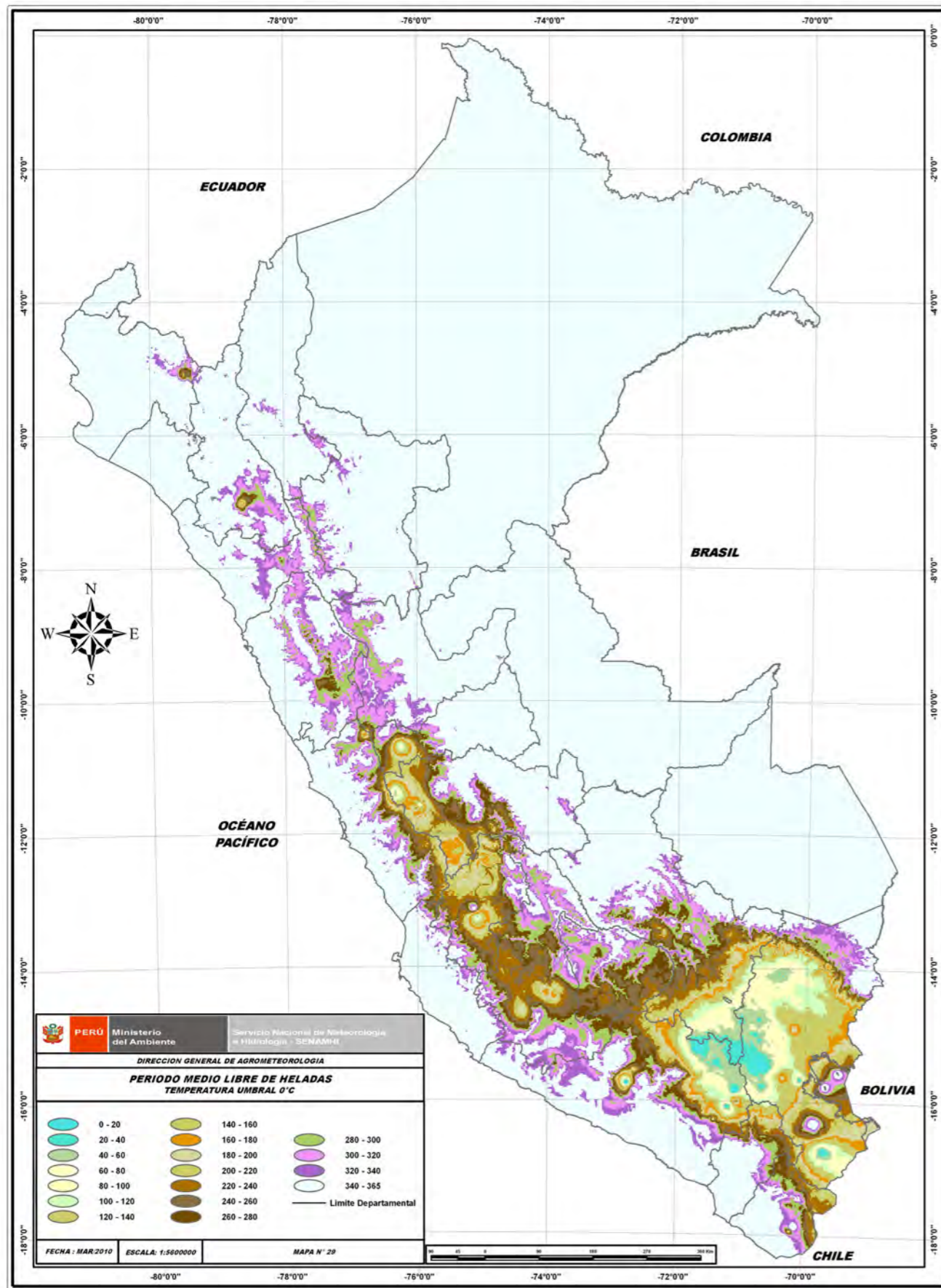
ESTACIÓN	REGIÓN	Última helada				Primera helada			
		Valor Mínimo		Valor Máximo		Valor Mínimo		Valor Máximo	
		DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha
LIRCAY	HUANCAVELICA	169	17-Jun	362	28-Dic	4	4-Ene	229	16-Ago
TUNEL CERO	HUANCAVELICA	91	1-Abr	364	30-Dic	2	2-Ene	336	2-Dic
PILCHACA	HUANCAVELICA	163	11-Jun	347	13-Dic	98	8-Abr	278	5-Oct
HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	177	25-Jun	364	30-Dic	2	2-Ene	313	9-Nov
PAUCARBAMBA	HUANCAVELICA	2	2-Ene	261	18-Set	116	26-Abr	216	3-Ago
TINGO MARIA	HUANUCO								
CORPAC - HUANUCO	HUANUCO								
AMBO - IDMA	HUANUCO								
SAN RAFAEL	HUANUCO	213	31-Jul	213	31-Jul	29	29-Ene	29	29-Ene
CARPISH	HUANUCO								
TOURNAVISTA	HUANUCO								
LA DIVISORIA	HUANUCO								
CHAGLLA	HUANUCO	187	5-Jul	268	25-Set	157	5-Jun	245	2-Set
CANCHAN	HUANUCO								
TULUMAYO	HUANUCO								
HUANUCO	HUANUCO								
TINGO MARIA	HUANUCO								
SAN JUAN	ICA								
PISCO	ICA								
SAN PEDRO DE HUAC.	ICA	192	10-Jul	364	30-Dic	2	2-Ene	286	13-Oct
TACAMA	ICA								
RIO GRANDE	ICA								
HUANCANO	ICA								
OCUCAJE	ICA								
PAMPA DE VILLACURI	ICA								
HUAMANI	ICA								
HACIENDA BERNALES	ICA								
SAN CAMILO	ICA								
COPARA	ICA								
PALPA	ICA								
MAZAMARI	JUNIN								
PACHACHACA	JUNIN	84	25-Mar	364	30-Dic	2	2-Ene	122	1-May
SAN RAMON	JUNIN								
OROYA MAYUPAMPA	JUNIN	222	9-Ago	364	30-Dic	8	8-Ene	172	20-Jun
SATIPO	JUNIN								
VIQUES	JUNIN	219	6-Ago	314	10-Nov	48	17-Feb	159	7-Jun
SAN JUAN DE JARPA	JUNIN								
PICHANAKY	JUNIN								
LA OROYA	JUNIN	238	25-Ago	364	30-Dic	2	2-Ene	245	2-Set
MARCAPOMACOA	JUNIN	339	5-Dic	364	30-Dic	2	2-Ene	273	30-Set
TARMA	JUNIN	158	6-Jun	314	10-Nov	137	16-May	23	23-Ene
HUASAHUASI	JUNIN	137	16-May	243	30-Ago	137	16-May	29	29-Ene
COMAS	JUNIN	16	16-Ene	356	22-Dic	16	16-Ene	356	22-Dic
PUERTO OCOPA	JUNIN								
HUAYAO	JUNIN	151	30-May	351	17-Dic	42	11-Feb	151	30-May
LAIVE	JUNIN	9	9-Ene	364	30-Dic	2	2-Ene	276	3-Oct
CARTAVIO	LA LIBERTAD								
CHICLIN	LA LIBERTAD								
TAYABAMBA	LA LIBERTAD	238	25-Ago	333	29-Nov	238	25-Ago	333	29-Nov
SAN JOSE	LA LIBERTAD								
CASCAS	LA LIBERTAD								
SANTIAGO DE CHUCO	LA LIBERTAD								
CASA GRANDE	LA LIBERTAD								
TRUJILLO	LA LIBERTAD								
LAREDO	LA LIBERTAD								
SALPO	LA LIBERTAD	225	12-Ago	225	12-Ago	151	30-May	151	30-May
PUERTO CHICAMA	LA LIBERTAD								
HUAMACHUCO	LA LIBERTAD	17	17-Ene	361	27-Dic	4	4-Ene	347	13-Dic
TALLA (GUADALUPE)	LA LIBERTAD								
CHICLAYO	LAMBAYEQUE								
PUCALA	LAMBAYEQUE								
MOTUPE	LAMBAYEQUE								
OLMOS	LAMBAYEQUE								
SIPAN	LAMBAYEQUE								

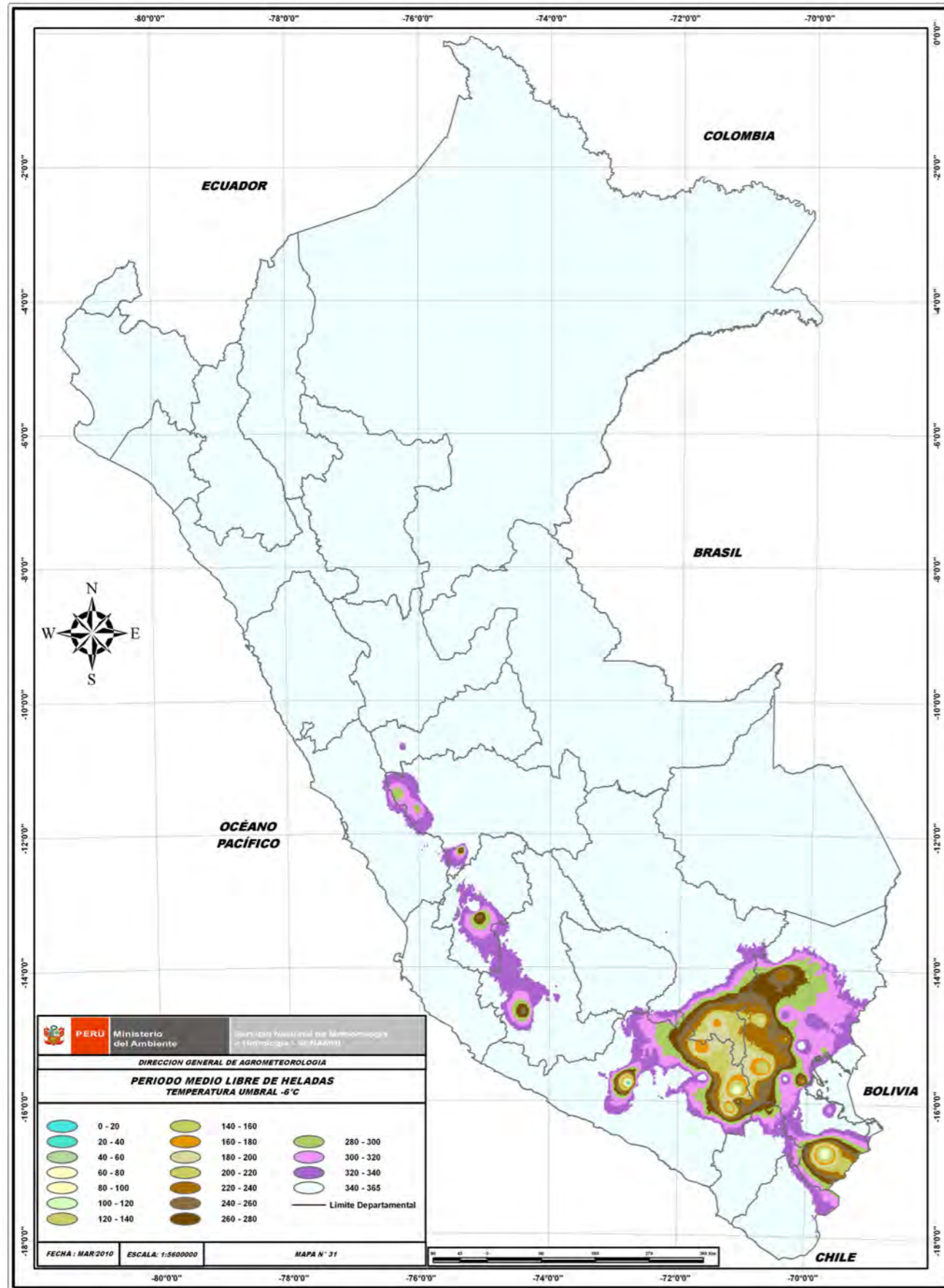
ESTACIÓN	REGIÓN	Última helada				Primera helada			
		Valor Mínimo		Valor Máximo		Valor Mínimo		Valor Máximo	
		DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha
OYOTUN	LAMBAYEQUE								
INCAHUASI	LAMBAYEQUE	335	1-Dic	335	1-Dic	328	24-Nov	328	24-Nov
EL ESPINAL	LAMBAYEQUE								
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE								
FERREÑAFE	LAMBAYEQUE								
CAYALTI	LAMBAYEQUE								
REQUE	LAMBAYEQUE								
JAYANCA (LA VIÑA)	LAMBAYEQUE								
TINAJONES	LAMBAYEQUE								
HUMAYA	LIMA								
MANCHAY BAJO	LIMA								
CAMPO DE MARTE	LIMA								
SURASACA	LIMA	87	28-Mar	364	30-Dic	2	2-Ene	36	5-Feb
HIPOLITO UNANUE	LIMA								
MODELO	LIMA								
PICOY	LIMA	16	16-Ene	361	27-Dic	16	16-Ene	29	29-Ene
ALCANTARILLA	LIMA								
PANTANOS DE VILLA	LIMA								
VON HUMBOLDT	LIMA								
ANDAHUASI	LIMA								
DONOSO	LIMA								
HUARANGAL	LIMA								
CAMAY	LIMA								
SANTA ROSA	LIMA								
PARAMONGA	LIMA								
LOMAS DE LACHAY	LIMA								
HUAYAN	LIMA								
CAJATAMBO	LIMA	39	8-Feb	38	7-Feb	15	15-Ene	38	7-Feb
OYON	LIMA	11	11-Ene	35	4-Feb	2	2-Ene	231	18-Ago
ÑAÑA	LIMA								
CANTA	LIMA								
MATUCANA	LIMA								
LA CAPILLA 2	LIMA								
HUAROCHIRI	LIMA	182	30-Jun	235	22-Ago	17	17-Ene	195	13-Jul
YAUYOS	LIMA								
PACARAN	LIMA								
PUNCHANA	LORETO								
CURARAY	LORETO								
IQUITOS	LORETO								
YURIMAGUAS	LORETO								
SANTA CLOTILDE	LORETO								
ANGAMOS	LORETO								
PUERTO ALMENDRA	LORETO								
TROMPETEROS	LORETO								
SAN ROQUE	LORETO								
TAMSHIYACU	LORETO								
GENARO HERRERA	LORETO								
EL ESTRECHO	LORETO								
SAN RAMON	LORETO								
SAN LORENZO	LORETO								
AUCAYACU	LORETO								
JUANCITO	LORETO								
PEBAS	LORETO								
REQUENA	LORETO								
CONTAMANA	LORETO								
NAUTA	LORETO								
IBERIA	MADRE DE DIOS								
PUERTO MALDONADO	MADRE DE DIOS								
IÑAPARI	MADRE DE DIOS								
CARUMAS	MOQUEGUA	162	10-Jun	245	2-Set	131	10-May	23	23-Ene
ILO	MOQUEGUA								
UBINAS	MOQUEGUA	158	6-Jun	336	2-Dic	91	1-Abr	189	7-Jul
OMATE	MOQUEGUA	24	24-Ene	35	4-Feb	114	24-Abr	176	24-Jun
PUQUINA	MOQUEGUA	165	13-Jun	338	4-Dic	165	13-Jun	336	2-Dic

ESTACIÓN	REGIÓN	Última helada				Primera helada			
		Valor Mínimo		Valor Máximo		Valor Mínimo		Valor Máximo	
		DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha
TORATA YACANGO	MOQUEGUA	187	5-Jul	187	5-Jul	187	5-Jul	187	5-Jul
PUNTA COLES	MOQUEGUA								
MOQUEGUA	MOQUEGUA								
ISLA LOBOS DE AFUERA	OCEANO								
ISLA GUAÑAPE NORTE	OCEANO	35	4-Feb	35	4-Feb	35	4-Feb	35	4-Feb
ISLA CHINCHA NORTE	OCEANO								
ISLA DON MARTIN	OCEANO								
YANAHUANCA	PASCO								
POZUZO	PASCO								
OXAPAMPA	PASCO								
CERRO DE PASCO	PASCO	18	18-Ene	364	30-Dic	2	2-Ene	245	2-Set
LOBITOS	PIURA								
EL ALTO	PIURA								
TEJEDORES	PIURA								
CHILACO	PIURA								
LAS LOMAS	PIURA								
TALARA	PIURA								
PIURA	PIURA								
PAITA	PIURA								
SALALA	PIURA	213	31-Jul	213	31-Jul	185	3-Jul	185	3-Jul
HUARMACA	PIURA								
MONTEGRANDE	PIURA								
CHULUCANAS	PIURA								
MIRAFLORES	PIURA								
MALLARES	PIURA								
LA ESPERANZA	PIURA								
CHUSIS	PIURA								
MORROPON	PIURA								
AYABACA	PIURA								
SAUSAL DE CULUCAN	PIURA								
HUANCABAMBA	PIURA								
ILLPA	PUNO	331	27-Nov	36	5-Feb	2	2-Ene	32	1-Feb
HUARAYA MOHO	PUNO	241	28-Ago	322	18-Nov	13	13-Ene	143	22-May
CAPACHICA	PUNO	148	27-May	357	23-Dic	7	7-Ene	183	1-Jul
JULI	PUNO	235	22-Ago	35	4-Feb	7	7-Ene	141	20-May
DESAGUADERO	PUNO	276	3-Oct	364	30-Dic	7	7-Ene	128	7-May
LAGUNILLAS	PUNO	5	5-Ene	364	30-Dic	2	2-Ene	18	18-Ene
PUCARA	PUNO	31	31-Ene	364	30-Dic	2	2-Ene	18	18-Ene
MAÑAZO	PUNO	278	5-Oct	351	17-Dic	13	13-Ene	275	2-Oct
RINCON DE LA CRUZ	PUNO	275	2-Oct	358	24-Dic	13	13-Ene	289	16-Oct
ISLA SOTO	PUNO	23	23-Ene	251	8-Set	143	22-May	179	27-Jun
ISLA TAQUILE	PUNO	182	30-Jun	235	22-Ago	18	18-Ene	234	21-Ago
ISLA SUANA	PUNO	16	16-Ene	233	20-Ago	16	16-Ene	215	2-Ago
MUÑANI	PUNO	276	3-Oct	364	30-Dic	2	2-Ene	153	1-Jun
OLLACHEA	PUNO	169	17-Jun	169	17-Jun	169	17-Jun	169	17-Jun
PUNO	PUNO	243	30-Ago	361	27-Dic	25	25-Ene	147	26-May
LLALLY	PUNO	318	14-Nov	364	30-Dic	3	3-Ene	214	1-Ago
PAMPAHUTA	PUNO	335	1-Dic	364	30-Dic	2	2-Ene	14	14-Ene
CHUQUIBAMBILLA	PUNO	272	28-Sep	364	30-Dic	2	2-Ene	183	1-Jul
AYAVIRI	PUNO	289	16-Oct	364	30-Dic	2	2-Ene	275	2-Oct
MACUSANI	PUNO	213	31-Jul	364	30-Dic	2	2-Ene	246	3-Set
PROGRESO	PUNO	255	12-Set	364	30-Dic	3	3-Ene	183	1-Jul
LAMPA	PUNO	35	4-Feb	364	30-Dic	2	2-Ene	126	5-May
CABANILLAS	PUNO	245	2-Set	363	29-Dic	3	3-Ene	155	3-Jun
AZANGARO	PUNO	213	31-Jul	353	19-Dic	3	3-Ene	252	9-Set
ARAPA	PUNO	235	22-Ago	353	19-Dic	2	2-Ene	141	20-May
HUANCANE	PUNO	263	20-Set	362	28-Dic	2	2-Ene	216	3-Ago
TAMBOPATA	PUNO								
MAZO CRUZ	PUNO	26	26-Ene	364	30-Dic	2	2-Ene	122	1-May
ILAVE	PUNO	259	16-Set	357	23-Dic	2	2-Ene	138	17-May
PIZACOMA	PUNO	326	22-Nov	364	30-Dic	2	2-Ene	36	5-Feb
TAHUACO-YUNGUYO	PUNO	237	24-Ago	353	19-Dic	6	6-Ene	128	7-May
JUANJUI	SAN MARTIN								
UCHIZA	SAN MARTIN								

ESTACIÓN	REGIÓN	Última helada				Primera helada			
		Valor Mínimo		Valor Máximo		Valor Mínimo		Valor Máximo	
		DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha	DJul	Fecha
SISA	SAN MARTIN								
TARAPOTO	SAN MARTIN								
CAMPANILLA	SAN MARTIN								
PONGO DE CAYNARACHI	SAN MARTIN								
SAPOSOA	SAN MARTIN								
TINGO DE PONAZA	SAN MARTIN								
NARANJILLO	SAN MARTIN								
ALAO	SAN MARTIN								
TABALOSOS	SAN MARTIN								
LA UNION	SAN MARTIN								
EL PORVENIR	SAN MARTIN								
RIOJA	SAN MARTIN								
MOYOBAMBA	SAN MARTIN								
PACHIZA	SAN MARTIN								
BELLAVISTA	SAN MARTIN								
LAMAS	SAN MARTIN								
SAUCE	SAN MARTIN								
NAVARRO	SAN MARTIN								
MIRAVE	TACNA	218	5-Ago	225	12-Ago	182	30-Jun	217	4-Ago
TACNA	TACNA								
MAGOLLO	TACNA								
CALANA	TACNA	148	27-May	357	23-Dic	7	7-Ene	183	1-Jul
CANDARAVE	TACNA	144	23-May	353	19-Dic	5	5-Ene	319	15-Nov
TARATA	TACNA	152	31-May	348	14-Dic	21	21-Ene	347	13-Dic
ITE	TACNA								
ILABAYA	TACNA								
CALIENTES	TACNA								
JORGE BASADRE	TACNA								
LA YARADA	TACNA								
LOCUMBA	TACNA								
SAMA GRANDE	TACNA								
LOS PINOS	TUMBES								
TUMBES	TUMBES								
TUMBES	TUMBES								
LOS CEDROS	TUMBES								
CAÑAVERAL	TUMBES								
EL SALTO	TUMBES								
RICA PLAYA	TUMBES								
PUERTO PIZARRO	TUMBES								
YURAC	UCAYALI								
PUCALLPA	UCAYALI								
SAN ALEJANDRO	UCAYALI								
EL MARONAL	UCAYALI								
LAS PALMERAS DE U	UCAYALI								
AGUAYTIA	UCAYALI								







**CUADRO 6**  
**FECHA DE ÚLTIMA, PRIMERA Y PERIODO LIBRE DE HELADAS PARA UMBRALES TÉRMICOS DE 6, 3, 0, -3 Y -6°C**

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	AL-TURA	TEMPERATURAS CRÍTICAS														
			- 6 °C			-3°C			0°C			3°C			6°C		
			UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH
CHIRIACO	AMAZONAS	323			365			365			365			365			365
BAGUA CHICA	AMAZONAS	434			365			365			365			365			365
ARAMANGO	AMAZONAS	527			365			365			365			365			365
JAZAN	AMAZONAS	1385			365			365			365			365			365
CHACHAPOYAS	AMAZONAS	2490			365			365			365	252	236	364	269	134	296
CHACHAPOYAS	AMAZONAS	1834			365			365			365	249	185	332	304	105	224
HUARAZ	ANCASH	3038			365			365	186	184	365	275	157	227	351	41	28
PUNTA CULEBRAS	ANCASH	20			365			365			365			365			365
SANTA	ANCASH	30			365			365			365			365			365
BUENA VISTA	ANCASH	419			365			365			365			365			365
AIJA	ANCASH	3360			365			365			365	334	87	109	358	37	21
RECUAY	ANCASH	3462	163	155	360	208	181	350	280	136	233	336	48	95	349	22	60
POMABAMBA	ANCASH	3000			365	242	242	365	198	168	356	284	88	231	331	18	144
YUNGAY	ANCASH	2537			365			365			365	251	183	354	311	79	211
CHAVÍN	ANCASH	3140			365	263	215	361	222	128	314	309	69	117	358	17	16
HUARMEY	ANCASH	20			365			365			365			365			365
CHIQUIAN	ANCASH	3350			365	194	194	365	214	177	349	309	82	177	345	29	55
CHIMBOTE	ANCASH	11			365			365			365			365			365
ANTA	ANCASH	2748			365			365	164	151	365	273	130	229	351	32	61
ABANCAY	APURÍMAC	2750			365			365			365	176	171	361	203	171	347
ANDAHUAYLAS	APURÍMAC	2866	210	196	364	184	160	360	216	154	311	305	115	177	352	40	53
CURAHUASI	APURÍMAC	2763			365			365	190	169	360	211	161	345	243	144	288
CHALHUANCA	APURÍMAC	3358			365	154	154	365	248	158	258	342	96	100	362	32	8
CHAPARRA	AREQUIPA	1140			365			365			365	247	230	355	248	173	311
CARAVELI	AREQUIPA	1779			365			365			365	216	187	362	228	169	320
COTAHUASI	AREQUIPA	2683			365			365	135	135	362	289	199	332	302	109	217
CHUQUIBAMBA	AREQUIPA	2879	188	180	361	212	164	361	269	152	354	291	119	226	345	22	64
PAMPACOLCA	AREQUIPA	2950			365	209	209	365	230	172	358	293	111	224	342	28	88
LA ANGOSTURA	AREQUIPA	4150	330	115	152	353	61	74	362	8	11	364	2	365	364	2	3
SIBAYO	AREQUIPA	3810	301	129	192	340	89	114	355	33	44	362	4	7	364	2	4
CHIVAY	AREQUIPA	3633	151	125	339	252	123	232	328	88	120	355	17	21	357	13	15
PAÑE	AREQUIPA	4584	333	111	269	344	23	222	350	3	211	350	2	210	350	2	210
IMATA	AREQUIPA	4519	354	48	60	360	13	18	364	3	4	364	2	3	364	2	3
CABANACONDE	AREQUIPA	3379			365			365	197	197	356	288	120	197	361	34	35
ACOYPAMPA	AREQUIPA	3950	358	56	21	360	45	8	364	44	3	364	44	3	364	44	3
LA JOYA	AREQUIPA	1292			365			365	225	225	365	236	183	322	308	138	192
PAMPA DE MAJES	AREQUIPA	1434			365			365			365	209	198	362	251	177	290
PUNTA ATICO	AREQUIPA	20			365			365			365			365			365
CAMANA	AREQUIPA	23			365			365			365			365	263	160	363
APLAO	AREQUIPA	645			365			365			365	226	177	362	239	176	312
PAMPA BLANCA	AREQUIPA	100			365			365			365			365	204	159	360
LA HACIENDITA	AREQUIPA	360			365			365			365			365	214	202	363
LA PAMPILLA	AREQUIPA	2400			365	215	171	359	266	148	326	297	117	285	305	91	157
CHIGUATA	AREQUIPA	2900	341	341	341	270	269	341	246	192	306	346	75	71	362	31	10
EL FRAYLE	AREQUIPA	4060	346	91	117	357	37	365	53	13	25	363	6	16	364	6	16
LOMAS	AREQUIPA	35			365			365			365			365			365
CHALA	AREQUIPA	50			365			365			365			365			365
MACHAHUAY	AREQUIPA	3150			365	210	150	359	215	144	351	312	112	148	362	26	14
HUANATA	AYACUCHO	2521			365			365	227	227	365	206	156	350	250	109	235
HUAMANGA	AYACUCHO	2761	195	186	365	205	175	363	210	181	354	229	137	314	306	85	235
LA QUINUA	AYACUCHO	3500			365	194	177	364	233	177	344	295	121	215	356	31	41
WAYLLAPAMPA	AYACUCHO	2800	203	166	356	221	147	322	236	139	309	280	121	206	337	78	101
HUANCAPÍ	AYACUCHO	3500	186	146	358	232	149	337	261	129	247	323	74	125	354	32	37
PUQUIO	AYACUCHO	3215	227	129	363	218	189	360	218	163	325	324	79	129	348	18	51
ANDAMARCA	AYACUCHO	3490	228	228	328	270	138	253	290	112	182	347	37	37	352	4	24
PAMPA GALERAS	AYACUCHO	3950	339	96	238	332	48	195	336	31	173	344	20	161	345	16	160
CORACORA	AYACUCHO	3200			365	278	193	358	226	144	343	317	81	141	349	25	56
PAUZA	AYACUCHO	2530			365			365			365	200	172	348	313	101	202
PAUCARAY	AYACUCHO	3250			365			365	215	178	352	288	120	214	349	50	47

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	AL-TURA	TEMPERATURAS CRITICAS														
			- 6 °C			-3°C			0°C			3°C			6°C		
			UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH
AYACUCHO	AYACUCHO	2761	296	71	340	296	71	340	281	93	340	235	145	327	270	105	248
TABACONAS	CAJAMARCA	1800			365			365			365	163	158	365	303	177	350
EL LIMON	CAJAMARCA	1133			365			365			365			365			365
SAN IGNACIO	CAJAMARCA	1283			365			365			365			265	6	6	353
CHONTALI	CAJAMARCA	1627			365			365			365			365	291	289	365
SHUMBA ALTA	CAJAMARCA	760			365			365			365			365			365
JAEN	CAJAMARCA	654			365			365			365			365			365
CHIRINOS	CAJAMARCA	1785			365			365			365			365			365
CHOTA	CAJAMARCA	2487			365			365	273	249	360	301	104	247	335	59	89
A. WEBERBAUER	CAJAMARCA	2536			365	236	235	365	193	176	354	286	77	164	316	20	76
NIEPOS	CAJAMARCA	2464			365			365	21	20	365	255	72	232	324	41	116
SAN MIGUEL	CAJAMARCA	2590			365			365			365	210	196	364	318	140	288
QUILCATE	CAJAMARCA	3100			365	275	274	365	231	198	331	316	55	124	354	34	18
SAN PABLO	CAJAMARCA	2290			365			365			365			365	276	86	159
NAMORA	CAJAMARCA	2700			365	211	184	364	250	161	318	306	111	164	340	34	53
LLAMA	CAJAMARCA	2134			365			365			365			365	124	124	365
HUAMBOS	CAJAMARCA	2294			365			365			365			365	234	150	354
LA CASCARILLA	CAJAMARCA	2005			365			365			365			365			365
SANTA CRUZ	CAJAMARCA	2026			365			365	324	320	365	308	282	363	294	182	296
CUTERVO	CAJAMARCA	2450			365			365	338	338	365	305	166	279	332	80	156
COCHABAMBA	CAJAMARCA	1672			365			365			365	324	324	365	284	266	360
CONTUMAZA	CAJAMARCA	2452			365			365			365	268	255	364	299	97	196
CONCHAN	CAJAMARCA	2400			365			365			365	301	174	272	337	54	103
GRANJA PORCON	CAJAMARCA	3000	305	286	361	280	147	281	297	66	131	340	27	42	343	19	29
BAMBAMARCA	CAJAMARCA	2536			365	279	110	354	250	151	335	254	104	223	322	37	77
SAN JUAN	CAJAMARCA	2224			365			365			365			365	233	170	358
SAN MARCOS	CAJAMARCA	2225			365			365	185	184	365	242	203	346	283	123	207
CELENDIN	CAJAMARCA	2620			365	267	267	365	249	199	339	303	136	257	338	58	184
CAJABAMBA	CAJAMARCA	2491			365			365			365	267	135	303	314	82	169
LLAPA	CAJAMARCA	2798			365			365	243	243	365	279	106	204	351	14	23
MAGDALENA	CAJAMARCA	1300			365			365			365			365			365
ASUNCION	CAJAMARCA	2229			365			365			365			365			365
CHANCAY BAÑOS	CAJAMARCA	1677			365			365			365	320	272	356	312	221	330
CAJAMARCA	CAJAMARCA	2620	278	266	364	258	177	351	248	159	314	342	37	147	353	7	119
LA PUNTA	CALLAO	13			365			365			365			365			365
A. INTERNACIONAL	CALLAO	13			365			365			365			365			365
QUILLABAMBA	CUSCO	990			365			365			365	324	319	365	246	232	365
GRANJA KCAYRA	CUSCO	3219	202	178	347	224	146	285	274	116	205	336	47	75	361	7	11
QDA. YANATILE	CUSCO	1200			365			365			365			365			365
YUCAY	CUSCO	2940	199	199	365	202	156	359	206	175	354	257	127	322	337	59	276
MACHU PICCHU	CUSCO	2563	210	210	365	232	210	365	232	149	365	137	108	362	230	147	307
ZURITE	CUSCO	3391	19	19	365	165	131	321	250	122	234	340	39	56	362	7	8
URUBAMBA	CUSCO	2863	202	177	364	195	180	355	223	158	301	266	125	224	332	57	90
ANTAANCACHURO	CUSCO	3340	220	164	316	262	131	233	295	109	177	344	49	66	363	7	6
CALCA	CUSCO	2926	209	170	359	208	176	341	227	144	287	287	85	159	341	43	64
PARURO	CUSCO	3084	203	196	364	212	152	334	232	142	299	288	106	180	352	39	47
ACOMAYO	CUSCO	3160	166	166	365	198	183	358	227	144	285	274	111	202	355	27	33
PILCOPATA	CUSCO	900			365			365			365			365			365
QUINCEMIL	CUSCO	850			365			365			365			365			365
SANTO TOMAS	CUSCO	3253	206	171	361	241	139	295	283	129	244	340	107	131	360	71	67
YAURI	CUSCO	3927	314	115	165	338	91	116	353	51	62	363	21	22	364	19	18
CAY CAY	CUSCO	3150			365	206	183	334	211	170	328	248	129	247	330	42	77
POMACANCHI	CUSCO	3700	194	182	363	225	153	298	270	120	223	344	22	59	364	26	49
PISAC	CUSCO	2950			365			365	215	206	363	219	154	300	277	93	184
CHALLABAMBA	CUSCO	2740			365	204	204	365	203	170	313	242	135	261	304	92	158
CHONTACHACA	CUSCO	982			365			365			365			365			365
ROCOTAL	CUSCO	2010			365			365			365			365	228	206	358
CUSCO	CUSCO	3399	201	192	365	211	167	339	234	129	288	290	83	217	348	7	123
PAMPAS	HUANCAVELICA	3260	206	157	338	258	141	247	318	91	135	357	21	28	361	6	9
ACOSTAMBO	HUANCAVELICA	3650	223	168	330	278	120	204	337	57	81	357	8	15	364	2	4
VILLA DE ARMAS	HUANCAVELICA	3500			365			365	285	225	353	321	103	156	359	43	48
ACORA	HUANCAVELICA	1890			365			365			365	161	157	365	183	163	363
ACNOCOCHA	HUANCAVELICA	4520	316	119	248	353	15	170	356	6	163	356	6	163	356	6	163

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	AL-TURA	TEMPERATURAS CRITICAS														
			- 6 °C			-3°C			0°C			3°C			6°C		
			UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH
TUNEL CERO	HUANCAVELICA	4700	298	160	229	338	60	88	355	19	28	357	15	22	357	15	22
PILCHACA	HUANCAVELICA	3570	211	203	365	208	200	364	227	162	308	333	62	92	364	11	8
HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	3675	209	181	356	239	135	293	319	91	187	350	33	104	354	19	88
LIRCAY	HUANCAVELICA	3150	223	197	362	224	179	347	261	139	249	343	59	88	358	15	29
PAUCARBAMBA	HUANCAVELICA	3000	185	162	354	200	165	351	241	157	344	269	121	233	349	57	56
ACOBAMBA	HUANCAVELICA	3236			365	188	110	363	236	166	338	338	72	111	361	28	23
HUANUCO	HUANUCO	1947			365			365			365			365	215	205	357
LA DIVISORIA	HUANUCO	1728			365			365			365			365	283	206	348
CARPISH	HUANUCO	2705			365			365			365			365	119	119	353
CHAGLLA	HUANUCO	2800	185	185	365	187	157	363	217	199	362	245	158	277	338	63	90
CANCHAN	HUANUCO	2020			365			365			365			365	206	176	352
TINGO MARIA	HUANUCO	691			365			365			365			365			365
TULUMAYO	HUANUCO	640			365			365			365			365			365
TOURNAVISTA	HUANUCO	185			365			365			365			365			365
AMBO - IDMA	HUANUCO	2070			365			365			365			365	192	168	288
SAN RAFAEL	HUANUCO	2600			365			365	213	209	365	232	194	347	289	128	231
CORPAC - HUANUCO	HUANUCO	1859			365			365			365	195	192	361	220	163	324
TINGO MARIA	HUANUCO	660			365			365			365			365			365
PAMPA DE VILLACURI	ICA	430			365			365			365			365	184	184	364
HUANCANO	ICA	1006			365			365			365	317	209	362	242	204	361
HUAMANI	ICA	800			365			365			365			365	223	198	354
HACIENDA BERNALES	ICA	250			365			365			365			365	226	189	355
RIO GRANDE	ICA	280			365			365			365	198	196	354	221	182	339
SAN CAMILO	ICA	398			365			365			365			365			365
COPARA	ICA	620			365			365			365	234	179	340	260	163	275
OCUCAJE	ICA	330			365			365			365	207	198	346	254	173	289
PALPA	ICA	300			365			365			365			365			





ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	AL-TURA	TEMPERATURAS CRITICAS														
			- 6 °C			-3°C			0°C			3°C			6°C		
			UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH	UH	PH	PLH
TAHUACO-YUNGUYO	PUNO	3890	210	160	334	268	130	253	312	74	168	350	12	81	358	2	65
DESAGUADERO	PUNO	3860	269	141	240	308	112	168	332	68	101	357	10	17	363	2	4
SAPOSOA	SAN MARTIN	320			365			365			365			365			365
NARANJILLO	SAN MARTIN	1090			365			365			365			365			365
TINGO DE PONAZA	SAN MARTIN	225			365			365			365			365			365
EL PORVENIR	SAN MARTIN	230			365			365			365			365			365
TABALOSOS	SAN MARTIN	560			365			365			365			365			365
RIOJA	SAN MARTIN	880			365			365			365			365	180	180	365
MOYOBAMBA	SAN MARTIN	860			365			365			365			365			365
PACHIZA	SAN MARTIN	380			365			365			365			365			365
JUANJUI	SAN MARTIN	280			365			365			365			365			365
SISA	SAN MARTIN	265			365			365			365			365			365
BELLAVISTA	SAN MARTIN	247			365			365			365			365			365
LAMAS	SAN MARTIN	920			365			365			365			365			365
LA UNION	SAN MARTIN	265			365			365			365			365			365
SAUCE	SAN MARTIN	620			365			365			365			365			365
NAVARRO	SAN MARTIN	190			365			365			365			365			365
UCHIZA	SAN MARTIN	544			365			365			365			365			365
ALAO	SAN MARTIN	420			365			365			365			365			365
TARAPOTO	SAN MARTIN	365			365			365			365			365			365
CAMPANILLA	SAN MARTIN	390			365			365			365			365			365
PONGO DE CAYNARACHI	SAN MARTIN	350			365			365			365			365			365
CALANA	TACNA	848	209	161	347	247	144	276	300	100	187	352	22	73	360	7	52
LOCUMBA	TACNA	559			365			365			365	203	191	358	255	161	287
ITE	TACNA	150			365			365			365			365			365
MAGOLLO	TACNA	260			365			365			365			325	241	235	323
CALIENTES	TACNA	1200			365			365			365	201	175	359	261	148	252
ILABAYA	TACNA	1425			365			365			365			365	224	201	326
MIRAVE	TACNA	1200			365			365	221	197	364	285	135	312	323	111	273
SAMA GRANDE	TACNA	552			365			365			365	221	213	365	215	194	358
CANDARAVE	TACNA	3415	207	164	362	220	176	361	272	136	249	351	26	39	362	9	13
TARATA	TACNA	3175			365	173	152	365	239	148	325	310	72	154	333	20	60
LA YARADA	TACNA	58			365			365			365			365			365
JORGE BASADRE	TACNA	560			365			365			365			365	183	174	363
TACNA	TACNA	452			365			365			365	231	194	363	226	181	340
LOS CEDROS	TUMBES	5			365			365			365			365			365
LOS PINOS	TUMBES	1			365			365			365			365			365
RICA PLAYA	TUMBES	29			365			365			365			365			365
PUERTO PIZARRO	TUMBES	1			365			365			365			365			365
TUMBES	TUMBES	60			365			365			365			365			365
EL SALTO	TUMBES	3			365			365			365			365			365
CAÑAVERAL	TUMBES	145			365			365			365			365			365
TUMBES	TUMBES	25			365			365			365			365			365
YURAC	UCAYALI	295			365			365			365			365			365
LAS PALMERAS DE U	UCAYALI	236			365			365			365			365			365
EL MARONAL	UCAYALI	252			365			365			365			365			365
AGUAYTIA	UCAYALI	338			365			365			365			365			365
PUCALLPA	UCAYALI	154			365			365			365			365			365
SAN ALEJANDRO	UCAYALI	244			365			365			365			365			365

UH= Últimas Heladas  
 PH= Primeras Heladas  
 PLH= Período Libre de Heladas