



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA TOPOGRÁFICA Y**  
**AGRIMENSURA**



**ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE  
PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA  
TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**EDWIN LUPACA MAQUERA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO TOPÓGRAFO Y AGRIMENSOR**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI**

AUTOR

**EDWIN LUPACA MAQUERA**

RECuento DE PALABRAS

**61917 Words**

RECuento DE CARACTERES

**223461 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**193 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**36.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 29, 2024 9:41 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jan 29, 2024 9:44 AM GMT-5**

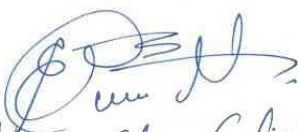
● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado

  
Elmer Elio Colizora Llato  
Director

  
M. Sc. Luis Alberto Mamani Huanca  
SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
EPITA - FCA

Resumen



## DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida, fuerza y valor, para así poder llegar a cumplir cada uno de mis objetivos.

A mi madre, María Maquera (†), por tener siempre una palabra de aliento ante cualquier adversidad de la vida, guiándome y apoyándome de la manera más incondicional posible. Aunque ya no está, su amor y su recuerdo vivirá siempre en mi corazón.

A mi padre, Eulogio, por velar por mi bienestar, por guiarme con su ejemplo por el camino del bien y así ser mejor cada día.

A mis hermanas Y. Shanddy, Nora, Eliana e Irene quienes han sido inspiración en mi formación personal y profesional.

A mi amiga Anny, por sus palabras de aliento y demostrarme que en todo momento cuento con ella.

**Edwin**



## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano por haberme concedido la oportunidad de formarme profesionalmente y seguir por el camino de la superación personal.

A la Facultad De Ciencias Agrarias, en especial a la Escuela Profesional De Ingeniería Topográfica Y Agrimensura, a los docentes quienes me brindaron los conocimientos y saberes necesarios para lograr este objetivo.

A mi director y asesor Ph. D. Elmer Elio Calizaya Llatasi, por la orientación y apoyo incondicional durante el desarrollo de esta investigación.

A los miembros del jurado, M.Sc. Alberto Ramos Vilca, M.Sc. Ángel Abrahan Franco Pineda, M.Sc. Edwin Llanque Chayña, por las instrucciones que me llevaron a culminar esta tesis.

**Edwin**



# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>15</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>19</b>
1.2.1. Pregunta General .....	19
1.2.2. Preguntas Especificas .....	19
<b>1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>19</b>
1.3.1. Objetivo general .....	19
1.3.2. Objetivos específicos.....	19
<b>1.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>20</b>
1.4.1. Hipótesis general .....	20
1.4.2. Hipótesis Especificas.....	20



<b>1.5.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>20</b>
-------------	----------------------------	-----------

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

<b>2.1.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>22</b>
-------------	---------------------------	-----------

2.1.1.	Antecedentes Internacionales .....	22
--------	------------------------------------	----

2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	27
--------	------------------------------	----

<b>2.2.</b>	<b>REFERENCIAS TEÓRICAS .....</b>	<b>29</b>
-------------	-----------------------------------	-----------

2.2.1.	Efecto foehn .....	29
--------	--------------------	----

2.2.1.1.	Características de barlovento y sotavento .....	30
----------	---	----

2.2.1.2.	Viento .....	31
----------	--------------	----

2.2.1.3.	Humedad .....	31
----------	---------------	----

2.2.2.	Hidrología.....	31
--------	-----------------	----

2.2.3.	Precipitación y tipos según su origen.....	32
--------	--	----

2.2.3.1.	Precipitación orográfica .....	32
----------	--------------------------------	----

2.2.3.2.	Precipitación convectiva .....	32
----------	--------------------------------	----

2.2.3.3.	Precipitación ciclónica .....	33
----------	-------------------------------	----

2.2.4.	Formas de precipitación en el área de estudio.....	33
--------	--	----

2.2.5.	Sistemas de Información Geográfica .....	33
--------	--	----

2.2.6.	Teledetección o percepción remota.....	34
--------	--	----

2.2.6.1.	Elementos de la teledetección .....	35
----------	-------------------------------------	----

2.2.7.	Producto grillado PISCO.....	36
--------	------------------------------	----

2.2.7.1.	Versiones del producto PISCO .....	38
----------	------------------------------------	----

2.2.7.2.	Limitaciones del producto PISCO.....	39
----------	--------------------------------------	----



2.2.8. Modelo digital de elevaciones (MDE) .....	40
2.2.9. Definición de términos .....	40
2.2.9.1. SENAMHI.....	40
2.2.9.2. Shapefile.....	41
2.2.9.3. IDW (Distancia Inversa ponderada).....	41
2.2.9.4. Kriging .....	41
2.2.9.5. Weighted overlay (superposición ponderada).....	42

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....</b>	<b>43</b>
3.1.1. Ubicación política .....	43
3.1.2. Clima .....	45
3.1.3. Vías de acceso .....	45
<b>3.2. MATERIALES E INSUMOS.....</b>	<b>46</b>
<b>3.3. MÉTODOS .....</b>	<b>47</b>
3.3.1. Enfoque, tipo, diseño y nivel de investigación.....	47
3.3.2. Población y muestra .....	48
3.3.2.1. Población.....	48
3.3.2.2. Muestra.....	48
3.3.3. Fuentes de información .....	48
3.3.3.1. Ráster de Modelos de Elevación Digital DEM (.tif).....	48
3.3.3.2. Datos de información estimada PISCO (netCDF(.nc)).....	49
3.3.3.3. Datos de información del Sistema NASA POWER (.csv).....	49



3.3.3.4. Fichero vectorial de centros poblados, comunidades y núcleos urbanos(.shp).....	50
3.3.3.5. Fichero digital de la cobertura vegetal (.shp).....	50
3.3.3.6. Fichero vectorial de las redes viales (.shp) .....	50
3.3.4. Análisis de datos.....	51
3.3.4.1. RStudio.....	51
3.3.4.2. ArcMap 10.7.....	51
3.3.4.3. QGis .....	52
3.3.4.4. Productos de Microsoft .....	52
3.3.4.5. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).....	52
3.3.5. Técnicas y metodología de recolección .....	53
3.3.5.1. Mapa de elevación digital del distrito de Juli.....	53
3.3.5.2. Perfil del área de estudio .....	55
3.3.5.3. Ubicación de las estaciones sintéticas .....	57
3.3.5.4. Representación de la data estimada del producto PISCOpm .....	59
<b>3.3.5.5. Extracción de los datos ndfc .....</b>	<b>60</b>
3.3.6. Metodología de análisis.....	60
3.3.6.1. Caracterización metodológica de los datos del producto grillado PISCO v2.0 .....	61
3.3.6.2. Caracterización metodológica de los datos obtenidos de Nasa Power .....	62
3.3.7. Delimitación de barlovento y sotavento para muestra .....	62
3.3.8. Estadísticos de prueba .....	65





3.3.8.1. Prueba t para dos muestras independientes paramétricas.....	65
3.3.8.2. Prueba U de Mann-Whitney par dos muestras independientes no paramétricas .....	65

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>66</b>
4.1.1. Para el objetivo específico 1.....	66
4.1.1.1. Mapa de precipitación .....	66
4.1.2. Para el objetivo específico 2.....	68
4.1.2.1. Mapa de humedad relativa .....	68
4.1.2.2. Mapa de temperatura.....	70
4.1.2.3. Mapa de viento .....	75
4.1.3. Para El Objetivo General.....	78
4.1.4. Mapas adicionales de contraste .....	86
4.1.4.1. Centros poblados y comunidades afectados por el efecto foehn	86
4.1.4.2. Mapa de cobertura vegetal .....	87
4.1.4.3. Red vial afectada por el efecto foehn .....	90
4.1.5. Contraste de hipótesis.....	92
4.1.5.1. Prueba estadística para el objetivo específico 1 .....	92
4.1.5.2. Prueba estadística para el objetivo específico 2 .....	94
4.1.5.3. Prueba estadística para el objetivo General.....	97
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>101</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>102</b>



<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>104</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>111</b>

**ÁREA :** Sistemas de Información Geográfica.

**TEMA:** Análisis Del Efecto Foehn Y Variación De Precipitaciones Mediante El Uso De La Teledetección En El Distrito De Juli.

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 31 de enero del 2024.



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Efecto Foehn .....	29
<b>Figura 2</b> La Teledetección .....	34
<b>Figura 3</b> Ubicación del área de estudio.....	44
<b>Figura 4</b> Modelo de elevación digital .....	54
<b>Figura 5</b> Representación del Relieve .....	55
<b>Figura 6</b> Ubicación de la red de estaciones sintéticas.....	57
<b>Figura 7</b> Producto Grillado PISCO .....	59
<b>Figura 8</b> Software RStudio .....	60
<b>Figura 9</b> Mapa De Barlovento Y Sotavento .....	64
<b>Figura 10</b> Precipitación – IDW & Isolíneas Del Periodo 1981 - 2016.....	67
<b>Figura 11</b> Humedad Relativa .....	69
<b>Figura 12</b> Temperatura mínima .....	72
<b>Figura 13</b> Temperatura máxima.....	73
<b>Figura 14</b> Mapa general de temperatura del periodo 1981 - 2016.....	74
<b>Figura 15</b> Mapa de vientos .....	77
<b>Figura 16</b> Clasificación de la precipitación .....	80
<b>Figura 17</b> Clasificación de la temperatura .....	81
<b>Figura 18</b> Clasificación de la humedad .....	82
<b>Figura 19</b> Clasificación del viento (velocidad).....	83
<b>Figura 20</b> Distribución de la precipitación .....	85
<b>Figura 21</b> Centros poblados y comunidades bajo la incidencia del efecto Foehn .....	86
<b>Figura 22</b> Cobertura vegetal .....	87



<b>Figura 23</b> Influencia de la precipitación respecto a la cobertura vegetal .....	89
<b>Figura 24</b> Red Vial Nacional, Vecinal y Trocha Carrozable.....	91



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Versiones de PISCO .....	39
<b>Tabla 2</b> Ubicación del área de estudio en UTM-WGS84 .....	45
<b>Tabla 3</b> Ubicación del lugar de estudio en coordenadas geográficas .....	45
<b>Tabla 4</b> Estaciones sintéticas establecidas para el estudio.....	58
<b>Tabla 5</b> Distribución De Las Estaciones Sintéticas .....	63
<b>Tabla 6</b> Datos de la temperatura mínima y máxima .....	70
<b>Tabla 7</b> Datos de viento del periodo anual mensual 2016 .....	75
<b>Tabla 8</b> Clasificación de los datos de precipitación.....	78
<b>Tabla 9</b> Clasificación de la temperatura promedio .....	79
<b>Tabla 10</b> Clasificación de la humedad .....	79
<b>Tabla 11</b> Clasificación del viento (velocidad) .....	79
<b>Tabla 12</b> Distribución de la precipitación en barlovento y sotavento.....	84
<b>Tabla 13</b> Conjunto de datos para la prueba estadística del objetivo específico 1 .....	92
<b>Tabla 14</b> Prueba de normalidad con el test de shapiro-wilk .....	93
<b>Tabla 15</b> Prueba estadística para el primer objetivo específico.....	94
<b>Tabla 16</b> Conjunto de datos (humedad, temperatura y velocidad de viento).....	95
<b>Tabla 17</b> Prueba de normalidad Shapiro-Wilk para el segundo objetivo específico .....	96
<b>Tabla 18</b> Prueba de hipótesis u de Mann-Whitney para el objetivo específico 2 .....	97
<b>Tabla 19</b> Conjunto de datos para el análisis estadístico del objetivo general .....	98
<b>Tabla 20</b> Normalidad con Kolmogorov-Smirnov para el objetivo genera.....	99
<b>Tabla 21</b> Prueba De Hipótesis Del Objetivo General .....	100



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

PISCO	Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations.
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
CHIRPS	Climate Hazards InfraRed Precipitation with Station data.
USGS	U.S. Geological Survey.
UCSB	Universidad de California, Santa Bárbara.
CHPClim	Climate Hazards Precipitation Climatology.
IR	Infrarojo.
TRMM	Tropical Rainfall Measuring Mission.
KED	Kriging con Deriva Externa.
MDE	Modelo digital de elevaciones.
IDW	Distancia Inversa ponderada.
PP	Precipitación.



## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general analizar la variabilidad en los componentes climáticos (**precipitación**, humedad, temperatura y viento) originados por el efecto foehn, en el distrito de Juli. El planteamiento metodológico, fue de tipo descriptivo relacional con un enfoque cuantitativo, aplicado a un diseño no experimental. Las técnicas metodológicas aplicadas fueron a partir del uso de los sistemas de información geográfica combinado con la teledetección, dado que se recurrió a métodos geoestadísticos (Kriging, IDW, Weighted Overlay) para el análisis cartográfico. Se consideró como población de estudio al total de estaciones sintéticas creadas, los cuales se encuentran dentro y fuera del área de estudio (distrito de Juli con un área total de 720,4 km<sup>2</sup>), los datos se obtuvieron desde la data grillada de PISCOpm\_v2.0, PISCOtm\_v2.0 y NASA-POWER. Se consideró como muestra, dos muestras independientes (barlovento y sotavento). Se concluye que, con un nivel de significancia del 95% el efecto foehn influye de manera significativa en la variabilidad de los componentes climáticos esto gracias a la prueba de hipótesis hipótesis U de Mann-Whitney aplicado a los resultados cartográficos, en donde se obtuvo tres niveles (**1, 2 y 3**) distribuidas en el área de estudio, divididos en dos grupos, barlovento y sotavento. Los niveles predominantes en barlovento son el **2 y 3** con precipitaciones promedio de entre **67.0mm** y **69.0mm**; y, en sotavento es el nivel **1**, donde la precipitación promedio es de **55.0mm**, demostrándose de esa manera que existe variación climática, ya que los eventos de precipitación en barlovento son mayores respecto a los que se presentan en sotavento.

**Palabras Clave:** Efecto Foehn, Precipitación, SIG, Teledetección, Superposición Ponderada.



## ABSTRACT

The present research had as its general objective to analyze the variability in climatic components (precipitation, humidity, temperature, and wind) caused by the foehn effect in the district of Juli. The methodological approach was descriptive and relational with a quantitative focus, applied to a non-experimental design. The methodological techniques applied were based on the use of geographic information systems combined with remote sensing, using geostatistical methods (Kriging, IDW, Weighted Overlay) for cartographic analysis. The study population consisted of all synthetic stations created, both within and outside the study area (district of Juli with a total area of 720.4 km<sup>2</sup>), with data obtained from the gridded data of PISCOpm\_v2.0, PISCOtm\_v2.0, and NASA-POWER. The sample consisted of two independent samples (upwind and downwind). It is concluded that, with a significance level of 95%, the foehn effect significantly influences the variability of climatic components, thanks to the Mann-Whitney U hypothesis test applied to the cartographic results. Three levels (1, 2, and 3) distributed in the study area were obtained, divided into two groups, upwind and downwind. The predominant levels in the upwind area are 2 and 3 with an average precipitation between 67.0mm and 69.0mm, while in the downwind area, it is level 1 with an average precipitation of 55.0mm, demonstrating that there is climatic variation as precipitation events in the upwind area are greater than those in the downwind area.

**Keywords:** Foehn Effect, Precipitation, GIS, Remote Sensing, Weighted Overlay.





# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El efecto foehn, es un fenómeno meteorológico que ocurre en muchas regiones del mundo generando efectos significativos a nivel climático y medio ambiental. Este efecto se origina cuando un viento cálido y húmedo se encuentra con una montaña, donde en el pie de la montaña el aire es húmedo y frío, al subir por el terreno elevado se condensa en forma de nubes lo que hace posible que ocurra eventos de precipitación abundante en el lado de barlovento, al descender por el lado de sotavento el aire se calienta por la ausencia de nubes produciéndose escasa precipitación.

A pesar de que en el Perú este fenómeno no ha sido tomado como objeto de estudio, es particularmente relevante en las regiones del norte y en su mayoría ocurren en invierno. Los vientos del sur traen humedad del océano Pacífico y se ven obligados a ascender por los Andes. A medida que ascienden, se enfrían y crean una zona de nubes y precipitación en la ladera de barlovento. Sin embargo, cuando los vientos descienden por la ladera de sotavento, se calientan debido al efecto foehn y crean una zona seca y cálida en la costa, denominándolo zona desértica.

La presente investigación esta netamente enfocada al distrito de Juli ubicada en la provincia de Chucuito, región Puno en el territorio peruano donde se pretende realizar un análisis general de la relación existente del efecto Foehn y las variaciones climatológicas (precipitación, humedad, temperatura velocidad de viento), esto empleando los Sistemas de Información Geográfica y la teledetección.



## 1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial, el efecto foehn ha causado impactos positivos como negativos, en su mayoría relacionados a las condiciones climáticas extremas. Leon, (2018) refiere que los vientos foehn afectan regularmente las vidas de sus residentes e influyen en las condiciones meteorológicas durante cientos de kilómetros corriente abajo o sotavento en la dirección del viento. Es necesario señalar que la agricultura es la que más se ve afectada debido a los cambios bruscos de temperatura o la escasez de precipitaciones que el foehn llega a causar. Lo que significa que “en lugares donde se da un efecto foehn más pronunciado la agricultura de dicha zona se ve obligada a cultivar de secano, puesto que el riego aumentaría los costes de producción” (Portillo, 2018).

La región Puno se ubica geográficamente en el sur altiplánico a una altitud promedio entre 3,812 y 5,500 m s. n. m., realizar un estudio de esta envergadura se ha tornado desafiante ya que comparados frente a otros escenarios donde el nivel del mar es un factor importante pues a partir de este se da el ciclo natural del agua. Para Puno y por ende el distrito de Juli de la Provincia de Chucuito, se tomará como sustento al lago más alto y navegable del mundo “El Titicaca”.

El distrito de Juli se encuentra ubicada en las orillas del lago Titicaca, donde las principales actividades son el turismo, la agricultura y la ganadería. En cuanto a las precipitaciones este se desarrolla entre septiembre y abril, en este periodo se puede llegar a observar las grandes diferencias climatológicas a causa del efecto foehn.



## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Pregunta General**

¿Cómo afecta el efecto foehn en la variabilidad de los componentes climáticos en el distrito de Juli?

### **1.2.2. Preguntas Especificas**

¿Existirá diferencia de precipitaciones en barlovento y sotavento en el distrito de Juli, en el periodo 1981 - 2016?

¿La humedad, temperatura, y el viento (velocidad) varían debido al efecto foehn?

## **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar la variabilidad en los componentes climáticos (precipitación, humedad, temperatura y viento) originados por el efecto foehn en el distrito de Juli.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Identificar si existe diferencia de la precipitación en barlovento y sotavento en el distrito de Juli, en el periodo 1981 – 2016.

Identificar si existe variación de la humedad, temperatura, y viento (velocidad) debido a la incidencia del efecto foehn en el distrito de Juli.



## **1.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Hipótesis general**

El efecto foehn hace que los componentes climáticos varíen en el distrito de Juli.

### **1.4.2. Hipótesis Especificas**

La precipitación en barlovento es diferente a la de sotavento en el distrito de Juli.

El efecto foehn incide en la variación de la humedad, la temperatura, y el viento (velocidad) en el del distrito de Juli.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se efectúa porque existe la necesidad de analizar el efecto foehn y la variación de los componentes climáticos del área de estudio. Lo que se busca es describir el impacto del efecto foehn, el cual ocurre en lugares donde existen zonas montañosas y están ubicadas frente a una masa de agua. En el caso específico del distrito de Juli cumple con la caracterización previamente descrita, pues este lugar se ubica en las orillas del lago Titicaca. Es decir, se puede observar cómo este efecto afecta la caracterización climática del área de estudio. Se presenta cuando el viento sopla desde el lago hacia las montañas, se eleva y se enfría, lo que provoca la condensación, la formación de nubes y precipitación en el lado de barlovento de la montaña, significando un clima más seco en el lado de sotavento.



Cabe resaltar que las precipitaciones varían según la región, la altitud y las estaciones del año, teniendo en cuenta que existen múltiples condicionantes para que el evento ocurra.

El estudio se considera viable, porque se dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo, además, con lo que respecta al aspecto social el análisis del efecto foehn responde a las preguntas planteadas, con el fin de proporcionar información relevante para futuras investigaciones referidas al campo de los sistemas de información geográfica y la teledetección.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

Al realizar un análisis y revisión acerca del efecto foehn, la variación de precipitaciones, la temperatura, la humedad el viento, y otros, se llega a descubrir que el tema en cuestión fue estudiado en mayor porcentaje a nivel internacional, siendo este un plus para poder realizar este estudio. A continuación, algunos de los autores que abordaron el tema.

##### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Armenta Porras (2013) en su trabajo de grado “Análisis detallado del efecto foehn generado por la cordillera Oriental en el alto Magdalena (Huila y Tolima)” donde analiza la expresión del efecto foehn en la región que comprende el valle del alto Magdalena, la cordillera Oriental y el sector noroccidental del piedemonte Amazónico en el territorio colombiano. El análisis lo realiza utilizando datos mensuales registrados en estaciones meteorológicas localizadas en la región para el periodo 1971-2010, datos mensuales del reanálisis CFS (Climate Forecast System) para el periodo 1981-2010 y datos mensuales generados a partir del modelamiento numérico con WRF (Weather Research and Forecasting) en resolución espacial de 10 kilómetros. Obteniendo un resultado donde se detectó que dicho efecto en la región ocurre de mayo a septiembre, siendo más marcado en junio y julio, época en la que la región está dominada por los vientos del sureste que se orientan casi perpendicularmente a la Cordillera Oriental. Cabe mencionar que durante los meses en los que la Zona de



Convergencia Intertropical (ZCIT) se sitúa sobre la región, la velocidad de los vientos es baja y su dirección no es persistentemente del sureste, razón por la que el efecto foehn no se percibe. De diciembre a febrero, los vientos del noreste que ingresan al sector no son tan fuertes debido a que el máximo de los mismos no llega hasta esta latitud ( $2^{\circ}\text{N} - 3^{\circ}\text{N}$ ) y tampoco se orientan perpendicularmente sobre la cordillera Oriental. Con respecto a la temperatura el autor llegó a deducir que este efecto se presenta en las diferencias de temperatura media de  $2^{\circ} - 4^{\circ}\text{C}$  entre el piedemonte amazónico y el valle del Magdalena, diferencias de humedad relativa del orden del 10 al 30%, y diferencias de precipitación mensual de 100 a 400mm, siendo más húmedo el piedemonte amazónico.

Peña et al. (2016) en su investigación sobre la variabilidad espacial de las temperaturas en la península ibérica explicada por los tipos de tiempo de circulación zonal: este y oeste. Un posible efecto Foehn a escala peninsular, mencionan que los tipos de tiempo se definen como situaciones sinópticas específicas, clasificadas esto debido a diversos criterios. Es decir, los tipos de tiempo y las temperaturas mensuales de la Península Ibérica de la base de datos “Monthly Temperature Database of Spain”, el cual tiene como respuesta la asimétrica entre las costas este y oeste peninsular en presencia de advecciones atlánticas o mediterráneas. Tanto así que las advecciones del Oeste favorecen el descenso de temperaturas en la fachada atlántica del territorio, mientras que en la costa mediterránea se observa un aumento de las mismas. Sin embargo, cuando tiene lugar las advecciones del Este ocurre lo contrario, descenso de temperatura en la costa mediterránea y aumento térmico en la fachada atlántica. Cuya respuesta es que la distribución espacial de las principales cadenas montañosas son la clave



del reparto espacial de las temperaturas y del efecto foehn que tiene lugar a gran escala en la Península Ibérica.

Caso, A. y Mateos R. (2017) realizaron el artículo, El efecto Foehn sobre la mortalidad en Asturias, en donde afirman que el efecto foehn es un fenómeno que se produce cuando coexisten dos variables meteorológicas: viento de componente sur y un aumento significativo en la temperatura, como consecuencia puede afectar a la salud de personas denominadas meteorosensibles. Además, mencionan que el Efecto Foehn se produce en Asturias, de manera que el estudio evalúa la posible relación y tendencia de este fenómeno con el aumento de la mortalidad por causas externas (accidentes de tráfico, suicidios u homicidios) cuyo periodo aproximado es de 13 años, se sabe que en la mayoría de los casos la asociación es débil, pero aparecen otras que son moderadas entre el Foehn y los suicidios en 7 de los años estudiados, con una tendencia en el tiempo similar en varios meses.

Poblete et al. (2020), en su revista, Caracterización estadística y dinámica del clima de Pampa El Leoncito y su entorno (Calingasta-San Juan), en el cual describen, comprenden y analizan las variables climáticas como la heliofanía, temperatura, humedad, nubosidad y vientos, para luego contextualizarlo en una clasificación climática. Resaltan la importancia de estudiar el viento específicamente su dirección y velocidad por estar relacionado con un deporte muy popular en esta zona denominado “Carrovelismo”, carros a vela impulsados por este. Los datos que se utilizaron fueron proporcionados por la estación meteorológica automática del CASLEO cuyo registro fue cada media hora, para su posterior análisis empezando por el procesamiento de variables como





temperatura máxima, media y mínima; dirección media y máxima del viento y velocidad. Se conoce que en la distribución espacial las temperaturas y precipitaciones dependen del relieve. Las precipitaciones en el área de estudio se presentan en forma de nieve. Se menciona que las variabilidades estacionales de dichas variables tienen un régimen estival en el valle de Calingasta, pues se confirma que la zona es turística por excelencia debido a que tiene temperaturas moderadas, escasas precipitaciones y humedad atmosférica en verano, y un régimen de brisas de valle que promueven un confort climático óptimo. A esto se le suma la presencia de un observatorio astronómico internacional y la posibilidad de realizar carrovelismo.

Matovelle et al. (2021) en su artículo de revista Análisis de la influencia de la altitud en los eventos de máxima precipitación en una cuenca del Pacífico: tendencias y variabilidad, determinaron la influencia de la altura en los eventos de precipitación máxima diaria en la cuenca del Pacífico del río Jubones ubicado en Ecuador, cuya variación altitudinal es muy marcada. Los eventos de precipitación fueron analizados con base a los percentiles 95 y 99 de la serie de datos pluviométricos, realizando una clasificación a su vez como eventos lluviosos y eventos extremadamente lluviosos. Los resultados muestran que la altura no influye en los eventos de precipitación diaria, incluyendo eventos lluviosos o muy lluviosos, esto sucede solo si son evaluados como una serie total a lo largo del año. Sin embargo, si se utilizan indicadores robustos, se encuentra una relación entre altura y precipitación media. Esta relación está influenciada por la clasificación entre estación húmeda y estación seca. Finalmente concluyen que al analizar eventos muy lluviosos y extremadamente lluviosos como series diarias



mensuales interanuales existe un alto coeficiente de correlación entre estos valores y los valores de altura.

San Martín Orbe (2021) en su artículo titulado Viento Sur sobre la región cántabro-pirenaica occidental (CPO): frecuencia e influencia climática afirma que los flujos de Viento Sur durante el periodo otoño-invierno, generan una gran influencia termo-higrométrica (atemperadora y de reducción de la humedad relativa) sobre las condiciones climáticas de la región geográfica conformada en torno al eje central del Golfo de Vizcaya, que se prolonga desde su vertiente peninsular (franja cantábrica oriental) hacia la zona continental (Nueva Aquitania) el cual está ubicada a sotavento del complejo orográfico que estructuran la Cordillera Cantábrica Oriental, los Montes Vascos y los Pirineos Occidentales o Atlánticos. El análisis estadístico de los registros diarios de Viento Sur y la correspondencia de estos con los datos respectivos para otras variables climáticas, expresamente para la década de 1961-1971 en la cual se observa un alto cómputo de valores anuales negativos del índice de la Oscilación del Atlántico Norte (NAO).

El estudio concluye que la influencia del Viento Sur sobre la región Cántabro-Pirenaica Occidental, basándonos en el periodo decenal 1961-1971, se constituye sobre las áreas geográficas situadas en la vertiente a sotavento del sistema orográfico Cántabro-Pirenaico Occidental y en el entorno geográfico territorial que se sitúa a ambos flancos el eje central del Golfo de Vizcaya.

Matailo Ramírez et al. (2023) en su revista denominada Análisis De Tendencias Y Variabilidad De La Precipitación En Las Cuencas Noroeste Del Ecuador, en donde examinan las alteraciones en la oferta hídrica asociadas a la



variabilidad climática, resaltando la importancia de ajustar adaptaciones frente a los cambios actuales y futuros. Es por ello que los autores analizaron las tendencias y la variabilidad de la precipitación (1980-2015) en escalas de la lluvia anual y mensual; mediante la aplicación de las pruebas no-paramétricas de Mann-Kendall y Cusum en 20 estaciones pluviométricas, pertenecientes de las cuencas de los ríos Esmeraldas, Mira y Cañar ubicada al extremo nor-oeste del territorio ecuatoriano. En los resultados muestran que la precipitación anual tuvo tendencias significativas en el test EMK en la estación (M0001) y saltos en la media anual para las estaciones (M0301 y M0345) sin embargo, al aplicar el test de cusum, la precipitación mensual no presentó significancia para ninguno de los 2 test aplicados. Con respecto a la variabilidad se encontró que la mayoría de las estaciones presentan una mayor precipitación a mayor altitud esto se debe a el efecto Foëhn siendo este uno de los factores más importantes que determinan las características climáticas las cuencas, concentrándose las mayores precipitaciones en las regiones de mayor altitud.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Conde Carrión (2018) en su tesis “Estimación de precipitación por imagen satelital en la provincia de Huamanga, 2014 – 2016”, define a la precipitación como una variable meteorológica importante en el ciclo hidrológico además de aducir que es necesaria su análisis. Además, menciona que utilizo los sensores TRMM y GPM para la comparación de los registros de precipitación. El objetivo principal de este trabajo es evaluar las estimaciones de precipitación por satélite utilizando la serie de datos de las 5 estaciones meteorológicas activas de la provincia de Huamanga para el periodo 2014 al 2016 en donde se muestra como



resultado que las estimaciones de precipitación de imágenes satelitales mensuales representan de forma cualitativa a la precipitación registrada en las estaciones meteorológicas, cuyo error estadístico resulto satisfactorio para las escalas mensuales y con mayor razón una conclusión cuantitativamente satisfactoria, pero es necesaria la corrección, pues para ello se generó mapas de los coeficientes de regresión lineal para cada mes y para cada logaritmo GPM 3IMERG y TRMM 3B43 para el periodo 2014 – 2016. Para finalizar afirma la existencia de diferencias entre los registros de las estaciones meteorológicas y estimaciones del satélite debido a la topografía, el clima complejo y la densidad de los pluviómetros en la zona de estudio.

Rascón et al. (2020) en su investigación “Determinación de las épocas lluviosas y secas en la ciudad de Chachapoyas para el periodo de 2014-2018”, tienen el propósito de conocer la variabilidad de las precipitaciones en la ciudad de Chachapoyas. Para desarrollar esto emplean datos del Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva (INDES-CES) y la del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Realizando un análisis exploratorio además de obtener datos atípicos relacionados con los vacíos en la base del INDES-CES, por ende, la aplicación de una regresión lineal para completarla. Al realizarse el análisis de series temporales y predicciones con un modelo auto regresivo de media móvil (ARMAR) los datos fueron completados de manera exitosa, con un 98.7% de ajuste. Llegando a la conclusión que hay dos patrones muy marcados relacionados con las épocas lluviosas (noviembre a abril) y secas (mayo a octubre).

## 2.2. REFERENCIAS TEÓRICAS

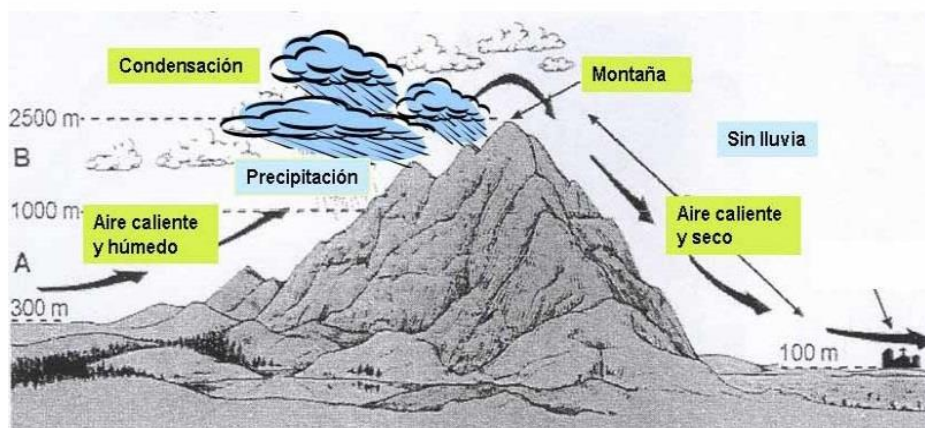
### 2.2.1. Efecto foehn

Este efecto ocurre cuando una masa de aire enfrenta un obstáculo natural (montaña, cerro), y en el proceso de ascensión del aire este se enfría produciéndose condensación y posterior precipitación en barlovento (lluvias orográficas), cuando el aire baja por sotavento la temperatura aumenta, y visiblemente se aprecia una escasa precipitación.

Para Molina (2004) es un fenómeno que ocurre cuando una masa de aire húmeda y fría choca con una cordillera, produciendo precipitaciones en la ladera de barlovento y cuando desciende por las laderas de sotavento, se convierte en una masa de aire seco y comprimido, produciendo una fuerte evaporación y disipación de las nubes, "en la cima tendremos un aire frío y saturado que ha perdido parte de su vapor de agua" (Andrades & Muñoz, 2012).

#### Figura 1

##### *Efecto Foehn*



Nota: el efecto foehn, Reproducida de XI Semanal, de Adolfo Marroquín, 2014

(<https://blogs.hoy.es/ciencia-facil/2014/12/23/foehn-los-efectos-del-efecto/>) CC BY-ND 2.0



### 2.2.1.1. Características de barlovento y sotavento

Está claro que en barlovento y sotavento la caracterización es diferente ya sea en humedad, velocidad de viento, entre otros; Greelane (2020) menciona que el barlovento de una montaña es el lado húmedo, en cambio por el lado sotavento de la montaña suele caracterizarse por tener un clima cálido y seco.

En contraste con el lado húmedo de barlovento de una montaña, el lado de sotavento suele tener un clima cálido y seco. Esto se debe a que cuando el aire sube por el lado de barlovento y llega a la cima, ya ha sido despojado de la mayor parte de su humedad. A medida que este aire ya seco desciende por sotavento, se calienta y se expande, un proceso conocido como "calentamiento adiabático". Esto hace que las nubes se disipen y reduce aún más la posibilidad de precipitación, un hecho conocido como "efecto de sombra de lluvia". Es la razón por la que los lugares en la base de las lías de las montañas tienden a ser algunos de los lugares más secos del mundo. El desierto de Mojave y el Valle de la Muerte de California son dos de esos desiertos de sombra de lluvia.

Los vientos que soplan por el lado de sotavento de las montañas se denominan "vientos de pendiente descendente". No solo tienen una humedad relativa baja, sino que también se precipitan a velocidades extremadamente fuertes y pueden llevar temperaturas de más de 50 grados Fahrenheit más cálidas que el aire circundante. Los "vientos catabáticos" como los de Santa Ana en el sur de California son un ejemplo de tales vientos; estos son famosos por el clima cálido y seco que traen en otoño y



por avivar los incendios forestales regionales. "Foehns" y "chinooks" son otros ejemplos de estos vientos cálidos descendentes.

#### **2.2.1.2. Viento**

“El viento es el desplazamiento horizontal de las masas de aire, causado por las diferencias de presión atmosférica, atribuidas a la variación de temperatura sobre las diversas partes de la superficie terrestre” (Sierra Urrego, 2006), se caracteriza por su velocidad y dirección.

Para Andrades & Muñoz (2012), la velocidad del viento tiene efectos muy conocidos, tanto así que influye en la caracterización del clima; por otro lado, la dirección del viento se refiere a los distintos rumbos de la rosa de vientos los cuales dividen los cuadrantes mediante su bisectriz y suelen presentarse en 4, 8, 12 y 16 rumbos.

#### **2.2.1.3. Humedad**

“La humedad hace referencia a la cantidad de vapor de agua contenido en la atmosfera, es el componente más importante desde el punto de vista climático” (Andrades & Muñoz, 2012, p. 43).

### **2.2.2. Hidrología**

Es una ciencia aplicada al estudio del agua, desde su origen, propiedades, distribución, interacción en el medio ambiente y su importancia para la humanidad.



Un concepto general y básica de la hidrología es la de Villón Béjar (2004) en el cual se resalta el estudio del agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo los seres vivos, dando a entender la importancia de esta ciencia.

### **2.2.3. Precipitación y tipos según su origen**

Garavaglia (2018) define la precipitación como un hidrometeoro que cae desde una nube o un grupo de nubes y alcanza el suelo. Estas partículas pueden presentarse en formas líquidas o sólidas lo cual depende de la temperatura que presente la atmósfera en los distintos niveles que va atravesando.

#### **2.2.3.1. Precipitación orográfica**

Este tipo de precipitación se origina “por el ascenso del aire húmedo y las dinámicas entre la temperatura del aire y los procesos de enfriamiento adiabático del aire ascendente sobre las montañas, produciendo precipitaciones sobre las laderas de barlovento o por donde asciende el viento” (Vèlez Florez, 2014).

#### **2.2.3.2. Precipitación convectiva**

Soriano Soto (2020) afirma que el calentamiento del suelo en verano se transmite a las capas de aire más cercanas, lo que constituye el mecanismo que desencadena la formación de nubes de tipo cúmulo o incluso cumulonimbo de los cuales se llegan a producir intensas precipitaciones.





### **2.2.3.3. Precipitación ciclónica**

Este tipo de precipitación en su mayoría se presenta cuando colisionan dos masas de aire uno caliente y el otro frío, “como las masas de aire generalmente no se mezclan, el aire caliente asciende, deslizándose por encima del frío, produciéndose el enfriamiento, condensación y precipitación” (Sarochar, 2009).

### **2.2.4. Formas de precipitación en el área de estudio**

Las formas más comunes con las que se presenta la precipitación en el distrito de Juli son en forma de lluvia, llovizna, nieve, granizo, etc., sin embargo, lo que es más común es la precipitación en forma de lluvia.

La temporada de lluvia dura 6.1 meses, del 14 de octubre al 18 de abril, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 20 de enero, con una acumulación total promedio de 63 milímetros. El periodo del año sin lluvia dura 5.9 meses, del 18 de abril al 14 de octubre. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 14 de julio, con una acumulación total promedio de 2 milímetros. (Weather Spark, 2021)

### **2.2.5. Sistemas de Información Geográfica**

El SIG se desarrolla en “base a dos modelos uno vectorial y otro ráster, este último tiene que ver con las imágenes digitales, las cuales se pueden definir como un arreglo matricial de filas y columnas con unidades mínimas cartográficas, llamadas celdas o píxeles” (Corrales Andino & Ochoa López, 2017). El concepto de celda en una malla ráster es equivalente al de píxel, en el

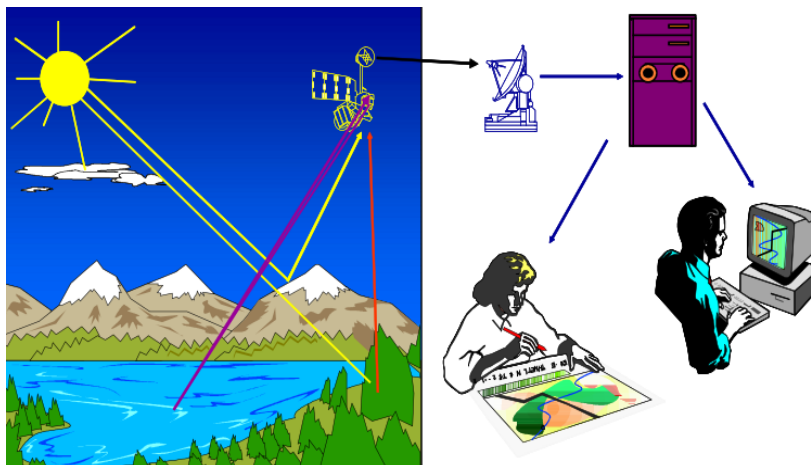
campo de las imágenes digitales, pero con la diferencia que representan una porción de terreno dentro de un sistema de coordenadas específico. Una particularidad más de las imágenes digitales es la composición por bandas espectrales, y cada valor recogido indican la reflectancia por unidad de longitud de onda, dependiendo de cómo se encuentre diseñado el sensor, así tendrá un número de bandas o capas (Olaya, 2012).

### 2.2.6. Teledetección o percepción remota

La Teledetección hace referencia a la “técnica de adquisición de datos de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales, la interacción electromagnética entre el terreno y el sensor genera una serie de datos que son procesados para posteriormente obtener información interpretable de la Tierra” (IGN, 2021).

#### Figura 2

##### *La Teledetección*



Nota: componentes de un sistema de Teledetección, reproducida de Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente, de Martínez Vega & Martín Isabel, (2010). CC BY-NC 4.0

La teledetección posee algunas ventajas en comparación de otros sistemas convencionales de observación como la fotografía aérea o la observación directa,



a través de trabajos de campo. Se menciona las siguientes ventajas: visión global, observación de información en regiones no visibles del espectro, observación a distintas escalas, frecuencia y homogeneidad en la adquisición de datos (Olaya, 2009).

#### **2.2.6.1. Elementos de la teledetección**

La teledetección se subdivide en seis elementos tal como lo señala (Chuvienco, 1990):

- Fuente de energía, que supone el origen del flujo energético detectado por el sensor.
- Cubierta terrestre, formada por distintas masas de vegetación, suelos, agua o construcciones humanas.
- Sistema sensor, tiene como misión captar la energía procedente de las cubiertas terrestres, codificarla, grabarla y posteriormente enviarla al sistema de recepción.
- Sistema de recepción, es en donde se recibe la información transmitida por la plataforma, este se graba en un formato adecuado para su posterior corrección y distribución a los intérpretes.
- Interprete, analiza la información para así orientarla a facilitar la evaluación del problema en estudio.
- Usuario final, encargado de analizar el documento fruto de la interpretación, así como de hacer dictamen acerca de las consecuencias que de él deriven.



### 2.2.7. Producto grillado PISCO

PISCO, es una base de datos grillada de alta resolución espacial, desarrollada bajo métodos geoestadísticos cuyo objetivo es proporcionar información espacial de meteorología del territorio peruano.

El SENAMHI ha generado la base de datos PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations) por sus siglas en inglés. El producto PISCO de precipitación (PISCOp) en su versión diaria y mensual es el resultado de la combinación de datos de estaciones terrenas con climatologías, reanálisis y productos satelitales de estimación de lluvias para obtener una base de datos grillada a nivel nacional de alta resolución espacial ( $\sim 5 \times 5$  km); los datos grillados abarcan una serie temporal que se inicia el 1ro de enero 1981 hasta el 31 de diciembre del 2016 (Aybar Camacho et al., 2017).

Para la construcción del producto PISCOp fue necesario utilizar como covariable, la base de datos global del proyecto CHIRPS (Climate Hazards InfraRed Precipitation with Station data). CHIRPS es una mezcla de datos provenientes de sensores remotos, modelos y datos provenientes de estaciones terrenas. Los datos de CHIRPS están disponibles desde enero de 1981 para una grilla global de resolución de  $0.05^\circ$ . ( $\sim 5$ km). La resolución temporal mínima es de 1 día, pero también hay posibilidad de agregaciones a mayores intervalos de tiempo (Aybar Camacho et al., 2017).

Según Aybar Camacho et al (2017), la metodología usada para la generación de PISCO (diaria PISCOp y/o mensual PISCOpm) se divide en tres subprocesos:



- Control de calidad, fue realizado a 681 estaciones meteorológicas gestionadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), finalizando el control de calidad de datos con solo 443 de las 681 estaciones pluviométricas.
- Análisis exploratorio (AE) del producto CHIRPS mensual y diario, Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS) es una base de datos de precipitación disponible al público desde 2014 creada y administrada por el U.S. Geological Survey (USGS) y la Universidad de California, Santa Bárbara (UCSB). Contiene información desde 1981 hasta el presente y una extensión espacial, con datos únicamente en las zonas terrestres, comprendida entre las latitudes 50° S y 50° N y en longitudes 0° a 360°; teniendo una resolución espacial de 0.05°. Las resoluciones temporales son diarias, pentadiarias, decadiarias, mensuales y anuales. Las fuentes de datos utilizadas en la creación de CHIRPS fueron: CHPCLim (Climate Hazards Precipitation Climatology); Infrarrojo (IR) térmico geoestacionario; TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission); Modelo atmosférico de campos de precipitación del sistema de predicción climático de la NOAA (CFSv2); y Observaciones in situ de precipitación obtenidas de varias fuentes incluidos servicios meteorológicos estadounidenses y nacionales. Debido a que la utilización de los datos observados en CHIRPS no presenta un control de calidad riguroso y este control solo se extiende hasta el 2010, PISCOp es generado a partir de una modificación de CHIRP (no confundir con CHIRPS, CHIRP no utiliza para su generación los datos de pluviómetros).

- Mezcla de la información pluviométrica y CHIRPM, Para la mezcla a paso mensual de la precipitación se ha utilizado la técnica geoestadística Kriging con Deriva Externa (KED) por ser una técnica robusta. En esta metodología, la variable a regionalizar es la precipitación observada y la covariable es la precipitación estimada por el producto CHIRPM. A paso diario se utiliza una modificación de la técnica de interpolación “inverso de la distancia ponderada” junto a una corrección de sesgo basado en valores mensuales, además a partir de la optimización de parámetros de interpolación se plantea la caracterización de la estructura espacial. El proceso de mezcla se realizó de manera independiente para cada mes y día de las series históricas (Desde enero de 1981 hasta diciembre del 2016).

El producto PISCOp con una resolución ~ 5 Km está disponible en la página web del SENMAHI en formato NETCDF, ([ftp://r-publi\\_dgh2:s0loLectur%40@ftp.senamhi.gob.pe/](ftp://r-publi_dgh2:s0loLectur%40@ftp.senamhi.gob.pe/)).

#### **2.2.7.1. Versiones del producto PISCO**

Aybar Camacho et al (2017) mencionan que PISCOp cuenta con tres primeras versiones (1.0, 1.1, 1.2) cuya base de datos no presenta soporte en la actualidad. En la segunda versión de PISCOp (2.0), se generan datos mensuales y diarios, cuyo control de calidad ha sido mucho más riguroso; PISCO 2.1, es la versión más reciente, según Aybar et al., (2020) ha sido desarrollado con resolución espacial de  $0.1^\circ$ , el algoritmo de fusión se basó en métodos de interpolación geoestadísticos y deterministas que incluyen tres fuentes de lluvia diferentes: el conjunto de

datos de pluviómetros rellenos y con control de calidad nacional, climatologías de precipitación combinadas de medidores de radar y Precipitación infrarroja del Grupo de Riesgos Climáticos (CHIRP) estimaciones llegando a resultados aceptables los cuales muestran el desempeño más alto para la costa del Pacífico y el flanco occidental de los Andes.

**Tabla 1**

*Versiones de PISCO*

Versión	Covariable	Escala temporal	Método de interpolación	Imputación	Observaciones	Cobertura temporal
1.0	CHIRPS	Mensual	KED	NO	Fuertes quiebres artificiales	1981 - 2014
1.1	CHIRPS	Mensual y diario	KED, IDW y RIDW	NO	Fuertes quiebres artificiales	1981 - 2015
1.2	CHIRP	Mensual y diario	RIDW	SI	Quiebres leves artificiales	1981 - 2016
2.0	CHIRP TRMM2A25	Mensual y diario	KED y RIDWO	SI	Quiebres leves artificiales	1981 - 2016

Nota: primeras tres versiones que anteceden a PISCOp 2.0. Aybar Camacho et al (2017), p. 12.

### 2.2.7.2. Limitaciones del producto PISCO

PISCO ha sido uno de los proyectos más importantes que se ha desarrollado en la última década, sin embargo, como cualquier proyecto tiene algunas limitaciones, así lo señalan Aybar Camacho et al., (2017) refiriéndose a la pobre densidad de pluviómetros en el Perú, el cual limita las aplicaciones del producto PISCOp a escalas regionales, como también la omisión de redes de pluviómetros de países de fronterizos como Ecuador, Bolivia, Colombia, Chile y Brasil, por lo que la precisión de



PISCOP en estas áreas dependerá solamente de la covariable utilizada (CHIRPM).

### **2.2.8. Modelo digital de elevaciones (MDE)**

Se define como una “estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de la altitud de la superficie del terreno” (Felicísimo, 1994), así mismo Fallas, (2007) enfatiza el MDE como un concepto de medición de la altura con respecto al datum.

Es importante señalar que los datos pueden ser de tipo vectorial o de tipo ráster (data grillada), Burgos & Salcedo, (2014) señalan que los datos vectoriales abarcan las curvas de nivel, los perfiles y la red de triángulos irregulares; en tanto los de tipo ráster refieren a las matrices de celdas irregulares con cotas sobre una grilla de filas y columnas equidistantes.

### **2.2.9. Definición de términos**

#### **2.2.9.1. SENAMHI**

El SENAMHI es una entidad cuyo organismo público está adscrito al Ministerio del Ambiente, cumpliendo con las funciones de planificar, organizar, coordinar, normar, dirigir y supervisar las actividades meteorológicas, hidrológicas y conexas, mediante la investigación científica, además de la realización de estudios y proyectos. También tiene la disponibilidad de la prestación de servicios en materias de su competencia a nivel de la Republica del Perú (SENAMHI, 2014)





### **2.2.9.2. Shapefile**

Es un formato de archivo informático desarrollado por la compañía ESRI, sirve para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de un determinado medio geográfico. La forma de presentación de shapefile es de tipo punto, línea o polígono, también puede contener tablas de datos.

### **2.2.9.3. IDW (Distancia Inversa ponderada)**

Este método “determina los valores de celda a través de una combinación ponderada linealmente de un conjunto de puntos de muestra” (ArcGIS Pro, 2022). Por otro lado (Villatoro et al. 2008) menciona que el método IDW es similar al Kriging ordinario, ya que da más peso a los valores cercanos a un punto, pero posee una menor complejidad del cálculo.

### **2.2.9.4. Kriging**

“Es un procedimiento geoestadístico avanzado que genera una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados con valores  $z$ ” (ArcGIS Pro, 2022).

“El Kriging cuantifica la estructura espacial de los datos -mediante el uso de variogramas llamados algunas veces semivariogramas debido a su similitud en el cálculo y los predice mediante la interpolación, usando estadística” (Villatoro et al. 2008).



#### **2.2.9.5. Weighted overlay (superposición ponderada)**

Técnica que superpone variables de tipo ráster, con una escala de medición común los cuales pueden ser del 1 a 3, 1 a 5 o 1 a 9, además, se le asigna un valor de importancia a cada una de las variables o subcriterios de entrada, cuyos valores al final deben llegar a sumar 100%.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

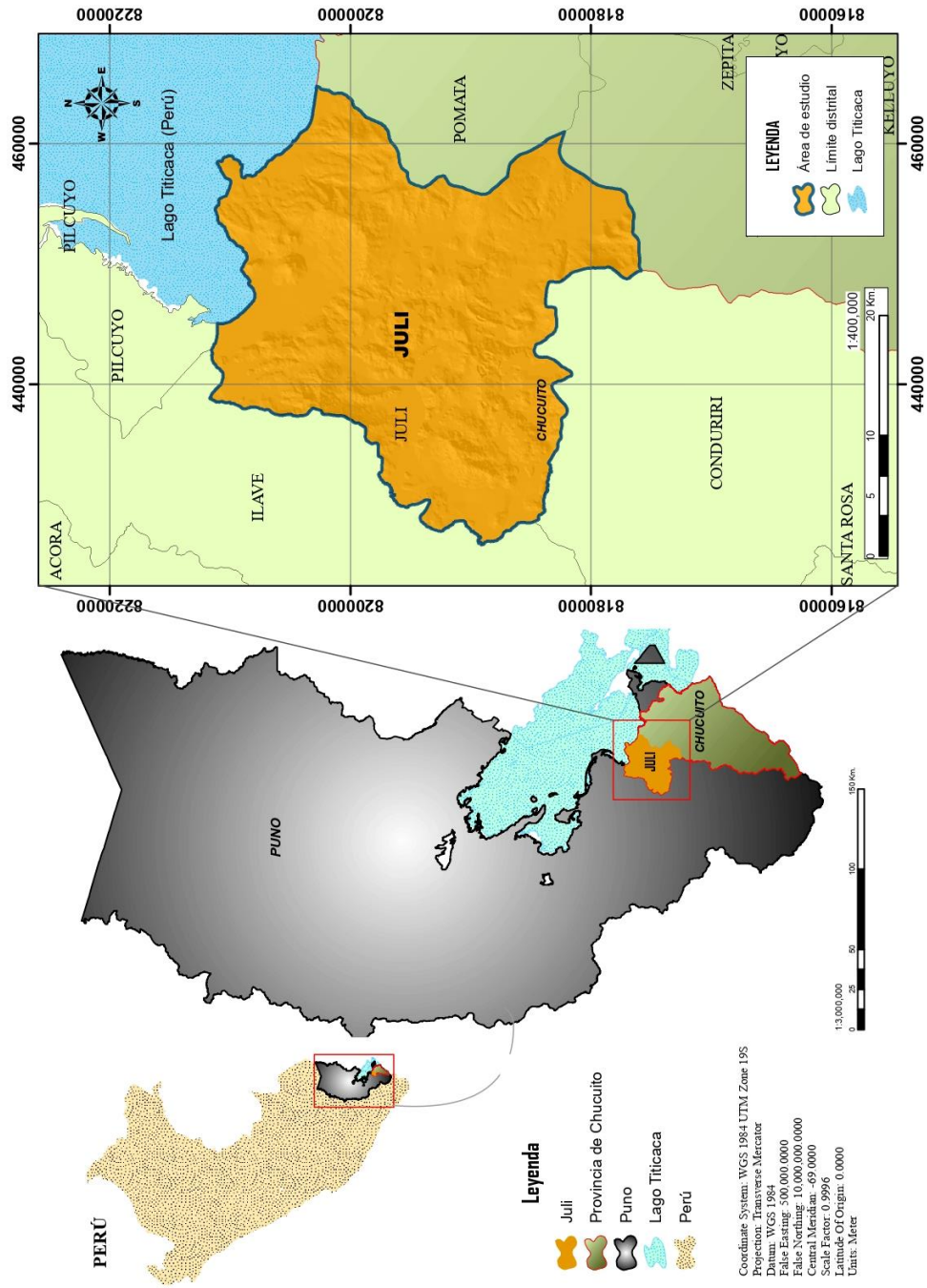
##### 3.1.1. Ubicación política

Políticamente, el área de estudio se ubica en la región Puno, Provincia de Chucuito, Distrito de Juli, cuyos límites se muestran a continuación.

- Al norte con el Distrito de Pilcuyo y el Lago Titicaca.
- Al este con el distrito de Pomata y El Lago Titicaca.
- Al sur con el Distrito de Huacullani y el Distrito de Conduriri.
- Al oeste con el Distrito de Ilave y Santa Rosa.

**Figura 3**

*Ubicación del área de estudio*



Nota: mapa de la ubicación y localización del área estudiada.



## Tabla 2

*Ubicación del área de estudio en UTM-WGS84*

Zona	Este	Norte	Altitud
19	450926	8207412	3888

Nota: coordenadas referenciales del área de estudio.

## Tabla 3

Ubicación del lugar de estudio en coordenadas geográficas

Zona	Longitud Oeste	Latitud Sur	Altura Elipsoidal
19	69° 27' 33" W	16° 12' 48" S	3888

Nota: coordenadas tipo geográficas en referencia al área de estudio.

### 3.1.2. Clima

Juli es un lugar ubicado a una altitud de 3888 msnm por lo que se caracteriza por tener un clima fresco, nublado y frío, y esto varía según los meses y las temporadas. “Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de -1 °C a 16 °C y rara vez baja a menos de -2 °C o sube a más de 19 °C” (Weather Spark, 2021).

### 3.1.3. Vías de acceso

Está ubicado a 81 km de la ciudad de Puno, por lo que se puede tomar la carretera asfaltada vía Puno – Chucuito – Acora - Ilave - Juli para su acceso. De la misma manera desde La Paz (Bolivia) a Juli, se da por las vías de Copacabana y Desaguadero. Los tipos de movilidad más usados son los buses y minibuses de servicio público y/o auto particular.



### 3.2. MATERIALES E INSUMOS

Para desarrollar la presente investigación se utilizó datos de tipo ráster y vectorial, los cuales se muestran a continuación:

- Ráster de Modelos de Elevación Digital DEM (.tif).
- Datos de información estimada PISCO (netCDF(.nc)).
- Datos de información del Sistema NASA POWER (.csv)
- Fichero vectorial de los centros poblados, comunidades y núcleos urbanos (.shp).
- Fichero digital de la cobertura vegetal (.shp)
- Fichero vectorial de las redes viales (.shp)

Para el procesamiento adecuado de los datos mencionados, se emplearon los siguientes insumos:

- Computadora con un procesador Ryzen 7 (hp)
- Memoria de almacenamiento de datos de 1TB
- Dispositivo USB de 16GB
- Textos de consulta
- Lapiceros
- Papel bond 75 g
- Fólder



- Impresora a color
- Tinta recargable para la impresora

### 3.3. MÉTODOS

#### 3.3.1. Enfoque, tipo, diseño y nivel de investigación

Este estudio se desarrolló bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, según Hernández et al. (2000) este tipo de enfoque se centra en la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar la hipótesis establecida previamente, es decir utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías (p. 4). El nivel fue descriptivo básico relacional, pues el único fin fue describir características meteorológicas de determinados sectores cuya clasificación fue mayor y menor.

Además, se determinó recurrir a un diseño no experimental, con un corte transversal, de acuerdo con Hernández et al., (2000) los estudio con un diseño no experimental son las “que se realizan sin manipular deliberadamente variables, lo que se hace en este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos” (p. 152)

Los mismos autores afirman que los estudios de tipo transversal “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández et al., 2000, p. 154).



### **3.3.2. Población y muestra**

#### **3.3.2.1. Población**

La población de estudio consta del total de estaciones sintéticas (31) los cuales se ubican dentro y fuera del área de estudio (distrito de Juli con un área total de 720,4 km<sup>2</sup>), “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados” (Arias et al., 2016).

#### **3.3.2.2. Muestra**

Se considera como muestra dos grupos independientes (barlovento y sotavento) obtenido desde la población de estudio, cada uno con sus caracterizaciones para las variables requeridas, Hernández et al. (2000) define la muestra como un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo (p. 173). Otros autores mencionan que la muestra “permite extrapolar y por ende generalizar los resultados observados en ésta, a la población accesible” (Otzen & Manterola, 2017). La muestra se establece según la delimitación de barlovento y sotavento.

### **3.3.3. Fuentes de información**

#### **3.3.3.1. Ráster de Modelos de Elevación Digital DEM (.tif)**

El ráster utilizado para este estudio fue el ASTER GDEM (Aster Global Digital Elevation Model), creado a partir de 1,3 millones de





imágenes estéreo recogidas por el radiómetro japonés llamado ASTER, cuya caracterización remarca una resolución de 30 metros (píxel) con referencia al geoide WGS84/EGM96. Información disponible en el geoservidor del MINAM cuyo enlace de descarga es el siguiente:  
[https://geoservidorperu.minam.gob.pe/geoservidor/download\\_raster.aspx](https://geoservidorperu.minam.gob.pe/geoservidor/download_raster.aspx)

### **3.3.3.2. Datos de información estimada PISCO (netCDF(.nc))**

La información de precipitación estimada fue a partir de la versión (PISCOpm\_v2.0) desarrollada entre los años (1981-2016), esta información fue obtenida de la página principal del SENAMHI herramienta SONICS. Información disponible en el siguiente enlace:  
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=observacion-de-inundaciones>.

### **3.3.3.3. Datos de información del Sistema NASA POWER (.csv)**

El sistema NASA—POWER (NP) es una de las más usadas para proporcionar la base de datos de parámetros climatológicos (evapotranspiración, **viento**, temperatura, radiación, etc.). Los datos de cada una de las variables están disponibles desde 1981 a la fecha, la disponibilidad de estos datos es en tiempo casi real.

El sistema cuenta con diversos formatos de acceso (CSV, ASCII, NetCDF, GeoJSON), así mismo, cuenta con una plataforma web donde se puede descargar fácilmente los datos que se requieran:  
<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>.



#### **3.3.3.4. Fichero vectorial de centros poblados, comunidades y núcleos urbanos(.shp)**

Información de tipo vectorial usada para hacer referencia de los cambios críticos en cuanto a precipitación y los lugares que este involucra; la descarga se realizó desde el geo-servidor del SIGRID, desde el siguiente enlace <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/> .

#### **3.3.3.5. Fichero digital de la cobertura vegetal (.shp)**

Esta información conforma 41 unidades especiales clasificadas en base a criterios de geografía, fisionomía, condición de humedad y florísticos. La información gráfica y numérica de la cobertura vegetal fue actualizada en año 2014, por el GORE Puno a través del proyecto denominado “Desarrollo De Capacidades Para El Ordenamiento Territorial De La Región Puno”, y fue obtenida desde el geo-servidor del MINAM, en el siguiente enlace: <https://geoservidor.minam.gob.pe/>.

#### **3.3.3.6. Fichero vectorial de las redes viales (.shp)**

Son datos espaciales, los cuales se emplean para la elaboración de cartografía sectorial, los datos fueron implementados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones acorde a los estándares nacionales. La información geográfica requerida se puede obtener desde el siguiente enlace: <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/descarga.html>



### 3.3.4. Análisis de datos

#### Softwares utilizados

Para realizar el análisis de los datos de investigación, se recurrió a los siguientes programas informáticos:

##### 3.3.4.1. RStudio

Es una aplicación informática que proporciona servicios integrales al lenguaje de programación R, dedicado a la computación estadística y gráficos. Incluye una consola, editor de sintaxis que apoya la ejecución de código, así como herramientas para el trazado, la depuración y la gestión del espacio de trabajo.

En el marco de la investigación, RStudio fue utilizado como herramienta para extraer los datos de precipitación del producto grillado PISCO. Esto implica que se escribieron y ejecutaron scripts en R utilizando RStudio para obtener los datos necesarios.

##### 3.3.4.2. ArcMap 10.7

Aplicación principal de ArcGIS, se utiliza para visualizar, editar y analizar datos geospaciales, como mapas, imágenes y características de geodatabase. Además, permite realizar análisis espaciales, modelado de datos, genera mapas temáticos, realizar consultas. Puede también incluir herramientas con funciones geoestadísticos para realizar operaciones de alta precisión geoespacial.



#### **3.3.4.3. QGis**

Es un software de código libre para plataformas Linux, Unix, Mac OS y Microsoft Windows; que permite la visualización, edición y análisis de datos geoespaciales de datos vectoriales y ráster. Ofrece una amplia gama de funcionalidades, como la creación de mapas, análisis de datos espaciales, georreferenciación de imágenes, análisis de redes, generación de informes y complementos personalizables

#### **3.3.4.4. Productos de Microsoft**

Microsoft desarrollo un conjunto de aplicaciones que realizan tareas que permiten automatizar y perfeccionar las actividades habituales de una oficina. Para la presente investigación se empleó los programas informáticos Word, Excel, Power Point, con los cuales se redactó y organizo la información.

#### **3.3.4.5. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)**

El SPSS es un software de análisis estadístico utilizado en la investigación social y de mercado. Proporciona una amplia gama de herramientas y técnicas estadísticas para ayudar a los investigadores a organizar, analizar e interpretar datos. Además, permite la realización de análisis descriptivos, análisis de correlación, análisis de regresión, pruebas de hipótesis, análisis factorial, entre otros.

### 3.3.5. Técnicas y metodología de recolección

Para la metodología de recolección de datos en relación al objeto de estudio, se utilizan múltiples técnicas los cuales ayudan a obtener resultados precisos y confiables. Una de estas técnicas es la elaboración de un mapa de elevación digital, a partir de este mapa se establece estaciones sintéticas condicionados por la existencia de cotas altas.

#### 3.3.5.1. Mapa de elevación digital del distrito de Juli

El modelo de elevación digital para el área de estudio fue realizado a partir del ráster ASTER GDEM (ASTGTM\_S17W070), del cual se hizo un recorte (clip) con referencia al shape del área de estudio (Juli). esta actividad fue desarrolla en el programa QGis.

Además, se resalta el uso de herramientas como hillshade ya que es importante en el análisis topográfico y la cartografía, ya que permite observar las sombras de las pendientes. Esta información es útil para entender la forma e inclinación del terreno, así como para identificar áreas con potencial de erosión o deslizamientos.

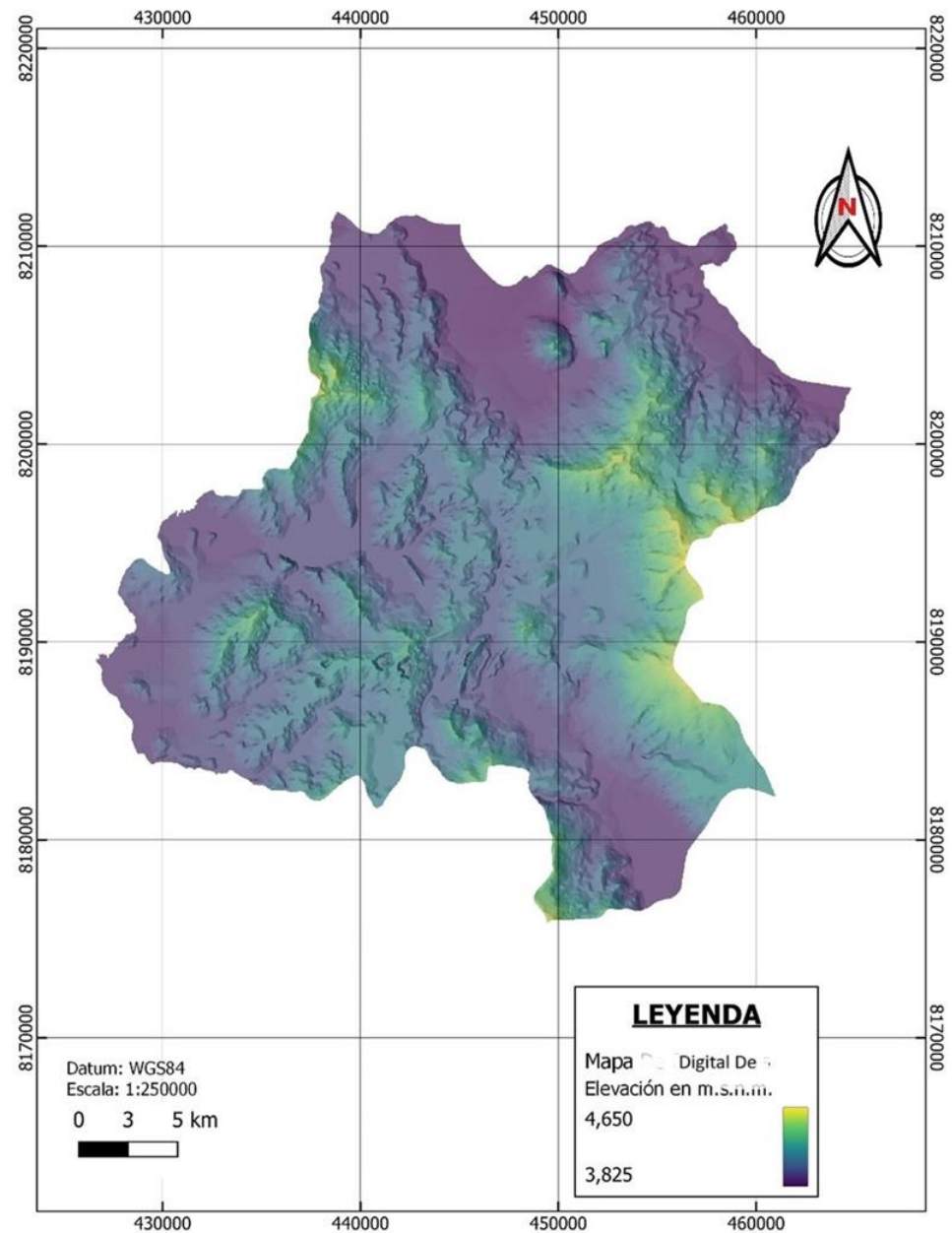
La variación de los ángulos horizontales o azimuts ( $0^\circ$ ,  $315^\circ$ ,  $170^\circ$ ,  $215^\circ$ ,  $260^\circ$ ) se utiliza para lograr visualizar el mapa desde diferentes perspectivas. Esto permite apreciar mejor la topografía y la distribución de las sombras en diferentes direcciones, lo que puede ayudar a detectar patrones o características que no serían evidentes con una sola perspectiva.

En resumen, el uso de herramientas como hillshade y la variación de los ángulos horizontales son estrategias importantes para analizar y

visualizar la topografía de un área desde diferentes perspectivas, lo que puede proporcionar información valiosa para diversas aplicaciones, como la planificación urbana, la gestión ambiental y la evaluación de riesgos naturales.

#### Figura 4

##### *Modelo de elevación digital*



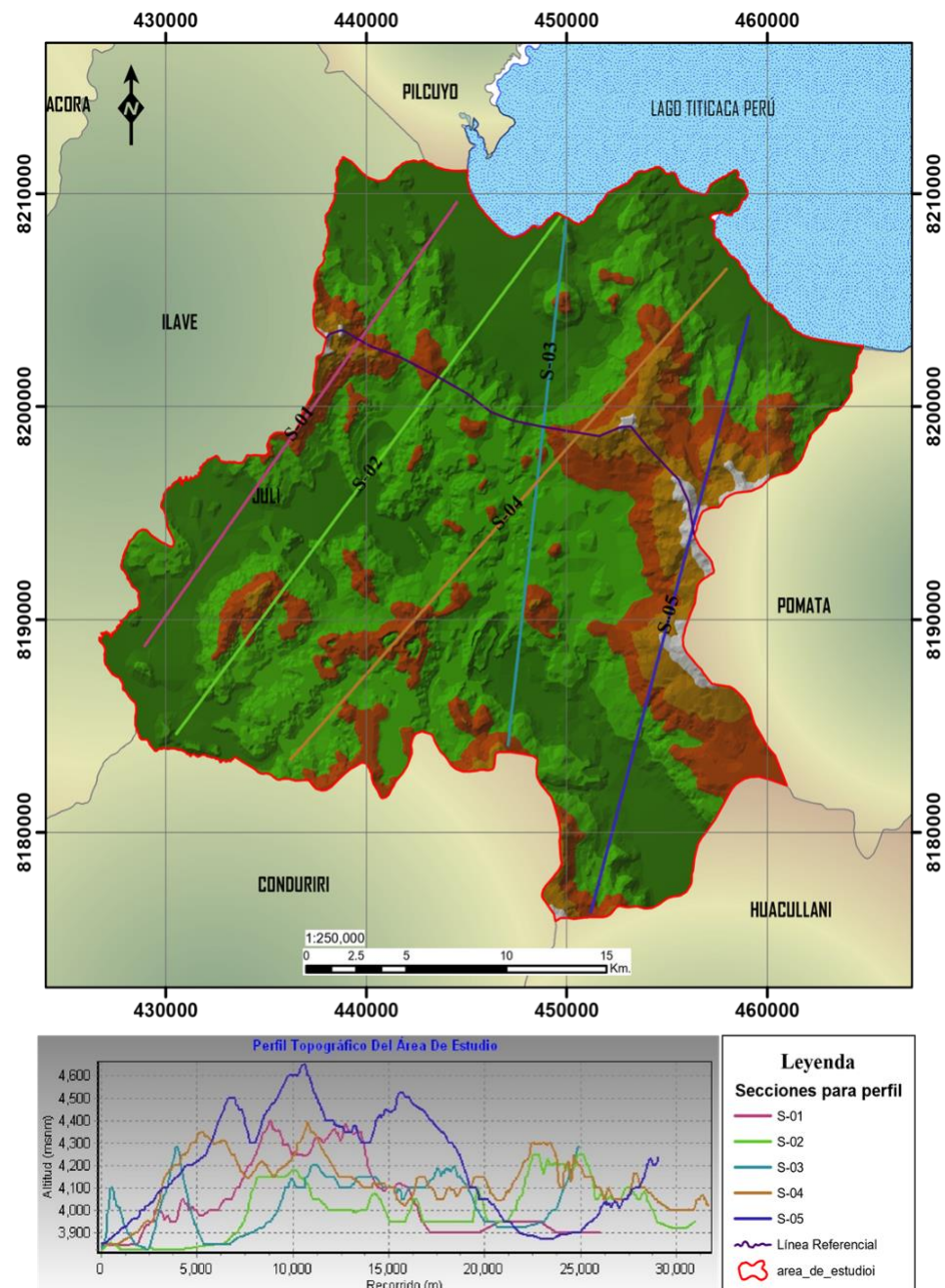
Nota: mapa de elevación digital, área de estudio (Juli), realizada en el programa QGIS.

### 3.3.5.2. Perfil del área de estudio

El relieve del área de estudio muestra una amplia variabilidad en altitudes, con zonas elevadas y montañosas, así como valles profundos.

**Figura 5**

*Representación del Relieve*



Nota: relieve del área de estudio representado en 5 secciones, con dirección SW.



La topografía del área de estudio es accidentada, estas características topográficas son uno de los condicionantes principales para la aparición del efecto foehn. En ese sentido se realizó 5 secciones longitudinales a lo largo del área de estudio. Se puede observar en la **figura 5**, cómo las altitudes disminuyen gradualmente a medida que nos acercamos al sur.

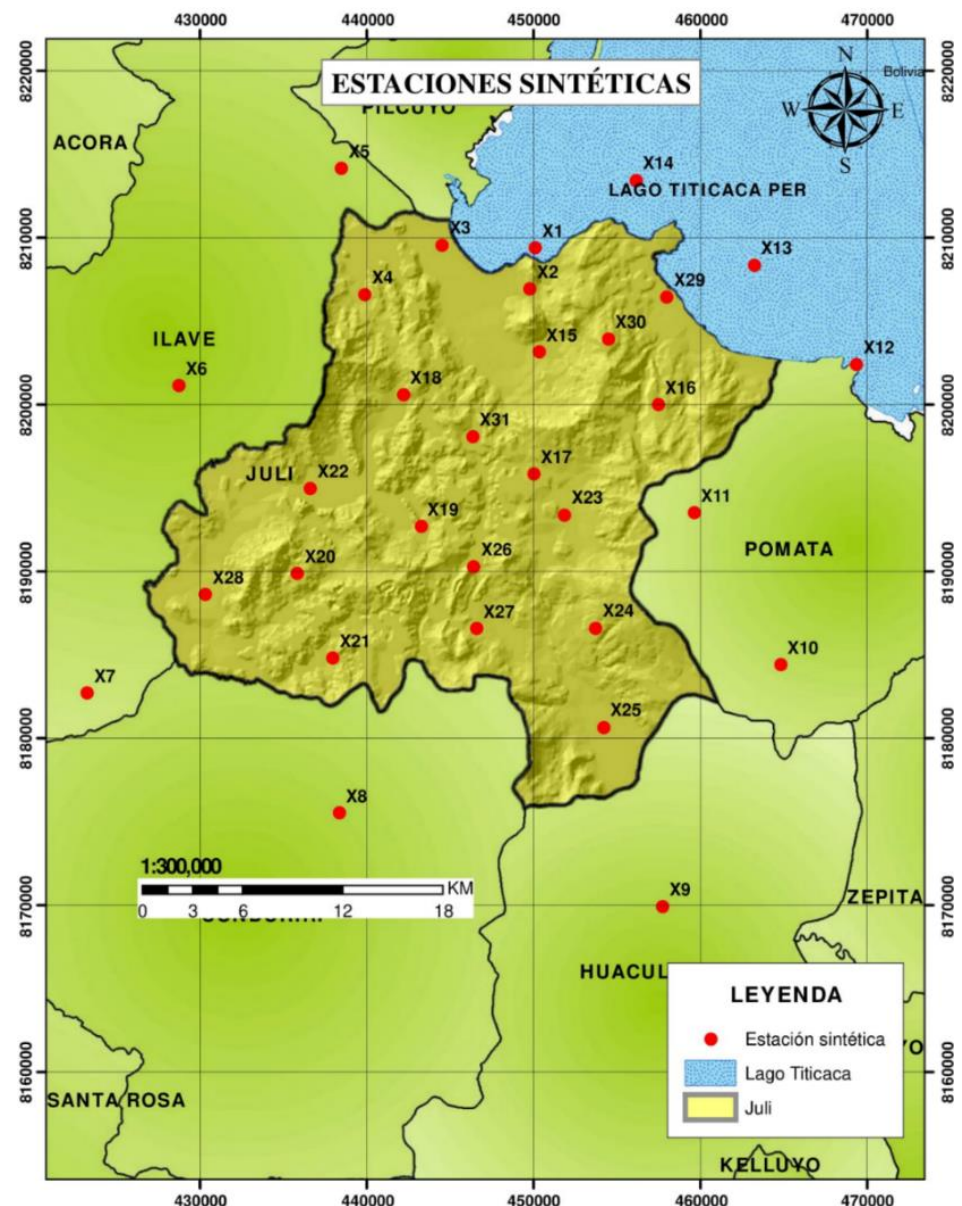


### 3.3.5.3. Ubicación de las estaciones sintéticas

Se estableció 31 estaciones sintéticas los cuales se distribuyen dentro y fuera del área de estudio, para mejor análisis de datos.

**Figura 6**

*Ubicación de la red de estaciones sintéticas.*



Nota: estaciones sintéticas establecidas según la topografía.



**Tabla 4**

*Estaciones sintéticas establecidas para el estudio.*

N°	Estación	Ubicación Política			(X) Este	(Y) Norte	Altitud (msnm)
		Dpto.	Provincia	Distrito			
1	X1	Puno	Chucuito	Juli (LT)	450057.8	8209421.7	3830.5
2	X2	Puno	Chucuito	Juli	449743.1	8206941.0	3842.9
3	X3	Puno	Chucuito	Juli	444512.2	8209596.1	3845.0
4	X4	Puno	Chucuito	Juli	439862.7	8206607.0	3950.0
5	X5	Puno	El Collao	Ilave	438430.4	8214187.4	3895.0
6	X6	Puno	El Collao	Ilave	428693.7	8201169.9	3900.0
7	X7	Puno	El Collao	Ilave	423190.4	8182754.9	4509.0
8	X8	Puno	El Collao	Conduriri	438324.6	8175558.2	4162.7
9	X9	Puno	Chucuito	Huacullani	457692.1	8169949.0	3850.0
10	X10	Puno	Chucuito	Pomata	464783.0	8184448.2	4173.8
11	X11	Puno	Chucuito	Pomata	459597.1	8193549.9	4357.4
12	X12	Puno	Chucuito	Pomata (LT)	469333.8	8202439.9	3825.0
13	X13	Puno	Chucuito	Juli (LT)	463195.5	8208366.6	3825.0
14	X14	Puno	Chucuito	Juli (LT)	456104.6	8213446.6	3853.3
15	X15	Puno	Chucuito	Juli	450306.5	8203182.3	3900.0
16	X16	Puno	Chucuito	Juli	457461.2	8200022.1	4200.0
17	X17	Puno	Chucuito	Juli	449989.0	8195879.8	4146.2
18	X18	Puno	Chucuito	Juli	442197.3	8200600.1	4049.7
19	X19	Puno	Chucuito	Juli	443211.2	8192723.3	4000.0
20	X20	Puno	Chucuito	Juli	435821.5	8189881.9	4150.0
21	X21	Puno	Chucuito	Juli	437918.0	8184813.6	4023.2
22	X22	Puno	Chucuito	Juli	436588.0	8194982.8	3950.0
23	X23	Puno	Chucuito	Juli	451834.7	8193413.1	4100.0
24	X24	Puno	Chucuito	Juli	453714.0	8186641.7	4200.1
25	X25	Puno	Chucuito	Juli	454184.4	8180701.4	3875.0
26	X26	Puno	Chucuito	Juli	446402.0	8190306.8	4049.1
27	X27	Puno	Chucuito	Juli	446566.5	8186595.9	3950.0
28	X28	Puno	Chucuito	Juli	430319.0	8188625.7	3921.0
29	X29	Puno	Chucuito	Juli	457970.6	8206469.3	3850.0
30	X30	Puno	Chucuito	Juli	454481.1	8203951.9	4299.6

---

31 X31 Puno Chucuito Juli 446337.7 8198106.0 4100.0

---

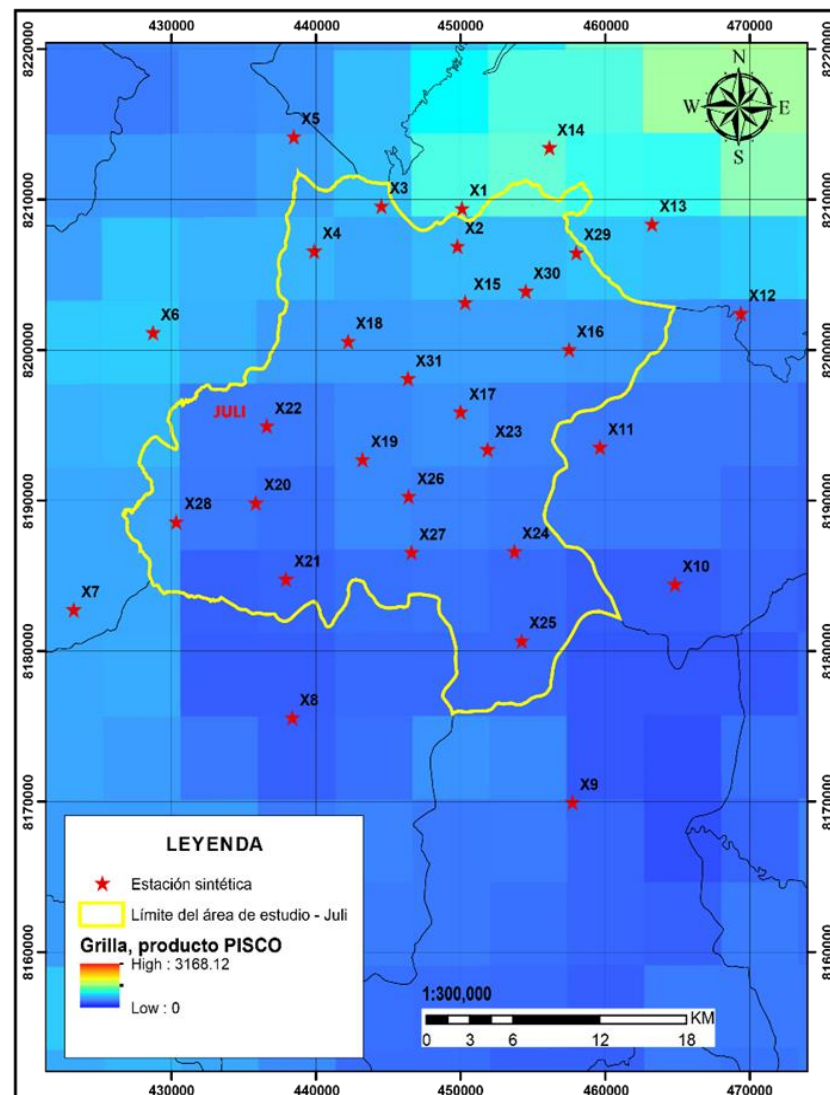
Nota. las estaciones fueron establecidas fuera y dentro del área de estudio.

### 3.3.5.4. Representación de la data estimada del producto PISCOpm

Los datos meteorológicos de precipitación, temperatura (máxima y mínima) están en un formato tipo netCDF (.nc), en forma de grilla con una resolución aproximada de 5 km (0.05°).

**Figura 7**

*Producto Grillado PISCO*



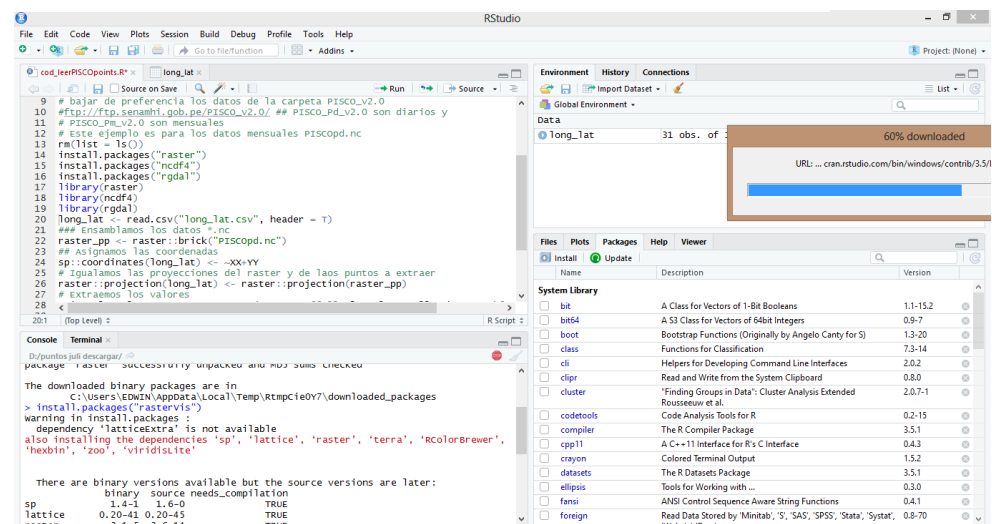
Nota: capa netCDF (.nc) del producto grillado, realizada en el programa ArcGIS.

### 3.3.5.5. Extracción de los datos ndfc

Los datos de precipitación, temperatura máxima y mínima, a escala mensual del producto grillado PISCO en formato netCDF (.nc) a partir del cual se extrae los datos de cada una de las 31 estaciones, para lo cual se emplea el programa RStudio el cual es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el lenguaje de programación R. Posterior a la extracción de los datos se ordenaron y procesaron en hojas de cálculo.

**Figura 8**

*Software RStudio*



Nota: interfaz del programa RStudio, proceso de descarga, realizada en el programa RStudio.

### 3.3.6. Metodología de análisis

Es importante mencionar que el producto grillado PISCO SENAMHI y la data de Nasa Power en todas sus versiones ya han sido tratadas y completadas. Por ende, no pueden ser sometidos a modificaciones o correcciones, se describe en sus caracterizaciones metodológicas adjuntas a continuación.



### **3.3.6.1. Caracterización metodológica de los datos del producto grillado PISCO v2.0**

En la nota técnica 001 – SENAMHI, realizado por Aybar Camacho et al. (2017) se presenta la mezcla de la información pluviométrica y CHIRPM, enfatizando el uso de la técnica geoestadística Kriging con Deriva Externa (KED) por ser una técnica robusta.

En esta metodología, la variable a regionalizar es la precipitación observada y la covariable que es la precipitación estimada por el producto CHIRPM. A paso diario se utiliza una modificación de la técnica de interpolación “inverso de la distancia ponderada” junto a una corrección de sesgo basado en valores mensuales, además a partir de la optimización de parámetros de interpolación se plantea la caracterización de la estructura espacial. El proceso de mezcla se realizó de manera independiente para cada mes y día de las series históricas (Desde enero de 1981 hasta diciembre del 2016).

Se debe tener en cuenta que los datos del producto PISCO ya han sido tratados y por ende no se puede alterar su origen; Camacho et al. (2017) han hecho hincapié en esta premisa y afirmaron que se ha desarrollado un control de calidad robusto y exhaustivo que incluye un proceso de completación de datos.



### **3.3.6.2. Caracterización metodológica de los datos obtenidos de Nasa**

#### **Power**

Los datos de viento y humedad relativa a 2 m sobre la superficie de la tierra de que se usan en la presente investigación provienen de la base de datos agroclimáticos desarrollada por la NASA.

Con una resolución de píxel de  $0,5^\circ$  de latitud por  $0,5^\circ$  de longitud, es decir, tiene una caracterización de grilla cuyo estadístico analítico ya ha sido establecido y por ende se emplea la data tal cual se presenta en la base de datos proporcionada por la entidad. Estos datos se obtuvieron del Proyecto POWER del Centro de Investigación Langley de la NASA (LaRC) financiado a través del Programa de Ciencias de la Tierra / Ciencias Aplicadas de la NASA, de la base de datos “Agroclimatology”. En el caso particular de los datos de viento se caracteriza por poseer valores medios de intensidad de viento a 10 metros de altura, y máximos y mínimos diarios, en metros por segundo (Lúgaro, 2022).

### **3.3.7. Delimitación de barlovento y sotavento para muestra**

El procedimiento para la división del área de estudio en barlovento y sotavento se realizó utilizando sistemas de información geográfica y teledetección. Esto implica el uso de datos ráster para obtener datos vectoriales. Las curvas de nivel obtenidas son la principal fuente utilizada en este proceso, ya que a partir de ellas se genera la línea referencial.

Para llevar a cabo este proceso, se utilizó el seleccionador de atributos bajo la condición de seleccionar cotas mayores o iguales a 4500 msnm. Esto se realizó



en la tabla de atributos de curvas de nivel. Las cotas más altas fueron las siguientes 4500, 4550, 4600 estas cotas se usaron como guía para trazar la línea referencial, ya que según los conceptos del efecto foehn, la cima de la montaña es la que divide la ladera barlovento y sotavento, se observa en la **figura 9**.

A continuación, se adjunta una tabla donde se observa la ubicación de las estaciones en el mapa de barlovento y sotavento, los cuales se consideraron como muestras independientes, en barlovento se considera 14 estaciones, en tanto para sotavento se considera 17 estaciones sintéticas.

**Tabla 5**

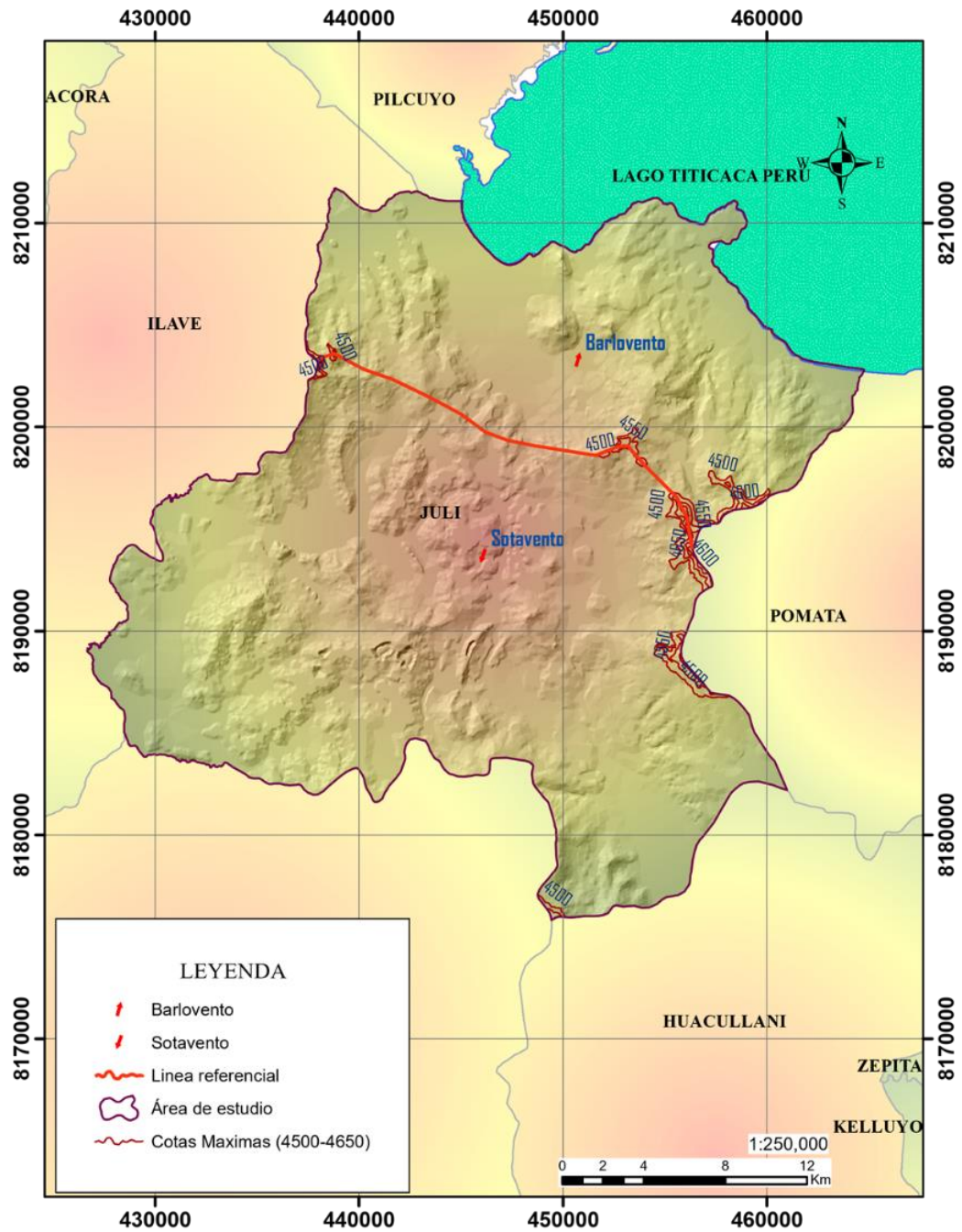
*Distribución De Las Estaciones Sintéticas*

Ladera	Estación																
Barlovento	x1	x2	x3	x4	x5	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x29	x30			
Sotavento	x6	x7	x8	x9	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x31

Nota: estaciones establecidas como muestras independientes según la ladera en el que se ubica.

**Figura 9**

*Mapa De Barlovento Y Sotavento*



Nota: área de estudio dividido en dos laderas (Barlovento y Sotavento).





### **3.3.8. Estadísticos de prueba**

#### **3.3.8.1. Prueba t para dos muestras independientes paramétricas**

Según Rubio Hurtado & Berlanga Silvente, (2012), esta prueba se emplea cuando la comparación se realiza entre las medias de dos poblaciones y/o muestras independientes (los individuos de una de las poblaciones son distintos a los individuos de la otra) como, por ejemplo, en el caso de la comparación de las poblaciones de hombres y mujeres. Por lo tanto, compara las medias de una variable para dos grupos de casos.

#### **3.3.8.2. Prueba U de Mann-Whitney par dos muestras independientes no paramétricas**

Gómez Gómez et al. (2003) refiere que es la más popular de las pruebas para el estudio de dos muestras independientes. Es equivalente a la prueba de suma de rangos de Wilcoxon y a la prueba de dos grupos de Kruskal-Wallis. Además, es la alternativa no paramétrica a la comparación de dos promedios independientes a través de la t de Student, y se utiliza cuando se desea efectuar la comparación de dos grupos en quienes se les ha medido una variable cuantitativa continua que no tiene una distribución normal o cuando la variable es de tipo cuantitativa discreta.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

##### 4.1.1. Para el objetivo específico 1

##### 4.1.1.1. Mapa de precipitación

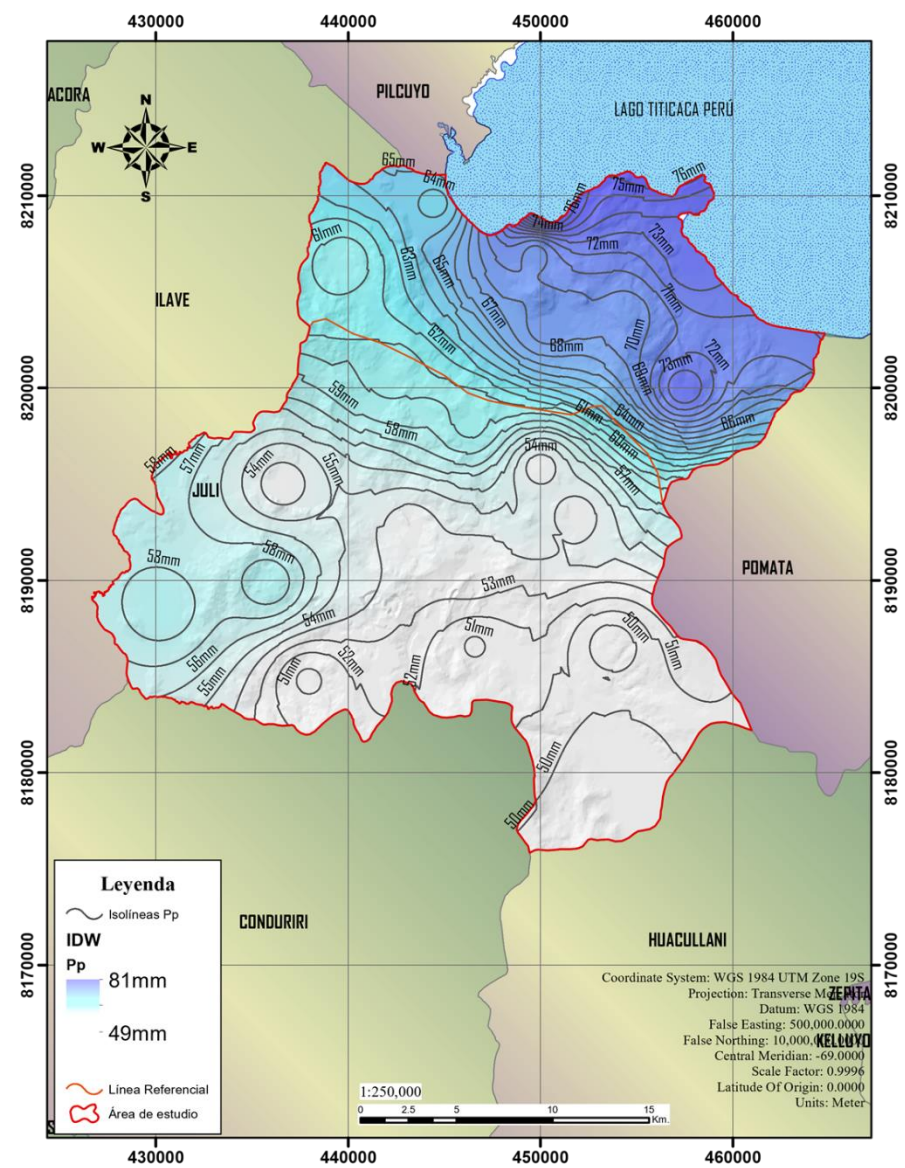
Según el análisis realizado en el área de estudio la precipitación que predomina es de **81mm a 41mm**, la línea referencial que divide el área en barlovento y sotavento permite identificar claramente las diferencias en la cantidad de precipitación entre las dos laderas. En la ladera de barlovento la precipitación varía entre **60mm y 76mm** y, en la ladera de sotavento la precipitación es de **60mm a 50mm** (descendente), de esta manera, se obtuvo una representación gráfica y espacial de la variabilidad de la precipitación en el área de estudio.

Para llevar a cabo este análisis, se utilizó la data grillada de PISCOpm de la versión 2.0 del periodo de años 1981 – 2016, recopilados en diferentes estaciones (sintéticas) de monitoreo distribuidas en el área de estudio previamente establecidas bajo criterio. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la teledetección fueron las principales herramientas a partir de las cuales se realizó la interpolación de los datos de las estaciones sintéticas; gracias al uso de los métodos geoestadísticos IDW (Inverse Distance Weighting) y Kriging en el software ArcGis.

En la primera fase del proceso, se utilizó la herramienta Spatial Analyst Tools del ArcToolbox para realizar la interpolación. El uso de estos métodos de interpolación permitió obtener una representación más precisa de la variabilidad espacial de la precipitación logrando identificar claramente la diferencia de precipitación entre las laderas de barlovento y sotavento.

**Figura 10**

*Precipitación – IDW & Isolíneas Del Periodo 1981 - 2016*



Nota: mapa de precipitación del área de estudio (Juli), realizada en el programa ArcGIS.



## 4.1.2. Para el objetivo específico 2

### 4.1.2.1. Mapa de humedad relativa

La aplicación de la geoestadística a través de ArcGIS permite obtener información detallada sobre el porcentaje de humedad relativa predominante en el área de estudio. Para ello, se utiliza la técnica de interpolación conocida como Inverso de la distancia ponderado (IDW, por sus siglas en inglés).

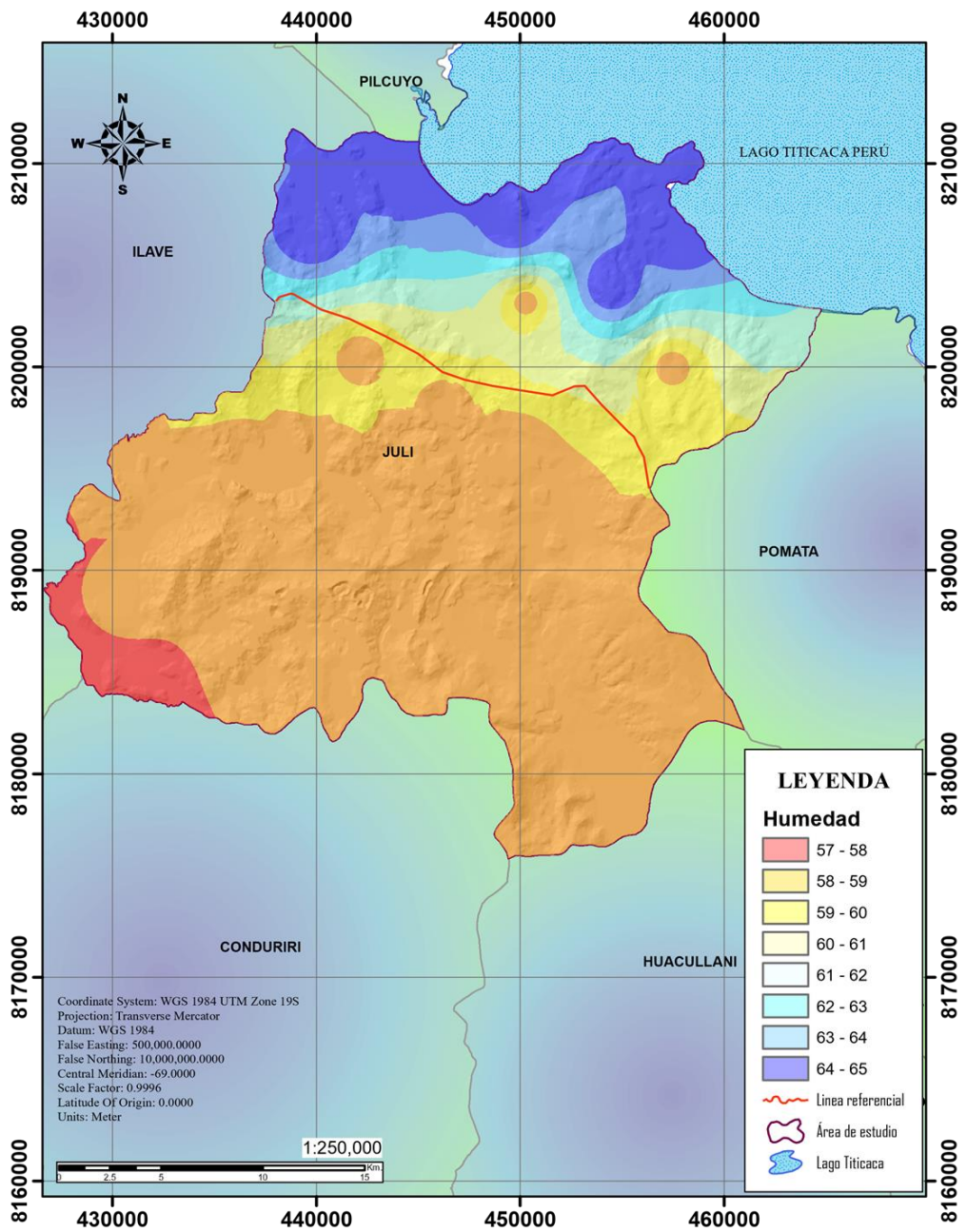
Este análisis se lleva a cabo utilizando datos obtenidos de Nasa Power, que proporciona valores porcentuales de humedad relativa para el periodo multianual mensual de 1981 a 2016. Estos datos se utilizan como referencia para la interpolación.

Se observa que, en el área de estudio, los valores de humedad relativa varían desde un mínimo de 57% hasta un máximo de 65%. Se destaca la presencia de humedad en el lado barlovento, donde se registran valores de 65% a 60% con dirección hacia el sur. De manera similar, en el lado sotavento, la humedad se presenta en valores que van desde el 60% hasta el 57%, mostrando una tendencia descendente.

Esta información es útil para comprender el patrón espacial de la humedad relativa en el área de estudio y puede ser utilizada en diferentes aplicaciones como la planificación de actividades agrícolas, la gestión de recursos hídricos o el estudio de la distribución de la vegetación.

**Figura 11**

*Humedad Relativa*



Nota: mapa de la humedad, distribuida en el área de estudio.

#### 4.1.2.2. Mapa de temperatura

Los mapas desarrollados en este apartado están netamente enfocados a la temperatura, específicamente a la temperatura mínima y la temperatura máxima los cuales fueron desarrollados de manera individual usando datos multianuales mensuales de los años 1981 al 2016 extraídos de la data grillada PISCOtm\_2.0.

**Tabla 6**

*Datos de la temperatura mínima y máxima*

Periodo	Estación	Prom. Multianual Mensual De Temp. Mín.	Prom. Multianual Mensual De Temp. Máx.
1981 - 2016	X1	2.9	14.4
1982 - 2016	X2	2.6	14.0
1983 - 2016	X3	1.8	14.8
1984 - 2016	X4	1.5	14.4
1985 - 2016	X5	1.8	14.8
1986 - 2016	X6	0.4	15.4
1987 - 2016	X7	-3.0	14.7
1988 - 2016	X8	-2.9	15.1
1989 - 2016	X9	-0.6	15.6
1990 - 2016	X10	-0.6	14.9
1991 - 2016	X11	0.9	14.5
1992 - 2016	X12	2.2	14.8
1993 - 2016	X13	2.7	14.4
1994 - 2016	X14	2.9	14.4
1995 - 2016	X15	2.6	14.0
1996 - 2016	X16	2.7	14.4
1997 - 2016	X17	0.0	14.3



---

1998 - 2016	X18	1.5	14.4
1999 - 2016	X19	-0.3	14.6
2000 - 2016	X20	-0.5	15.4
2001 - 2016	X21	-1.3	15.1
2002 - 2016	X22	-0.3	14.6
2003 - 2016	X23	0.0	14.3
2004 - 2016	X24	-0.9	15.0
2005 - 2016	X25	-0.9	15.0
2006 - 2016	X26	-0.3	14.6
2007 - 2016	X27	-1.3	15.1
2008 - 2016	X28	-0.5	15.4
2009 - 2016	X29	2.7	14.4
2010 - 2016	X30	2.6	14.0
2011 - 2016	X31	1.5	14.4

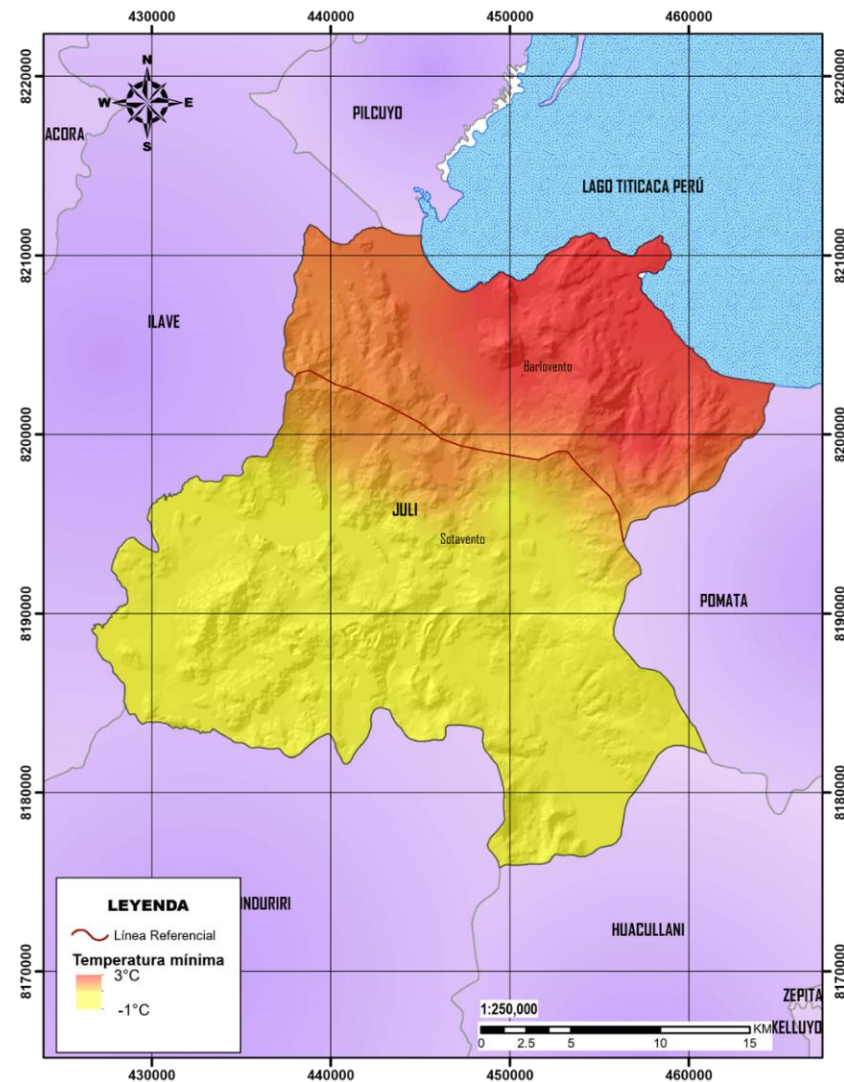
---

Nota: se observa los datos de temperatura mínima y máxima de las 31 estaciones sintéticas.

La temperatura mínima fue interpolada a partir del uso de herramientas geoestadísticas (con el método IDW), obteniendo un mapa resultante, donde se puede observar una gradiente de temperatura que va desde  $-1^{\circ}\text{C}$  hasta  $3^{\circ}\text{C}$  en la región estudiada. Las áreas con menor temperatura están representadas por tonos más claros, mientras que las áreas más cálidas se muestran en tonos más oscuros.

**Figura 12**

*Temperatura mínima*



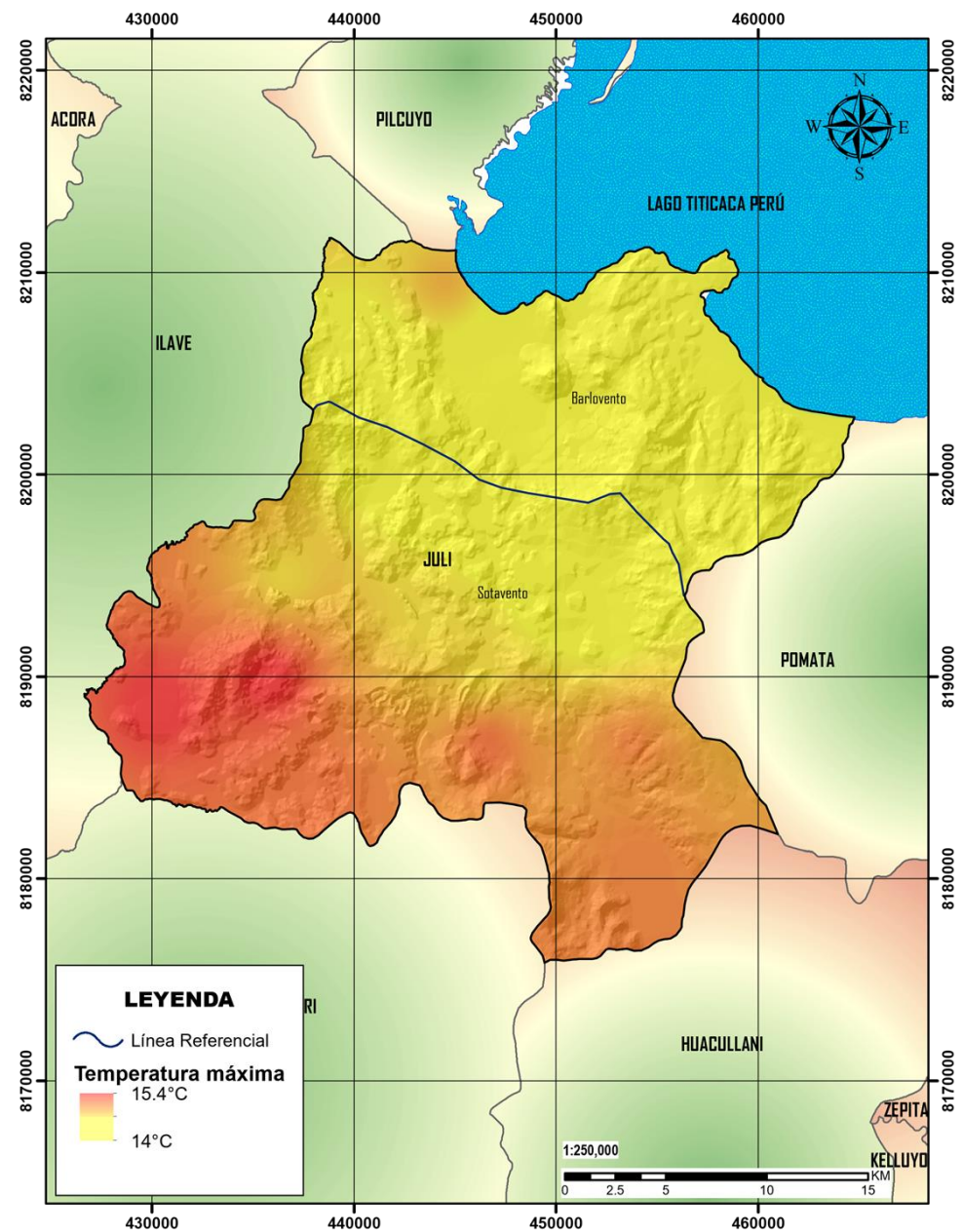
Nota: mapa de temperatura mínima del área de estudio (Juli), realizada en el programa ArcGIS.



De la misma manera se realizó el mapa de temperatura donde se muestra que las temperaturas más altas tienden a ascender en la dirección sur, cuyos valores de temperatura oscilan entre  $15.4^{\circ}\text{C}$  y  $14^{\circ}\text{C}$ . En el lado de sotavento, se observa una mayor temperatura a comparación de barlovento.

**Figura 13**

*Temperatura máxima*

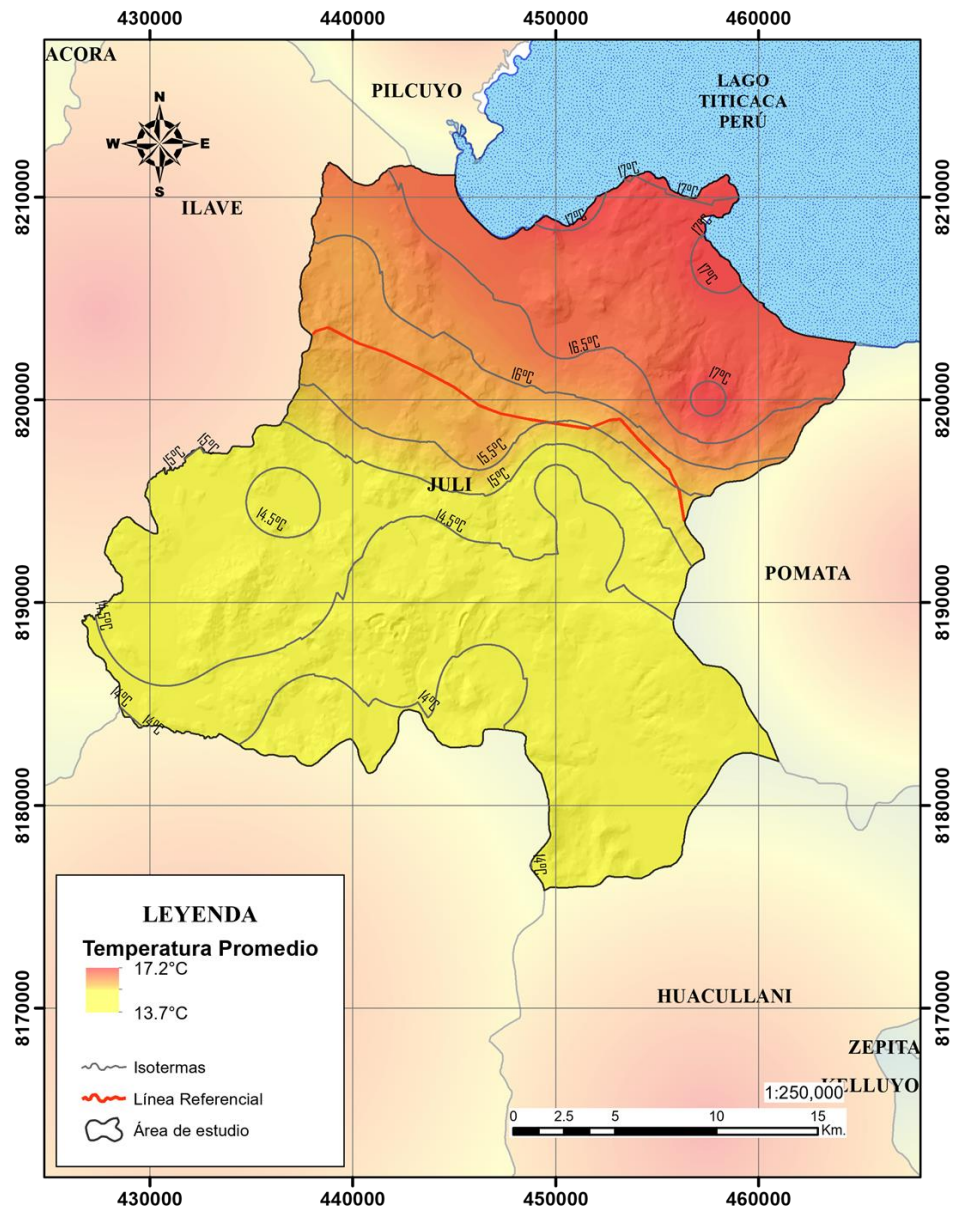


Nota. mapa de temperatura máxima del área de estudio (Juli).

Para la representación final del mapa de temperatura se recurre al álgebra de mapas en el software ArcGIS donde se realiza la suma de los submodelos de temperatura mínima y máxima, esto proporciona un mapa completo y detallado de la variación de temperaturas en el área de estudio.

**Figura 14**

*Mapa general de temperatura del periodo 1981 - 2016*



Nota: mapa de temperatura en el área de estudio (Juli), realizada en el programa ArcGIS.

### 4.1.2.3. Mapa de viento

Con el objetivo de conocer la velocidad y dirección del viento se recurre a la aplicación de métodos geoestadísticos aplicados a la base de datos Nasa Power, esto en específico a la data del año 2016 ya que no se puede trabajar con periodo de años.

**Tabla 7**

*Datos de viento del periodo anual mensual 2016*

Estación	Este	Norte	Altitud	Dirección de Viento	Velocidad de Viento
X1	450057.836	8209421.69	3830.486	41.5 (SO)	3.55 m/s
X2	449743.053	8206940.95	3842.88	41.5 (SO)	3.55 m/s
X3	444512.23	8209596.05	3844.97	41.5 (SO)	3.55 m/s
X4	439862.738	8206607	3950	41.5 (SO)	3.55 m/s
X5	438430.415	8214187.43	3895.009	41.5 (SO)	3.55 m/s
X6	428693.729	8201169.91	3900	7.94 (SO)	3.09 m/s
X7	423190.385	8182754.87	4508.959	307.75 (NO)	2.98 m/s
X8	438324.581	8175558.19	4162.697	7.94 (SO)	3.09 m/s
X9	457692.121	8169949.01	3850	7.94 (SO)	3.09 m/s
X10	464782.968	8184448.21	4173.769	7.94 (SO)	3.09 m/s
X11	459597.124	8193549.89	4357.448	7.94 (SO)	3.09 m/s
X12	469333.811	8202439.91	3825	7.94 (SO)	3.09 m/s
X13	463195.465	8208366.59	3825	41.5 (SO)	3.55 m/s
X14	456104.618	8213446.6	3853.322	41.5 (SO)	3.55 m/s
X15	450306.526	8203182.33	3900	7.94 (SO)	3.09 m/s
X16	457461.168	8200022.09	4200	7.94 (SO)	3.09 m/s
X17	449989.026	8195879.82	4146.162	7.94 (SO)	3.09 m/s
X18	442197.263	8200600.11	4049.681	7.94 (SO)	3.09 m/s
X19	443211.19	8192723.29	4000	7.94 (SO)	3.09 m/s



X20	435821.509	8189881.87	4150	7.94 (SO)	3.09 m/s
X21	437918.048	8184813.6	4023.215	7.94 (SO)	3.09 m/s
X22	436588.014	8194982.81	3950	7.94 (SO)	3.09 m/s
X23	451834.659	8193413.09	4100	7.94 (SO)	3.09 m/s
X24	453713.962	8186641.69	4200.062	7.94 (SO)	3.09 m/s
X25	454184.428	8180701.44	3875	7.94 (SO)	3.09 m/s
X26	446401.985	8190306.76	4049.113	7.94 (SO)	3.09 m/s
X27	446566.458	8186595.9	3950	7.94 (SO)	3.09 m/s
X28	430318.963	8188625.72	3921.022	7.94 (SO)	3.09 m/s
X29	457970.622	8206469.26	3850	41.5 (SO)	3.55 m/s
X30	454481.122	8203951.94	4299.56	41.5 (SO)	3.55 m/s
X31	446337.693	8198105.95	4100	7.94 (SO)	3.09 m/s

Nota: dirección y velocidad del viento, predominan los vientos sur en sentido a barlovento.

Mediante el uso del software ArcGIS, se llevó a cabo el proceso de interpolación utilizando la herramienta de geoestadística Kriging. Esto permitió obtener una estimación de la velocidad y dirección del viento en áreas donde no se contaba con datos de las estaciones sintéticas.

Una vez obtenida la interpolación, se generó una malla de puntos aleatorios para lograr una distribución más completa de los vectores de velocidad y dirección del viento, al finalizar se caracteriza la simbología de la malla de puntos con el objetivo de visualizar la dirección y la velocidad de viento de manera más detallada. Es decir, se puede identificar patrones de velocidad y dirección del viento en diferentes áreas geográficas. Además, se puede realizar un análisis comparativo entre

distintas zonas y determinar si existen diferencias significativas en términos de vientos predominantes.

**Figura 15**

*Mapa de vientos*



Mapa de dirección y velocidad del viento (Juli), realizada en el programa ArcGIS.

#### 4.1.3. Para El Objetivo General

En el objetivo general se realiza el análisis de el efecto Foehn con respecto a la variación de los componentes climáticos, se pone énfasis a la variación de la precipitación que se genera en el distrito de Juli. Para obtener los resultados se hizo una valoración mediante la herramienta Weighted Overlay (superposición ponderada) en el software ArcGIS, para lo cual se recurrió a los datos resultantes obtenidos en los objetivos específicos 1 y 2: precipitación, temperatura promedio, humedad relativa y viento (velocidad). Cada una de las variables se clasificaron con valores del 1 al 3 (baja, media y alta), su caracterización se observa en la **tabla 8**, **tabla 9**, **tabla 10** y **tabla 11**. El proceso consistió en realizar la superposición en tres fases, la primera fue la suma de las variables humedad y temperatura a los cuales se les asignó niveles de influencia 50% y 50%, la segunda fue establecer relación entre el resultante de la primera fase y la variable viento donde se le asignó valores de influencia 40% y 60% respectivamente, finalmente la tercera fase donde se realizó la suma del resultado obtenido en la segunda fase y la variable precipitación asignándoles valores de influencia 60% y 40%, obteniendo un modelo final con una cantidad de puntos (345) distribuidos en los niveles 1, 2 y 3, abarcando todo el área de estudio.

#### Tabla 8

##### *Clasificación de los datos de precipitación*

Intensidad	Valor Asignado	Precipitación (mm)
Baja	1	49.0 mm - 56.0 mm
Media	2	56.0 mm - 65.0 mm
Alta	3	65.0 mm - 81.0 mm

Nota: valoración de la precipitación según su intensidad.

**Tabla 9***Clasificación de la temperatura promedio*

Intensidad	Valor Asignado	Temperatura Promedio(°C)
Baja	1	13.5 – 15.0
Media	2	15.0 – 16.0
Alta	3	16.0 – 17.5

Nota: valoración de la temperatura según su intensidad.

**Tabla 10***Clasificación de la humedad*

Intensidad	Valor Asignado	Humedad Relativa (%)
Baja	1	57.5 – 60.0
Media	2	60.0 – 62.0
Alta	3	62.0 – 65.0

Nota: valoración de la humedad en su valor porcentual.

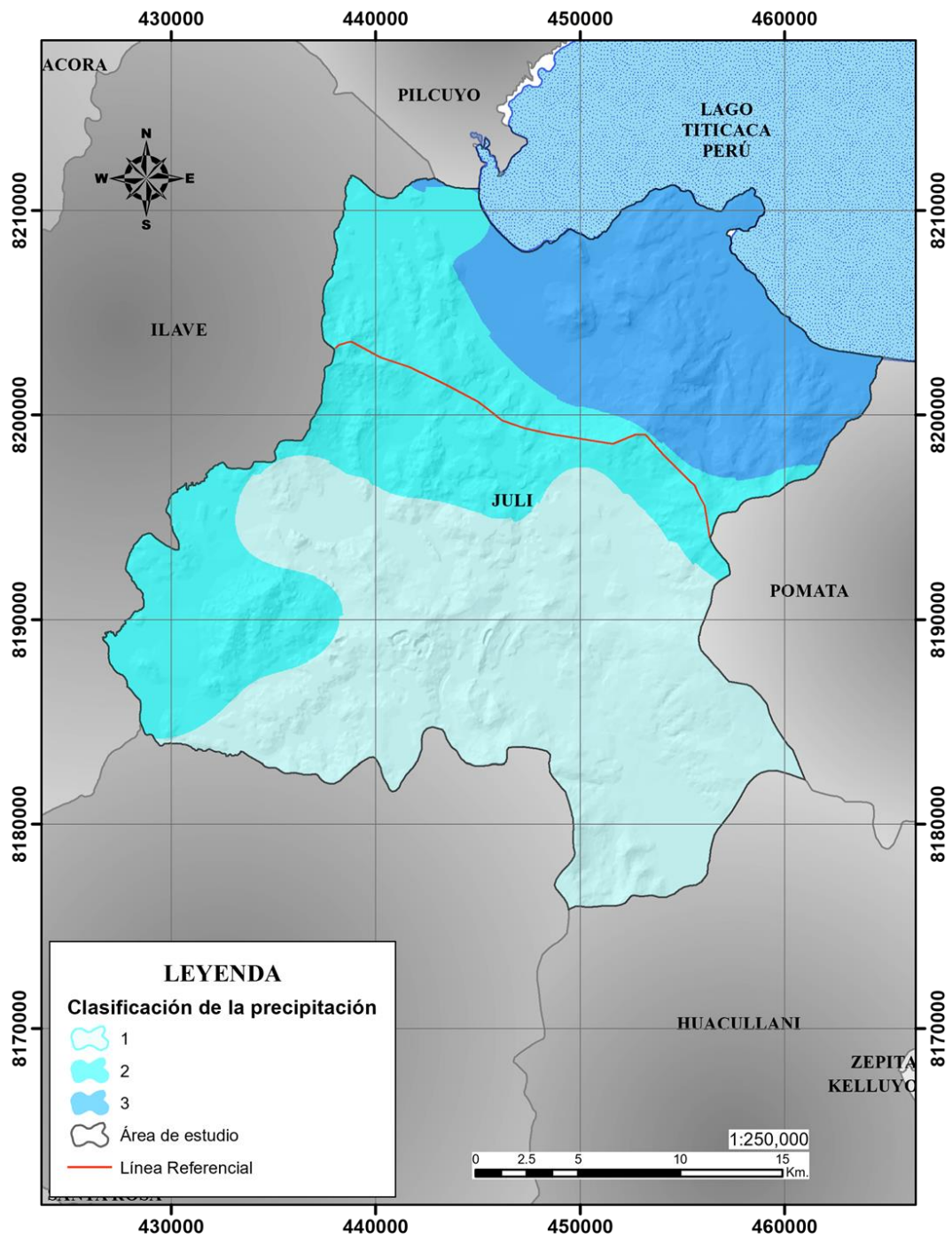
**Tabla 11***Clasificación del viento (velocidad)*

Intensidad	Valor Asignado	Velocidad De Viento (m/s)	(Km/h)
Baja	1	3.0 m/s - 3.2 m/s	> 6 km/h
Media	2	3.2 m/s - 3.4 m/s	> 12 km/h
Alta	3	3.4 m/s - 3.6 m/s	< 19 km/h

Nota: valoración de la velocidad de viento según su nivel.

**Figura 16**

*Clasificación de la precipitación*

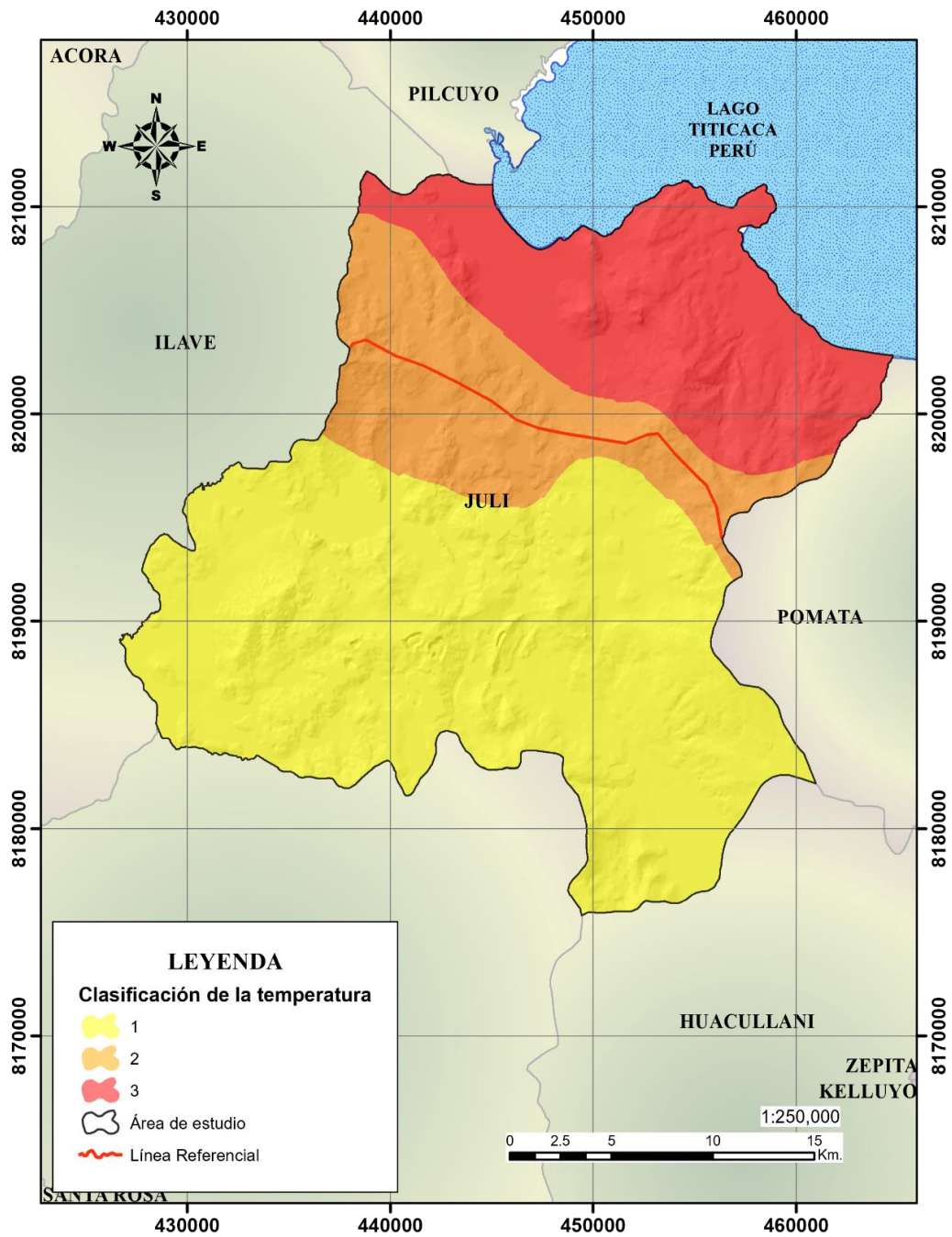


Nota: la precipitación en el área de estudio, clasificado en tres niveles, según la tabla 8.



**Figura 17**

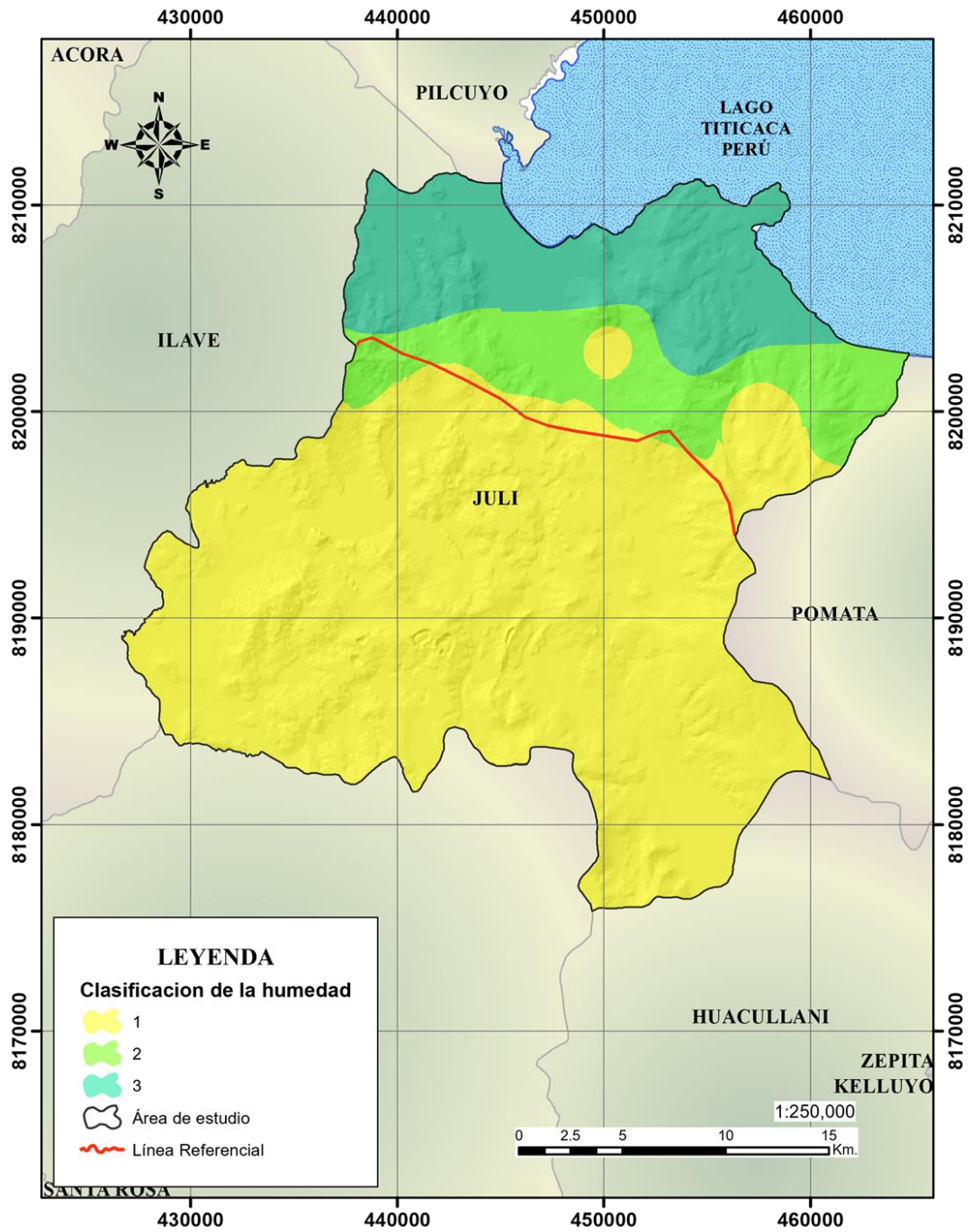
*Clasificación de la temperatura*



Nota: temperatura promedio en el área de estudio, clasificado en tres niveles, según la tabla 9.

**Figura 18**

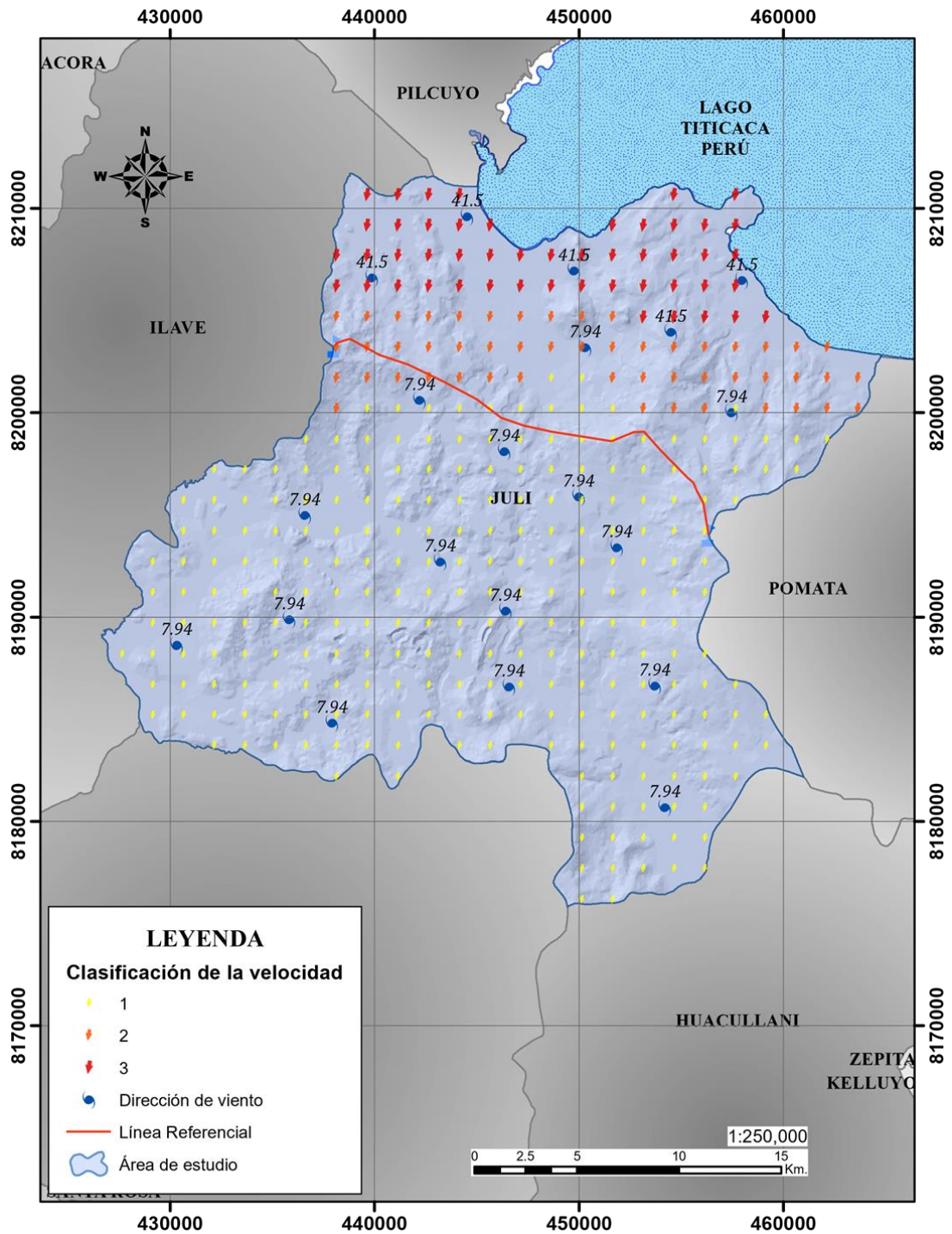
*Clasificación de la humedad*



Nota: humedad relativa en el área de estudio, clasificado en tres niveles, según la tabla 10.

**Figura 19**

*Clasificación del viento (velocidad)*



Nota: velocidad de viento en el área de estudio, clasificado en tres categorías según la tabla 11.

Como se mencionó anteriormente las variables precipitación, temperatura promedio, humedad relativa y viento (velocidad) nos llevó a obtener un modelo final tipo ráster, este se caracteriza por tener parámetros con niveles 1, 2 y 3. El modelo ráster obtenido, se convierte en tipo vector para asignarle valores de precipitación (extracción de datos de precipitación), a partir del resultado obtenido en el objetivo específico **1** (IDW - Pp).

Los resultados de precipitación que se observan en el **anexo 06**, se obtuvieron de:

$$Pp3 = \frac{\sum(x3 + x3 + \dots + x3)}{n_{x3}}$$

$$Pp2 = \frac{\sum(x2 + x2 + \dots + x2)}{n_{x2}}$$

$$Pp1 = \frac{\sum(x1 + x1 + \dots + x1)}{n_{x1}}$$

Donde:

x3: representa valores de precipitación en los vectores (puntos) tipo 3.

x2: representa valores de precipitación en los vectores (puntos) tipo 2.

x1: representa valores de precipitación en los vectores (puntos) tipo 1.

n: representa la cantidad de puntos en cada nivel.

**Tabla 12**

*Distribución de la precipitación en barlovento y sotavento*

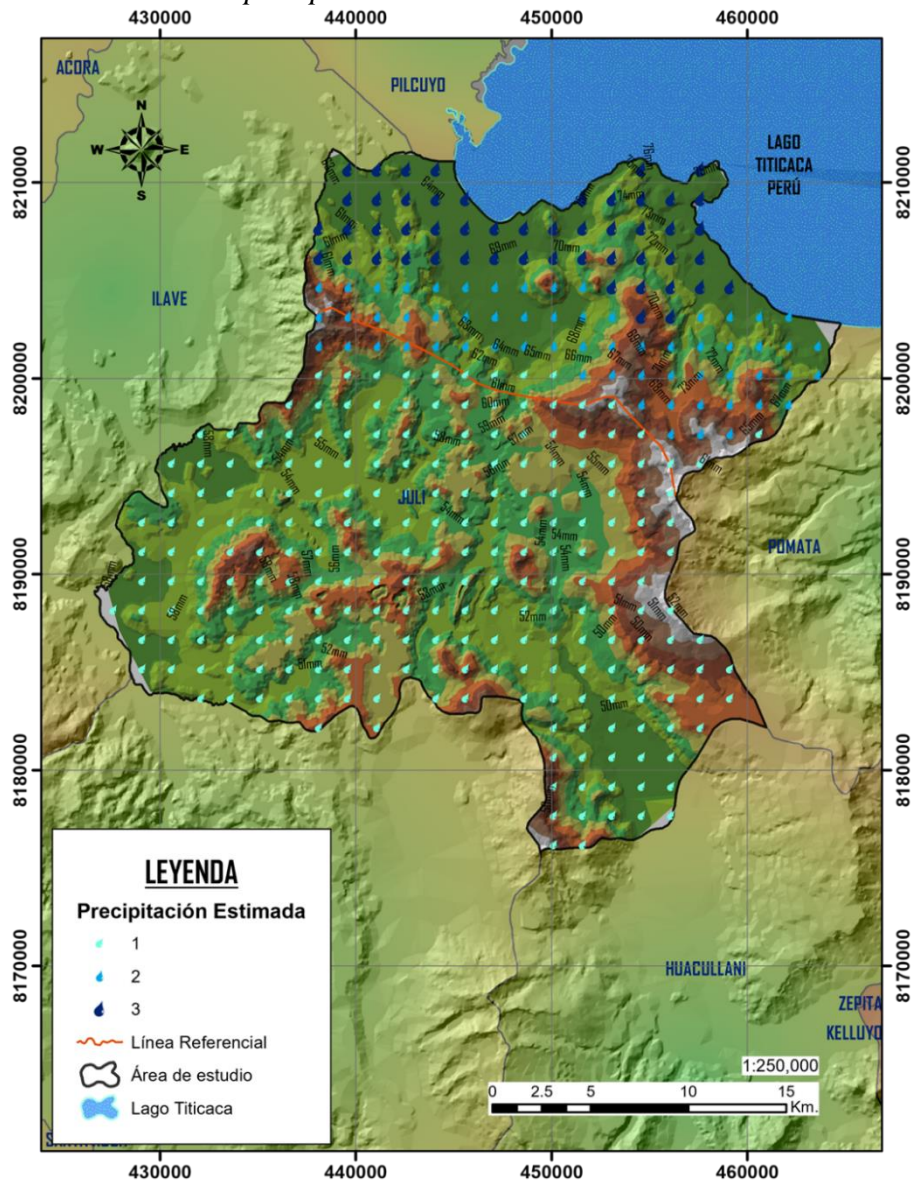
Intensidad	Nivel	Precipitación Promedio (mm)	Ladera
Alta	3	69.0mm	Barlovento
Media	2	67.0mm	Barlovento
Baja	1	55.0mm	Sotavento

Nota: precipitación promedio para cada nivel y las laderas donde ocurre el evento.

En la **figura 20 y la tabla 12** se muestra la distribución de la precipitación, en barlovento donde la precipitación varía entre los niveles 2 y 3 (precipitaciones moderadas o medias y precipitaciones fuertes o altas) y, en sotavento en el cual la precipitación varía entre los niveles 1 y 2 (precipitaciones débiles o bajas y moderadas o medias); resultando una variación enteramente definida de precipitaciones entre barlovento y sotavento.

**Figura 20**

*Distribución de la precipitación*



Nota: precipitaciones distribuidas entre los niveles 1,2 y 3, con diferencias en barlovento y sotavento.

#### 4.1.4. Mapas adicionales de contraste

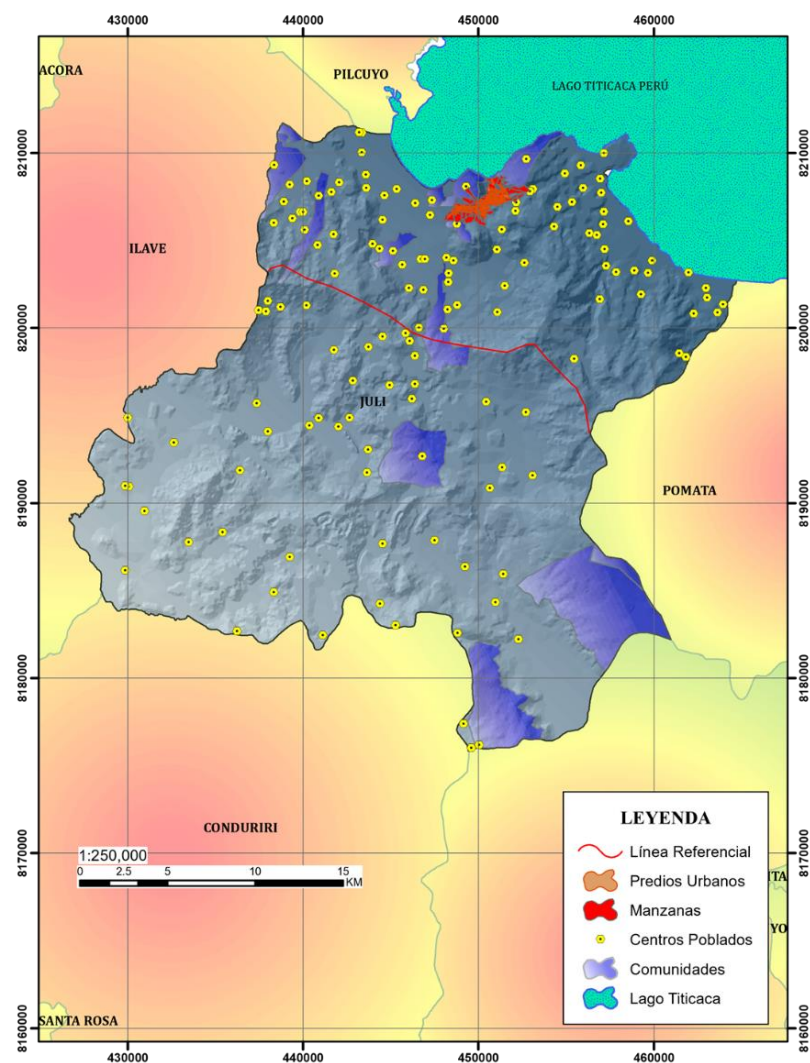
##### 4.1.4.1. Centros poblados y comunidades afectados por el efecto

##### foehn

Los centros poblados y comunidades que conforman o son parte del distrito de Juli, son los que en su mayoría sufren de los efectos del foehn, en específico los cambios con respecto a la cantidad de precipitación que acontece en esta área, afectando a la parte económica y social.

#### Figura 21

*Centros poblados y comunidades bajo la incidencia del efecto*



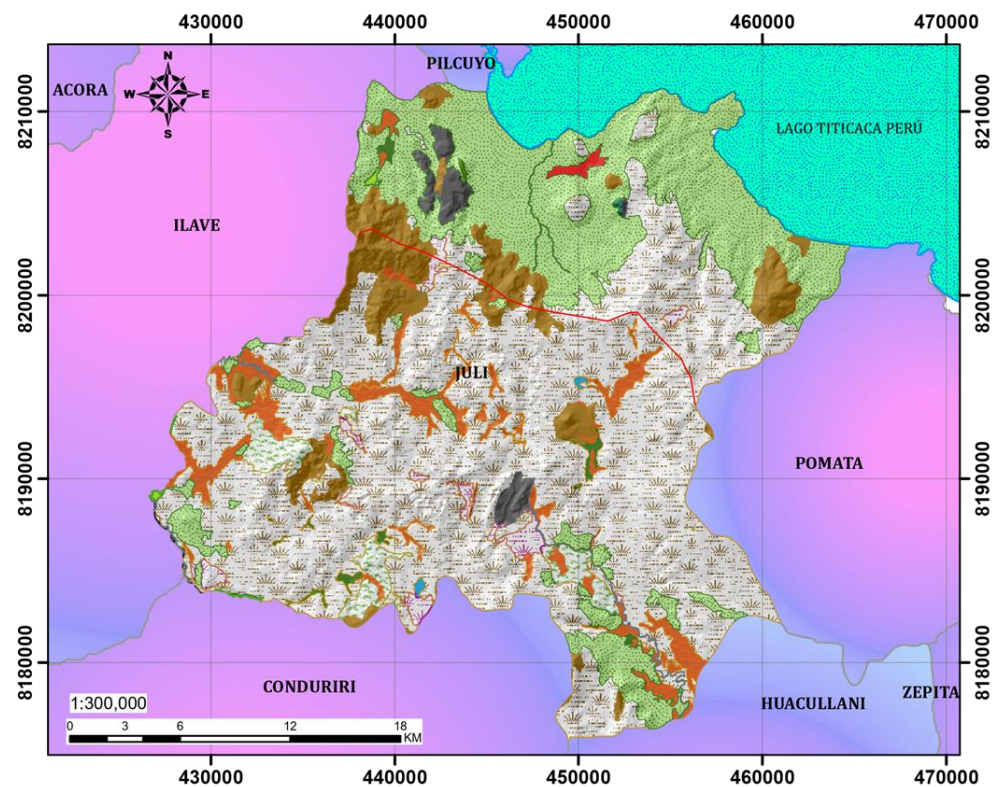
Nota: poblados afectados por el efecto foehn.

#### 4.1.4.2. Mapa de cobertura vegetal

Se expone el contraste que existe entre las áreas denominadas barlovento y sotavento, esto derivado de los eventos de precipitación, la variabilidad de la temperatura y el porcentaje de humedad que se presenta en el área de estudio. Se muestra zonas donde existen actividades agrícolas y la vegetación es abundante, por ende, se presentan actividades ganaderas. Además, se presencia zonas donde la vegetación es escasa, una muestra del efecto generado por el efecto foehn.

**Figura 22**

*Cobertura vegetal*



Nota: cobertura vegetal del área de estudio (Juli), el detalle se puede ver en el anexo 08.

En adición a los resultados, se realizó la suma de la cobertura vegetal y el resultado obtenido en el objetivo general. Se realizó la suma de la precipitación (tres niveles) respecto a los 15 tipos de cobertura



existentes en el área de estudio, al final el resultado se clasificó en cinco tipos: muy alta, alta, moderada, baja y muy baja. Los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

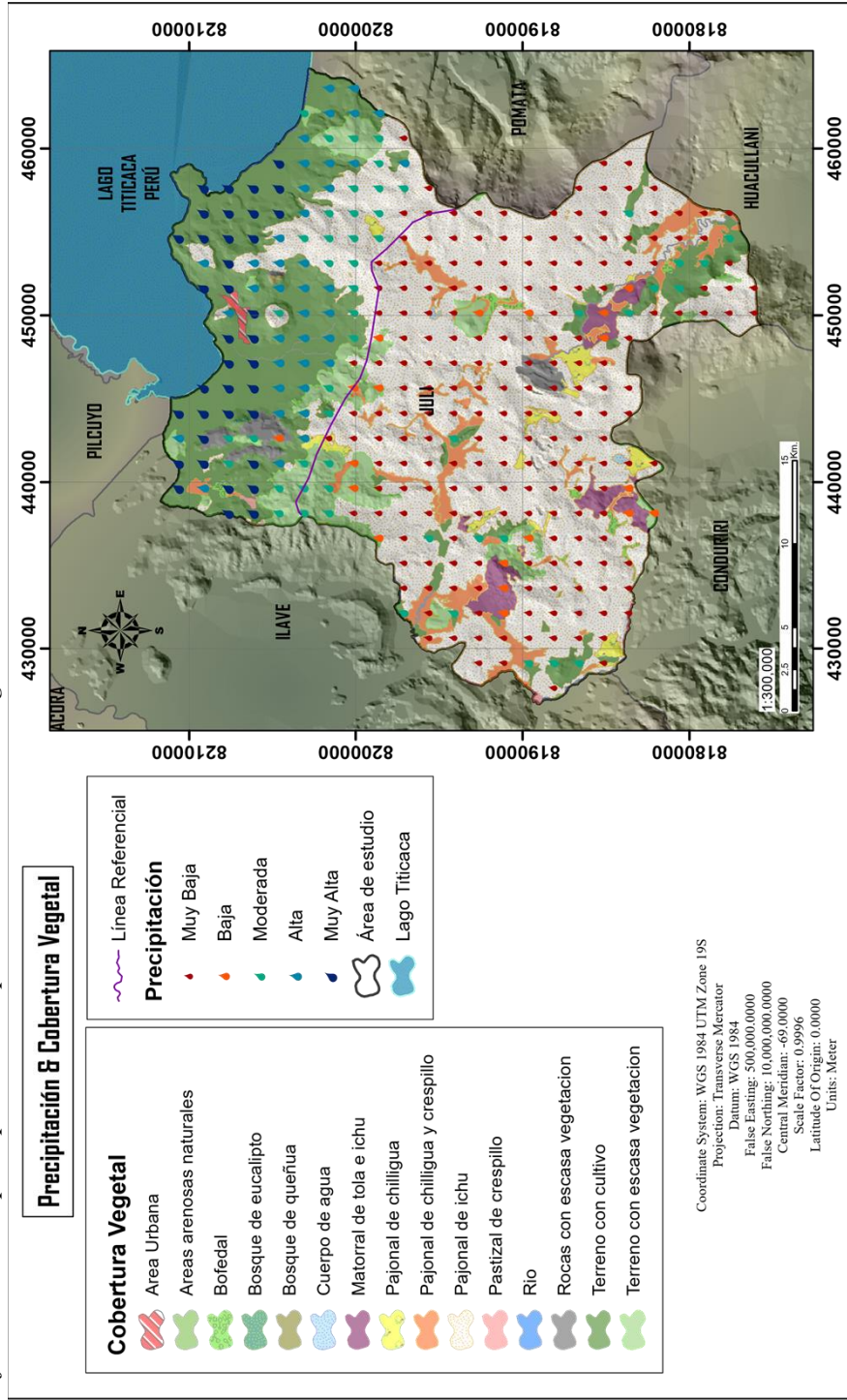
- Pp muy alta y alta, estos tipos de precipitación ocurren en áreas cubiertas por terrenos con cultivo, bosques de eucalipto, bosques de queñua, rio, bofedales, pastizal crespillo y el área urbana.
- Pp moderada, evento que ocurre sobre superficies como terrenos con escasa vegetación, pajonal de ichu y rocas con escasa vegetación (generalmente en la cima de las montañas).
- Pp baja y muy baja, tipos de precipitación que mayormente ocurren en áreas cubiertas por matorral de tola e ichu, pajonal de chilligua, pajonal de chilligua y crespillo, pajonal de ichu y pastizal crespillo.

En definitiva, los eventos provocados por el efecto foehn con respecto a la precipitación influyen a gran escala tanto que estos se pueden deducir tan solo observar la cobertura vegetal que existe en el área estudiada.



**Figura 23**

*Influencia de la precipitación respecto a la cobertura vegetal*



Nota: caracterización de la precipitación respecto a la cobertura vegetal.



#### 4.1.4.3. Red vial afectada por el efecto foehn

La red vial nacional en el área de estudio comprende una longitud total de 275.00 km de tramos distribuidas en los centros poblados, comunidades y el área urbana. La vía principal o la panamericana sur que existe en el área de estudio, bordea el Lago Titicaca desde la frontera con la Provincia de El Collao ubicado en el lado oeste, iniciando el tramo en el centro poblado de Santiago y terminando en el centro poblado de Callacami Cohuiri ubicado en el límite con el distrito de Pomata (lado este); el material con el que ha sido construido es el pavimento asfáltico.

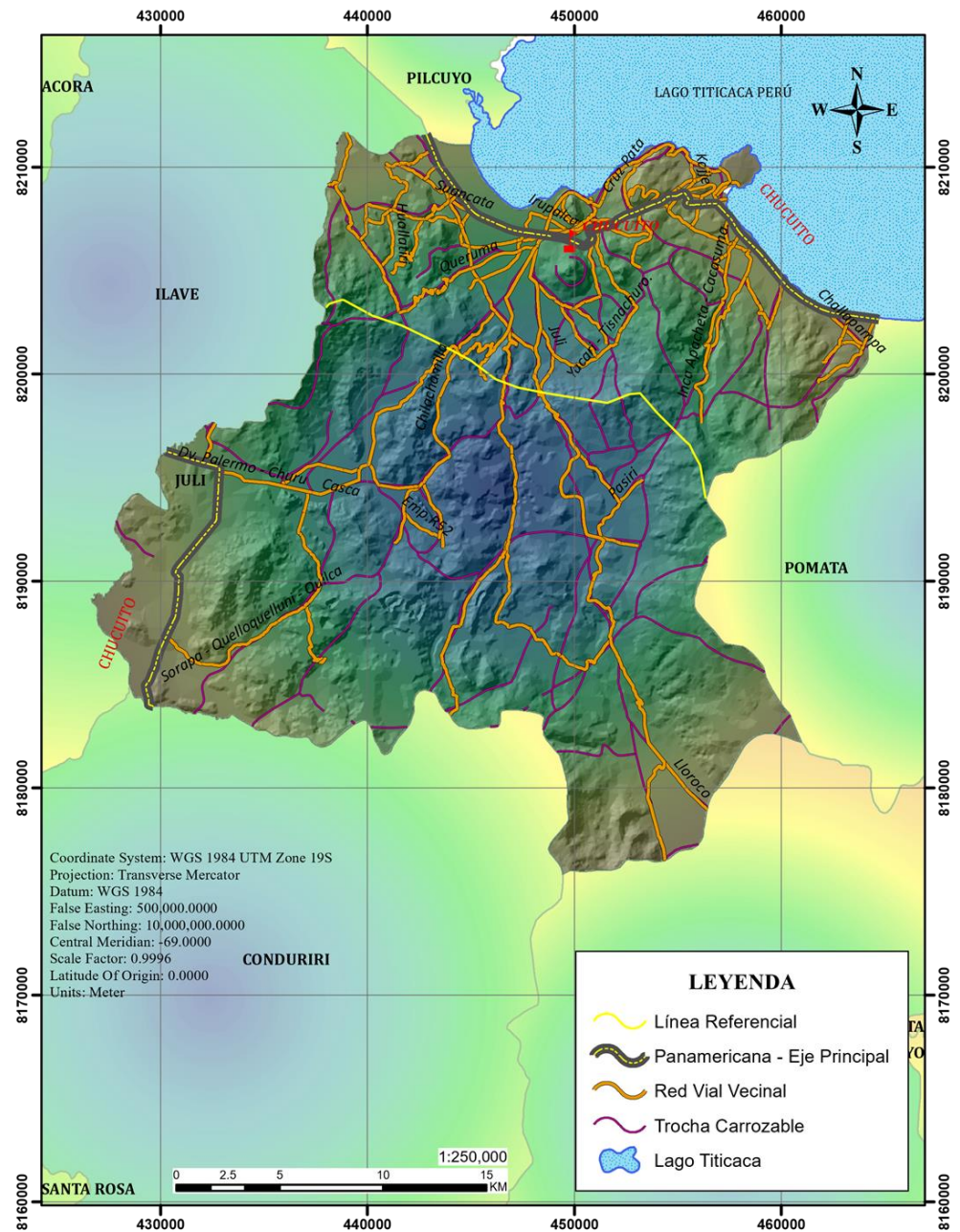
Es importante destacar que la red vial nacional en el área de estudio presenta algunas deficiencias. Esto puede dificultar el transporte y generar riesgos para los vehículos y las personas que transitan por la vía. Según el estudio realizado por Goetendia T. y Perez Q. (2015) existe un mecanismo de falla en la carpeta asfáltica causada por la baja temperatura afirmándose un mecanismo de agrietamiento. Lo que se trata de afirmar es que el efecto foehn puede causar aumento de la temperatura, lo cual puede resultar en el deterioro de las vías. El calor extremo puede favorecer la expansión del asfalto, lo que puede generar grietas y deformaciones en la superficie de la carretera.

Se considera también a la precipitación como un factor que contribuye en el deterioro de la carpeta asfáltica. Es decir, a medida que el agua se acumula en el pavimento, puede filtrarse a través de las grietas y fisuras existentes, debilitando la base y causando daños adicionales,

llegando a un punto de desgaste alto del tramo en mención, ver, **anexo 07** (fotografía 05).

**Figura 24**

*Red Vial Nacional, Vecinal Y Trocha Carrozable*



Nota. la red vial del área de estudio distribuida entre la vía principal, red vial vecinal y trochas.

#### 4.1.5. Contraste de hipótesis

##### 4.1.5.1. Prueba estadística para el objetivo específico 1

Se realiza la prueba para el contraste de la hipótesis y dar respuesta al objetivo específico 1, con el fin de identificar la variabilidad de la precipitación en barlovento y sotavento en el distrito de Juli, en el periodo 1981-2016, para lo cual se emplea la prueba t para muestras independientes, es decir, para determinar si existe una diferencia significativa en la variabilidad de la precipitación entre ambas zonas.

##### Tabla 13

*Conjunto de datos para la prueba estadística del objetivo específico 1*

Estadísticos de grupo					
	Ladera	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Precipitación	Barlovento	14	51.5257	5.62204	1.50255
	Sotavento	17	41.0794	2.78425	0.67528

Nota: datos necesarios para el desarrollo de la prueba de hipótesis.

##### a. Prueba de hipótesis

Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>): el promedio de precipitación es igual en la ladera de barlovento y sotavento, en el distrito de Juli.

Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>): el promedio de precipitación varía en la ladera barlovento y sotavento en el distrito de Juli.

##### b. Nivel de significancia

Confianza: 95%; Significancia: 5% ( $\alpha = 0.05$ )

### c. Criterio de decisión

Si el nivel de significancia (p valor) es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa. Esto significa que hay suficiente evidencia estadística para afirmar que la diferencia observada entre los datos es significativa y no se debe al azar. En otras palabras, existe una relación o efecto real entre las variables que se están evaluando.

### d. Prueba de normalidad

La prueba de normalidad Shapiro-Wilk es una prueba estadística utilizada para determinar si una muestra de datos sigue una distribución normal. En el contexto del software estadístico SPSS, se puede utilizar esta prueba para evaluar si los datos de las muestras se ajustan a una distribución normal.

**Tabla 14**

*Prueba de normalidad con el test de Shapiro-Wilk*

Pruebas de normalidad				
	Ladera	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Precipitación	Barlovento	0.934	14	0.351
	Sotavento	0.945	17	0.388

Nota: significancias para la normalidad de datos según test.

En la **tabla 14** se observa que las significancias calculadas 0.351 y 0.388 son mayores que 0.05. por lo tanto, se cumple que ambos grupos provienen de poblaciones con distribución aproximadamente normal.

### e. Prueba T

La prueba t es una herramienta estadística utilizada para comparar las medias de dos grupos o para evaluar si una muestra difiere significativamente de la otra.

**Tabla 15**

*Prueba estadística para el primer objetivo específico*

Prueba T para la igualdad de medias		t	gl	Sig. (bilateral)
Precipitación	Se han asumido varianzas iguales	6.739	29	0.000
	No se han asumido varianzas iguales	6.341	18.179	0.000

Nota: prueba t de Student para la comparación de medias.

En la **tabla 15** se observa que la significancia calculada es menor que 0.05. por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

Con un nivel de significancia del 95% existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que: el promedio de precipitación varía en la ladera barlovento y sotavento en el distrito de Juli.

#### 4.1.5.2. Prueba estadística para el objetivo específico 2

La prueba de contraste de hipótesis se realiza con el objetivo de determinar si existe variación en la humedad, temperatura y velocidad del viento causada por el efecto foehn en el distrito de Juli. Para llevar a cabo esta prueba, se utilizarán métodos estadísticos no paramétricos. Para

realizar este proceso se recurre al uso de los datos recolectados de los periodos ya descritos en la metodología empleada para el objetivo específico 2.

**Tabla 16**

*Conjunto de datos (humedad, temperatura y velocidad de viento)*

Estadísticos de grupo					
	Ladera	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Humedad	Barlovento	14	62.6	2.78457	0.74421
	Sotavento	17	58.7059	1.21268	0.29412
Temperatura	Barlovento	14	16.5357	0.84998	0.22717
	Sotavento	17	14.3235	1.10935	0.26906
Velocidad	Barlovento	14	3.4214	0.24862	0.06645
	Sotavento	17	3.0941	0.02425	0.00588

Nota: datos para la prueba de hipótesis.

**a. Prueba de hipótesis**

Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>): el efecto foehn no produce variación en las características de la humedad, temperatura y la velocidad del viento en el distrito de Juli.

Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>): el efecto foehn produce variación en las características de la humedad, temperatura y la velocidad del viento en el distrito de Juli.

**b. Criterio de decisión**

Si el nivel de significancia (p valor) es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula.

### c. Normalidad

Al igual que en el objetivo esp. 1, se recurre al uso de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, ya que en las tres variables (humedad, temperatura y velocidad de viento) las muestras no son mayores a 30.

**Tabla 17**

*Prueba de normalidad Shapiro-Wilk para el segundo objetivo específico*

Pruebas de normalidad				
	Ladera	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Humedad	Barlovento	0.616	14	0.000
	Sotavento	0.262	17	0.000
Temperatura	Barlovento	0.789	14	0.004
	Sotavento	0.894	17	0.054
Velocidad	Barlovento	0.616	14	0.000
	Sotavento	0.262	17	0.000

Nota: prueba de normalidad a los datos de humedad, temperatura y velocidad de viento.

En la **tabla 17** se observa que las significancias calculadas (0.00, 0.00; 0.004,0.054 y 0.00, 0.00) son menores que 0.05. por lo tanto, no se cumple que los grupos provienen de poblaciones con distribución aproximadamente normales por lo que se recurrirá al uso de pruebas no paramétricas denominado U de Mann-Whitney.

### d. Prueba U de Mann-Whitney

La prueba U de Mann-Whitney es una prueba no paramétrica que se utiliza cuando los datos no cumplen los requisitos de la estadística paramétrica, en particular cuando los datos no siguen una distribución



normal o cuando no se puede asumir la igualdad de varianzas en los grupos comparados.

**Tabla 18**

*Prueba de hipótesis u de Mann-Whitney para el objetivo específico 2*

Estadísticos de contraste			
	Humedad	Temperatura	Velocidad
U de Mann-Whitney	40	12.5	40
W de Wilcoxon	193	165.5	193
Z	-3.844	-4.259	-3.844
Sig. asintót. (bilateral)	0	0	0
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	.001 <sup>b</sup>	.000 <sup>b</sup>	.001 <sup>b</sup>

Nota: se realiza la prueba de hipótesis a los datos de humedad, temperatura y velocidad de viento.

En la **tabla 18** se observa que las significancias calculadas 0.01, 0.00 y 0.01 son menores que 0.05. por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H0) e inmediatamente se acepta la hipótesis alterna (H1).

Con un nivel de significancia del 95% existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que: el efecto foehn produce variación en las características de la humedad, temperatura y la velocidad del viento en el distrito de Juli.

#### **4.1.5.3. Prueba estadística para el objetivo General**

En el proceso se responderá al objetivo planteado en el principio el cual es analizar la variabilidad en los componentes climáticos (**precipitación**, humedad, temperatura y viento) que genera el efecto foehn



en el distrito de Juli aplicando pruebas estadísticas según su caracterización de normalidad.

**Tabla 19**

*Conjunto de datos para el análisis estadístico del objetivo general*

Estadísticos de grupo					
	Ladera	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Precipitación	Barlovento	112	67.7705	4.44027	.41957
	Sotavento	234	54.6415	3.37677	.22075

Nota: datos iniciales de prueba para el objetivo general.

**a. Prueba de hipótesis**

Hipótesis Nula (H0): El efecto foehn no genera variación en los componentes climáticos (precipitación) en el distrito de Juli.

Hipótesis alterna (H1): El efecto foehn genera variación en los componentes climáticos (precipitación) en el distrito de Juli.

**b. Criterio de decisión**

En pruebas de hipótesis, si el valor de p (nivel de significancia) es menor que el nivel de confianza establecido (0.05), se rechaza la hipótesis nula. Esto significa que los datos proporcionan suficiente evidencia para concluir que la hipótesis alternativa es verdadera o que existe una diferencia significativa entre los grupos o variables en estudio.

### c. Prueba de normalidad

Para probar la normalidad se recurrirá a el test Kolmogorov-Smirnov, puede utilizarse con cualquier tamaño de muestra, siempre que la muestra sea representativa de la población en estudio. Sin embargo, cuando se tienen muestras grandes (mayores a 30), se obtiene una mayor precisión en la estimación del ajuste a la distribución teórica.

#### Tabla 20

*Prueba de normalidad con Kolmogorov-Smirnov para el objetivo general*

Pruebas de normalidad				
Kolmogorov-Smirnov				
	Ladera	Estadístico	gl	Sig.
Precipitación	Barlovento	.126	112	.000
	Sotavento	.065	234	.018

Nota: prueba de normalidad a los datos obtenidos en la metodología del objetivo g.

En la **tabla 20** se observa que las significancias calculadas 0.000 y 0.018 son menores que 0.05. Por lo tanto, no se cumple que ambos grupos provienen de poblaciones con distribución aproximadamente normal, por lo que se recurrirá al uso de pruebas no paramétricas denominado U de Mann-Whitney.



#### d. Prueba U de Mann-Whitney

**Tabla 21**

*Prueba De Hipótesis Del Objetivo General*

---

Estadísticos de contraste	
	Climatology (Pp)
U de Mann-Whitney	179
W de Wilcoxon	27674
Z	-14.848
Sig. asintót. (bilateral)	0.000

---

Nota. se muestra la prueba estadística en respuesta al objetivo general.

En la **tabla 21** se observa que la significancia calculada es menor que 0.05. por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H0).

Con un nivel de significancia del **95%** existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que: el efecto foehn **genera variación** en los componentes climaticos (precipitación) en el distrito de Juli.



## 4.2. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación, demuestran que la precipitación depende de la inferencia del efecto foehn, esto debido a que el viento que recorre el área de estudio tiene una dirección  $41.5^\circ$  SO creando así de esa manera el efecto en el distrito de Juli, esta información hace que la investigación tenga concordancia con los resultados obtenidos por Peña et al. (2016), donde responde que la distribución espacial de las principales cadenas montañosas son la clave del reparto espacial de las temperaturas y del efecto foehn que tiene lugar a gran escala en la Península Ibérica,

Las investigaciones citadas demuestran que la mayoría de los eventos climatológicos tienden a variar según la ubicación y los factores cuya influencia altera el comportamiento del clima. Matovelle et al. (2021) relaciona la altitud (montaña) con los eventos lluviosos dándole una especificación correlacional.

Además, el viento sur el cual se ha estudiado en la presente investigación tiene una relación significativa con los resultados obtenidos según (San Martín Orbe, 2021), en donde se menciona acerca de la influencia del Viento Sur sobre la región Cántabro-Pirenaica Occidental, en específico sobre las áreas geográficas situadas en la vertiente a sotavento generando una gran influencia termo-higrométrica, tal cual sucede en el distrito de Juli.



## V. CONCLUSIONES

En relación al objetivo general de la investigación, se logró determinar que el efecto foehn influye de manera significativa, haciendo posible la variación en los componentes climáticos, en específico la variación de la precipitación en determinados lugares (barlovento y sotavento) esto gracias a la existencia de barreras montañosas. Según el análisis cartográfico se obtuvo un modelo final del área de estudio donde se detalla la variación de la precipitación debido a la inferencia del efecto foehn. Este modelo consta de tres niveles (**1, 2 y 3**) que se distribuyen en el área que ha sido estudiado, el cual se divide en dos grupos, barlovento y sotavento. Los niveles que predominan en barlovento son el **2 y 3** con precipitaciones promedio de entre **67.0mm** y **69.0mm**. En sotavento todo se relaciona al nivel **1**, donde la precipitación promedio es de **55.0mm**. Según la prueba de hipótesis U de Mann-Whitney aplicado a los resultados cartográficos, se determina que con un nivel de significancia del 95% el efecto foehn genera variabilidad en los componentes climáticos.

Para responder al objetivo específico **1**, se logró identificar las diferencias en cuanto a precipitaciones en barlovento y sotavento, este procedimiento se trabajó con las 31 estaciones sintéticas establecidas bajo criterio. Según el análisis cartográfico se determina que en la ladera de barlovento la precipitación varía entre **76mm** y **60mm**, y en la ladera de sotavento la precipitación es de **60mm** a **50mm** (descendente), de manera que se observa las diferencias ocasionadas por el efecto foehn en relación a la precipitación. Para responder a la hipótesis planteada se recurrió a la prueba T, resultando una significancia menor al 5% ( $0.00 < 0.05$ ), por lo que con un nivel de confianza del 95% se asume que existe diferencia de precipitaciones entre barlovento y sotavento.



Para al objetivo específico **2**, se determinó la existencia de variación de la humedad, temperatura y velocidad del viento. En relación a la humedad relativa que predomina en las dos laderas identificadas en el área de estudio, se obtuvo valores de **65% a 60%** en barlovento y **60% a 57%** en sotavento, claramente con tendencia descendente con dirección sudoeste en toda el área estudiada. Enseguida la variable temperatura en sus dos tipos mínima y máxima. La temperatura mínima varía entre **-1°C** a **3°C** y la temperatura máxima varía entre **15.4°C** a **14°C**, con tendencia alta en barlovento y baja en sotavento.

También, se dedujo que el viento corre con dirección (**41.5° SO**) sudoeste hacia barlovento, con una velocidad de **3.55 m/s** en barlovento y al descender por sotavento la velocidad disminuye a **3.09 m/s**, así de esta manera confirmándose la incidencia del efecto foehn en el área de estudio. según la prueba de hipótesis U De Mann-Whitney se deduce que las significancias calculadas son menores a 0.05 (0.01, 0.00, 0.01 < 0.05) por lo que con un nivel de confianza del 95% se afirma que existe variación de la humedad, temperatura y velocidad del viento los cuales son generados por el efecto foehn.



## VI. RECOMENDACIONES

Dada las condiciones del área de estudio se recomienda hacer el análisis empleando otras fuentes, tales como, el programa GPM (Global Precipitation Measurement) de la NASA el cual es una misión internacional que tiene como objetivo medir y mapear las precipitaciones en todo el mundo. Además, el hecho de emplear estas nuevas fuentes significa también aplicar nuevas técnicas y tecnologías puesto que ambos van de manera paralela en cualquier estudio.

Para hacer un estudio detallado, se recomienda la implementación de estaciones hidrometeorológicas que registren datos de precipitación, temperatura, viento, humedad, a una escala temporal diaria, esto dentro del ámbito del distrito de Juli, y también a nivel nacional.

Finalmente, se recomienda el uso de la data grillada PISCO, pues la data es de alta resolución y precisión por lo que proporciona una mejor información espacial de meteorología del territorio peruano.

En resumen, combinar diferentes fuentes de datos y utilizar una variedad de técnicas y tecnologías puede ayudar a obtener un análisis más completo y preciso de las condiciones climáticas.





## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrades, M., & Muñoz, C. (2012). Fundamentos de climatología (Vol. 12). Universidad de la Rioja. Obtenido de [https://publicaciones.unirioja.es/catalogo/monografias/mdaa12\\_2.shtml](https://publicaciones.unirioja.es/catalogo/monografias/mdaa12_2.shtml)
- ArcGIS Pro. (2022). Referencia de la herramienta. Obtenido de Cómo funciona Kriging: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/2.8/tool-reference/3d-analyst/how-kriging-works.htm#:~:text=Kriging%20es%20un%20procedimiento%20geoestad%C3%ADstico,puntos%20dispersados%20con%20valores%20z.>
- ArcGIS Pro. (2022). Referencia de la herramienta. Obtenido de IDW (3D Analyst): <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/2.8/tool-reference/3d-analyst/idw.htm>
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Metodología de la investigación, 63(2), 201-206. Obtenido de <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Armenta Porras, G. E. (2013). Análisis detallado del efecto foehn generado por la cordillera Oriental en el alto Magdalena (Huila y Tolima) [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional, Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20734>
- Aybar Camacho, C., Lavado Casimiro, W., Huerta Julca, A., Fernández Palomino, C., Vega Jácome, F., Sabino Rojas, E., & Felipe Obando, O. G. (2017). Uso del Producto Grillado “PISCO” de precipitación en Estudios, Investigaciones y Sistemas Operacionales de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico. Nota técnica 001 SENAMHI-DHI-2017. 1-22.
- Aybar, C., Lavado, W., Huerta, A., Fernández, C., Vega, F., & Felipe-Obando, O. (2020). Construction of a high-resolution gridded rainfall dataset for Peru from 1981 to the present day. Hydrological Sciences Journal, 65(5), 770-785. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1649411>



- Benito, C. (Abril de 2006). ¿PARA QUÉ SIRVE?... Estación Meteorológica de Tiana La Conreria. Obtenido de El tiempo de los aficionados:  
<http://www.eltiempodelosaficionados.com/PARAQUESIRVE.html>
- Burgos, V. H., & Salcedo, A. P. (2014). Modelos digitales de elevación: Tendencias, correcciones hidrológicas y nuevas fuentes de información. *Hidrología Superficial + SIG*. Buenos Aires. Obtenido de  
[https://www.researchgate.net/publication/274893404\\_Modelos\\_digitales\\_de\\_elevacion\\_Tendencias\\_correcciones\\_hidrologicas\\_y\\_nuevas\\_fuentes\\_de\\_informacion](https://www.researchgate.net/publication/274893404_Modelos_digitales_de_elevacion_Tendencias_correcciones_hidrologicas_y_nuevas_fuentes_de_informacion)
- Caso, A., & Mateos, R. (2017). El efecto Foehn sobre la mortalidad en Asturias. *Farma Journal*, 2(1), 95-110. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10366/133696>
- Chuvieco, E. (1990). *Fundamentos de la Teledetección (Segunda ed.)*. Madrid: RIALP.
- Conde Carrión, L. E. (2018). Estimación de precipitación por imagen satelital en la provincia de Huamanga, 2014 - 2016[ Tesis de grado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Huamanga. Obtenido de  
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3155>
- Corrales Andino, R. E., & Ochoa López, V. L. (2017). Teledetección y SIG, Herramientas de Gestión en la adaptación al Cambio Climático, Cuenca Alta del Río Goascorán, Honduras. *REVISTA CIENCIAS ESPACIALES*, 10(1), 177-197. Obtenido de <https://doi.org/10.5377/ce.v10i1.5820>
- Enciclopedia Econòmica. (2019). Recursos-financieros. Obtenido de Enciclopedia Econòmica: <https://enciclopediaeconomica.com/recursos-financieros/>
- Falcón, J., & Herrera, R. (2005). *Anàlisis de Dato Estadístico*. Caracas: Direccìon De Planificaciòn Y Desarrollo Curricular.
- Fallas, J. (2007). Modelos digitales de elevación: Teoría, métodos de interpolación y aplicaciones. Costa Rica. Obtenido de  
[https://www.researchgate.net/publication/229021279\\_Modelos\\_digitales\\_de\\_elevacion\\_Teoria\\_metodos\\_de\\_interpolacion\\_y\\_aplicaciones](https://www.researchgate.net/publication/229021279_Modelos_digitales_de_elevacion_Teoria_metodos_de_interpolacion_y_aplicaciones)



- Felicísimo, A. M. (1994). El modelo digital de elevaciones. España. Obtenido de <https://www6.uniovi.es/~feli/index2.html>
- Garavaglia, C. (28 de agosto de 2018). ¿De qué hablamos cuando hablamos de precipitaciones? Obtenido de METEORED: <https://www.meteored.com.ar/noticias/divulgacion/de-que-hablamos-cuando-hablamos-de-precipitaciones.html>
- Goetendia Torres, F. S., & Perez Quispe, V. (2015). Influencia De La Temperatura En EL Deterioro De La Carpeta Asfáltica En La Carretera Nacional Tramo: Rumichaca - Los Libertadores (Huaytará) (PE-28A) [Tesis de grado; Universidad Nacional De Huancavelica]. Lircay, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/262>
- Gómez Gómez, M., Danglot Banck, C., & Vega Franco, L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. *Revista Mexicana de Pediatría*, 70, 91-99. Obtenido de [https://www.academia.edu/download/94464813/Sinopsis\\_pruebas\\_no\\_parametricas.pdf](https://www.academia.edu/download/94464813/Sinopsis_pruebas_no_parametricas.pdf)
- Greelane. (14 de Junio de 2020). greelane.com. Obtenido de El lado de sotavento contra barlovento de una montaña: <https://acortar.link/xy5CJW>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2000). Metodología de la Investigación - Sexta Edición. México: Interamericana Editores.
- IGN. (2021). Teledetección. Obtenido de Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/web/ign/portal>
- León Méndez, A. J., Hernández González, A., Garrido Monagas, M., & Andalia Gilbert, A. I. (2013). Captación de lluvia con pluviógrafos de cubeta y su postprocesamiento. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 34(2), 73-87. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1680-03382013000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382013000200007)



- Leon, F. (27 de Noviembre de 2018). Meteored. Obtenido de El efecto foehn: tipos y causas: <https://www.tiempo.com/ram/482401/el-efecto-foehn-sus-tipos-causas-y-efectos/>
- Lúgaro, T. (2022). Caracterización climática de los vientos en Argentina a partir de datos observados y satelitales [Tesis de grado; Universidad de Buenos Aires]. Argentina. Obtenido de [https://anemoi.net.ar/static/img/Tesis\\_Lugaro.pdf](https://anemoi.net.ar/static/img/Tesis_Lugaro.pdf)
- Martínez Vega, J., & Martín Isabel, M. (1 de Junio de 2010). Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente. (R. N. Ambiental, Ed.) España: Centro de Ciencias Humanas y Sociales del Consejo Superior de Investigaciones Científica. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10261/28306>
- Matailo Ramírez, L., Ramirez Vargas, R. O., & Mereci Pinza, S. K. (2023). ANALYSIS OF TRENDS AND VARIABILITY OF PRECIPITATION IN THE NORTHWESTERN BASINS OF ECUADOR. *Revista Científica Agrosistemas*, 11, 107-113. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Matovelle, C., Andreo, B., & Mudarra, M. (Diciembre de 2021). Análisis de la influencia de la altitud en los eventos de máxima precipitación en una cuenca del Pacífico: tendencias y variabilidad. *Análisis de la influencia*, 32(6), 3-12. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000600003>
- Molina, J. (2004). Vientos y Salud Mental: Efecto Foehn y Vientos Desérticos. *Calendario Meteorológico 2005*, 269-275. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11765/2210>
- Montoya, C., & Boyero, M. (2016). EL RECURSO HUMANO COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD Y LA COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL. *Visión de futuro*, 20(2), 1-20. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357947335001.pdf>
- Olaya, V. (2009). *Sistemas de Información Geográfica*.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Sampling Techniques on a Population Study. *Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Autónoma de Chile*, 35(1), 227-232.



- Peña, D., González, J., Trigo, R., & Cortesi, N. (2016). La variabilidad espacial de las temperaturas en la península ibérica explicada por los tipos de tiempo de circulación zonal: este y oeste. Un posible efecto Foehn a escala peninsular. X Congreso Internacional AEC. Zaragoza.  
doi:<http://dx.doi.org/10.14198/XCongresoAECALicante2016-28>
- Poblete, A., & Escribá, K. (2020). Caracterización estadística y dinámica del clima de Pampa El Leoncito y su entorno (Calingasta-San Juan). *Geográfica Digital*, 17(33), 29-43. doi:<http://dx.doi.org/10.30972/geo.17334103>
- Portillo, G. (2018). Fenómenos Meteorológicos. Obtenido de ¿Qué es el efecto foehn?: [https://www.meteorologiaenred.com/efecto-foehn.html#Efecto\\_foehn\\_de\\_Norte\\_America](https://www.meteorologiaenred.com/efecto-foehn.html#Efecto_foehn_de_Norte_America)
- QuestionPro. (23 de 04 de 2021). QuestionPro. Obtenido de ¿Qué es el coeficiente de correlación de Pearson?: <https://www.questionpro.com/blog/es/coeficiente-de-correlacion-de-pearson/>
- Rascón, J., Gosgot, W., Oliva, M., Quiñonez, L., & Barrena, M. (2020). Determinación de las épocas lluviosas y secas en la ciudad de Chachapoyas para el periodo de 2014-2018. *Revista de Climatología*, 20, 15-28. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/343240281\\_Determinacion\\_de\\_las\\_epocas\\_lluviosas\\_y\\_secas\\_en\\_la\\_ciudad\\_de\\_Chachapoyas\\_para\\_el\\_periodo\\_de\\_2014-2018](https://www.researchgate.net/publication/343240281_Determinacion_de_las_epocas_lluviosas_y_secas_en_la_ciudad_de_Chachapoyas_para_el_periodo_de_2014-2018)
- Rubio Hurtado, M. J., & Berlanga Silvente, V. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso práctico. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 5, 1886-1946. doi:[10.1344/reire2012.5.2527](https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2527)
- San Martin Orbe, K. (29 de Julio de 2021). Viento Sur sobre la región cántabro-pirenaica occidental (CPO): frecuencia e influencia climática frecuencia e influencia climática. *Geographicalia*, 73, 317-338.  
doi:[https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.2021735244](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.2021735244)
- Sarochar, H. (2009). Introducción a la meteorología general. En U. N. Plata (Ed.), *Curso de divulgación*. Buenos Aires. Obtenido de



[http://extension.fcaglp.unlp.edu.ar/content/obs/descargas/Introduccion\\_a\\_la\\_Meteorologia\\_I.pdf](http://extension.fcaglp.unlp.edu.ar/content/obs/descargas/Introduccion_a_la_Meteorologia_I.pdf)

SENAMHI. (2014). Memoria Anual 2014. Lima, Perú. Obtenido de <https://www.gob.pe/senamhi>

Sierra Urrego, M. M. (2006). Establecer la asociación existente entre las variables meteorológicas temperatura, velocidad del viento y precipitación y la concentración de PM10 registradas en la red de calidad del aire de Bogotá D.C [Tesis doctoral no publicada]. Universidad de La Salle, Bogotá.  
doi:<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/14805/00798291.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Soriano Soto, M. D. (2020). Precipitación. Climatología. España: Universitat Politècnica de València. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/146445>

Vèlez Florez, A. (2014). Características Climatológicas de la Precipitación Diaria en Puerto Rico [Tesis Doctoral, Universitat De Barcelona]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10803/133925>

Villatoro, M., Henríquez, C., & Sancho, F. (2008). COMPARACIÓN DE LOS INTERPOLADORES IDW Y KRIGING EN LA VARIACIÓN ESPACIAL DE PH, CA, CICE Y P DEL SUELO. *Agronomía Costarricense*, 1(32), 95-105.  
Obtenido de [www.mag.go.cr/rev\\_agr/inicio.htm](http://www.mag.go.cr/rev_agr/inicio.htm)

Villón Béjar, M. (2004). Hidrología. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Weather Spark. (25 de setiembre de 2021). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Juli. Obtenido de Weather Spark:  
<https://es.weatherspark.com/y/27056/Clima-promedio-en-Juli-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>



## ANEXOS

### ANEXO 01. Código de extracción, producto grillado PISCO.

```
# Establecer carpeta/dirección de la carpeta trabajo
setwd("E:/LEER_PISCO")

rm(list = ls())

# Instalar paquetes
install.packages("raster")
install.packages("ncdf4")
install.packages("rgdal")

# Activar paquetes
library(raster)
library(ncdf4)
library(rgdal)

# leer el archivo long_lat.csv
long_lat <- read.csv("long_lat.csv", header = T)

### Ensamblamos los datos *.nc
raster_pp <- raster::brick("PISCOpd.nc")

## Asignamos las coordenadas
sp::coordinates(long_lat) <- ~XX+YY

# Igualamos las proyecciones del raster y de los puntos a extraer
raster::projection(long_lat) <- raster::projection(raster_pp)

# Extraemos los valores
points_long_lat <- raster::extract(raster_pp[[1]], long_lat, cellnumbers = T)[,1]
data_long_lat <- t(raster_pp[points_long_lat])
colnames(data_long_lat) <- as.character(long_lat$NN)

# Extracción de datos de la Temperatura máxima
statPoint_Tmax <-
extract(daily_Tmax[[1]],virtStation,cellnumbers = T)[,1]
statData_Tmax <- t(daily_Tmax[statPoint_Tmax])
```



```
colnames(statData_Tmax) <- as.character(virtStation$NAME)

# Extracción de datos de la Temperatura mínima

statPoint_Tmin <-
extract(daily_Tmin[[1]],virtStation,cellnumbers = T)[,1]
statData_Tmin <- t(daily_Tmin[statPoint_Tmin])

colnames(statData_Tmin) <- as.character(virtStation$NAME)

# datos en formato CSV

# Guardamos los datos como "data_long_lat.csv"

# Las filas son los datos mensuales en este caso y las columnas son los puntos seleccionados

# El orden esta de acuerdo al archivo long_lat.csv, de la columna NN

write.csv(data_long_lat, "datosenrstudio.csv", quote = F)
write.csv(statData_Tmax, "tempmaxima.csv",quote = F)
write.csv(statData_Tmin, "tempminima.csv",quote = F)
```



**ANEXO 02.** Datos de precipitación de las 31 estaciones sintéticas.

ESTACIÓN X1														
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	282.15	252.93	217.98	115.68	6.27	0.32	0.08	35.29	40.72	53.71	33.15	139.79	1178.06	98.17
1982	331.84	99.70	186.04	80.42	1.84	1.32	1.12	8.47	78.76	62.85	67.00	40.11	959.48	79.96
1983	66.59	107.85	103.67	72.28	13.76	2.99	1.99	7.68	42.37	20.24	15.94	127.77	583.11	48.59
1984	443.61	325.42	367.32	50.83	17.05	13.98	1.86	25.90	1.96	60.51	87.83	105.80	1502.06	125.17
1985	162.45	295.34	227.62	115.53	32.76	22.32	0.10	17.56	92.10	16.68	130.23	163.01	1275.68	106.31
1986	177.92	264.64	275.97	113.09	5.01	0.12	3.64	8.62	23.15	25.63	32.50	140.92	1071.21	89.27
1987	335.18	86.44	123.01	47.63	1.82	7.31	20.49	3.61	20.86	56.96	107.23	32.88	843.43	70.29
1988	237.50	73.41	350.37	159.94	11.42	0.58	1.21	0.44	21.11	50.31	19.08	100.40	1025.77	85.48
1989	205.62	190.32	289.50	120.34	1.72	4.00	5.54	20.46	23.40	16.22	30.92	59.18	967.22	80.60
1990	191.53	66.47	89.61	67.25	14.96	45.06	0.24	24.56	17.78	68.26	77.17	160.02	822.91	68.58
1991	146.77	110.01	221.12	73.99	10.62	31.50	3.12	1.54	14.53	40.64	29.37	70.05	753.25	62.77
1992	190.58	134.57	68.40	13.51	0.68	3.52	2.68	57.71	1.23	29.86	58.60	82.17	643.50	53.63
1993	296.32	67.64	232.06	42.88	2.85	2.35	0.10	44.75	26.45	27.75	70.02	83.50	896.66	74.72
1994	211.01	162.68	184.70	68.67	10.97	0.49	0.02	0.96	6.73	13.38	54.65	150.23	864.50	72.04
1995	170.93	107.16	206.66	22.53	5.99	0.12	0.73	7.48	18.07	16.33	62.43	114.54	732.96	61.08
1996	238.06	139.51	50.45	39.88	2.13	0.11	7.12	36.04	8.67	15.75	70.92	97.51	706.14	58.85
1997	271.06	234.68	230.55	87.07	2.30	0.04	0.21	67.29	84.49	25.88	69.53	57.08	1130.18	94.18
1998	154.45	94.78	195.04	81.26	1.74	12.63	0.20	0.66	10.86	51.94	55.65	45.70	704.91	58.74
1999	197.07	281.56	455.85	93.16	19.56	1.51	1.84	3.29	50.34	107.20	19.57	87.32	1318.27	109.86
2000	326.92	238.36	216.73	17.73	7.64	4.64	0.71	18.71	2.30	63.52	6.29	126.41	1029.96	85.83
2001	413.69	288.35	360.90	69.32	8.48	0.55	11.85	31.96	19.90	56.04	17.54	110.37	1388.94	115.75
2002	159.83	243.15	384.53	151.68	12.02	12.00	38.68	16.21	7.71	52.99	44.81	109.13	1232.74	102.73
2003	243.67	153.66	418.59	42.44	17.25	0.44	0.28	12.98	49.62	18.70	21.75	92.40	1071.77	89.31
2004	342.06	134.02	107.73	52.28	4.14	2.18	25.74	60.76	22.78	2.29	24.08	107.49	885.54	73.80
2005	171.29	192.35	129.00	35.42	1.04	0.03	0.20	0.79	29.80	57.37	53.06	141.93	812.27	67.69
2006	412.99	115.25	278.93	52.02	2.61	2.95	0.23	4.94	21.50	32.40	95.10	102.69	1121.62	93.47
2007	102.51	121.48	392.19	119.60	8.61	0.93	6.28	6.89	41.62	30.55	36.27	120.29	987.21	82.27
2008	325.12	127.37	139.31	28.42	1.20	1.79	1.46	1.99	1.37	43.60	2.39	154.66	828.67	69.06
2009	175.36	213.80	240.20	75.90	0.53	0.02	5.81	0.17	45.83	24.47	115.28	106.56	1003.92	83.66
2010	285.04	219.64	140.29	35.19	32.02	0.21	0.21	7.49	2.45	52.54	10.62	130.24	915.94	76.33
2011	232.21	313.38	333.43	7.53	6.46	0.02	9.75	0.14	48.90	21.98	17.67	250.87	1242.34	103.53
2012	225.31	354.00	358.86	89.26	0.06	1.41	0.29	3.02	7.75	16.34	31.51	219.94	1307.75	108.98
2013	163.97	217.79	231.94	44.86	29.17	31.76	7.19	13.17	27.38	58.94	40.20	176.72	1043.09	86.92
2014	279.69	110.47	102.62	43.54	0.73	0.11	2.12	44.61	41.04	36.85	26.50	94.88	783.15	65.26
2015	220.41	182.78	331.78	175.66	1.81	0.54	11.40	16.76	42.38	31.42	20.38	65.57	1100.89	91.74
2016	124.7	267.3	10.54	110.6	2.89	3.31	8.93	6.09	23.8	40.25	10.55	93.08	701.96	58.50



ESTACIÓN X2														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	242.53	225.21	140.50	88.32	4.68	0.61	0.30	30.44	34.09	58.25	43.40	134.77	1003.10	83.59
1982	287.98	84.87	109.86	69.34	1.39	1.97	1.43	6.82	71.55	72.26	81.72	35.07	824.25	68.69
1983	51.70	92.42	65.21	58.76	11.16	3.93	2.49	7.13	32.18	19.21	18.51	127.34	490.03	40.84
1984	359.97	332.12	246.74	37.59	13.29	17.80	2.21	19.22	1.48	75.24	98.33	103.05	1307.03	108.92
1985	144.76	298.13	154.97	95.47	28.37	28.68	0.32	21.51	81.50	14.53	148.14	154.66	1171.04	97.59
1986	147.70	243.41	198.70	106.78	4.09	0.50	4.28	7.17	18.09	24.57	39.85	146.59	941.70	78.48
1987	294.55	70.43	72.48	33.18	1.46	9.49	23.87	2.65	17.52	63.01	123.97	32.05	744.65	62.05
1988	211.63	70.67	220.76	119.83	8.60	1.10	1.54	0.21	18.45	47.19	22.48	99.04	821.49	68.46
1989	175.37	165.02	190.44	96.28	1.34	5.38	7.71	15.15	17.04	18.99	32.54	53.74	779.00	64.92
1990	168.32	59.24	58.54	47.26	12.04	58.49	0.20	22.13	14.96	68.44	77.73	163.30	750.66	62.55
1991	129.04	96.29	140.63	54.92	8.51	38.96	3.62	0.94	10.92	42.68	30.76	66.57	623.82	51.99
1992	167.41	132.64	39.02	11.79	0.01	4.80	3.52	43.89	0.73	29.58	66.16	77.38	576.95	48.08
1993	224.53	57.03	141.73	32.63	2.15	3.41	0.25	40.84	21.82	30.85	86.64	76.08	717.95	59.83
1994	181.49	152.30	117.44	52.32	9.30	0.98	0.35	1.03	6.17	12.93	59.02	150.61	743.93	61.99
1995	129.68	97.82	141.51	19.23	4.95	0.33	1.05	6.22	16.69	14.10	70.29	113.23	615.10	51.26
1996	188.37	118.58	36.14	34.75	2.26	0.42	6.85	33.24	6.52	17.85	79.30	93.92	618.18	51.52
1997	229.50	215.12	149.20	58.31	2.35	0.34	0.16	67.64	74.63	29.28	88.16	57.51	972.20	81.02
1998	132.35	82.13	146.40	57.60	1.02	16.50	0.16	0.43	10.07	58.40	64.05	43.16	612.24	51.02
1999	168.23	272.15	309.80	71.92	16.62	2.29	2.43	2.08	44.60	115.67	13.94	77.19	1096.91	91.41
2000	258.40	225.75	133.08	15.32	6.42	5.71	0.88	14.68	1.84	68.08	7.63	116.24	854.02	71.17
2001	343.43	251.89	233.71	53.51	7.12	0.90	11.83	27.85	16.15	55.33	16.82	99.29	1117.81	93.15
2002	131.39	216.64	235.51	113.02	10.32	14.72	42.55	11.68	5.14	52.32	46.33	102.79	982.40	81.87
2003	200.15	141.69	272.32	33.82	16.58	0.42	0.48	11.40	39.73	18.70	25.33	88.33	848.94	70.75
2004	277.76	123.22	71.57	42.32	3.79	2.60	33.53	55.55	19.64	2.07	22.47	103.40	757.92	63.16
2005	132.12	180.74	81.68	29.50	1.13	0.23	0.15	0.72	26.83	55.55	54.33	154.02	717.01	59.75
2006	361.11	111.16	169.93	43.95	2.80	4.18	0.19	3.63	16.66	39.60	108.78	92.97	954.95	79.58
2007	83.82	117.79	249.21	90.14	7.19	1.34	7.56	4.98	32.10	31.83	39.30	114.99	780.23	65.02
2008	279.49	109.00	89.29	23.59	0.89	2.60	1.54	1.65	0.98	42.24	2.72	158.15	712.13	59.34
2009	155.64	195.45	165.74	68.52	0.55	0.26	6.72	0.14	38.88	27.27	118.68	102.18	880.01	73.33
2010	232.44	196.12	85.81	27.78	34.40	0.48	0.17	6.44	2.18	55.53	13.02	115.74	770.09	64.17
2011	217.32	275.90	199.67	7.62	5.95	0.20	11.57	0.15	39.71	20.01	20.93	247.73	1046.74	87.23
2012	202.84	310.15	232.02	77.80	0.19	1.64	0.26	2.29	5.35	19.27	37.02	215.58	1104.38	92.03
2013	140.92	184.91	141.73	28.18	26.10	39.36	7.88	12.30	19.62	64.75	48.26	164.57	878.57	73.21
2014	252.13	100.51	71.97	34.38	0.53	0.33	2.14	38.16	33.33	44.95	30.88	86.48	695.80	57.98
2015	186.52	164.43	218.88	147.96	1.05	0.79	14.30	16.18	33.51	32.22	22.67	63.44	901.93	75.16
2016	104.03	245.42	8.44	84.89	2.32	5.00	10.52	4.96	18.38	44.31	11.50	86.46	626.23	52.19



ESTACIÓN X3														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	222.64	208.52	119.16	101.41	3.57	0.30	0.34	44.62	32.95	49.77	24.97	117.92	926.14	77.18
1982	257.86	85.78	101.68	76.34	1.06	1.29	1.31	10.42	61.97	57.21	50.41	33.77	739.10	61.59
1983	57.75	84.82	50.03	57.94	8.98	2.76	2.00	8.52	31.55	18.49	11.21	106.86	440.90	36.74
1984	340.90	284.59	193.92	48.87	11.22	12.15	2.69	32.95	1.59	60.26	64.91	98.34	1152.39	96.03
1985	136.15	253.71	115.06	126.82	19.85	21.73	0.37	19.90	74.13	18.28	92.20	153.41	1031.63	85.97
1986	157.48	249.42	157.46	128.46	3.60	0.13	4.14	10.79	21.28	20.39	27.88	138.06	919.07	76.59
1987	250.53	76.54	64.48	41.82	0.92	6.99	22.62	5.37	16.82	49.55	69.20	27.10	631.95	52.66
1988	189.10	63.32	179.32	139.50	7.97	0.53	1.56	0.82	17.78	43.31	11.67	84.78	739.65	61.64
1989	186.33	150.82	155.78	116.55	0.92	3.70	6.80	21.46	20.30	13.29	19.33	51.45	746.73	62.23
1990	151.92	52.45	52.92	61.42	10.85	43.63	0.09	29.02	12.28	62.61	61.86	154.71	693.74	57.81
1991	108.21	97.11	119.32	66.02	8.42	31.16	3.96	3.09	12.49	38.62	18.06	57.98	564.42	47.04
1992	154.73	108.39	33.49	13.98	0.41	3.19	2.79	69.20	1.25	28.07	41.61	73.90	531.00	44.25
1993	226.21	53.43	126.11	45.90	1.58	1.83	0.17	60.03	21.90	27.64	53.20	81.53	699.53	58.29
1994	163.13	139.34	98.96	75.20	7.92	0.50	0.14	1.07	5.16	12.32	34.92	129.32	667.99	55.67
1995	129.99	94.58	117.05	20.04	3.60	0.09	0.79	7.55	12.96	11.54	38.02	109.65	545.86	45.49
1996	212.45	132.02	28.10	42.09	1.53	0.13	7.37	43.15	8.41	12.34	54.11	87.39	629.08	52.42
1997	229.16	221.81	121.11	77.75	1.36	0.07	0.06	86.21	76.60	25.33	59.75	55.90	955.10	79.59
1998	118.56	94.47	82.01	71.89	1.14	12.21	0.08	1.07	6.81	43.26	38.40	43.78	513.66	42.80
1999	143.96	228.29	240.23	100.50	12.02	1.14	1.93	4.66	30.75	107.46	11.33	75.66	957.93	79.83
2000	288.21	213.26	127.63	19.44	4.77	3.64	1.03	19.33	2.27	58.69	4.01	112.19	854.46	71.21
2001	314.68	247.43	181.59	65.40	4.57	0.50	12.11	36.24	15.17	50.76	15.62	93.13	1037.20	86.43
2002	120.64	224.24	203.43	168.71	10.17	12.31	40.71	20.01	7.35	54.52	39.66	104.66	1006.40	83.87
2003	183.93	118.20	196.97	29.90	13.73	0.47	0.45	14.47	42.60	16.17	14.94	88.02	719.84	59.99
2004	275.08	128.49	56.34	40.23	3.07	1.76	26.27	68.16	17.74	1.85	15.98	85.55	720.51	60.04
2005	132.48	163.61	69.93	33.60	0.59	0.03	0.07	0.91	25.87	52.76	38.33	118.43	636.59	53.05
2006	360.61	96.86	148.94	46.87	2.14	2.84	0.11	7.50	20.27	32.51	71.23	85.05	874.94	72.91
2007	87.20	99.49	206.47	102.30	4.96	1.19	6.60	8.09	38.03	29.21	26.66	102.60	712.79	59.40
2008	269.12	112.41	71.55	23.47	0.84	1.63	2.66	3.23	1.18	42.73	1.39	139.26	669.47	55.79
2009	131.97	169.60	105.74	74.95	0.36	0.38	6.89	0.40	38.24	24.49	90.35	86.73	730.10	60.84
2010	214.23	176.61	69.30	41.34	23.85	0.15	0.09	9.88	1.78	42.29	6.96	123.09	709.57	59.13
2011	175.58	274.73	163.41	7.53	4.24	0.01	10.73	0.47	34.21	19.39	13.40	190.84	894.55	74.55
2012	169.26	289.34	184.78	76.11	0.54	1.19	0.03	4.80	8.66	12.92	21.61	213.98	983.21	81.93
2013	142.50	175.55	119.91	40.23	19.49	25.02	7.75	15.12	18.68	47.72	25.53	163.82	801.32	66.78
2014	221.32	89.11	48.74	37.07	0.15	0.14	3.13	48.86	30.26	36.22	15.88	84.03	614.92	51.24
2015	162.23	154.47	185.07	175.02	2.13	0.37	9.99	18.11	33.56	30.14	13.81	59.18	844.08	70.34
2016	98.34	206.02	4.36	101.34	1.69	3.03	10.06	6.91	17.19	36.57	7.89	88.30	581.70	48.47



ESTACIÓN X4														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	209.35	196.18	101.34	92.91	2.99	0.78	0.42	37.94	34.76	50.66	31.71	105.76	864.79	72.07
1982	252.11	77.54	81.68	80.93	0.99	2.30	1.28	8.25	69.18	60.86	62.19	28.03	725.34	60.45
1983	49.80	78.96	44.53	61.26	7.70	4.09	2.03	7.76	29.01	15.27	13.21	101.21	414.83	34.57
1984	311.29	297.85	172.46	44.41	9.10	17.03	2.49	23.73	1.71	67.00	76.61	89.55	1113.21	92.77
1985	133.02	263.17	104.51	124.16	19.82	29.09	0.42	21.25	78.08	13.33	107.23	136.58	1030.64	85.89
1986	148.61	230.09	144.46	134.12	3.38	0.68	4.32	9.64	20.26	17.93	33.14	131.86	878.50	73.21
1987	244.95	64.75	52.29	36.98	0.97	9.81	23.07	3.90	16.52	52.03	82.33	24.71	612.30	51.03
1988	183.37	64.00	157.25	131.66	6.85	1.23	1.42	0.52	16.45	37.13	15.63	82.73	698.23	58.19
1989	173.26	144.65	138.74	114.43	1.03	5.48	7.18	16.44	17.38	13.43	21.68	43.69	697.39	58.12
1990	141.72	50.94	47.11	53.92	9.80	56.11	0.18	25.44	12.81	57.35	65.33	148.69	669.41	55.78
1991	100.13	90.52	99.05	60.67	7.25	41.72	3.46	1.92	11.51	37.83	20.99	51.08	526.13	43.84
1992	154.58	111.13	26.35	16.64	0.57	5.00	3.24	53.88	1.09	26.54	47.38	67.57	513.96	42.83
1993	194.68	47.86	108.29	42.73	1.66	3.11	0.20	51.84	21.44	29.23	64.19	74.16	639.38	53.28
1994	163.14	132.70	89.44	73.46	7.36	1.30	0.33	0.98	6.00	12.36	41.33	124.99	653.38	54.45
1995	117.65	93.06	107.10	20.90	3.50	0.51	0.86	5.89	14.73	9.49	43.67	104.34	521.69	43.47
1996	187.18	118.09	27.65	43.37	2.03	0.67	5.69	36.89	7.26	12.75	64.22	81.40	587.19	48.93
1997	201.83	208.07	105.89	61.42	1.81	0.54	0.11	80.09	78.98	23.32	74.12	52.89	889.07	74.09
1998	118.36	78.87	90.87	58.65	1.30	17.54	0.12	0.78	7.88	43.81	45.05	36.76	499.98	41.67
1999	140.36	247.13	220.89	96.95	10.94	2.13	2.02	3.16	33.31	108.94	8.61	66.40	940.83	78.40
2000	248.77	214.32	105.52	20.18	4.71	4.99	0.91	15.33	2.89	59.79	5.19	99.53	782.11	65.18
2001	283.76	224.57	160.94	63.48	4.76	1.11	9.81	30.19	14.80	46.03	15.67	75.94	931.06	77.59
2002	105.84	207.99	167.86	146.91	9.63	13.95	37.32	15.57	6.25	50.14	41.27	93.11	895.84	74.65
2003	172.00	118.48	171.00	32.30	13.65	0.63	0.54	13.85	38.90	14.93	18.12	79.97	674.37	56.20
2004	246.71	121.04	52.58	41.16	2.77	2.65	28.48	62.71	18.34	1.53	15.02	77.98	670.96	55.91
2005	114.76	165.52	58.93	35.59	0.69	0.34	0.12	1.03	28.21	47.73	41.48	124.75	619.14	51.59
2006	351.39	100.21	123.79	49.31	2.42	4.38	0.16	5.14	18.99	38.95	81.71	78.23	854.68	71.22
2007	81.98	102.21	173.16	98.38	6.42	1.77	6.11	6.08	35.69	28.05	32.64	95.10	667.58	55.63
2008	262.92	103.88	64.78	22.03	0.69	2.59	1.92	2.97	1.19	37.20	2.16	133.34	635.67	52.97
2009	130.04	160.11	101.73	77.73	0.89	0.32	6.78	0.48	37.35	24.22	92.89	80.24	712.78	59.40
2010	191.37	168.74	59.21	40.81	26.00	0.56	0.14	8.38	2.20	41.48	8.28	104.93	652.10	54.34
2011	189.80	258.19	129.98	10.24	4.39	0.30	10.32	0.57	34.31	16.07	17.58	188.35	860.08	71.67
2012	171.34	273.29	159.86	85.57	0.08	1.61	0.15	3.78	7.54	15.35	26.61	194.02	939.21	78.27
2013	134.32	166.09	97.90	28.84	19.36	33.76	7.20	13.76	15.08	47.15	31.60	145.05	740.12	61.68
2014	220.06	85.87	46.80	39.52	0.26	0.51	2.30	38.53	29.01	39.63	20.20	68.24	590.92	49.24
2015	157.38	144.69	163.08	178.39	1.42	0.81	10.59	15.76	31.00	29.30	16.82	52.82	802.07	66.84
2016	89.75	198.46	5.83	98.68	1.61	5.27	9.73	5.30	15.11	34.99	8.77	74.45	547.95	45.66



ESTACIÓN X5														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	222.64	208.52	119.16	101.41	3.57	0.30	0.34	44.62	32.95	49.77	24.97	117.92	926.14	77.18
1982	257.86	85.78	101.68	76.34	1.06	1.29	1.31	10.42	61.97	57.21	50.41	33.77	739.10	61.59
1983	57.75	84.82	50.03	57.94	8.98	2.76	2.00	8.52	31.55	18.49	11.21	106.86	440.90	36.74
1984	340.90	284.59	193.92	48.87	11.22	12.15	2.69	32.95	1.59	60.26	64.91	98.34	1152.39	96.03
1985	136.15	253.71	115.06	126.82	19.85	21.73	0.37	19.90	74.13	18.28	92.20	153.41	1031.63	85.97
1986	157.48	249.42	157.46	128.46	3.60	0.13	4.14	10.79	21.28	20.39	27.88	138.06	919.07	76.59
1987	250.53	76.54	64.48	41.82	0.92	6.99	22.62	5.37	16.82	49.55	69.20	27.10	631.95	52.66
1988	189.10	63.32	179.32	139.50	7.97	0.53	1.56	0.82	17.78	43.31	11.67	84.78	739.65	61.64
1989	186.33	150.82	155.78	116.55	0.92	3.70	6.80	21.46	20.30	13.29	19.33	51.45	746.73	62.23
1990	151.92	52.45	52.92	61.42	10.85	43.63	0.09	29.02	12.28	62.61	61.86	154.71	693.74	57.81
1991	108.21	97.11	119.32	66.02	8.42	31.16	3.96	3.09	12.49	38.62	18.06	57.98	564.42	47.04
1992	154.73	108.39	33.49	13.98	0.44	3.19	2.79	69.20	1.25	28.07	41.61	73.90	531.03	44.25
1993	226.21	53.43	126.11	45.90	1.58	1.83	0.17	60.03	21.90	27.64	53.20	81.53	699.53	58.29
1994	163.13	139.34	98.96	75.20	7.92	0.50	0.14	1.07	5.16	12.32	34.92	129.32	667.99	55.67
1995	129.99	94.58	117.05	20.04	3.60	0.09	0.79	7.55	12.96	11.54	38.02	109.65	545.86	45.49
1996	212.45	132.02	28.10	42.09	1.53	0.13	7.37	43.15	8.41	12.34	54.11	87.39	629.08	52.42
1997	229.16	221.81	121.11	77.75	1.36	0.07	0.06	86.21	76.60	25.33	59.75	55.90	955.10	79.59
1998	118.56	94.47	82.01	71.89	1.18	12.21	0.08	1.07	6.81	43.26	38.40	43.78	513.69	42.81
1999	143.96	228.29	240.23	100.50	12.02	1.14	1.93	4.66	30.75	107.46	11.33	75.66	957.93	79.83
2000	288.21	213.26	127.63	19.44	4.77	3.64	1.03	19.33	2.27	58.69	4.01	112.19	854.46	71.21
2001	314.68	247.43	181.59	65.40	4.57	0.50	12.11	36.24	15.17	50.76	15.62	93.13	1037.20	86.43
2002	120.64	224.24	203.43	168.71	10.17	12.31	40.71	20.01	7.35	54.52	39.66	104.66	1006.40	83.87
2003	183.93	118.20	196.97	29.90	13.73	0.47	0.45	14.47	42.60	16.17	14.94	88.02	719.84	59.99
2004	275.08	128.49	56.34	40.23	3.07	1.76	26.27	68.16	17.74	1.85	15.98	85.55	720.51	60.04
2005	132.48	163.61	69.93	33.60	0.59	0.03	0.07	0.91	25.87	52.76	38.33	118.43	636.59	53.05
2006	360.61	96.86	148.94	46.87	2.14	2.84	0.11	7.50	20.27	32.51	71.23	85.05	874.94	72.91
2007	87.20	99.49	206.47	102.30	4.96	1.19	6.60	8.09	38.03	29.21	26.66	102.60	712.79	59.40
2008	269.12	112.41	71.55	23.47	0.84	1.63	2.66	3.23	1.18	42.73	1.39	139.26	669.47	55.79
2009	131.97	169.60	105.74	74.95	0.36	0.38	6.89	0.40	38.24	24.49	90.35	86.73	730.10	60.84
2010	214.23	176.61	69.30	41.34	23.85	0.15	0.09	9.88	1.78	42.29	6.96	123.09	709.57	59.13
2011	175.58	274.73	163.41	7.53	4.24	0.01	10.73	0.47	34.21	19.39	13.40	190.84	894.55	74.55
2012	169.26	289.34	184.78	76.11	0.57	1.19	0.03	4.80	8.66	12.92	21.61	213.98	983.25	81.94
2013	142.50	175.55	119.91	40.23	19.49	25.02	7.75	15.12	18.68	47.72	25.53	163.82	801.32	66.78
2014	221.32	89.11	48.74	37.07	0.15	0.14	3.13	48.86	30.26	36.22	15.88	84.03	614.92	51.24
2015	162.23	154.47	185.07	175.02	2.13	0.37	9.99	18.11	33.56	30.14	13.81	59.18	844.08	70.34
2016	98.34	206.02	4.36	101.34	1.69	3.03	10.06	6.91	17.19	36.57	7.89	88.30	581.70	48.47



ESTACIÓN X6														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	188.62	216.12	148.45	81.89	2.30	0.49	0.41	31.42	51.73	35.72	34.38	107.23	898.75	74.90
1982	224.32	84.91	109.96	77.97	0.97	1.75	1.03	6.63	95.01	47.94	72.27	30.69	753.44	62.79
1983	50.96	78.96	54.66	51.04	6.39	3.00	1.52	5.72	42.76	11.31	12.07	110.06	428.45	35.70
1984	295.11	332.49	223.29	40.35	7.79	12.20	2.37	20.00	3.49	54.36	91.13	110.14	1192.72	99.39
1985	116.59	260.48	142.34	122.56	16.67	21.59	0.44	14.80	111.07	10.77	113.46	165.79	1096.54	91.38
1986	154.37	256.80	196.47	125.76	3.58	0.44	4.17	9.25	32.17	11.96	38.18	155.22	988.38	82.37
1987	207.43	77.83	71.71	30.95	0.97	7.16	21.61	3.66	23.29	34.75	81.11	24.46	584.93	48.74
1988	165.58	66.27	232.56	124.29	7.25	0.86	1.11	0.40	22.95	23.25	13.43	96.60	754.56	62.88
1989	171.36	143.57	182.41	112.98	1.12	4.04	6.02	12.29	28.30	7.75	21.28	48.08	739.18	61.60
1990	129.90	45.85	58.61	49.79	9.94	41.81	0.08	20.67	17.73	42.60	74.68	168.76	660.41	55.03
1991	90.99	102.16	137.04	57.13	7.38	33.73	3.00	2.00	18.36	27.12	25.77	56.21	560.88	46.74
1992	148.23	109.74	30.71	19.98	0.05	3.82	3.03	45.13	2.78	21.12	46.76	77.20	508.54	42.38
1993	189.58	49.25	145.59	49.98	1.86	1.99	0.13	44.76	27.36	25.54	73.32	98.06	707.43	58.95
1994	145.96	143.16	130.57	80.56	7.43	1.06	0.25	0.63	9.14	10.99	46.69	135.82	712.26	59.36
1995	110.67	104.32	158.22	18.14	3.03	0.33	0.63	3.87	19.12	5.84	40.71	128.22	593.08	49.42
1996	205.89	137.79	47.12	42.92	2.15	0.45	4.33	28.12	12.40	8.82	73.35	95.98	659.32	54.94
1997	195.34	226.28	144.73	51.30	1.85	0.34	0.05	65.02	120.55	14.78	86.10	64.32	970.64	80.89
1998	110.91	92.28	117.18	49.77	0.22	13.40	0.05	0.63	9.54	31.18	44.69	45.33	515.17	42.93
1999	130.76	224.74	294.22	105.43	8.84	1.30	1.48	3.27	36.93	87.64	7.66	74.95	977.22	81.43
2000	251.51	225.98	151.74	21.63	4.17	3.42	0.84	11.17	8.13	47.14	5.50	117.06	848.29	70.69
2001	261.47	243.68	206.05	61.71	4.27	0.83	7.59	21.35	20.54	34.38	21.16	85.80	968.84	80.74
2002	88.50	232.15	226.36	147.67	10.94	9.52	32.18	13.86	11.91	43.28	52.00	109.74	978.10	81.51
2003	156.65	116.30	198.50	25.35	12.75	0.48	0.54	11.38	53.53	10.12	19.49	103.47	708.55	59.05
2004	225.98	144.33	71.94	34.49	2.42	1.87	23.75	51.46	27.06	0.95	14.52	85.23	684.00	57.00
2005	107.03	184.11	78.06	36.53	0.55	0.17	0.06	0.55	43.41	35.48	45.33	136.12	667.40	55.62
2006	335.24	105.28	161.33	45.48	2.58	3.21	0.11	4.91	31.77	29.32	82.77	90.50	892.51	74.38
2007	84.53	104.25	222.34	85.01	6.58	1.40	4.67	4.44	59.71	21.87	39.24	104.62	738.65	61.55
2008	250.69	117.61	88.58	15.28	0.74	1.77	2.03	3.20	2.68	29.18	3.36	151.70	666.81	55.57
2009	115.11	159.10	120.40	75.46	1.49	0.18	6.23	0.29	48.60	18.46	99.83	83.86	728.99	60.75
2010	172.95	168.48	78.90	45.69	22.34	0.34	0.07	6.34	4.14	29.41	6.54	123.40	658.60	54.88
2011	174.83	285.11	144.70	13.28	4.13	0.14	8.27	0.45	43.74	11.23	23.51	193.04	902.42	75.20
2012	152.62	286.55	202.34	81.39	0.14	1.03	0.13	4.20	15.71	11.75	27.01	224.36	1007.22	83.93
2013	137.29	172.90	126.03	20.95	17.34	23.24	6.31	11.32	16.86	32.10	31.56	180.38	776.27	64.69
2014	201.44	85.82	59.05	37.32	0.25	0.30	2.31	30.22	37.45	31.76	20.36	69.19	575.46	47.96
2015	139.21	156.40	211.76	178.17	2.40	0.47	7.69	12.08	41.56	25.41	19.16	56.35	850.65	70.89
2016	78.82	189.71	9.71	89.32	1.27	4.34	8.72	4.16	18.17	23.91	10.61	84.46	523.18	43.60



ESTACIÓN X7														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	159.61	172.46	75.16	119.93	1.04	0.36	0.86	24.11	28.97	26.76	52.34	101.83	763.44	63.62
1982	188.26	52.90	52.27	120.87	0.50	1.31	1.08	5.06	51.22	53.31	120.38	27.89	675.04	56.25
1983	42.56	50.08	28.17	57.53	3.16	2.06	1.56	5.17	25.18	7.42	18.39	91.09	332.37	27.70
1984	244.47	227.36	134.68	50.80	5.31	8.28	1.57	11.43	2.06	76.64	176.15	93.05	1031.79	85.98
1985	89.66	211.44	92.33	180.92	10.95	13.37	0.67	12.69	62.11	8.78	235.98	164.41	1083.30	90.27
1986	143.53	172.22	129.40	160.49	2.25	0.45	4.31	10.87	13.02	9.54	67.18	149.91	863.15	71.93
1987	180.18	49.06	37.03	31.70	0.98	4.80	25.31	2.86	10.83	41.36	115.93	19.73	519.78	43.31
1988	150.25	46.59	121.07	169.90	5.00	0.72	1.42	0.42	12.10	19.77	17.95	90.27	635.45	52.95
1989	138.39	103.52	100.43	135.36	0.92	2.76	6.83	8.11	11.53	7.79	35.00	34.50	585.14	48.76
1990	106.18	26.50	32.14	58.37	8.22	29.72	0.33	16.99	8.14	38.42	121.75	112.79	559.55	46.63
1991	92.06	64.61	88.22	73.61	3.83	25.33	2.26	1.49	8.19	21.96	45.02	43.05	469.62	39.13
1992	108.19	74.91	13.78	34.68	0.21	2.65	4.19	31.40	1.55	20.48	66.28	80.43	438.74	36.56
1993	167.74	30.68	85.64	66.30	2.03	1.82	0.39	46.44	11.62	36.36	113.09	92.51	654.62	54.55
1994	118.93	127.83	62.17	122.17	4.62	1.06	0.68	1.14	6.09	9.13	93.60	117.32	664.73	55.39
1995	80.33	78.40	107.01	30.52	1.79	0.32	0.81	2.30	10.97	5.01	71.84	97.63	486.92	40.58
1996	183.46	92.93	33.21	74.27	3.35	0.36	2.14	24.56	5.30	7.53	121.21	84.00	632.32	52.69
1997	162.57	151.86	82.72	46.49	2.49	0.30	0.42	51.61	65.19	12.95	160.16	73.12	809.88	67.49
1998	109.85	68.15	98.74	54.73	0.32	14.63	0.27	0.84	4.88	25.69	75.39	34.73	488.22	40.68
1999	128.37	145.11	180.01	165.31	4.69	0.92	1.11	2.39	19.89	85.00	6.08	60.31	799.19	66.60
2000	192.77	145.87	85.80	41.00	3.49	2.50	0.87	6.01	7.93	49.73	10.37	106.09	652.42	54.37
2001	258.24	168.15	103.33	105.10	3.28	1.01	3.67	14.28	9.19	36.59	40.82	53.10	796.74	66.40
2002	73.64	179.51	149.77	214.62	8.56	6.30	30.28	8.14	6.40	51.12	95.30	92.28	915.92	76.33
2003	128.33	93.44	108.27	36.58	8.43	0.40	1.33	11.00	21.28	8.35	32.00	92.26	541.66	45.14
2004	189.79	114.21	53.42	50.42	1.16	1.41	27.62	57.83	17.97	1.01	16.28	67.68	598.79	49.90
2005	94.89	156.67	47.70	63.88	0.21	0.26	0.34	0.66	30.71	25.55	71.15	135.54	627.55	52.30
2006	270.36	91.56	82.38	68.69	2.40	2.26	0.35	3.32	17.05	35.98	136.09	90.02	800.47	66.71
2007	83.69	81.12	127.93	110.27	5.46	0.86	3.08	2.28	31.14	16.60	81.86	84.63	628.92	52.41
2008	212.17	79.13	60.85	13.21	0.20	1.13	1.22	5.08	1.46	22.70	10.98	135.85	543.98	45.33
2009	83.77	128.39	70.03	94.70	2.18	0.32	7.08	0.52	19.11	15.39	163.26	61.45	646.19	53.85
2010	142.29	103.19	45.23	84.76	14.81	0.43	0.32	3.13	3.06	24.41	13.79	99.87	535.29	44.61
2011	149.79	193.48	64.11	52.23	3.89	0.24	6.84	0.59	20.15	6.74	64.25	186.47	748.78	62.40
2012	158.77	198.62	96.36	147.94	0.30	0.73	0.67	4.33	8.99	16.26	53.87	180.01	866.85	72.24
2013	136.70	125.17	65.14	12.17	12.56	18.39	6.51	12.74	3.55	28.69	56.55	158.67	636.82	53.07
2014	160.62	54.20	37.79	67.32	0.49	0.19	1.81	21.24	13.16	31.72	34.46	37.83	460.83	38.40
2015	131.72	103.54	110.72	265.62	1.54	0.35	7.53	11.65	18.04	26.20	39.19	34.70	750.79	62.57
2016	57.87	148.23	14.80	137.06	0.44	4.68	8.17	2.46	5.48	20.15	17.70	70.30	487.34	40.61



ESTACIÓN X8														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	122.84	161.55	68.52	77.54	1.48	0.53	1.01	12.57	21.93	41.82	65.51	69.78	645.08	53.76
1982	143.36	52.05	39.81	76.65	0.54	1.66	1.41	3.09	39.04	87.06	144.09	27.64	616.41	51.37
1983	24.18	51.92	21.42	34.35	3.32	2.68	2.32	3.66	14.41	9.77	21.96	75.62	265.60	22.13
1984	181.11	242.64	109.55	26.52	6.19	10.65	1.53	4.48	1.04	127.18	208.96	72.24	992.08	82.67
1985	78.35	242.87	82.35	101.10	10.91	16.66	0.85	10.06	40.99	12.59	315.95	118.28	1030.95	85.91
1986	100.01	173.56	123.58	97.88	2.62	0.81	4.91	6.67	8.46	15.97	87.45	138.86	760.79	63.40
1987	142.14	52.53	32.17	24.83	1.38	6.55	32.05	1.84	8.40	65.63	170.95	15.53	553.99	46.17
1988	123.05	48.91	95.05	98.14	4.13	1.04	2.45	0.94	8.29	30.01	17.30	71.98	501.29	41.77
1989	90.58	103.46	77.01	72.40	1.12	2.98	9.12	4.14	7.48	13.92	46.68	27.65	456.53	38.04
1990	74.78	40.74	26.45	37.98	7.40	43.61	0.59	10.83	5.82	56.15	133.41	91.40	529.14	44.10
1991	67.20	69.93	71.46	38.92	4.20	31.00	3.17	0.47	4.17	36.53	62.39	37.00	426.43	35.54
1992	76.51	85.22	11.35	21.97	0.11	3.49	4.95	17.96	0.95	29.86	90.75	61.92	405.04	33.75
1993	115.10	30.44	71.10	34.18	2.23	2.77	0.72	31.05	8.87	52.41	131.12	68.07	548.07	45.67
1994	91.98	129.97	56.65	58.07	3.87	1.46	1.52	0.52	4.13	12.94	104.42	90.56	556.08	46.34
1995	59.58	75.89	72.76	20.03	1.62	0.50	1.25	1.53	7.83	10.25	100.16	79.57	430.97	35.91
1996	122.73	78.69	24.06	46.05	4.12	0.63	2.69	15.05	3.15	9.75	123.56	74.44	504.92	42.08
1997	108.00	192.30	54.90	28.14	3.52	0.47	0.60	33.51	40.31	20.00	199.51	57.30	738.54	61.55
1998	82.05	71.83	75.85	34.88	0.41	22.11	0.55	0.27	3.22	44.67	108.81	26.64	471.27	39.27
1999	106.77	182.46	179.87	100.89	4.86	1.38	1.82	0.52	16.90	115.72	8.04	51.38	770.60	64.22
2000	134.48	163.78	60.66	19.33	3.32	4.05	1.11	3.15	4.52	83.04	15.64	82.40	575.48	47.96
2001	199.54	186.18	85.86	53.12	3.60	1.98	5.07	9.53	5.55	53.68	40.00	44.82	688.92	57.41
2002	49.57	183.26	115.93	118.84	8.95	9.37	32.32	3.71	3.12	84.96	107.61	77.48	795.12	66.26
2003	93.34	105.38	97.39	17.01	9.29	0.68	2.00	6.55	15.07	15.15	41.43	67.84	471.11	39.26
2004	120.15	127.17	49.10	29.89	1.48	1.93	39.25	40.23	11.51	2.04	17.14	59.10	498.98	41.58
2005	65.12	172.49	37.25	38.46	0.39	0.58	0.65	0.14	21.06	37.21	88.39	120.18	581.91	48.49
2006	193.96	104.44	74.08	40.17	2.77	2.86	0.60	1.36	9.70	75.15	181.56	73.19	759.83	63.32
2007	54.66	89.96	120.41	61.67	5.84	1.37	4.48	1.32	16.68	20.86	96.71	78.47	552.44	46.04
2008	150.02	72.34	48.86	8.84	0.22	1.48	1.44	2.89	0.53	31.43	15.20	116.39	449.63	37.47
2009	68.91	137.97	57.66	63.68	2.29	0.66	8.01	0.01	11.27	23.72	175.45	52.73	602.37	50.20
2010	110.59	100.73	35.49	48.97	16.77	0.78	0.58	1.22	2.30	40.00	21.98	80.56	459.96	38.33
2011	98.57	183.20	53.92	30.60	4.63	0.60	9.76	0.03	15.40	10.19	72.16	159.06	638.13	53.18
2012	123.26	204.65	80.26	89.40	0.43	1.38	1.42	1.98	2.54	28.06	77.52	144.96	755.85	62.99
2013	100.40	129.20	57.00	9.07	15.15	23.42	5.99	7.23	3.32	53.95	75.33	125.80	605.86	50.49
2014	115.47	54.06	34.84	38.60	1.04	0.32	2.00	12.77	10.21	47.62	45.23	39.35	401.51	33.46
2015	102.16	111.31	88.55	141.75	1.34	0.48	9.55	8.38	14.61	40.96	48.88	31.25	599.21	49.93
2016	38.87	177.05	12.39	83.98	0.61	6.78	10.84	0.69	5.04	29.21	24.04	58.28	447.78	37.32





ESTACIÓN X9														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	122.08	141.28	49.97	53.83	3.56	0.47	1.87	23.22	28.61	20.63	50.84	82.23	578.59	48.22
1982	134.43	45.22	29.03	48.91	1.32	1.63	2.41	6.68	56.38	34.62	112.62	33.10	506.35	42.20
1983	25.80	51.37	16.79	26.88	6.85	3.38	4.24	7.90	17.15	3.16	19.56	100.12	283.21	23.60
1984	176.92	212.12	81.18	20.33	12.58	12.94	2.38	7.02	1.46	55.49	164.61	80.56	827.57	68.96
1985	81.54	186.20	56.16	63.77	18.10	18.66	1.50	19.56	49.34	4.96	257.56	130.33	887.67	73.97
1986	103.73	138.83	107.92	55.85	5.44	1.12	7.96	11.44	12.40	7.79	73.56	149.97	675.99	56.33
1987	146.51	54.00	19.64	19.06	3.62	8.15	49.46	4.14	12.74	26.93	158.84	16.20	519.28	43.27
1988	121.04	42.10	69.50	70.30	8.23	1.04	4.37	0.60	11.97	13.42	14.54	90.77	447.88	37.32
1989	74.96	77.84	49.61	41.56	2.47	2.87	16.73	8.59	9.69	6.65	44.96	34.67	370.59	30.88
1990	65.63	41.54	21.72	28.35	12.66	52.25	1.14	21.53	7.65	26.17	118.80	106.75	504.17	42.01
1991	62.08	41.74	46.64	24.00	8.09	35.51	5.22	1.30	4.11	14.37	53.80	37.48	334.34	27.86
1992	75.90	82.60	8.95	15.66	0.77	3.94	7.72	33.10	1.36	13.69	84.11	71.23	399.03	33.25
1993	97.23	27.84	49.54	20.41	4.75	2.65	1.53	57.50	13.45	22.86	114.01	80.47	492.22	41.02
1994	88.40	117.99	40.79	30.64	7.83	1.90	3.71	1.46	4.80	4.35	88.12	114.06	504.03	42.00
1995	59.81	74.33	46.81	13.98	3.75	0.48	2.39	5.15	12.72	3.21	90.02	96.57	409.21	34.10
1996	119.12	57.53	20.22	28.97	6.12	0.69	4.91	34.78	6.66	5.84	103.67	77.83	466.32	38.86
1997	98.43	168.35	39.08	23.31	7.88	0.38	1.30	57.18	53.94	8.46	132.00	36.53	626.83	52.24
1998	73.06	77.42	41.02	27.88	0.40	25.41	1.22	1.14	5.26	22.70	90.31	32.16	397.98	33.17
1999	104.51	166.58	116.56	72.92	10.12	1.58	3.31	1.34	21.64	45.60	8.79	53.35	606.30	50.53
2000	112.67	128.05	36.96	6.69	4.42	5.87	1.94	7.84	7.03	39.12	17.08	94.54	462.20	38.52
2001	195.19	165.34	64.85	28.92	7.06	2.67	12.27	19.71	11.63	22.41	29.98	67.06	627.11	52.26
2002	46.53	150.28	71.35	76.41	15.88	10.41	53.47	6.12	3.97	35.69	94.06	85.71	649.88	54.16
2003	93.81	81.67	66.80	8.94	16.69	0.65	2.80	10.25	23.86	6.33	33.54	72.90	418.23	34.85
2004	116.65	109.65	31.73	15.51	3.47	1.76	63.62	67.41	13.42	0.30	17.97	66.44	507.94	42.33
2005	54.02	150.82	27.96	19.59	1.58	0.53	1.39	0.91	26.41	18.49	77.19	121.98	500.87	41.74
2006	175.74	81.52	57.29	27.90	3.84	3.41	1.24	3.04	12.56	30.23	136.58	70.44	603.78	50.31
2007	40.77	67.89	91.46	36.36	11.18	1.10	10.49	3.95	20.78	9.01	78.75	81.65	453.38	37.78
2008	139.66	58.05	33.64	5.45	1.14	1.46	2.49	4.56	0.90	13.37	15.75	128.57	405.05	33.75
2009	67.67	114.54	39.06	41.48	4.37	0.62	9.97	0.82	11.80	11.94	104.71	65.28	472.27	39.36
2010	109.60	99.47	18.78	24.99	30.34	0.73	1.25	2.59	4.95	20.30	20.20	92.77	425.96	35.50
2011	81.67	152.87	41.58	17.41	9.14	0.65	17.50	0.70	21.41	6.28	59.23	173.70	582.14	48.51
2012	100.07	161.41	61.92	48.07	1.49	1.74	3.69	3.19	1.95	12.40	69.01	178.11	643.06	53.59
2013	92.47	96.00	36.69	9.43	27.90	28.88	6.77	15.29	8.51	32.39	66.70	139.76	560.76	46.73
2014	119.36	44.20	32.42	23.90	3.03	0.30	2.94	27.49	18.80	21.48	32.23	62.99	389.13	32.43
2015	97.97	91.05	57.79	101.33	2.42	0.35	16.79	20.03	21.78	20.59	38.40	41.95	510.42	42.54
2016	40.53	168.32	7.81	54.91	1.90	7.69	17.89	1.97	9.67	14.56	19.16	69.23	413.63	34.47



ESTACIÓN X10														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	121.31	198.18	71.11	48.53	3.88	0.78	2.26	19.73	38.47	24.62	66.36	82.99	678.22	56.52
1982	126.87	67.08	43.30	42.33	1.19	2.13	2.87	5.92	75.81	37.65	128.02	28.78	561.94	46.83
1983	23.27	72.29	30.12	26.72	7.96	4.59	4.95	6.58	23.02	4.29	26.00	97.52	327.31	27.28
1984	166.63	285.48	110.75	19.66	12.90	20.11	3.37	7.23	2.20	58.77	177.38	74.54	939.01	78.25
1985	73.94	241.60	86.98	60.89	20.34	23.08	1.88	18.17	76.77	5.91	272.70	109.49	991.72	82.64
1986	88.37	194.29	148.68	58.78	4.93	1.34	9.91	8.90	19.75	10.12	87.23	139.13	771.44	64.29
1987	143.92	66.97	29.91	18.59	3.06	10.88	52.66	3.17	17.57	34.68	179.65	20.29	581.35	48.45
1988	117.62	61.96	99.84	66.61	9.43	1.37	5.36	0.23	17.62	16.59	20.33	80.98	497.95	41.50
1989	74.67	106.34	70.47	41.48	2.14	4.21	18.34	9.10	14.18	9.08	51.39	35.97	437.38	36.45
1990	69.26	57.84	31.11	24.54	13.51	70.95	1.25	20.86	11.36	31.47	135.49	92.10	559.74	46.65
1991	66.32	65.55	70.74	25.04	8.55	45.28	6.21	0.73	6.88	17.76	56.97	37.85	407.87	33.99
1992	71.67	119.09	18.60	12.96	0.57	5.25	8.55	29.80	1.83	15.76	93.53	60.49	438.08	36.51
1993	100.72	43.14	71.16	16.87	4.13	3.90	1.68	46.78	19.74	24.13	134.09	67.82	534.17	44.51
1994	77.87	160.88	61.75	29.17	8.06	2.49	3.94	1.10	6.27	4.84	86.18	109.28	551.81	45.98
1995	58.77	97.95	64.23	12.40	3.75	0.75	2.76	4.58	18.28	4.96	107.23	90.48	466.14	38.84
1996	108.52	82.23	26.30	22.81	4.66	1.04	7.10	30.52	9.28	7.63	124.78	70.33	495.20	41.27
1997	95.79	207.04	71.33	26.18	6.51	0.62	1.50	55.03	77.30	11.36	148.92	42.77	744.34	62.03
1998	64.50	95.43	69.05	29.15	0.25	28.82	1.34	0.69	7.73	28.25	108.44	28.00	461.64	38.47
1999	93.24	223.65	157.54	64.07	11.39	2.33	4.00	1.14	33.90	49.82	14.47	52.32	707.85	58.99
2000	109.25	163.93	57.08	6.17	4.57	7.32	2.27	7.78	8.48	41.58	20.43	87.94	516.78	43.06
2001	177.51	214.97	99.28	27.57	7.79	2.64	16.47	18.12	16.56	26.14	31.84	68.19	707.08	58.92
2002	51.05	197.04	110.92	70.80	15.78	12.29	64.91	6.07	5.76	35.41	96.90	78.99	745.91	62.16
2003	91.97	114.07	106.48	10.06	16.62	0.68	2.69	8.12	35.87	8.03	39.10	67.15	500.83	41.74
2004	110.09	138.17	40.26	16.16	3.73	2.57	68.76	51.17	17.57	0.45	25.40	64.36	538.69	44.89
2005	54.77	196.75	41.97	17.75	1.59	0.50	1.48	0.37	33.66	24.30	86.51	109.52	569.19	47.43
2006	165.06	107.58	86.15	25.81	3.56	4.46	1.40	2.97	17.60	28.87	159.49	66.95	669.89	55.82
2007	39.05	94.45	134.37	36.87	11.24	1.34	13.45	3.33	29.53	12.10	81.88	75.22	532.82	44.40
2008	133.48	81.42	48.99	6.45	1.15	2.20	3.12	2.42	1.34	16.81	15.06	113.88	426.31	35.53
2009	68.44	159.11	64.58	37.69	3.95	0.61	11.62	0.35	19.06	13.85	125.89	62.07	567.23	47.27
2010	105.25	146.41	30.09	20.50	32.37	0.80	1.38	2.26	5.68	24.96	21.38	87.81	478.89	39.91
2011	83.38	208.96	71.41	10.86	8.34	0.62	20.73	0.27	29.83	8.47	59.76	165.16	667.79	55.65
2012	92.26	227.23	95.57	42.65	1.19	1.95	3.78	2.38	3.21	13.42	79.78	159.16	722.55	60.21
2013	82.10	130.96	58.39	10.18	27.46	41.32	9.24	13.14	14.16	34.63	78.18	126.72	626.46	52.20
2014	114.88	68.58	46.55	20.23	2.32	0.75	4.00	27.08	29.89	24.31	37.38	61.87	437.84	36.49
2015	91.67	128.81	89.79	93.08	2.07	0.80	22.14	16.92	29.83	21.13	44.80	45.18	586.21	48.85
2016	41.68	214.02	9.79	51.46	1.74	9.43	21.01	2.22	14.73	17.89	22.45	65.94	472.36	39.36



ESTACIÓN X11														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	162.46	210.10	85.15	50.40	4.34	0.92	1.57	21.48	46.22	34.63	75.80	117.40	810.47	67.54
1982	176.93	76.10	53.71	39.76	1.09	2.42	2.31	6.46	94.82	47.65	132.77	37.77	671.77	55.98
1983	32.84	78.88	36.70	28.43	8.70	5.12	4.04	6.87	31.58	7.52	27.68	122.15	390.51	32.54
1984	229.77	301.41	132.92	20.50	13.32	23.29	3.07	9.97	2.81	64.29	185.11	96.51	1082.95	90.25
1985	96.88	258.02	100.75	56.79	21.66	28.99	1.31	20.93	101.75	8.66	267.70	137.16	1100.60	91.72
1986	110.43	212.07	157.96	60.87	4.56	1.24	8.03	8.65	25.12	14.56	84.21	164.38	852.08	71.01
1987	202.30	65.69	37.22	17.89	2.53	12.11	40.97	3.07	22.07	44.23	203.43	31.24	682.75	56.90
1988	149.69	66.58	118.27	67.50	8.79	1.52	3.98	0.24	22.38	23.63	27.21	100.47	590.27	49.19
1989	108.74	119.43	92.77	44.35	1.98	5.34	14.64	11.39	19.15	12.31	51.20	49.30	530.59	44.22
1990	101.49	62.49	34.77	24.56	12.73	80.67	0.89	21.84	16.23	43.81	136.52	124.66	660.65	55.05
1991	92.41	80.50	84.75	26.82	8.64	50.26	5.26	0.78	10.38	24.36	60.86	54.82	499.85	41.65
1992	104.85	126.96	21.75	10.44	0.27	6.27	6.24	34.67	2.17	19.32	94.88	78.94	506.76	42.23
1993	147.21	50.37	83.37	16.94	3.35	4.72	1.09	42.97	26.72	27.74	153.30	82.39	640.15	53.35
1994	106.60	164.54	72.74	28.43	8.05	2.44	2.43	1.17	7.74	7.19	91.66	142.48	635.46	52.96
1995	83.42	95.73	80.30	12.18	3.90	0.82	2.11	5.43	23.06	7.59	115.95	114.98	545.50	45.46
1996	137.91	93.48	27.56	21.17	3.26	1.07	7.52	31.00	11.66	11.37	137.23	92.90	576.12	48.01
1997	137.21	203.79	90.75	29.87	4.52	0.68	1.05	57.96	88.85	16.76	154.41	62.61	848.46	70.70
1998	84.59	92.12	91.09	33.46	0.09	26.33	0.84	0.66	10.54	40.81	113.37	36.54	530.41	44.20
1999	121.26	222.55	179.88	56.13	12.19	2.88	3.39	1.56	46.73	62.11	19.95	66.89	795.52	66.29
2000	156.26	169.94	73.63	6.63	4.66	8.60	1.70	10.47	7.93	50.70	21.11	112.37	624.00	52.00
2001	238.70	224.47	125.17	27.35	7.94	2.31	15.94	22.55	20.37	33.19	31.15	90.89	840.01	70.00
2002	77.42	195.45	141.23	68.39	13.25	13.74	59.21	7.75	7.34	40.71	91.14	99.44	815.08	67.92
2003	128.25	122.74	138.46	12.86	15.69	0.72	1.73	8.41	46.64	12.14	44.29	88.72	620.66	51.72
2004	161.81	130.62	43.98	19.13	3.77	3.08	53.94	50.15	21.80	0.98	33.03	92.21	614.51	51.21
2005	78.95	186.56	51.62	17.46	1.48	0.46	0.91	0.41	38.29	34.00	94.47	139.30	643.91	53.66
2006	223.38	109.26	103.19	25.45	3.03	5.20	0.87	3.60	22.06	27.95	172.21	87.65	783.84	65.32
2007	54.96	101.86	157.96	41.52	10.20	1.42	12.00	3.85	39.38	17.20	80.71	97.10	618.17	51.51
2008	178.74	89.83	54.65	8.27	1.11	3.03	2.60	2.18	1.73	23.71	12.63	143.04	521.52	43.46
2009	100.04	174.57	86.15	36.53	2.95	0.60	9.61	0.25	29.44	17.03	159.85	86.39	703.40	58.62
2010	151.23	165.56	38.04	17.69	32.12	0.85	0.86	3.21	5.62	34.65	22.11	112.44	584.40	48.70
2011	121.59	221.93	99.36	7.25	7.12	0.57	17.45	0.19	40.12	12.22	53.24	212.93	793.97	66.16
2012	127.52	259.58	119.71	41.80	0.79	2.14	2.30	2.38	4.79	15.63	80.02	200.75	857.41	71.45
2013	102.79	141.29	77.58	11.76	26.48	46.43	9.10	13.22	22.20	45.50	86.54	167.77	750.67	62.56
2014	160.17	83.85	51.20	19.21	1.58	0.76	3.56	31.68	42.03	32.24	38.46	86.43	551.17	45.93
2015	123.98	139.38	110.81	89.73	1.74	0.99	20.59	17.58	40.37	26.07	46.66	63.29	681.18	56.77
2016	62.04	226.46	8.82	50.86	1.59	8.70	17.03	3.54	21.23	24.59	23.54	87.25	535.65	44.64



ESTACIÓN X12														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	229.14	272.66	172.66	74.36	9.07	1.40	0.18	16.53	62.28	43.44	76.34	156.45	1114.51	92.88
1982	247.84	88.82	104.83	49.68	2.11	3.65	1.04	5.00	122.62	42.30	139.13	53.85	860.86	71.74
1983	54.99	98.72	67.04	42.32	14.43	7.05	2.20	4.94	41.76	9.09	33.40	145.53	521.44	43.45
1984	332.80	319.13	250.29	35.33	25.80	32.81	1.52	7.07	4.03	59.79	206.23	115.71	1390.50	115.88
1985	142.66	277.75	172.08	73.82	38.10	43.53	0.24	13.04	130.53	9.72	251.01	170.11	1322.58	110.22
1986	156.00	260.27	274.30	70.27	8.90	1.70	5.11	6.77	35.60	16.07	83.57	184.05	1102.59	91.88
1987	284.11	85.31	73.22	26.70	5.28	16.12	25.20	2.36	29.89	48.78	224.20	45.47	866.63	72.22
1988	206.30	67.02	234.05	89.15	17.88	2.21	1.97	0.47	30.39	26.96	29.25	124.47	830.10	69.18
1989	164.09	150.25	183.56	64.81	4.56	8.40	8.24	9.69	26.09	12.63	53.53	66.52	752.38	62.70
1990	162.43	82.41	73.12	38.38	22.96	97.06	0.18	15.42	22.49	54.98	158.69	152.94	881.06	73.42
1991	134.82	91.96	157.56	39.05	14.77	69.20	2.81	0.37	15.18	23.85	77.60	75.53	702.71	58.56
1992	166.77	151.81	45.15	17.61	0.82	10.03	2.91	30.66	4.13	23.25	106.61	105.96	665.70	55.47
1993	241.45	69.42	151.92	27.63	7.83	6.35	0.34	27.46	34.70	29.96	155.67	101.24	853.97	71.16
1994	161.96	188.26	159.72	40.17	12.04	3.61	1.03	0.70	9.97	10.00	117.00	157.32	861.78	71.81
1995	136.64	104.94	149.25	19.07	6.43	1.67	0.96	5.05	29.26	8.87	139.62	132.55	734.29	61.19
1996	204.23	119.60	50.01	25.32	4.76	1.90	5.37	20.99	19.41	12.56	130.07	109.48	703.70	58.64
1997	207.13	217.82	161.36	50.15	8.01	1.02	0.27	38.67	106.28	16.62	149.65	74.91	1031.88	85.99
1998	125.96	109.96	154.73	54.25	0.69	32.70	0.10	0.36	12.97	44.91	120.46	44.16	701.24	58.44
1999	188.66	238.01	297.25	77.39	22.69	5.43	1.65	1.45	66.20	65.87	32.00	85.17	1081.76	90.15
2000	251.27	175.76	142.46	8.72	7.18	16.67	0.64	9.85	11.58	55.18	24.11	142.25	845.65	70.47
2001	360.01	275.03	236.34	38.04	16.02	3.88	11.92	18.81	30.35	36.93	41.46	119.39	1188.16	99.01
2002	118.69	223.23	282.52	104.57	19.61	17.81	39.24	6.45	11.70	44.81	98.19	122.30	1089.13	90.76
2003	195.31	153.81	252.37	18.70	21.83	1.54	0.69	6.37	64.37	14.03	45.38	110.62	885.03	73.75
2004	247.16	147.11	80.65	31.07	5.95	5.45	31.45	36.55	25.79	1.57	41.07	116.07	769.89	64.16
2005	123.94	205.29	108.49	28.01	2.44	0.87	0.18	0.16	47.15	43.43	125.23	149.81	834.99	69.58
2006	278.04	127.82	207.72	33.95	3.48	7.23	0.11	2.54	31.78	23.64	182.33	118.78	1017.42	84.79
2007	89.83	115.49	296.56	62.74	17.31	1.82	7.85	3.43	57.18	17.29	94.98	112.63	877.11	73.09
2008	251.76	111.99	104.00	11.52	2.61	4.49	1.38	1.60	2.70	24.37	17.46	162.20	696.08	58.01
2009	159.79	206.22	171.36	43.12	4.34	0.98	5.47	0.13	37.54	14.90	190.00	113.73	947.58	78.97
2010	232.38	215.81	69.21	22.51	42.62	1.58	0.12	2.45	7.97	40.51	20.46	140.60	796.21	66.35
2011	163.61	261.54	201.26	7.76	11.01	1.25	10.14	0.43	54.78	16.73	56.84	247.63	1032.98	86.08
2012	183.70	328.63	233.20	51.30	1.21	4.16	1.50	1.63	5.92	16.27	92.72	229.08	1149.31	95.78
2013	136.98	166.51	155.08	23.51	47.78	65.77	5.76	10.94	37.16	46.17	100.01	221.44	1017.11	84.76
2014	233.57	113.28	92.82	30.13	4.41	1.18	2.12	24.39	60.12	31.54	35.76	115.19	744.50	62.04
2015	185.28	162.95	178.07	122.98	3.96	2.02	13.43	14.24	58.19	29.83	52.48	77.94	901.36	75.11
2016	100.20	280.27	16.79	83.20	3.49	11.49	10.49	3.05	31.85	22.26	23.53	104.22	690.82	57.57



ESTACIÓN X13														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	235.82	235.76	164.09	64.35	6.39	0.81	0.40	20.60	48.87	49.14	70.18	166.12	1062.50	88.54
1982	265.25	85.81	111.13	46.02	1.71	2.38	1.48	5.67	98.87	58.79	125.37	53.03	855.51	71.29
1983	52.93	92.70	68.50	37.55	12.43	4.71	2.72	5.71	40.33	12.76	23.96	155.41	509.71	42.48
1984	352.02	326.94	255.73	26.74	18.38	20.44	2.10	11.38	2.89	68.01	172.64	126.05	1383.32	115.28
1985	142.58	274.94	180.04	63.19	31.65	30.78	0.41	17.06	111.24	12.81	236.75	189.69	1291.14	107.59
1986	152.93	237.91	239.23	69.35	6.23	0.84	5.40	6.86	25.73	20.82	67.19	189.88	1022.36	85.20
1987	306.15	74.04	74.60	21.89	2.98	11.15	27.69	2.43	24.12	54.07	203.55	41.41	844.08	70.34
1988	211.66	67.97	232.52	82.27	12.40	1.33	2.12	0.41	25.64	34.75	30.16	132.33	833.55	69.46
1989	172.75	152.42	195.84	63.49	2.56	5.79	9.05	11.62	22.63	16.88	49.70	66.83	769.57	64.13
1990	169.20	67.70	65.23	34.41	16.21	69.20	0.35	18.09	19.92	63.00	130.38	179.78	833.46	69.45
1991	137.75	94.98	153.97	36.25	10.68	47.01	3.80	0.58	14.07	31.56	61.23	82.15	674.05	56.17
1992	169.09	135.85	42.25	10.86	0.34	6.20	3.65	34.60	2.14	26.11	96.87	108.07	636.02	53.00
1993	239.84	59.45	145.58	22.84	4.14	4.49	0.45	32.12	30.69	29.96	145.80	99.11	814.48	67.87
1994	170.98	169.98	139.68	33.90	10.73	1.78	0.84	0.94	8.24	11.40	98.07	178.75	825.27	68.77
1995	130.78	94.98	148.24	14.83	5.68	0.70	1.24	5.53	23.10	11.25	119.31	138.49	694.11	57.84
1996	194.88	114.45	45.49	24.22	3.27	0.84	6.79	24.59	12.33	15.59	126.38	122.81	691.63	57.64
1997	214.85	206.31	164.63	41.08	4.51	0.50	0.39	47.57	89.85	22.82	130.70	81.02	1004.22	83.69
1998	131.61	92.35	166.31	45.07	0.23	21.05	0.26	0.37	12.10	53.46	103.44	49.73	676.01	56.33
1999	188.61	236.25	316.37	59.91	17.91	3.10	2.32	1.74	53.97	85.40	27.59	95.49	1088.64	90.72
2000	253.29	192.44	142.08	8.69	6.83	8.71	0.97	11.42	5.55	61.61	17.04	148.77	857.39	71.45
2001	363.37	255.79	243.65	34.62	10.66	1.77	13.48	22.16	22.95	46.08	30.31	127.35	1172.19	97.68
2002	125.76	210.16	272.44	81.75	14.16	14.19	45.41	8.17	8.39	50.26	80.79	129.84	1041.30	86.77
2003	199.77	142.22	270.94	20.19	18.32	0.76	0.81	7.77	52.40	16.62	42.71	117.60	890.10	74.17
2004	262.85	129.28	78.52	27.62	4.79	3.21	36.00	44.04	23.97	1.79	37.62	129.68	779.36	64.95
2005	129.44	184.33	97.45	21.83	1.77	0.38	0.30	0.29	37.50	47.77	96.32	176.52	793.89	66.16
2006	323.59	114.62	194.12	30.46	3.28	4.94	0.29	3.02	24.26	29.46	168.83	123.33	1020.21	85.02
2007	86.02	112.67	285.64	58.54	11.83	1.34	8.52	3.81	45.35	23.43	75.73	131.29	844.16	70.35
2008	266.96	106.49	101.40	12.41	1.59	3.03	1.70	1.60	1.86	33.20	9.38	187.33	726.95	60.58
2009	159.09	196.72	175.02	43.21	2.30	0.48	6.83	0.01	39.75	20.41	177.60	125.37	946.79	78.90
2010	240.78	195.83	80.04	18.73	38.45	0.80	0.28	3.51	4.74	47.06	20.61	149.67	800.48	66.71
2011	190.98	254.96	211.27	6.15	8.21	0.48	12.10	0.37	49.16	18.08	43.08	285.15	1079.98	90.00
2012	195.01	307.14	243.50	49.65	0.68	2.27	0.91	1.86	6.07	18.66	67.93	261.13	1154.79	96.23
2013	139.71	167.73	158.06	18.57	33.45	46.80	7.49	10.93	29.11	59.24	84.90	226.57	982.54	81.88
2014	245.50	102.68	87.57	24.21	1.68	0.56	2.51	30.16	48.32	38.63	38.85	117.44	738.09	61.51
2015	187.86	157.24	204.59	104.14	2.22	1.14	15.20	14.37	47.58	32.99	42.20	82.39	891.90	74.33
2016	104.64	259.73	12.57	63.49	2.55	6.87	11.75	3.75	25.64	32.51	20.00	110.92	654.43	54.54



ESTACIÓN X14														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	282.15	252.93	217.98	115.68	6.27	0.32	0.08	35.29	40.72	53.71	33.15	139.79	1178.06	98.17
1982	331.84	99.70	186.04	80.42	1.84	1.32	1.12	8.47	78.76	62.85	67.00	40.11	959.48	79.96
1983	66.59	107.85	103.67	72.28	13.76	2.99	1.99	7.68	42.37	20.24	15.94	127.77	583.11	48.59
1984	443.61	325.42	367.32	50.83	17.05	13.98	1.86	25.90	1.96	60.51	87.83	105.80	1502.06	125.17
1985	162.45	295.34	227.62	115.53	32.76	22.32	0.10	17.56	92.10	16.68	130.23	163.01	1275.68	106.31
1986	177.92	264.64	275.97	113.09	5.01	0.12	3.64	8.62	23.15	25.63	32.50	140.92	1071.21	89.27
1987	335.18	86.44	123.01	47.63	1.82	7.31	20.49	3.61	20.86	56.96	107.23	32.88	843.43	70.29
1988	237.50	73.41	350.37	159.94	11.42	0.58	1.21	0.44	21.11	50.31	19.08	100.40	1025.77	85.48
1989	205.62	190.32	289.50	120.34	1.72	4.00	5.54	20.46	23.40	16.22	30.92	59.18	967.22	80.60
1990	191.53	66.47	89.61	67.25	14.96	45.06	0.40	24.56	17.78	68.26	77.17	160.02	823.07	68.59
1991	146.77	110.01	221.12	73.99	10.62	31.50	3.12	1.54	14.53	40.64	29.37	70.05	753.25	62.77
1992	190.58	134.57	68.40	13.51	0.60	3.52	2.68	57.71	1.23	29.86	58.60	82.17	643.43	53.62
1993	296.32	67.64	232.06	42.88	2.85	2.35	0.10	44.75	26.45	27.75	70.02	83.50	896.66	74.72
1994	211.01	162.68	184.70	68.67	10.97	0.49	0.02	0.96	6.73	13.38	54.65	150.23	864.50	72.04
1995	170.93	107.16	206.66	22.53	5.99	0.12	0.73	7.48	18.07	16.33	62.43	114.54	732.96	61.08
1996	238.06	139.51	50.45	39.88	2.13	0.11	7.12	36.04	8.67	15.75	70.92	97.51	706.14	58.85
1997	271.06	234.68	230.55	87.07	2.30	0.04	0.43	67.29	84.49	25.88	69.53	57.08	1130.41	94.20
1998	154.45	94.78	195.04	81.26	0.51	12.63	0.33	0.66	10.86	51.94	55.65	45.70	703.80	58.65
1999	197.07	281.56	455.85	93.16	19.56	1.51	1.84	3.29	50.34	107.20	19.57	87.32	1318.27	109.86
2000	326.92	238.36	216.73	17.73	7.64	4.64	0.71	18.71	2.30	63.52	6.29	126.41	1029.96	85.83
2001	413.69	288.35	360.90	69.32	8.48	0.55	11.85	31.96	19.90	56.04	17.54	110.37	1388.94	115.75
2002	159.83	243.15	384.53	151.68	12.02	12.00	38.68	16.21	7.71	52.99	44.81	109.13	1232.74	102.73
2003	243.67	153.66	418.59	42.44	17.25	0.44	0.28	12.98	49.62	18.70	21.75	92.40	1071.77	89.31
2004	342.06	134.02	107.73	52.28	4.14	2.18	25.74	60.76	22.78	2.29	24.08	107.49	885.54	73.80
2005	171.29	192.35	129.00	35.42	1.04	0.03	0.36	0.79	29.80	57.37	53.06	141.93	812.44	67.70
2006	412.99	115.25	278.93	52.02	2.61	2.95	0.35	4.94	21.50	32.40	95.10	102.69	1121.74	93.48
2007	102.51	121.48	392.19	119.60	8.61	0.93	6.28	6.89	41.62	30.55	36.27	120.29	987.21	82.27
2008	325.12	127.37	139.31	28.42	1.20	1.79	1.46	1.99	1.37	43.60	2.39	154.66	828.67	69.06
2009	175.36	213.80	240.20	75.90	0.53	0.02	5.81	0.17	45.83	24.47	115.28	106.56	1003.92	83.66
2010	285.04	219.64	140.29	35.19	32.02	0.21	0.34	7.49	2.45	52.54	10.62	130.24	916.07	76.34
2011	232.21	313.38	333.43	7.53	6.46	0.02	9.75	0.14	48.90	21.98	17.67	250.87	1242.34	103.53
2012	225.31	354.00	358.86	89.26	0.06	1.41	0.84	3.02	7.75	16.34	31.51	219.94	1308.30	109.02
2013	163.97	217.79	231.94	44.86	29.17	31.76	7.19	13.17	27.38	58.94	40.20	176.72	1043.09	86.92
2014	279.69	110.47	102.62	43.54	0.73	0.11	2.12	44.61	41.04	36.85	26.50	94.88	783.15	65.26
2015	220.41	182.78	331.78	175.66	1.81	0.54	11.40	16.76	42.38	31.42	20.38	65.57	1100.89	91.74
2016	124.66	267.29	10.54	110.61	2.89	3.31	8.93	6.09	23.78	40.25	10.55	93.08	701.96	58.50



ESTACIÓN X15														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	242.53	225.21	140.50	88.32	4.68	0.61	0.30	30.44	34.09	58.25	43.40	134.77	1003.10	83.59
1982	287.98	84.87	109.86	69.34	1.39	1.97	1.43	6.82	71.55	72.26	81.72	35.07	824.25	68.69
1983	51.70	92.42	65.21	58.76	11.16	3.93	2.49	7.13	32.18	19.21	18.51	127.34	490.03	40.84
1984	359.97	332.12	246.74	37.59	13.29	17.80	2.21	19.22	1.48	75.24	98.33	103.05	1307.03	108.92
1985	144.76	298.13	154.97	95.47	28.37	28.68	0.32	21.51	81.50	14.53	148.14	154.66	1171.04	97.59
1986	147.70	243.41	198.70	106.78	4.09	0.50	4.28	7.17	18.09	24.57	39.85	146.59	941.70	78.48
1987	294.55	70.43	72.48	33.18	1.46	9.49	23.87	2.65	17.52	63.01	123.97	32.05	744.65	62.05
1988	211.63	70.67	220.76	119.83	8.60	1.10	1.54	0.21	18.45	47.19	22.48	99.04	821.49	68.46
1989	175.37	165.02	190.44	96.28	1.34	5.38	7.71	15.15	17.04	18.99	32.54	53.74	779.00	64.92
1990	168.32	59.24	58.54	47.26	12.04	58.49	0.20	22.13	14.96	68.44	77.73	163.30	750.66	62.55
1991	129.04	96.29	140.63	54.92	8.51	38.96	3.62	0.94	10.92	42.68	30.76	66.57	623.82	51.99
1992	167.41	132.64	39.02	11.79	0.01	4.80	3.52	43.89	0.73	29.58	66.16	77.38	576.95	48.08
1993	224.53	57.03	141.73	32.63	2.15	3.41	0.25	40.84	21.82	30.85	86.64	76.08	717.95	59.83
1994	181.49	152.30	117.44	52.32	9.30	0.98	0.35	1.03	6.17	12.93	59.02	150.61	743.93	61.99
1995	129.68	97.82	141.51	19.23	4.95	0.33	1.05	6.22	16.69	14.10	70.29	113.23	615.10	51.26
1996	188.37	118.58	36.14	34.75	2.26	0.42	6.85	33.24	6.52	17.85	79.30	93.92	618.18	51.52
1997	229.50	215.12	149.20	58.31	2.35	0.34	0.16	67.64	74.63	29.28	88.16	57.51	972.20	81.02
1998	132.35	82.13	146.40	57.60	1.02	16.50	0.16	0.43	10.07	58.40	64.05	43.16	612.24	51.02
1999	168.23	272.15	309.80	71.92	16.62	2.29	2.43	2.08	44.60	115.67	13.94	77.19	1096.91	91.41
2000	258.40	225.75	133.08	15.32	6.42	5.71	0.88	14.68	1.84	68.08	7.63	116.24	854.02	71.17
2001	343.43	251.89	233.71	53.51	7.12	0.90	11.83	27.85	16.15	55.33	16.82	99.29	1117.81	93.15
2002	131.39	216.64	235.51	113.02	10.32	14.72	42.55	11.68	5.14	52.32	46.33	102.79	982.40	81.87
2003	200.15	141.69	272.32	33.82	16.58	0.42	0.48	11.40	39.73	18.70	25.33	88.33	848.94	70.75
2004	277.76	123.22	71.57	42.32	3.79	2.60	33.53	55.55	19.64	2.07	22.47	103.40	757.92	63.16
2005	132.12	180.74	81.68	29.50	1.13	0.23	0.15	0.72	26.83	55.55	54.33	154.02	717.01	59.75
2006	361.11	111.16	169.93	43.95	2.80	4.18	0.19	3.63	16.66	39.60	108.78	92.97	954.95	79.58
2007	83.82	117.79	249.21	90.14	7.19	1.34	7.56	4.98	32.10	31.83	39.30	114.99	780.23	65.02
2008	279.49	109.00	89.29	23.59	0.89	2.60	1.54	1.65	0.98	42.24	2.72	158.15	712.13	59.34
2009	155.64	195.45	165.74	68.52	0.55	0.26	6.72	0.14	38.88	27.27	118.68	102.18	880.01	73.33
2010	232.44	196.12	85.81	27.78	34.40	0.48	0.17	6.44	2.18	55.53	13.02	115.74	770.09	64.17
2011	217.32	275.90	199.67	7.62	5.95	0.20	11.57	0.15	39.71	20.01	20.93	247.73	1046.74	87.23
2012	202.84	310.15	232.02	77.80	0.19	1.64	0.26	2.29	5.35	19.27	37.02	215.58	1104.38	92.03
2013	140.92	184.91	141.73	28.18	26.10	39.36	7.88	12.30	19.62	64.75	48.26	164.57	878.57	73.21
2014	252.13	100.51	71.97	34.38	0.53	0.33	2.14	38.16	33.33	44.95	30.88	86.48	695.80	57.98
2015	186.52	164.43	218.88	147.96	1.05	0.79	14.30	16.18	33.51	32.22	22.67	63.44	901.93	75.16
2016	104.03	245.42	8.44	84.89	2.32	5.00	10.52	4.96	18.38	44.31	11.50	86.46	626.23	52.19



ESTACIÓN X16														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	235.82	235.76	164.09	64.35	6.39	0.81	0.40	20.60	48.87	49.14	70.18	166.12	1062.50	88.54
1982	265.25	85.81	111.13	46.02	1.71	2.38	1.48	5.67	98.87	58.79	125.37	53.03	855.51	71.29
1983	52.93	92.70	68.50	37.55	12.43	4.71	2.72	5.71	40.33	12.76	23.96	155.41	509.71	42.48
1984	352.02	326.94	255.73	26.74	18.38	20.44	2.10	11.38	2.89	68.01	172.64	126.05	1383.32	115.28
1985	142.58	274.94	180.04	63.19	31.65	30.78	0.41	17.06	111.24	12.81	236.75	189.69	1291.14	107.59
1986	152.93	237.91	239.23	69.35	6.23	0.84	5.40	6.86	25.73	20.82	67.19	189.88	1022.36	85.20
1987	306.15	74.04	74.60	21.89	2.98	11.15	27.69	2.43	24.12	54.07	203.55	41.41	844.08	70.34
1988	211.66	67.97	232.52	82.27	12.40	1.33	2.12	0.76	25.64	34.75	30.16	132.33	833.90	69.49
1989	172.75	152.42	195.84	63.49	2.56	5.79	9.05	11.62	22.63	16.88	49.70	66.83	769.57	64.13
1990	169.20	67.70	65.23	34.41	16.21	69.20	0.35	18.09	19.92	63.00	130.38	179.78	833.46	69.45
1991	137.75	94.98	153.97	36.25	10.68	47.01	3.80	0.58	14.07	31.56	61.23	82.15	674.05	56.17
1992	169.09	135.85	42.25	10.86	0.34	6.20	3.65	34.60	2.14	26.11	96.87	108.07	636.02	53.00
1993	239.84	59.45	145.58	22.84	4.14	4.49	0.45	32.12	30.69	29.96	145.80	99.11	814.48	67.87
1994	170.98	169.98	139.68	33.90	10.73	1.78	0.84	0.94	8.24	11.40	98.07	178.75	825.27	68.77
1995	130.78	94.98	148.24	14.83	5.68	0.70	1.24	5.53	23.10	11.25	119.31	138.49	694.11	57.84
1996	194.88	114.45	45.49	24.22	3.27	0.84	6.79	24.59	12.33	15.59	126.38	122.81	691.63	57.64
1997	214.85	206.31	164.63	41.08	4.51	0.50	0.39	47.57	89.85	22.82	130.70	81.02	1004.22	83.69
1998	131.61	92.35	166.31	45.07	0.23	21.05	0.26	0.37	12.10	53.46	103.44	49.73	676.01	56.33
1999	188.61	236.25	316.37	59.91	17.91	3.10	2.32	1.74	53.97	85.40	27.59	95.49	1088.64	90.72
2000	253.29	192.44	142.08	8.69	6.83	8.71	0.97	11.42	5.55	61.61	17.04	148.77	857.39	71.45
2001	363.37	255.79	243.65	34.62	10.66	1.77	13.48	22.16	22.95	46.08	30.31	127.35	1172.19	97.68
2002	125.76	210.16	272.44	81.75	14.16	14.19	45.41	8.17	8.39	50.26	80.79	129.84	1041.30	86.77
2003	199.77	142.22	270.94	20.19	18.32	0.76	0.81	7.77	52.40	16.62	42.71	117.60	890.10	74.17
2004	262.85	129.28	78.52	27.62	4.79	3.21	36.00	44.04	23.97	1.79	37.62	129.68	779.36	64.95
2005	129.44	184.33	97.45	21.83	1.77	0.38	0.30	0.29	37.50	47.77	96.32	176.52	793.89	66.16
2006	323.59	114.62	194.12	30.46	3.28	4.94	0.29	3.02	24.26	29.46	168.83	123.33	1020.21	85.02
2007	86.02	112.67	285.64	58.54	11.83	1.34	8.52	3.81	45.35	23.43	75.73	131.29	844.16	70.35
2008	266.96	106.49	101.40	12.41	1.59	3.03	1.70	1.60	1.86	33.20	9.38	187.33	726.95	60.58
2009	159.09	196.72	175.02	43.21	2.30	0.48	6.83	0.01	39.75	20.41	177.60	125.37	946.79	78.90
2010	240.78	195.83	80.04	18.73	38.45	0.80	0.28	3.51	4.74	47.06	20.61	149.67	800.48	66.71
2011	190.98	254.96	211.27	6.15	8.21	0.48	12.10	0.71	49.16	18.08	43.08	285.15	1080.33	90.03
2012	195.01	307.14	243.50	49.65	0.68	2.27	0.91	1.86	6.07	18.66	67.93	261.13	1154.79	96.23
2013	139.71	167.73	158.06	18.57	33.45	46.80	7.49	10.93	29.11	59.24	84.90	226.57	982.54	81.88
2014	245.50	102.68	87.57	24.21	1.68	0.56	2.51	30.16	48.32	38.63	38.85	117.44	738.09	61.51
2015	187.86	157.24	204.59	104.14	2.22	1.14	15.20	14.37	47.58	32.99	42.20	82.39	891.90	74.33
2016	104.64	259.73	12.57	63.49	2.55	6.87	11.75	3.75	25.64	32.51	20.00	110.92	654.43	54.54





ESTACIÓN X17														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	175.65	197.75	78.53	69.75	3.63	1.01	1.01	27.35	34.41	52.38	44.31	77.92	763.70	63.64
1982	195.68	76.11	54.36	63.13	1.10	2.63	1.82	7.34	68.81	81.24	82.25	22.03	656.51	54.71
1983	37.72	80.39	36.57	44.56	8.21	5.04	3.06	7.67	24.08	13.31	17.39	77.34	355.33	29.61
1984	239.94	305.83	135.62	29.85	10.50	22.88	2.58	14.23	1.71	94.58	106.76	65.67	1030.14	85.85
1985	111.04	279.87	92.64	92.47	19.90	32.02	0.88	24.65	71.97	12.50	158.89	97.60	994.42	82.87
1986	119.83	217.18	138.29	101.45	3.76	1.25	6.31	9.86	18.02	21.62	49.45	109.84	796.85	66.40
1987	200.27	65.59	37.60	28.68	1.81	11.49	32.52	3.49	15.67	67.06	117.30	20.30	601.76	50.15
1988	153.13	64.99	119.97	103.03	7.89	1.62	2.83	0.43	15.99	38.42	18.25	62.61	589.14	49.09
1989	128.04	134.49	97.06	72.36	1.64	5.71	10.24	13.34	14.19	17.06	31.18	30.89	556.20	46.35
1990	107.82	57.53	34.86	38.74	11.57	72.30	0.55	23.62	11.76	62.90	82.74	89.79	594.17	49.51
1991	91.83	84.69	83.66	42.13	7.86	50.12	4.26	1.22	8.63	42.12	32.34	36.55	485.38	40.45
1992	110.22	121.96	20.18	14.36	0.13	6.14	4.96	42.64	1.16	31.28	58.23	50.30	461.54	38.46
1993	152.04	45.42	82.62	27.28	2.60	4.33	0.69	50.85	18.74	39.00	80.80	55.03	559.40	46.62
1994	121.26	148.96	66.35	47.81	7.64	2.21	1.32	1.37	5.77	11.29	55.40	94.95	564.32	47.03
1995	85.43	101.62	78.11	17.03	3.96	0.82	1.53	5.50	15.80	10.92	66.31	78.34	465.35	38.78
1996	146.05	104.05	23.56	32.44	2.98	1.06	6.03	33.21	6.52	15.69	83.75	59.29	514.63	42.89
1997	153.63	203.48	82.42	41.84	3.68	0.77	0.56	71.98	70.13	26.08	97.95	40.31	792.84	66.07
1998	92.30	88.78	90.34	44.47	0.34	24.57	0.52	0.82	7.81	58.17	66.66	23.97	498.74	41.56
1999	121.41	241.73	175.91	79.08	10.95	2.75	2.83	2.02	35.38	109.53	9.64	46.11	837.33	69.78
2000	173.69	190.99	73.85	12.85	4.99	7.01	1.33	11.51	4.62	73.61	9.98	72.97	637.39	53.12
2001	236.85	227.47	121.51	46.38	6.49	2.00	11.50	25.24	13.94	51.53	19.31	57.82	820.03	68.34
2002	81.89	202.13	133.24	101.50	12.35	13.89	46.63	10.60	5.25	59.96	54.80	67.62	789.84	65.82
2003	132.57	124.93	136.88	22.37	15.24	0.72	1.25	11.84	33.46	18.06	25.93	57.98	581.24	48.44
2004	175.76	129.08	44.17	30.40	3.28	3.22	43.17	60.43	17.03	1.98	17.91	58.02	584.44	48.70
2005	82.92	186.36	47.96	27.51	1.14	0.51	0.56	0.76	28.60	49.87	52.61	99.22	578.02	48.17
2006	259.26	109.28	94.30	37.81	3.05	5.31	0.59	4.09	16.13	48.84	109.72	58.47	746.84	62.24
2007	62.07	103.79	144.42	66.86	8.92	1.75	8.54	4.48	29.05	27.89	47.28	68.06	573.12	47.76
2008	196.06	93.54	52.70	13.82	0.88	3.01	2.08	2.75	1.06	36.87	5.32	100.29	508.37	42.36
2009	103.83	166.40	84.14	59.68	2.32	0.57	8.29	0.43	25.76	27.06	103.78	57.10	639.33	53.28
2010	154.87	160.94	42.71	30.17	30.60	0.87	0.55	4.96	3.10	50.28	12.65	75.70	567.39	47.28
2011	142.85	235.71	94.38	11.16	6.03	0.53	13.87	0.45	30.07	17.53	27.99	147.39	727.95	60.66
2012	140.28	264.26	116.53	66.23	0.58	1.95	1.12	3.11	4.60	22.74	43.16	137.22	801.77	66.81
2013	111.57	155.03	74.58	17.84	23.29	43.86	8.08	14.34	13.63	63.19	46.33	106.16	677.89	56.49
2014	176.11	84.00	45.22	30.06	1.07	0.76	2.79	35.68	27.86	48.12	26.22	51.40	529.29	44.11
2015	130.20	143.03	117.49	133.18	1.56	1.10	15.39	18.10	28.47	35.41	26.21	38.72	688.86	57.40
2016	65.97	219.44	7.55	75.19	1.67	7.90	13.48	4.17	13.95	38.09	13.53	55.23	516.16	43.01



ESTACIÓN X18														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	209.35	196.18	101.34	92.91	2.99	0.78	0.42	37.94	34.76	50.66	31.71	105.76	864.79	72.07
1982	252.11	77.54	81.68	80.93	0.99	2.30	1.28	8.25	69.18	60.86	62.19	28.03	725.34	60.45
1983	49.80	78.96	44.53	61.26	7.70	4.09	2.03	7.76	29.01	15.27	13.21	101.21	414.83	34.57
1984	311.29	297.85	172.46	44.41	9.10	17.03	2.49	23.73	1.71	67.00	76.61	89.55	1113.21	92.77
1985	133.02	263.17	104.51	124.16	19.82	29.09	0.42	21.25	78.08	13.33	107.23	136.58	1030.64	85.89
1986	148.61	230.09	144.46	134.12	3.38	0.68	4.32	9.64	20.26	17.93	33.14	131.86	878.50	73.21
1987	244.95	64.75	52.29	36.98	0.97	9.81	23.07	3.90	16.52	52.03	82.33	24.71	612.30	51.03
1988	183.37	64.00	157.25	131.66	6.85	1.23	1.42	0.52	16.45	37.13	15.63	82.73	698.23	58.19
1989	173.26	144.65	138.74	114.43	1.03	5.48	7.18	16.44	17.38	13.43	21.68	43.69	697.39	58.12
1990	141.72	50.94	47.11	53.92	9.80	56.11	0.18	25.44	12.81	57.35	65.33	148.69	669.41	55.78
1991	100.13	90.52	99.05	60.67	7.25	41.72	3.46	1.92	11.51	37.83	20.99	51.08	526.13	43.84
1992	154.58	111.13	26.35	16.64	0.43	5.00	3.24	53.88	1.09	26.54	47.38	67.57	513.82	42.82
1993	194.68	47.86	108.29	42.73	1.66	3.11	0.20	51.84	21.44	29.23	64.19	74.16	639.38	53.28
1994	163.14	132.70	89.44	73.46	7.36	1.30	0.33	0.98	6.00	12.36	41.33	124.99	653.38	54.45
1995	117.65	93.06	107.10	20.90	3.50	0.51	0.86	5.89	14.73	9.49	43.67	104.34	521.69	43.47
1996	187.18	118.09	27.65	43.37	2.03	0.67	5.69	36.89	7.26	12.75	64.22	81.40	587.19	48.93
1997	201.83	208.07	105.89	61.42	1.81	0.54	0.11	80.09	78.98	23.32	74.12	52.89	889.07	74.09
1998	118.36	78.87	90.87	58.65	0.62	17.54	0.12	0.78	7.88	43.81	45.05	36.76	499.30	41.61
1999	140.36	247.13	220.89	96.95	10.94	2.13	2.02	3.16	33.31	108.94	8.61	66.40	940.83	78.40
2000	248.77	214.32	105.52	20.18	4.71	4.99	0.91	15.33	2.89	59.79	5.19	99.53	782.11	65.18
2001	283.76	224.57	160.94	63.48	4.76	1.11	9.81	30.19	14.80	46.03	15.67	75.94	931.06	77.59
2002	105.84	207.99	167.86	146.91	9.63	13.95	37.32	15.57	6.25	50.14	41.27	93.11	895.84	74.65
2003	172.00	118.48	171.00	32.30	13.65	0.63	0.54	13.85	38.90	14.93	18.12	79.97	674.37	56.20
2004	246.71	121.04	52.58	41.16	2.77	2.65	28.48	62.71	18.34	1.53	15.02	77.98	670.96	55.91
2005	114.76	165.52	58.93	35.59	0.69	0.34	0.12	1.03	28.21	47.73	41.48	124.75	619.14	51.59
2006	351.39	100.21	123.79	49.31	2.42	4.38	0.16	5.14	18.99	38.95	81.71	78.23	854.68	71.22
2007	81.98	102.21	173.16	98.38	6.42	1.77	6.11	6.08	35.69	28.05	32.64	95.10	667.58	55.63
2008	262.92	103.88	64.78	22.03	0.69	2.59	1.92	2.97	1.19	37.20	2.16	133.34	635.67	52.97
2009	130.04	160.11	101.73	77.73	0.89	0.32	6.78	0.48	37.35	24.22	92.89	80.24	712.78	59.40
2010	191.37	168.74	59.21	40.81	26.00	0.56	0.14	8.38	2.20	41.48	8.28	104.93	652.10	54.34
2011	189.80	258.19	129.98	10.24	4.39	0.30	10.32	0.57	34.31	16.07	17.58	188.35	860.08	71.67
2012	171.34	273.29	159.86	85.57	0.08	1.61	0.15	3.78	7.54	15.35	26.61	194.02	939.21	78.27
2013	134.32	166.09	97.90	28.84	19.36	33.76	7.20	13.76	15.08	47.15	31.60	145.05	740.12	61.68
2014	220.06	85.87	46.80	39.52	0.26	0.51	2.30	38.53	29.01	39.63	20.20	68.24	590.92	49.24
2015	157.38	144.69	163.08	178.39	1.42	0.81	10.59	15.76	31.00	29.30	16.82	52.82	802.07	66.84
2016	89.75	198.46	5.83	98.68	1.61	5.27	9.73	5.30	15.11	34.99	8.77	74.45	547.95	45.66



ESTACIÓN X19														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	160.87	180.69	87.73	75.60	2.93	1.08	0.46	24.87	46.11	52.37	43.85	70.42	746.96	62.25
1982	193.53	71.85	62.60	74.61	1.10	2.82	1.11	5.98	85.40	82.02	80.25	18.67	679.94	56.66
1983	39.22	73.95	39.40	47.19	7.22	4.89	1.85	6.00	32.29	13.59	16.07	67.01	348.69	29.06
1984	228.44	291.99	145.63	34.20	8.92	20.12	1.93	13.57	2.55	92.26	105.96	63.14	1008.72	84.06
1985	110.50	270.88	98.25	111.67	18.28	30.65	0.44	18.45	91.44	12.63	150.31	96.92	1010.42	84.20
1986	123.32	223.16	146.89	121.32	3.67	1.21	4.46	8.68	22.99	19.66	47.82	101.77	824.94	68.74
1987	181.40	61.35	43.95	30.88	1.52	10.72	23.63	2.90	19.27	64.37	103.76	16.96	560.72	46.73
1988	141.19	59.50	141.76	114.61	7.33	1.67	1.60	0.26	19.85	35.85	17.35	57.23	598.19	49.85
1989	132.22	141.96	113.39	88.86	1.63	5.76	6.68	10.42	18.35	14.83	28.76	26.99	589.83	49.15
1990	102.76	48.23	40.67	44.74	10.98	59.85	0.22	19.60	14.74	61.82	85.67	91.87	581.14	48.43
1991	83.44	84.87	91.38	47.97	7.05	49.27	2.89	1.18	12.51	44.78	30.99	33.56	489.86	40.82
1992	111.74	107.70	21.29	16.92	0.04	5.71	3.38	37.48	1.87	33.43	56.78	46.86	443.19	36.93
1993	145.66	41.29	94.56	36.49	2.46	3.88	0.25	45.04	23.14	39.14	77.13	54.83	563.87	46.99
1994	123.75	135.05	73.84	62.51	7.44	2.14	0.55	0.79	8.10	13.23	57.08	87.63	572.10	47.68
1995	88.64	97.58	93.86	18.65	3.60	0.90	0.83	3.98	18.95	9.77	59.24	75.51	471.49	39.29
1996	151.10	107.79	27.59	38.33	3.02	1.09	3.89	28.00	7.98	14.31	90.51	55.73	529.33	44.11
1997	147.94	201.42	92.32	40.22	3.12	0.87	0.15	60.41	91.96	22.82	105.52	38.94	805.68	67.14
1998	91.19	83.09	100.52	44.89	0.23	22.92	0.14	0.57	9.18	50.47	60.70	22.13	486.02	40.50
1999	115.37	233.29	196.49	94.05	9.32	2.56	1.72	1.92	39.62	122.54	8.30	42.82	868.01	72.33
2000	178.11	194.08	87.30	17.37	4.86	5.55	0.79	9.09	6.96	73.04	8.13	68.60	653.87	54.49
2001	215.71	217.94	131.22	56.80	5.48	1.80	7.11	20.83	16.82	52.16	21.79	47.43	795.08	66.26
2002	73.01	202.22	149.48	120.37	11.43	12.39	31.97	9.87	7.73	62.24	57.91	64.98	803.61	66.97
2003	126.07	116.54	140.20	25.21	14.11	0.73	0.74	11.55	40.83	16.39	24.96	56.40	573.74	47.81
2004	174.67	125.24	50.09	33.86	2.81	3.08	28.79	53.97	22.28	1.79	16.31	51.88	564.76	47.06
2005	82.14	181.89	50.53	33.10	0.88	0.51	0.17	0.73	37.91	49.20	53.22	91.98	582.25	48.52
2006	269.73	103.71	103.23	43.08	3.04	4.99	0.20	3.53	22.57	56.25	107.48	56.45	774.24	64.52
2007	66.22	98.57	150.36	76.90	8.32	1.91	5.11	3.75	41.48	28.71	48.96	65.18	595.46	49.62
2008	199.05	95.61	59.96	14.47	0.79	2.79	1.46	3.05	1.80	37.76	5.07	95.90	517.71	43.14
2009	96.31	150.23	85.93	64.32	2.29	0.54	6.26	0.38	35.60	27.34	110.05	50.03	629.26	52.44
2010	141.53	148.13	49.60	39.68	27.02	0.82	0.16	4.99	3.88	44.25	10.84	71.01	541.91	45.16
2011	146.16	236.31	97.75	14.12	5.32	0.49	9.27	0.41	36.57	16.09	29.29	130.10	721.86	60.16
2012	137.86	256.95	126.52	75.20	0.49	1.71	0.39	3.03	8.36	21.66	39.34	129.73	801.22	66.77
2013	111.42	157.33	80.11	17.48	20.67	38.30	5.91	10.69	13.76	54.44	42.23	99.62	651.95	54.33
2014	169.50	78.33	45.50	35.75	0.78	0.75	1.86	26.66	31.95	47.11	26.41	42.17	506.76	42.23
2015	126.24	137.38	135.08	153.02	1.78	1.12	9.50	12.44	33.89	36.27	25.61	33.99	706.31	58.86
2016	63.69	193.97	8.52	83.86	1.55	7.44	9.16	3.05	15.31	36.57	12.70	50.30	486.11	40.51



ESTACIÓN X20														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	174.85	168.67	109.29	90.89	2.20	0.64	0.32	21.01	73.66	41.97	50.50	86.71	820.70	68.39
1982	219.31	65.79	75.99	89.11	0.98	1.97	0.79	4.54	130.40	65.18	101.42	23.53	779.00	64.92
1983	48.66	61.50	41.10	51.90	5.85	3.33	1.28	4.33	56.51	11.56	17.31	86.61	389.93	32.49
1984	261.52	266.65	173.46	40.69	7.86	13.17	1.55	11.63	5.18	79.34	137.01	85.86	1083.92	90.33
1985	113.41	229.55	117.39	135.30	16.57	21.10	0.31	12.36	145.40	12.09	180.22	135.28	1118.96	93.25
1986	149.35	200.43	172.63	131.67	3.55	0.69	3.63	7.55	36.86	15.46	56.00	128.63	906.44	75.54
1987	196.05	57.02	54.04	31.42	1.31	7.31	20.19	2.31	29.88	49.62	114.21	19.22	582.56	48.55
1988	158.57	52.33	179.13	136.16	7.00	1.18	1.04	0.09	30.96	26.83	18.44	76.56	688.28	57.36
1989	158.23	126.99	133.91	111.92	1.44	4.15	5.46	7.75	31.59	11.05	31.84	34.42	658.73	54.89
1990	116.64	33.92	46.61	52.79	10.48	41.31	0.09	15.84	23.12	52.50	105.63	118.64	617.53	51.46
1991	94.02	77.70	107.99	56.75	6.42	36.76	2.19	1.04	22.21	34.77	38.78	43.81	522.44	43.54
1992	135.46	89.84	21.96	22.46	0.22	3.97	2.89	30.13	4.16	28.20	62.94	65.22	467.44	38.95
1993	169.73	37.65	115.74	51.95	2.37	2.51	0.09	37.83	33.00	36.19	101.66	78.20	666.90	55.58
1994	138.36	123.52	89.69	84.06	7.14	1.45	0.29	0.48	14.18	13.85	75.65	106.28	654.95	54.58
1995	103.79	85.80	131.10	21.62	2.98	0.60	0.51	2.56	27.54	6.93	64.93	101.57	549.92	45.83
1996	191.18	100.24	41.14	47.66	2.99	0.62	2.73	22.95	13.96	11.60	114.08	75.21	624.36	52.03
1997	171.68	180.54	119.93	43.28	2.75	0.51	0.00	48.77	150.61	15.80	133.40	52.63	919.91	76.66
1998	108.87	77.06	118.12	48.76	0.39	16.99	0.28	0.34	13.55	37.35	64.37	31.31	517.37	43.11
1999	133.81	173.33	239.76	117.81	7.52	1.53	1.12	1.81	51.02	111.50	7.64	52.50	899.33	74.94
2000	217.67	177.58	112.17	24.57	4.40	3.53	0.58	6.52	15.26	63.93	8.77	91.80	726.76	60.56
2001	248.56	193.44	151.03	71.49	4.75	1.09	4.92	14.77	25.55	45.46	30.23	59.12	850.39	70.87
2002	78.79	187.98	181.96	152.02	10.98	8.36	26.72	8.18	15.11	58.21	75.31	85.72	889.34	74.11
2003	142.15	99.08	149.75	27.97	12.42	0.44	0.59	9.37	61.40	12.53	28.82	81.03	625.52	52.13
2004	205.18	117.53	61.67	37.85	2.27	2.03	22.48	45.15	38.56	1.31	18.13	65.83	617.99	51.50
2005	97.55	163.00	59.17	42.68	0.63	0.23	0.03	0.38	63.08	40.57	64.75	116.03	648.11	54.01
2006	313.66	90.17	118.26	50.97	2.94	3.46	0.05	3.00	40.28	45.61	120.17	75.79	864.34	72.03
2007	81.01	85.92	171.23	87.75	7.51	1.32	3.46	2.54	75.34	24.74	61.59	83.19	685.60	57.13
2008	234.00	91.40	73.11	14.35	0.67	1.84	1.20	2.95	3.98	33.63	7.06	124.07	588.26	49.02
2009	104.26	130.45	96.38	74.44	2.43	0.31	5.45	0.17	56.29	22.68	136.72	59.77	689.33	57.44
2010	155.92	126.94	61.36	53.29	22.23	0.47	0.02	3.76	7.11	35.14	10.82	90.97	568.02	47.34
2011	169.32	220.43	103.21	21.52	4.73	0.20	6.83	0.24	54.27	12.05	41.56	159.16	793.51	66.13
2012	157.52	226.32	145.46	93.81	0.43	1.03	0.20	2.95	18.78	18.59	42.81	168.67	876.56	73.05
2013	135.94	140.05	91.98	15.67	17.72	26.32	5.12	8.76	17.13	41.46	47.74	139.10	686.98	57.25
2014	189.29	65.15	50.25	44.44	0.62	0.38	1.53	21.63	45.02	41.26	31.04	46.84	537.45	44.79
2015	140.50	121.18	159.30	193.17	2.20	0.64	6.89	9.66	49.66	32.54	31.85	40.80	788.40	65.70
2016	68.85	157.76	11.92	97.16	1.19	5.54	7.41	2.44	20.34	28.91	15.54	65.48	482.54	40.21



ESTACIÓN X21														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	121.50	190.16	79.87	71.81	2.34	0.84	0.73	13.32	36.83	53.82	63.15	59.99	694.35	57.86
1982	142.52	68.03	50.70	73.81	0.90	2.30	1.28	3.15	63.34	105.99	121.63	18.33	652.00	54.33
1983	27.42	71.80	31.31	39.27	5.45	3.99	2.11	3.43	23.72	13.05	21.31	59.00	301.87	25.16
1984	169.73	298.41	124.88	29.82	7.96	16.13	1.78	5.86	2.00	131.39	169.70	57.26	1014.91	84.58
1985	80.77	284.96	89.29	106.98	14.94	23.48	0.67	10.91	68.59	14.83	249.90	92.33	1037.65	86.47
1986	96.87	222.47	139.73	114.44	3.37	1.10	5.03	5.76	15.18	21.73	77.33	99.66	802.66	66.89
1987	131.19	63.85	38.41	26.34	1.67	8.72	28.03	1.63	13.97	78.81	144.28	14.16	551.06	45.92
1988	111.81	59.68	119.83	104.35	6.37	1.35	2.11	0.62	14.28	38.30	19.77	53.64	532.09	44.34
1989	93.64	139.52	91.00	81.97	1.66	4.32	7.40	5.13	12.43	16.19	44.36	21.70	519.33	43.28
1990	74.81	47.27	32.93	40.29	10.09	51.20	0.41	10.92	10.08	68.04	125.89	71.04	542.98	45.25
1991	64.83	88.73	83.56	41.51	6.08	40.95	3.04	0.36	8.20	49.66	50.06	27.77	464.75	38.73
1992	74.60	111.59	17.62	18.87	0.09	4.61	4.28	19.91	1.57	38.09	78.26	44.58	414.08	34.51
1993	108.85	38.98	81.55	35.12	2.71	3.36	0.50	29.73	16.01	53.38	110.99	50.97	532.16	44.35
1994	88.92	149.72	64.48	59.64	6.02	2.00	1.01	0.28	6.47	15.10	91.71	75.06	560.40	46.70
1995	59.87	102.07	83.70	19.22	3.00	0.75	1.06	1.77	13.86	12.26	88.71	67.61	453.88	37.82
1996	117.69	102.68	26.68	40.81	3.83	0.93	3.24	16.08	5.76	15.17	128.75	52.42	514.03	42.84
1997	106.00	214.72	77.52	31.93	3.91	0.71	0.37	35.94	68.82	23.83	168.57	39.28	771.59	64.30
1998	70.10	89.02	94.42	38.59	0.49	22.97	0.35	0.10	6.23	56.46	93.89	20.02	492.65	41.05
1999	95.24	229.14	182.20	98.20	7.33	2.05	1.81	0.64	28.73	144.34	10.06	39.64	839.36	69.95
2000	130.37	197.31	73.27	17.37	4.36	4.64	0.97	3.86	7.14	92.46	13.39	63.48	608.62	50.72
2001	173.68	225.98	106.94	54.39	5.01	1.91	6.04	10.77	11.16	63.78	34.39	40.00	734.07	61.17
2002	50.23	216.43	136.84	115.32	11.19	10.09	32.39	4.40	5.51	85.78	92.25	60.15	820.56	68.38
2003	89.66	124.55	118.67	19.97	12.38	0.63	1.31	6.54	27.01	18.85	37.19	52.27	509.03	42.42
2004	119.62	142.21	50.00	30.85	2.32	2.59	33.86	35.87	17.50	2.30	20.35	46.59	504.07	42.01
2005	60.23	203.85	43.17	34.96	0.75	0.48	0.42	0.08	31.49	50.00	79.68	87.92	593.00	49.42
2006	189.30	116.44	87.65	40.72	3.20	3.85	0.41	1.59	16.76	79.75	161.72	54.01	755.41	62.95
2007	51.10	104.78	138.89	66.82	7.97	1.55	4.99	1.54	29.20	29.40	79.83	59.91	575.96	48.00
2008	145.78	94.69	56.54	10.80	0.59	2.03	1.47	2.08	1.27	41.72	11.08	89.21	457.25	38.10
2009	68.09	160.28	72.01	59.62	2.80	0.56	7.00	0.68	21.82	31.05	155.91	41.96	621.78	51.81
2010	104.55	136.09	43.11	41.84	23.13	0.77	0.38	1.77	3.51	48.91	17.15	62.63	483.83	40.32
2011	100.88	233.19	74.22	20.30	5.58	0.49	9.55	0.73	25.44	15.97	54.16	119.97	660.48	55.04
2012	108.40	258.48	100.62	77.48	0.62	1.46	0.91	1.68	5.47	30.15	64.56	113.98	763.81	63.65
2013	89.30	159.58	68.69	12.25	19.12	32.14	5.98	6.76	7.59	63.39	65.28	94.04	624.12	52.01
2014	118.74	72.82	41.89	36.30	1.14	0.62	2.04	14.68	20.45	54.58	40.44	34.25	437.96	36.50
2015	97.18	138.87	111.48	143.76	1.78	0.92	9.71	8.09	24.01	44.93	43.04	27.25	651.03	54.25
2016	42.12	206.19	11.14	80.47	1.20	7.52	10.44	1.02	9.45	37.28	20.52	45.52	472.88	39.41



ESTACIÓN X22														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	160.87	180.69	87.73	75.60	2.93	1.08	0.46	24.87	46.11	52.37	43.85	70.42	746.96	62.25
1982	193.53	71.85	62.60	74.61	1.10	2.82	1.11	5.98	85.40	82.02	80.25	18.67	679.94	56.66
1983	39.22	73.95	39.40	47.19	7.22	4.89	1.85	6.00	32.29	13.59	16.07	67.01	348.69	29.06
1984	228.44	291.99	145.63	34.20	8.92	20.12	1.93	13.57	2.55	92.26	105.96	63.14	1008.72	84.06
1985	110.50	270.88	98.25	111.67	18.28	30.65	0.44	18.45	91.44	12.63	150.31	96.92	1010.42	84.20
1986	123.32	223.16	146.89	121.32	3.67	1.21	4.46	8.68	22.99	19.66	47.82	101.77	824.94	68.74
1987	181.40	61.35	43.95	30.88	1.52	10.72	23.63	2.90	19.27	64.37	103.76	16.96	560.72	46.73
1988	141.19	59.50	141.76	114.61	7.33	1.67	1.60	0.26	19.85	35.85	17.35	57.23	598.19	49.85
1989	132.22	141.96	113.39	88.86	1.63	5.76	6.68	10.42	18.35	14.83	28.76	26.99	589.83	49.15
1990	102.76	48.23	40.67	44.74	10.98	59.85	0.22	19.60	14.74	61.82	85.67	91.87	581.14	48.43
1991	83.44	84.87	91.38	47.97	7.05	49.27	2.89	1.18	12.51	44.78	30.99	33.56	489.86	40.82
1992	111.74	107.70	21.29	16.92	0.04	5.71	3.38	37.48	1.87	33.43	56.78	46.86	443.19	36.93
1993	145.66	41.29	94.56	36.49	2.46	3.88	0.25	45.04	23.14	39.14	77.13	54.83	563.87	46.99
1994	123.75	135.05	73.84	62.51	7.44	2.14	0.55	0.79	8.10	13.23	57.08	87.63	572.10	47.68
1995	88.64	97.58	93.86	18.65	3.60	0.90	0.83	3.98	18.95	9.77	59.24	75.51	471.49	39.29
1996	151.10	107.79	27.59	38.33	3.02	1.09	3.89	28.00	7.98	14.31	90.51	55.73	529.33	44.11
1997	147.94	201.42	92.32	40.22	3.12	0.87	0.15	60.41	91.96	22.82	105.52	38.94	805.68	67.14
1998	91.19	83.09	100.52	44.89	0.23	22.92	0.14	0.57	9.18	50.47	60.70	22.13	486.02	40.50
1999	115.37	233.29	196.49	94.05	9.32	2.56	1.72	1.92	39.62	122.54	8.30	42.82	868.01	72.33
2000	178.11	194.08	87.30	17.37	4.86	5.55	0.79	9.09	6.96	73.04	8.13	68.60	653.87	54.49
2001	215.71	217.94	131.22	56.80	5.48	1.80	7.11	20.83	16.82	52.16	21.79	47.43	795.08	66.26
2002	73.01	202.22	149.48	120.37	11.43	12.39	31.97	9.87	7.73	62.24	57.91	64.98	803.61	66.97
2003	126.07	116.54	140.20	25.21	14.11	0.73	0.74	11.55	40.83	16.39	24.96	56.40	573.74	47.81
2004	174.67	125.24	50.09	33.86	2.81	3.08	28.79	53.97	22.28	1.79	16.31	51.88	564.76	47.06
2005	82.14	181.89	50.53	33.10	0.88	0.51	0.17	0.73	37.91	49.20	53.22	91.98	582.25	48.52
2006	269.73	103.71	103.23	43.08	3.04	4.99	0.20	3.53	22.57	56.25	107.48	56.45	774.24	64.52
2007	66.22	98.57	150.36	76.90	8.32	1.91	5.11	3.75	41.48	28.71	48.96	65.18	595.46	49.62
2008	199.05	95.61	59.96	14.47	0.79	2.79	1.46	3.05	1.80	37.76	5.07	95.90	517.71	43.14
2009	96.31	150.23	85.93	64.32	2.29	0.54	6.26	0.38	35.60	27.34	110.05	50.03	629.26	52.44
2010	141.53	148.13	49.60	39.68	27.02	0.82	0.16	4.99	3.88	44.25	10.84	71.01	541.91	45.16
2011	146.16	236.31	97.75	14.12	5.32	0.49	9.27	0.41	36.57	16.09	29.29	130.10	721.86	60.16
2012	137.86	256.95	126.52	75.20	0.49	1.71	0.39	3.03	8.36	21.66	39.34	129.73	801.22	66.77
2013	111.42	157.33	80.11	17.48	20.67	38.30	5.91	10.69	13.76	54.44	42.23	99.62	651.95	54.33
2014	169.50	78.33	45.50	35.75	0.78	0.75	1.86	26.66	31.95	47.11	26.41	42.17	506.76	42.23
2015	126.24	137.38	135.08	153.02	1.78	1.12	9.50	12.44	33.89	36.27	25.61	33.99	706.31	58.86
2016	63.69	193.97	8.52	83.86	1.55	7.44	9.16	3.05	15.31	36.57	12.70	50.30	486.11	40.51



ESTACIÓN X23														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	175.65	197.75	78.53	69.75	3.63	1.01	1.01	27.35	34.41	52.38	44.31	77.92	763.70	63.64
1982	195.68	76.11	54.36	63.13	1.10	2.63	1.82	7.34	68.81	81.24	82.25	22.03	656.51	54.71
1983	37.72	80.39	36.57	44.56	8.21	5.04	3.06	7.67	24.08	13.31	17.39	77.34	355.33	29.61
1984	239.94	305.83	135.62	29.85	10.50	22.88	2.58	14.23	1.71	94.58	106.76	65.67	1030.14	85.85
1985	111.04	279.87	92.64	92.47	19.90	32.02	0.88	24.65	71.97	12.50	158.89	97.60	994.42	82.87
1986	119.83	217.18	138.29	101.45	3.76	1.25	6.31	9.86	18.02	21.62	49.45	109.84	796.85	66.40
1987	200.27	65.59	37.60	28.68	1.81	11.49	32.52	3.49	15.67	67.06	117.30	20.30	601.76	50.15
1988	153.13	64.99	119.97	103.03	7.89	1.62	2.83	0.43	15.99	38.42	18.25	62.61	589.14	49.09
1989	128.04	134.49	97.06	72.36	1.64	5.71	10.24	13.34	14.19	17.06	31.18	30.89	556.20	46.35
1990	107.82	57.53	34.86	38.74	11.57	72.30	0.55	23.62	11.76	62.90	82.74	89.79	594.17	49.51
1991	91.83	84.69	83.66	42.13	7.86	50.12	4.26	1.22	8.63	42.12	32.34	36.55	485.38	40.45
1992	110.22	121.96	20.18	14.36	0.13	6.14	4.96	42.64	1.16	31.28	58.23	50.30	461.54	38.46
1993	152.04	45.42	82.62	27.28	2.60	4.33	0.69	50.85	18.74	39.00	80.80	55.03	559.40	46.62
1994	121.26	148.96	66.35	47.81	7.64	2.21	1.32	1.37	5.77	11.29	55.40	94.95	564.32	47.03
1995	85.43	101.62	78.11	17.03	3.96	0.82	1.53	5.50	15.80	10.92	66.31	78.34	465.35	38.78
1996	146.05	104.05	23.56	32.44	2.98	1.06	6.03	33.21	6.52	15.69	83.75	59.29	514.63	42.89
1997	153.63	203.48	82.42	41.84	3.68	0.77	0.56	71.98	70.13	26.08	97.95	40.31	792.84	66.07
1998	92.30	88.78	90.34	44.47	0.34	24.57	0.52	0.82	7.81	58.17	66.66	23.97	498.74	41.56
1999	121.41	241.73	175.91	79.08	10.95	2.75	2.83	2.02	35.38	109.53	9.64	46.11	837.33	69.78
2000	173.69	190.99	73.85	12.85	4.99	7.01	1.33	11.51	4.62	73.61	9.98	72.97	637.39	53.12
2001	236.85	227.47	121.51	46.38	6.49	2.00	11.50	25.24	13.94	51.53	19.31	57.82	820.03	68.34
2002	81.89	202.13	133.24	101.50	12.35	13.89	46.63	10.60	5.25	59.96	54.80	67.62	789.84	65.82
2003	132.57	124.93	136.88	22.37	15.24	0.72	1.25	11.84	33.46	18.06	25.93	57.98	581.24	48.44
2004	175.76	129.08	44.17	30.40	3.28	3.22	43.17	60.43	17.03	1.98	17.91	58.02	584.44	48.70
2005	82.92	186.36	47.96	27.51	1.14	0.51	0.56	0.76	28.60	49.87	52.61	99.22	578.02	48.17
2006	259.26	109.28	94.30	37.81	3.05	5.31	0.59	4.09	16.13	48.84	109.72	58.47	746.84	62.24
2007	62.07	103.79	144.42	66.86	8.92	1.75	8.54	4.48	29.05	27.89	47.28	68.06	573.12	47.76
2008	196.06	93.54	52.70	13.82	0.88	3.01	2.08	2.75	1.06	36.87	5.32	100.29	508.37	42.36
2009	103.83	166.40	84.14	59.68	2.32	0.57	8.29	0.43	25.76	27.06	103.78	57.10	639.33	53.28
2010	154.87	160.94	42.71	30.17	30.60	0.87	0.55	4.96	3.10	50.28	12.65	75.70	567.39	47.28
2011	142.85	235.71	94.38	11.16	6.03	0.53	13.87	0.45	30.07	17.53	27.99	147.39	727.95	60.66
2012	140.28	264.26	116.53	66.23	0.58	1.95	1.12	3.11	4.60	22.74	43.16	137.22	801.77	66.81
2013	111.57	155.03	74.58	17.84	23.29	43.86	8.08	14.34	13.63	63.19	46.33	106.16	677.89	56.49
2014	176.11	84.00	45.22	30.06	1.07	0.76	2.79	35.68	27.86	48.12	26.22	51.40	529.29	44.11
2015	130.20	143.03	117.49	133.18	1.56	1.10	15.39	18.10	28.47	35.41	26.21	38.72	688.86	57.40
2016	65.97	219.44	7.55	75.19	1.67	7.90	13.48	4.17	13.95	38.09	13.53	55.23	516.16	43.01



ESTACIÓN X24														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	129.68	218.81	68.68	68.01	2.92	0.91	1.34	18.98	30.70	47.61	47.70	57.31	692.64	57.72
1982	139.25	78.48	43.12	65.56	0.98	2.42	1.95	5.21	57.46	83.60	95.17	19.63	592.82	49.40
1983	26.59	87.18	27.07	39.26	6.43	4.67	3.26	5.65	18.94	9.82	16.92	62.45	308.23	25.69
1984	172.90	340.06	113.14	27.38	9.29	20.00	2.41	7.83	1.52	111.68	128.09	54.39	988.69	82.39
1985	82.05	308.85	80.85	95.81	16.12	25.68	1.14	17.25	57.22	11.70	197.64	83.33	977.63	81.47
1986	95.23	234.99	128.91	99.48	3.72	1.38	7.04	8.35	14.09	19.50	61.73	99.09	773.51	64.46
1987	143.81	76.20	31.48	27.00	2.04	10.25	37.63	2.87	12.80	66.61	123.26	15.27	549.22	45.77
1988	118.61	69.99	98.11	99.18	7.34	1.51	3.46	0.14	12.79	34.23	15.12	55.16	515.66	42.97
1989	88.66	139.60	72.28	69.49	1.70	4.58	11.25	8.22	10.79	16.02	36.90	22.71	482.20	40.18
1990	74.65	63.82	29.18	38.01	10.99	65.48	0.71	16.91	8.71	59.02	96.46	68.05	531.97	44.33
1991	67.30	88.77	71.08	37.95	7.15	45.80	4.36	0.75	6.21	39.71	38.74	26.10	433.91	36.16
1992	73.84	134.02	16.81	17.57	0.24	5.38	6.00	28.82	1.19	31.30	62.46	43.31	420.94	35.08
1993	106.92	46.75	68.60	27.68	2.98	3.91	0.98	43.45	14.27	44.74	88.11	47.40	495.78	41.32
1994	88.32	174.26	56.94	48.86	6.52	2.37	2.02	0.94	5.03	10.71	64.72	76.60	537.29	44.77
1995	58.02	118.57	65.10	17.86	3.37	0.82	1.75	3.46	13.08	11.00	73.07	67.03	433.12	36.09
1996	115.55	108.57	22.70	35.09	3.92	1.07	4.89	25.07	5.48	13.88	90.89	49.49	476.60	39.72
1997	105.60	242.61	65.57	34.62	4.74	0.75	0.80	54.43	59.94	22.71	118.70	33.90	744.37	62.03
1998	70.20	107.39	73.04	39.04	0.03	26.66	0.75	0.55	5.84	53.09	76.82	19.55	472.95	39.41
1999	97.00	269.89	155.17	91.72	8.66	2.39	2.84	1.13	26.89	111.45	8.93	39.63	815.70	67.98
2000	126.92	209.79	59.04	12.78	4.40	6.24	1.52	6.41	6.07	79.64	12.11	61.54	586.44	48.87
2001	179.56	258.02	95.15	46.44	5.92	2.44	9.97	15.96	11.10	52.67	24.13	45.50	746.85	62.24
2002	53.54	238.65	111.41	104.88	12.81	11.87	44.73	6.20	4.37	69.89	70.69	57.70	786.75	65.56
2003	93.29	139.23	106.41	17.79	13.76	0.75	1.85	8.69	25.38	16.44	28.43	49.40	501.42	41.78
2004	116.61	161.48	41.78	26.56	2.80	2.88	48.33	50.54	14.33	1.86	16.84	46.10	530.11	44.18
2005	58.22	231.03	38.68	29.62	1.02	0.58	0.84	0.36	26.53	44.28	60.34	84.23	575.73	47.98
2006	183.95	129.07	78.87	37.26	3.21	4.63	0.82	2.62	13.63	64.91	124.93	49.82	693.72	57.81
2007	46.02	116.36	126.86	59.05	8.92	1.68	8.23	2.75	23.34	24.75	60.36	57.28	535.60	44.63
2008	143.01	101.81	48.11	10.43	0.72	2.31	2.14	2.51	0.88	34.38	9.01	84.61	439.92	36.66
2009	71.20	181.10	63.74	59.05	3.07	0.64	8.96	0.21	17.17	27.25	104.43	43.57	580.41	48.37
2010	109.33	163.53	34.48	34.63	26.79	0.90	0.78	2.53	3.35	46.32	14.35	62.46	499.44	41.62
2011	96.02	256.58	68.78	17.10	6.34	0.63	14.05	0.26	22.99	15.60	39.18	121.41	658.95	54.91
2012	100.55	283.01	90.58	67.59	0.78	1.85	1.87	2.42	3.34	26.46	53.43	112.89	744.76	62.06
2013	86.84	168.31	58.41	13.54	22.21	40.87	7.52	10.90	8.64	62.37	52.14	89.29	621.03	51.75
2014	123.42	82.78	40.80	31.49	1.56	0.82	2.89	23.68	20.22	46.83	29.91	38.40	442.79	36.90
2015	96.83	154.91	91.79	131.42	1.77	1.00	14.65	13.77	22.11	37.99	32.14	28.71	627.09	52.26
2016	43.14	247.17	9.01	75.03	1.48	8.91	14.98	2.02	9.74	33.19	15.72	45.00	505.38	42.12





ESTACIÓN X25														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	129.68	218.81	68.68	68.01	2.92	0.91	1.34	18.98	30.70	47.61	47.70	57.31	692.64	57.72
1982	139.25	78.48	43.12	65.56	0.98	2.42	1.95	5.21	57.46	83.60	95.17	19.63	592.82	49.40
1983	26.59	87.18	27.07	39.26	6.43	4.67	3.26	5.65	18.94	9.82	16.92	62.45	308.23	25.69
1984	172.90	340.06	113.14	27.38	9.29	20.00	2.41	7.83	1.52	111.68	128.09	54.39	988.69	82.39
1985	82.05	308.85	80.85	95.81	16.12	25.68	1.14	17.25	57.22	11.70	197.64	83.33	977.63	81.47
1986	95.23	234.99	128.91	99.48	3.72	1.38	7.04	8.35	14.09	19.50	61.73	99.09	773.51	64.46
1987	143.81	76.20	31.48	27.00	2.04	10.25	37.63	2.87	12.80	66.61	123.26	15.27	549.22	45.77
1988	118.61	69.99	98.11	99.18	7.34	1.51	3.46	0.14	12.79	34.23	15.12	55.16	515.66	42.97
1989	88.66	139.60	72.28	69.49	1.70	4.58	11.25	8.22	10.79	16.02	36.90	22.71	482.20	40.18
1990	74.65	63.82	29.18	38.01	10.99	65.48	0.71	16.91	8.71	59.02	96.46	68.05	531.97	44.33
1991	67.30	88.77	71.08	37.95	7.15	45.80	4.36	0.75	6.21	39.71	38.74	26.10	433.91	36.16
1992	73.84	134.02	16.81	17.57	0.24	5.38	6.00	28.82	1.19	31.30	62.46	43.31	420.94	35.08
1993	106.92	46.75	68.60	27.68	2.98	3.91	0.98	43.45	14.27	44.74	88.11	47.40	495.78	41.32
1994	88.32	174.26	56.94	48.86	6.52	2.37	2.02	0.94	5.03	10.71	64.72	76.60	537.29	44.77
1995	58.02	118.57	65.10	17.86	3.37	0.82	1.75	3.46	13.08	11.00	73.07	67.03	433.12	36.09
1996	115.55	108.57	22.70	35.09	3.92	1.07	4.89	25.07	5.48	13.88	90.89	49.49	476.60	39.72
1997	105.60	242.61	65.57	34.62	4.74	0.75	0.80	54.43	59.94	22.71	118.70	33.90	744.37	62.03
1998	70.20	107.39	73.04	39.04	0.03	26.66	0.75	0.55	5.84	53.09	76.82	19.55	472.95	39.41
1999	97.00	269.89	155.17	91.72	8.66	2.39	2.84	1.13	26.89	111.45	8.93	39.63	815.70	67.98
2000	126.92	209.79	59.04	12.78	4.40	6.24	1.52	6.41	6.07	79.64	12.11	61.54	586.44	48.87
2001	179.56	258.02	95.15	46.44	5.92	2.44	9.97	15.96	11.10	52.67	24.13	45.50	746.85	62.24
2002	53.54	238.65	111.41	104.88	12.81	11.87	44.73	6.20	4.37	69.89	70.69	57.70	786.75	65.56
2003	93.29	139.23	106.41	17.79	13.76	0.75	1.85	8.69	25.38	16.44	28.43	49.40	501.42	41.78
2004	116.61	161.48	41.78	26.56	2.80	2.88	48.33	50.54	14.33	1.86	16.84	46.10	530.11	44.18
2005	58.22	231.03	38.68	29.62	1.02	0.58	0.84	0.36	26.53	44.28	60.34	84.23	575.73	47.98
2006	183.95	129.07	78.87	37.26	3.21	4.63	0.82	2.62	13.63	64.91	124.93	49.82	693.72	57.81
2007	46.02	116.36	126.86	59.05	8.92	1.68	8.23	2.75	23.34	24.75	60.36	57.28	535.60	44.63
2008	143.01	101.81	48.11	10.43	0.72	2.31	2.14	2.51	0.88	34.38	9.01	84.61	439.92	36.66
2009	71.20	181.10	63.74	59.05	3.07	0.64	8.96	0.21	17.17	27.25	104.43	43.57	580.41	48.37
2010	109.33	163.53	34.48	34.63	26.79	0.90	0.78	2.53	3.35	46.32	14.35	62.46	499.44	41.62
2011	96.02	256.58	68.78	17.10	6.34	0.63	14.05	0.26	22.99	15.60	39.18	121.41	658.95	54.91
2012	100.55	283.01	90.58	67.59	0.78	1.85	1.87	2.42	3.34	26.46	53.43	112.89	744.76	62.06
2013	86.84	168.31	58.41	13.54	22.21	40.87	7.52	10.90	8.64	62.37	52.14	89.29	621.03	51.75
2014	123.42	82.78	40.80	31.49	1.56	0.82	2.89	23.68	20.22	46.83	29.91	38.40	442.79	36.90
2015	96.83	154.91	91.79	131.42	1.77	1.00	14.65	13.77	22.11	37.99	32.14	28.71	627.09	52.26
2016	43.14	247.17	9.01	75.03	1.48	8.91	14.98	2.02	9.74	33.19	15.72	45.00	505.38	42.12



ESTACIÓN X26														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	160.87	180.69	87.73	75.60	2.93	1.08	0.46	24.87	46.11	52.37	43.85	70.42	746.96	62.25
1982	193.53	71.85	62.60	74.61	1.10	2.82	1.11	5.98	85.40	82.02	80.25	18.67	679.94	56.66
1983	39.22	73.95	39.40	47.19	7.22	4.89	1.85	6.00	32.29	13.59	16.07	67.01	348.69	29.06
1984	228.44	291.99	145.63	34.20	8.92	20.12	1.93	13.57	2.55	92.26	105.96	63.14	1008.72	84.06
1985	110.50	270.88	98.25	111.67	18.28	30.65	0.44	18.45	91.44	12.63	150.31	96.92	1010.42	84.20
1986	123.32	223.16	146.89	121.32	3.67	1.21	4.46	8.68	22.99	19.66	47.82	101.77	824.94	68.74
1987	181.40	61.35	43.95	30.88	1.52	10.72	23.63	2.90	19.27	64.37	103.76	16.96	560.72	46.73
1988	141.19	59.50	141.76	114.61	7.33	1.67	1.60	0.26	19.85	35.85	17.35	57.23	598.19	49.85
1989	132.22	141.96	113.39	88.86	1.63	5.76	6.68	10.42	18.35	14.83	28.76	26.99	589.83	49.15
1990	102.76	48.23	40.67	44.74	10.98	59.85	0.22	19.60	14.74	61.82	85.67	91.87	581.14	48.43
1991	83.44	84.87	91.38	47.97	7.05	49.27	2.89	1.18	12.51	44.78	30.99	33.56	489.86	40.82
1992	111.74	107.70	21.29	16.92	0.04	5.71	3.38	37.48	1.87	33.43	56.78	46.86	443.19	36.93
1993	145.66	41.29	94.56	36.49	2.46	3.88	0.25	45.04	23.14	39.14	77.13	54.83	563.87	46.99
1994	123.75	135.05	73.84	62.51	7.44	2.14	0.55	0.79	8.10	13.23	57.08	87.63	572.10	47.68
1995	88.64	97.58	93.86	18.65	3.60	0.90	0.83	3.98	18.95	9.77	59.24	75.51	471.49	39.29
1996	151.10	107.79	27.59	38.33	3.02	1.09	3.89	28.00	7.98	14.31	90.51	55.73	529.33	44.11
1997	147.94	201.42	92.32	40.22	3.12	0.87	0.15	60.41	91.96	22.82	105.52	38.94	805.68	67.14
1998	91.19	83.09	100.52	44.89	0.23	22.92	0.14	0.57	9.18	50.47	60.70	22.13	486.02	40.50
1999	115.37	233.29	196.49	94.05	9.32	2.56	1.72	1.92	39.62	122.54	8.30	42.82	868.01	72.33
2000	178.11	194.08	87.30	17.37	4.86	5.55	0.79	9.09	6.96	73.04	8.13	68.60	653.87	54.49
2001	215.71	217.94	131.22	56.80	5.48	1.80	7.11	20.83	16.82	52.16	21.79	47.43	795.08	66.26
2002	73.01	202.22	149.48	120.37	11.43	12.39	31.97	9.87	7.73	62.24	57.91	64.98	803.61	66.97
2003	126.07	116.54	140.20	25.21	14.11	0.73	0.74	11.55	40.83	16.39	24.96	56.40	573.74	47.81
2004	174.67	125.24	50.09	33.86	2.81	3.08	28.79	53.97	22.28	1.79	16.31	51.88	564.76	47.06
2005	82.14	181.89	50.53	33.10	0.88	0.51	0.17	0.73	37.91	49.20	53.22	91.98	582.25	48.52
2006	269.73	103.71	103.23	43.08	3.04	4.99	0.20	3.53	22.57	56.25	107.48	56.45	774.24	64.52
2007	66.22	98.57	150.36	76.90	8.32	1.91	5.11	3.75	41.48	28.71	48.96	65.18	595.46	49.62
2008	199.05	95.61	59.96	14.47	0.79	2.79	1.46	3.05	1.80	37.76	5.07	95.90	517.71	43.14
2009	96.31	150.23	85.93	64.32	2.29	0.54	6.26	0.38	35.60	27.34	110.05	50.03	629.26	52.44
2010	141.53	148.13	49.60	39.68	27.02	0.82	0.16	4.99	3.88	44.25	10.84	71.01	541.91	45.16
2011	146.16	236.31	97.75	14.12	5.32	0.49	9.27	0.41	36.57	16.09	29.29	130.10	721.86	60.16
2012	137.86	256.95	126.52	75.20	0.49	1.71	0.39	3.03	8.36	21.66	39.34	129.73	801.22	66.77
2013	111.42	157.33	80.11	17.48	20.67	38.30	5.91	10.69	13.76	54.44	42.23	99.62	651.95	54.33
2014	169.50	78.33	45.50	35.75	0.78	0.75	1.86	26.66	31.95	47.11	26.41	42.17	506.76	42.23
2015	126.24	137.38	135.08	153.02	1.78	1.12	9.50	12.44	33.89	36.27	25.61	33.99	706.31	58.86
2016	63.69	193.97	8.52	83.86	1.55	7.44	9.16	3.05	15.31	36.57	12.70	50.30	486.11	40.51



ESTACIÓN X27														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	121.50	190.16	79.87	71.81	2.34	0.84	0.73	13.32	36.83	53.82	63.15	59.99	694.35	57.86
1982	142.52	68.03	50.70	73.81	0.90	2.30	1.28	3.15	63.34	105.99	121.63	18.33	652.00	54.33
1983	27.42	71.80	31.31	39.27	5.45	3.99	2.11	3.43	23.72	13.05	21.31	59.00	301.87	25.16
1984	169.73	298.41	124.88	29.82	7.96	16.13	1.78	5.86	2.00	131.39	169.70	57.26	1014.91	84.58
1985	80.77	284.96	89.29	106.98	14.94	23.48	0.67	10.91	68.59	14.83	249.90	92.33	1037.65	86.47
1986	96.87	222.47	139.73	114.44	3.37	1.10	5.03	5.76	15.18	21.73	77.33	99.66	802.66	66.89
1987	131.19	63.85	38.41	26.34	1.67	8.72	28.03	1.63	13.97	78.81	144.28	14.16	551.06	45.92
1988	111.81	59.68	119.83	104.35	6.37	1.35	2.11	7.82	14.28	38.30	19.77	53.64	539.29	44.94
1989	93.64	139.52	91.00	81.97	1.66	4.32	7.40	5.13	12.43	16.19	44.36	21.70	519.33	43.28
1990	74.81	47.27	32.93	40.29	10.09	51.20	0.41	10.92	10.08	68.04	125.89	71.04	542.98	45.25
1991	64.83	88.73	83.56	41.51	6.08	40.95	3.04	0.36	8.20	49.66	50.06	27.77	464.75	38.73
1992	74.60	111.59	17.62	18.87	0.09	4.61	4.28	19.91	1.57	38.09	78.26	44.58	414.08	34.51
1993	108.85	38.98	81.55	35.12	2.71	3.36	0.50	29.73	16.01	53.38	110.99	50.97	532.16	44.35
1994	88.92	149.72	64.48	59.64	6.02	2.00	1.01	0.28	6.47	15.10	91.71	75.06	560.40	46.70
1995	59.87	102.07	83.70	19.22	3.00	0.75	1.06	1.77	13.86	12.26	88.71	67.61	453.88	37.82
1996	117.69	102.68	26.68	40.81	3.83	0.93	3.24	16.08	5.76	15.17	128.75	52.42	514.03	42.84
1997	106.00	214.72	77.52	31.93	3.91	0.71	0.37	35.94	68.82	23.83	168.57	39.28	771.59	64.30
1998	70.10	89.02	94.42	38.59	0.06	22.97	0.35	0.10	6.23	56.46	93.89	20.02	492.22	41.02
1999	95.24	229.14	182.20	98.20	7.33	2.05	1.81	0.64	28.73	144.34	10.06	39.64	839.36	69.95
2000	130.37	197.31	73.27	17.37	4.36	4.64	0.97	3.86	7.14	92.46	13.39	63.48	608.62	50.72
2001	173.68	225.98	106.94	54.39	5.01	1.91	6.04	10.77	11.16	63.78	34.39	40.00	734.07	61.17
2002	50.23	216.43	136.84	115.32	11.19	10.09	32.39	4.40	5.51	85.78	92.25	60.15	820.56	68.38
2003	89.66	124.55	118.67	19.97	12.38	0.63	1.31	6.54	27.01	18.85	37.19	52.27	509.03	42.42
2004	119.62	142.21	50.00	30.85	2.32	2.59	33.86	35.87	17.50	2.30	20.35	46.59	504.07	42.01
2005	60.23	203.85	43.17	34.96	0.75	0.48	0.42	0.08	31.49	50.00	79.68	87.92	593.00	49.42
2006	189.30	116.44	87.65	40.72	3.20	3.85	0.41	1.59	16.76	79.75	161.72	54.01	755.41	62.95
2007	51.10	104.78	138.89	66.82	7.97	1.55	4.99	1.54	29.20	29.40	79.83	59.91	575.96	48.00
2008	145.78	94.69	56.54	10.80	0.59	2.03	1.47	2.08	1.27	41.72	11.08	89.21	457.25	38.10
2009	68.09	160.28	72.01	59.62	2.80	0.56	7.00	8.60	21.82	31.05	155.91	41.96	629.70	52.47
2010	104.55	136.09	43.11	41.84	23.13	0.77	0.38	1.77	3.51	48.91	17.15	62.63	483.83	40.32
2011	100.88	233.19	74.22	20.30	5.58	0.49	9.55	8.00	25.44	15.97	54.16	119.97	667.75	55.65
2012	108.40	258.48	100.62	77.48	0.62	1.46	0.91	1.68	5.47	30.15	64.56	113.98	763.81	63.65
2013	89.30	159.58	68.69	12.25	19.12	32.14	5.98	6.76	7.59	63.39	65.28	94.04	624.12	52.01
2014	118.74	72.82	41.89	36.30	1.14	0.62	2.04	14.68	20.45	54.58	40.44	34.25	437.96	36.50
2015	97.18	138.87	111.48	143.76	1.78	0.92	9.71	8.09	24.01	44.93	43.04	27.25	651.03	54.25
2016	42.12	206.19	11.14	80.47	1.20	7.52	10.44	1.02	9.45	37.28	20.52	45.52	472.88	39.41



ESTACIÓN X28														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	174.85	168.67	109.29	90.89	2.20	0.64	0.32	21.01	73.66	41.97	50.50	86.71	820.70	68.39
1982	219.31	65.79	75.99	89.11	0.98	1.97	0.79	4.54	130.40	65.18	101.42	23.53	779.00	64.92
1983	48.66	61.50	41.10	51.90	5.85	3.33	1.28	4.33	56.51	11.56	17.31	86.61	389.93	32.49
1984	261.52	266.65	173.46	40.69	7.86	13.17	1.55	11.63	5.18	79.34	137.01	85.86	1083.92	90.33
1985	113.41	229.55	117.39	135.30	16.57	21.10	0.31	12.36	145.40	12.09	180.22	135.28	1118.96	93.25
1986	149.35	200.43	172.63	131.67	3.55	0.69	3.63	7.55	36.86	15.46	56.00	128.63	906.44	75.54
1987	196.05	57.02	54.04	31.42	1.31	7.31	20.19	2.31	29.88	49.62	114.21	19.22	582.56	48.55
1988	158.57	52.33	179.13	136.16	7.00	1.18	1.04	0.09	30.96	26.83	18.44	76.56	688.28	57.36
1989	158.23	126.99	133.91	111.92	1.44	4.15	5.46	7.75	31.59	11.05	31.84	34.42	658.73	54.89
1990	116.64	33.92	46.61	52.79	10.48	41.31	0.09	15.84	23.12	52.50	105.63	118.64	617.53	51.46
1991	94.02	77.70	107.99	56.75	6.42	36.76	2.19	1.04	22.21	34.77	38.78	43.81	522.44	43.54
1992	135.46	89.84	21.96	22.46	0.22	3.97	2.89	30.13	4.16	28.20	62.94	65.22	467.44	38.95
1993	169.73	37.65	115.74	51.95	2.37	2.51	0.09	37.83	33.00	36.19	101.66	78.20	666.90	55.58
1994	138.36	123.52	89.69	84.06	7.14	1.45	0.29	0.48	14.18	13.85	75.65	106.28	654.95	54.58
1995	103.79	85.80	131.10	21.62	2.98	0.60	0.51	2.56	27.54	6.93	64.93	101.57	549.92	45.83
1996	191.18	100.24	41.14	47.66	2.99	0.62	2.73	22.95	13.96	11.60	114.08	75.21	624.36	52.03
1997	171.68	180.54	119.93	43.28	2.75	0.51	0.00	48.77	150.61	15.80	133.40	52.63	919.91	76.66
1998	108.87	77.06	118.12	48.76	0.39	16.99	0.28	0.34	13.55	37.35	64.37	31.31	517.37	43.11
1999	133.81	173.33	239.76	117.81	7.52	1.53	1.12	1.81	51.02	111.50	7.64	52.50	899.33	74.94
2000	217.67	177.58	112.17	24.57	4.40	3.53	0.58	6.52	15.26	63.93	8.77	91.80	726.76	60.56
2001	248.56	193.44	151.03	71.49	4.75	1.09	4.92	14.77	25.55	45.46	30.23	59.12	850.39	70.87
2002	78.79	187.98	181.96	152.02	10.98	8.36	26.72	8.18	15.11	58.21	75.31	85.72	889.34	74.11
2003	142.15	99.08	149.75	27.97	12.42	0.44	0.59	9.37	61.40	12.53	28.82	81.03	625.52	52.13
2004	205.18	117.53	61.67	37.85	2.27	2.03	22.48	45.15	38.56	1.31	18.13	65.83	617.99	51.50
2005	97.55	163.00	59.17	42.68	0.63	0.23	0.03	0.38	63.08	40.57	64.75	116.03	648.11	54.01
2006	313.66	90.17	118.26	50.97	2.94	3.46	0.05	3.00	40.28	45.61	120.17	75.79	864.34	72.03
2007	81.01	85.92	171.23	87.75	7.51	1.32	3.46	2.54	75.34	24.74	61.59	83.19	685.60	57.13
2008	234.00	91.40	73.11	14.35	0.67	1.84	1.20	2.95	3.98	33.63	7.06	124.07	588.26	49.02
2009	104.26	130.45	96.38	74.44	2.43	0.31	5.45	0.17	56.29	22.68	136.72	59.77	689.33	57.44
2010	155.92	126.94	61.36	53.29	22.23	0.47	0.02	3.76	7.11	35.14	10.82	90.97	568.02	47.34
2011	169.32	220.43	103.21	21.52	4.73	0.20	6.83	0.24	54.27	12.05	41.56	159.16	793.51	66.13
2012	157.52	226.32	145.46	93.81	0.43	1.03	0.20	2.95	18.78	18.59	42.81	168.67	876.56	73.05
2013	135.94	140.05	91.98	15.67	17.72	26.32	5.12	8.76	17.13	41.46	47.74	139.10	686.98	57.25
2014	189.29	65.15	50.25	44.44	0.62	0.38	1.53	21.63	45.02	41.26	31.04	46.84	537.45	44.79
2015	140.50	121.18	159.30	193.17	2.20	0.64	6.89	9.66	49.66	32.54	31.85	40.80	788.40	65.70
2016	68.85	157.76	11.92	97.16	1.19	5.54	7.41	2.44	20.34	28.91	15.54	65.48	482.54	40.21



ESTACIÓN X29														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	235.82	235.76	164.09	64.35	6.39	0.81	0.40	20.60	48.87	49.14	70.18	166.12	1062.50	88.54
1982	265.25	85.81	111.13	46.02	1.71	2.38	1.48	5.67	98.87	58.79	125.37	53.03	855.51	71.29
1983	52.93	92.70	68.50	37.55	12.43	4.71	2.72	5.71	40.33	12.76	23.96	155.41	509.71	42.48
1984	352.02	326.94	255.73	26.74	18.38	20.44	2.10	11.38	2.89	68.01	172.64	126.05	1383.32	115.28
1985	142.58	274.94	180.04	63.19	31.65	30.78	0.41	17.06	111.24	12.81	236.75	189.69	1291.14	107.59
1986	152.93	237.91	239.23	69.35	6.23	0.84	5.40	6.86	25.73	20.82	67.19	189.88	1022.36	85.20
1987	306.15	74.04	74.60	21.89	2.98	11.15	27.69	2.43	24.12	54.07	203.55	41.41	844.08	70.34
1988	211.66	67.97	232.52	82.27	12.40	1.33	2.12	0.41	25.64	34.75	30.16	132.33	833.55	69.46
1989	172.75	152.42	195.84	63.49	2.56	5.79	9.05	11.62	22.63	16.88	49.70	66.83	769.57	64.13
1990	169.20	67.70	65.23	34.41	16.21	69.20	0.35	18.09	19.92	63.00	130.38	179.78	833.46	69.45
1991	137.75	94.98	153.97	36.25	10.68	47.01	3.80	0.58	14.07	31.56	61.23	82.15	674.05	56.17
1992	169.09	135.85	42.25	10.86	0.34	6.20	3.65	34.60	2.14	26.11	96.87	108.07	636.02	53.00
1993	239.84	59.45	145.58	22.84	4.14	4.49	0.45	32.12	30.69	29.96	145.80	99.11	814.48	67.87
1994	170.98	169.98	139.68	33.90	10.73	1.78	0.84	0.94	8.24	11.40	98.07	178.75	825.27	68.77
1995	130.78	94.98	148.24	14.83	5.68	0.70	1.24	5.53	23.10	11.25	119.31	138.49	694.11	57.84
1996	194.88	114.45	45.49	24.22	3.27	0.84	6.79	24.59	12.33	15.59	126.38	122.81	691.63	57.64
1997	214.85	206.31	164.63	41.08	4.51	0.50	0.39	47.57	89.85	22.82	130.70	81.02	1004.22	83.69
1998	131.61	92.35	166.31	45.07	0.23	21.05	0.26	0.37	12.10	53.46	103.44	49.73	676.01	56.33
1999	188.61	236.25	316.37	59.91	17.91	3.10	2.32	1.74	53.97	85.40	27.59	95.49	1088.64	90.72
2000	253.29	192.44	142.08	8.69	6.83	8.71	0.97	11.42	5.55	61.61	17.04	148.77	857.39	71.45
2001	363.37	255.79	243.65	34.62	10.66	1.77	13.48	22.16	22.95	46.08	30.31	127.35	1172.19	97.68
2002	125.76	210.16	272.44	81.75	14.16	14.19	45.41	8.17	8.39	50.26	80.79	129.84	1041.30	86.77
2003	199.77	142.22	270.94	20.19	18.32	0.76	0.81	7.77	52.40	16.62	42.71	117.60	890.10	74.17
2004	262.85	129.28	78.52	27.62	4.79	3.21	36.00	44.04	23.97	1.79	37.62	129.68	779.36	64.95
2005	129.44	184.33	97.45	21.83	1.77	0.38	0.30	0.29	37.50	47.77	96.32	176.52	793.89	66.16
2006	323.59	114.62	194.12	30.46	3.28	4.94	0.29	3.02	24.26	29.46	168.83	123.33	1020.21	85.02
2007	86.02	112.67	285.64	58.54	11.83	1.34	8.52	3.81	45.35	23.43	75.73	131.29	844.16	70.35
2008	266.96	106.49	101.40	12.41	1.59	3.03	1.70	1.60	1.86	33.20	9.38	187.33	726.95	60.58
2009	159.09	196.72	175.02	43.21	2.30	0.48	6.83	0.01	39.75	20.41	177.60	125.37	946.79	78.90
2010	240.78	195.83	80.04	18.73	38.45	0.80	0.28	3.51	4.74	47.06	20.61	149.67	800.48	66.71
2011	190.98	254.96	211.27	6.15	8.21	0.48	12.10	0.37	49.16	18.08	43.08	285.15	1079.98	90.00
2012	195.01	307.14	243.50	49.65	0.68	2.27	0.91	1.86	6.07	18.66	67.93	261.13	1154.79	96.23
2013	139.71	167.73	158.06	18.57	33.45	46.80	7.49	10.93	29.11	59.24	84.90	226.57	982.54	81.88
2014	245.50	102.68	87.57	24.21	1.68	0.56	2.51	30.16	48.32	38.63	38.85	117.44	738.09	61.51
2015	187.86	157.24	204.59	104.14	2.22	1.14	15.20	14.37	47.58	32.99	42.20	82.39	891.90	74.33
2016	104.64	259.73	12.57	63.49	2.55	6.87	11.75	3.75	25.64	32.51	20.00	110.92	654.43	54.54



ESTACIÓN X30														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	242.53	225.21	140.50	88.32	4.68	0.61	0.30	30.44	34.09	58.25	43.40	134.77	1003.10	83.59
1982	287.98	84.87	109.86	69.34	1.39	1.97	1.43	6.82	71.55	72.26	81.72	35.07	824.25	68.69
1983	51.70	92.42	65.21	58.76	11.16	3.93	2.49	7.13	32.18	19.21	18.51	127.34	490.03	40.84
1984	359.97	332.12	246.74	37.59	13.29	17.80	2.21	19.22	1.48	75.24	98.33	103.05	1307.03	108.92
1985	144.76	298.13	154.97	95.47	28.37	28.68	0.32	21.51	81.50	14.53	148.14	154.66	1171.04	97.59
1986	147.70	243.41	198.70	106.78	4.09	0.50	4.28	7.17	18.09	24.57	39.85	146.59	941.70	78.48
1987	294.55	70.43	72.48	33.18	1.46	9.49	23.87	2.65	17.52	63.01	123.97	32.05	744.65	62.05
1988	211.63	70.67	220.76	119.83	8.60	1.10	1.54	0.21	18.45	47.19	22.48	99.04	821.49	68.46
1989	175.37	165.02	190.44	96.28	1.34	5.38	7.71	15.15	17.04	18.99	32.54	53.74	779.00	64.92
1990	168.32	59.24	58.54	47.26	12.04	58.49	0.20	22.13	14.96	68.44	77.73	163.30	750.66	62.55
1991	129.04	96.29	140.63	54.92	8.51	38.96	3.62	0.94	10.92	42.68	30.76	66.57	623.82	51.99
1992	167.41	132.64	39.02	11.79	0.01	4.80	3.52	43.89	0.73	29.58	66.16	77.38	576.95	48.08
1993	224.53	57.03	141.73	32.63	2.15	3.41	0.25	40.84	21.82	30.85	86.64	76.08	717.95	59.83
1994	181.49	152.30	117.44	52.32	9.30	0.98	0.35	1.03	6.17	12.93	59.02	150.61	743.93	61.99
1995	129.68	97.82	141.51	19.23	4.95	0.33	1.05	6.22	16.69	14.10	70.29	113.23	615.10	51.26
1996	188.37	118.58	36.14	34.75	2.26	0.42	6.85	33.24	6.52	17.85	79.30	93.92	618.18	51.52
1997	229.50	215.12	149.20	58.31	2.35	0.34	0.16	67.64	74.63	29.28	88.16	57.51	972.20	81.02
1998	132.35	82.13	146.40	57.60	1.02	16.50	0.16	0.43	10.07	58.40	64.05	43.16	612.24	51.02
1999	168.23	272.15	309.80	71.92	16.62	2.29	2.43	2.08	44.60	115.67	13.94	77.19	1096.91	91.41
2000	258.40	225.75	133.08	15.32	6.42	5.71	0.88	14.68	1.84	68.08	7.63	116.24	854.02	71.17
2001	343.43	251.89	233.71	53.51	7.12	0.90	11.83	27.85	16.15	55.33	16.82	99.29	1117.81	93.15
2002	131.39	216.64	235.51	113.02	10.32	14.72	42.55	11.68	5.14	52.32	46.33	102.79	982.40	81.87
2003	200.15	141.69	272.32	33.82	16.58	0.42	0.48	11.40	39.73	18.70	25.33	88.33	848.94	70.75
2004	277.76	123.22	71.57	42.32	3.79	2.60	33.53	55.55	19.64	2.07	22.47	103.40	757.92	63.16
2005	132.12	180.74	81.68	29.50	1.13	0.23	0.15	0.72	26.83	55.55	54.33	154.02	717.01	59.75
2006	361.11	111.16	169.93	43.95	2.80	4.18	0.19	3.63	16.66	39.60	108.78	92.97	954.95	79.58
2007	83.82	117.79	249.21	90.14	7.19	1.34	7.56	4.98	32.10	31.83	39.30	114.99	780.23	65.02
2008	279.49	109.00	89.29	23.59	0.89	2.60	1.54	1.65	0.98	42.24	2.72	158.15	712.13	59.34
2009	155.64	195.45	165.74	68.52	0.55	0.26	6.72	0.14	38.88	27.27	118.68	102.18	880.01	73.33
2010	232.44	196.12	85.81	27.78	34.40	0.48	0.17	6.44	2.18	55.53	13.02	115.74	770.09	64.17
2011	217.32	275.90	199.67	7.62	5.95	0.20	11.57	0.15	39.71	20.01	20.93	247.73	1046.74	87.23
2012	202.84	310.15	232.02	77.80	0.19	1.64	0.26	2.29	5.35	19.27	37.02	215.58	1104.38	92.03
2013	140.92	184.91	141.73	28.18	26.10	39.36	7.88	12.30	19.62	64.75	48.26	164.57	878.57	73.21
2014	252.13	100.51	71.97	34.38	0.53	0.33	2.14	38.16	33.33	44.95	30.88	86.48	695.80	57.98
2015	186.52	164.43	218.88	147.96	1.05	0.79	14.30	16.18	33.51	32.22	22.67	63.44	901.93	75.16
2016	104.03	245.42	8.44	84.89	2.32	5.00	10.52	4.96	18.38	44.31	11.50	86.46	626.23	52.19

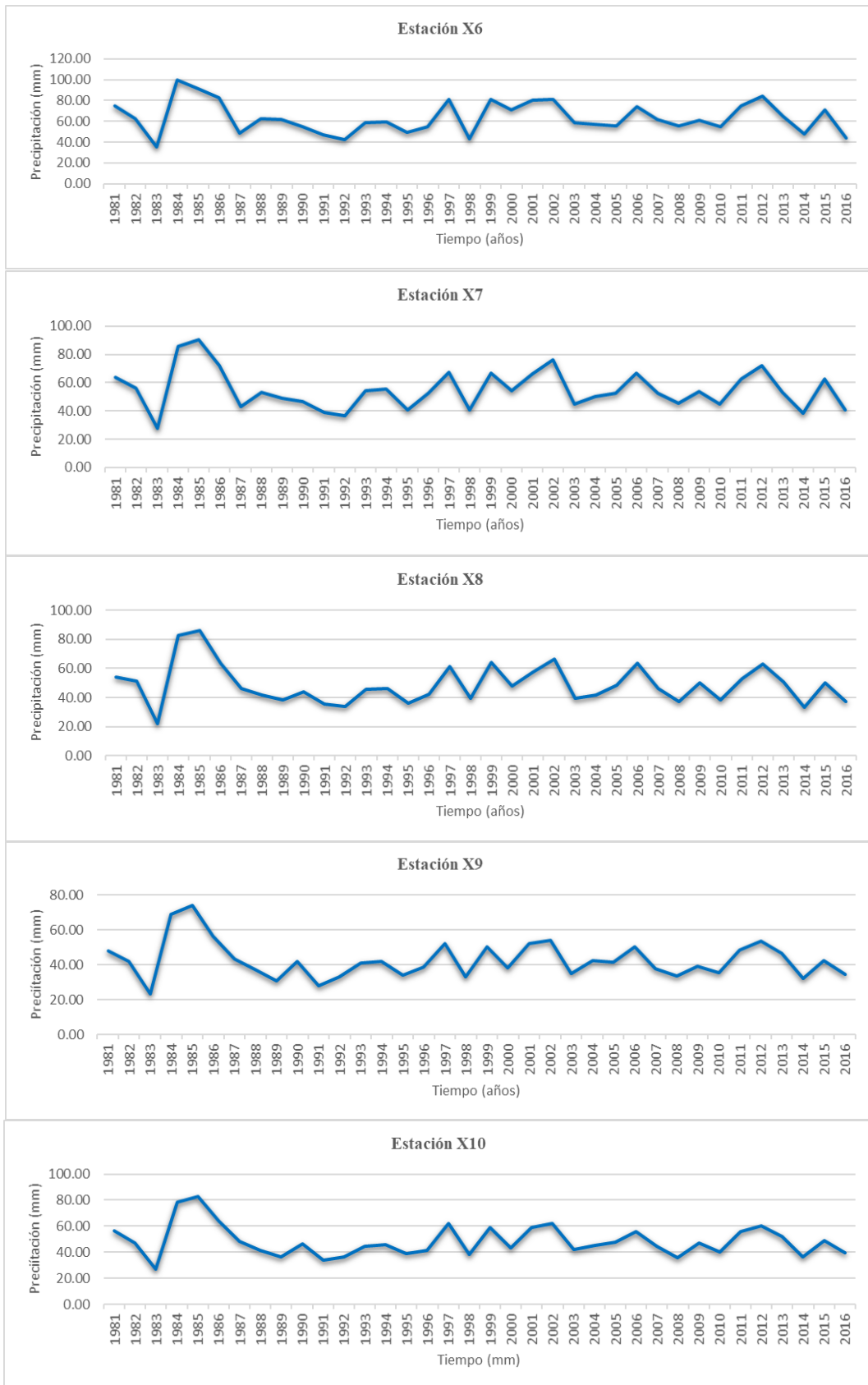


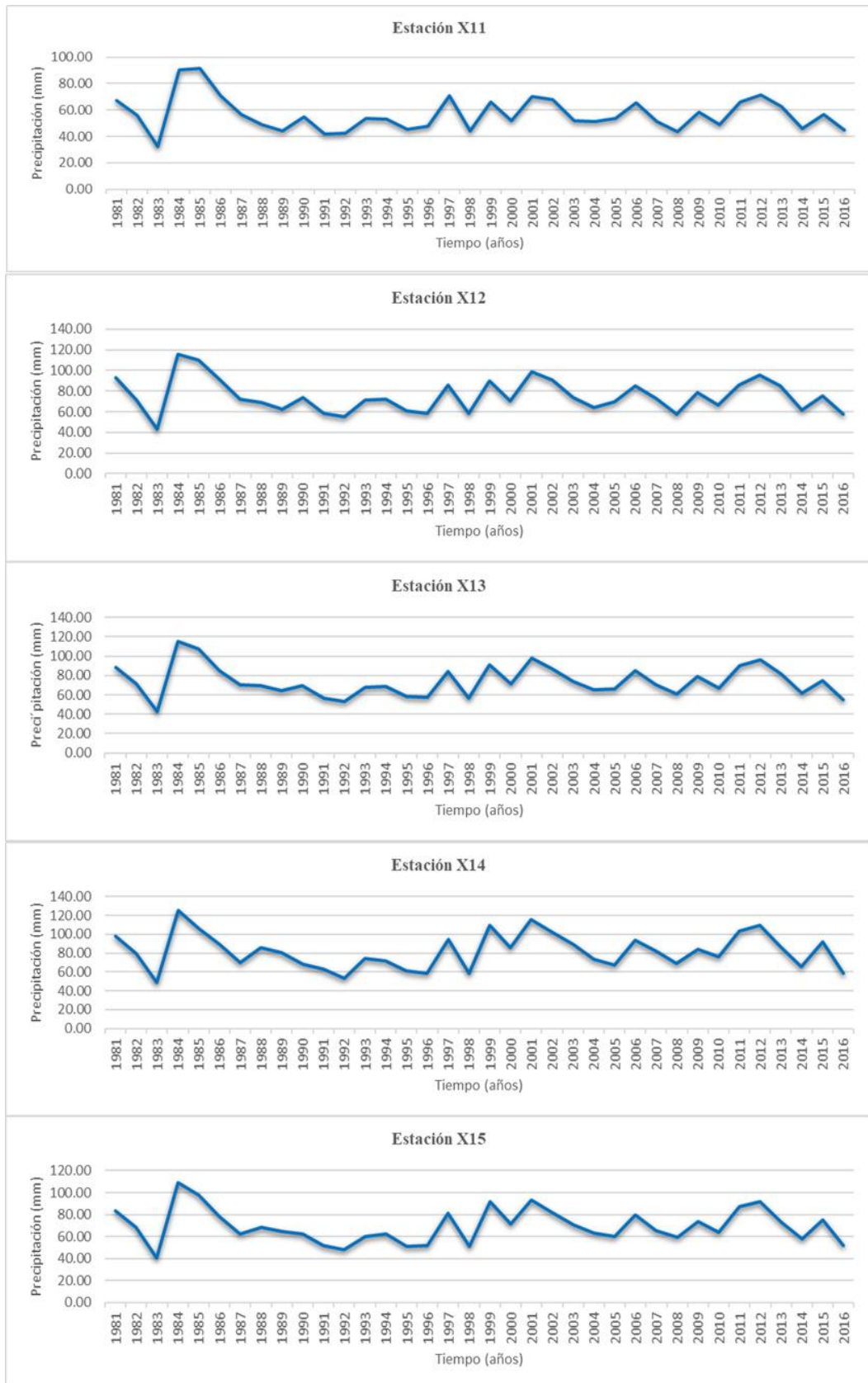
ESTACIÓN X31														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual (mm)	PpM Anual (mm)
1981	209.35	196.18	101.34	92.91	2.99	0.78	0.42	37.94	34.76	50.66	31.71	105.76	864.79	72.07
1982	252.11	77.54	81.68	80.93	0.99	2.30	1.28	8.25	69.18	60.86	62.19	28.03	725.34	60.45
1983	49.80	78.96	44.53	61.26	7.70	4.09	2.03	7.76	29.01	15.27	13.21	101.21	414.83	34.57
1984	311.29	297.85	172.46	44.41	9.10	17.03	2.49	23.73	1.71	67.00	76.61	89.55	1113.21	92.77
1985	133.02	263.17	104.51	124.16	19.82	29.09	0.42	21.25	78.08	13.33	107.23	136.58	1030.64	85.89
1986	148.61	230.09	144.46	134.12	3.38	0.68	4.32	9.64	20.26	17.93	33.14	131.86	878.50	73.21
1987	244.95	64.75	52.29	36.98	0.97	9.81	23.07	3.90	16.52	52.03	82.33	24.71	612.30	51.03
1988	183.37	64.00	157.25	131.66	6.85	1.23	1.42	0.52	16.45	37.13	15.63	82.73	698.23	58.19
1989	173.26	144.65	138.74	114.43	1.03	5.48	7.18	16.44	17.38	13.43	21.68	43.69	697.39	58.12
1990	141.72	50.94	47.11	53.92	9.80	56.11	0.18	25.44	12.81	57.35	65.33	148.69	669.41	55.78
1991	100.13	90.52	99.05	60.67	7.25	41.72	3.46	1.92	11.51	37.83	20.99	51.08	526.13	43.84
1992	154.58	111.13	26.35	16.64	0.43	5.00	3.24	53.88	1.09	26.54	47.38	67.57	513.82	42.82
1993	194.68	47.86	108.29	42.73	1.66	3.11	0.20	51.84	21.44	29.23	64.19	74.16	639.38	53.28
1994	163.14	132.70	89.44	73.46	7.36	1.30	0.33	0.98	6.00	12.36	41.33	124.99	653.38	54.45
1995	117.65	93.06	107.10	20.90	3.50	0.51	0.86	5.89	14.73	9.49	43.67	104.34	521.69	43.47
1996	187.18	118.09	27.65	43.37	2.03	0.67	5.69	36.89	7.26	12.75	64.22	81.40	587.19	48.93
1997	201.83	208.07	105.89	61.42	1.81	0.54	0.11	80.09	78.98	23.32	74.12	52.89	889.07	74.09
1998	118.36	78.87	90.87	58.65	0.62	17.54	0.12	0.78	7.88	43.81	45.05	36.76	499.30	41.61
1999	140.36	247.13	220.89	96.95	10.94	2.13	2.02	3.16	33.31	108.94	8.61	66.40	940.83	78.40
2000	248.77	214.32	105.52	20.18	4.71	4.99	0.91	15.33	2.89	59.79	5.19	99.53	782.11	65.18
2001	283.76	224.57	160.94	63.48	4.76	1.11	9.81	30.19	14.80	46.03	15.67	75.94	931.06	77.59
2002	105.84	207.99	167.86	146.91	9.63	13.95	37.32	15.57	6.25	50.14	41.27	93.11	895.84	74.65
2003	172.00	118.48	171.00	32.30	13.65	0.63	0.54	13.85	38.90	14.93	18.12	79.97	674.37	56.20
2004	246.71	121.04	52.58	41.16	2.77	2.65	28.48	62.71	18.34	1.53	15.02	77.98	670.96	55.91
2005	114.76	165.52	58.93	35.59	0.69	0.34	0.12	1.03	28.21	47.73	41.48	124.75	619.14	51.59
2006	351.39	100.21	123.79	49.31	2.42	4.38	0.16	5.14	18.99	38.95	81.71	78.23	854.68	71.22
2007	81.98	102.21	173.16	98.38	6.42	1.77	6.11	6.08	35.69	28.05	32.64	95.10	667.58	55.63
2008	262.92	103.88	64.78	22.03	0.69	2.59	1.92	2.97	1.19	37.20	2.16	133.34	635.67	52.97
2009	130.04	160.11	101.73	77.73	0.89	0.32	6.78	0.48	37.35	24.22	92.89	80.24	712.78	59.40
2010	191.37	168.74	59.21	40.81	26.00	0.56	0.14	8.38	2.20	41.48	8.28	104.93	652.10	54.34
2011	189.80	258.19	129.98	10.24	4.39	0.30	10.32	0.57	34.31	16.07	17.58	188.35	860.08	71.67
2012	171.34	273.29	159.86	85.57	0.08	1.61	0.15	3.78	7.54	15.35	26.61	194.02	939.21	78.27
2013	134.32	166.09	97.90	28.84	19.36	33.76	7.20	13.76	15.08	47.15	31.60	145.05	740.12	61.68
2014	220.06	85.87	46.80	39.52	0.26	0.51	2.30	38.53	29.01	39.63	20.20	68.24	590.92	49.24
2015	157.38	144.69	163.08	178.39	1.42	0.81	10.59	15.76	31.00	29.30	16.82	52.82	802.07	66.84
2016	89.75	198.46	5.83	98.68	1.61	5.27	9.73	5.30	15.11	34.99	8.77	74.45	547.95	45.66

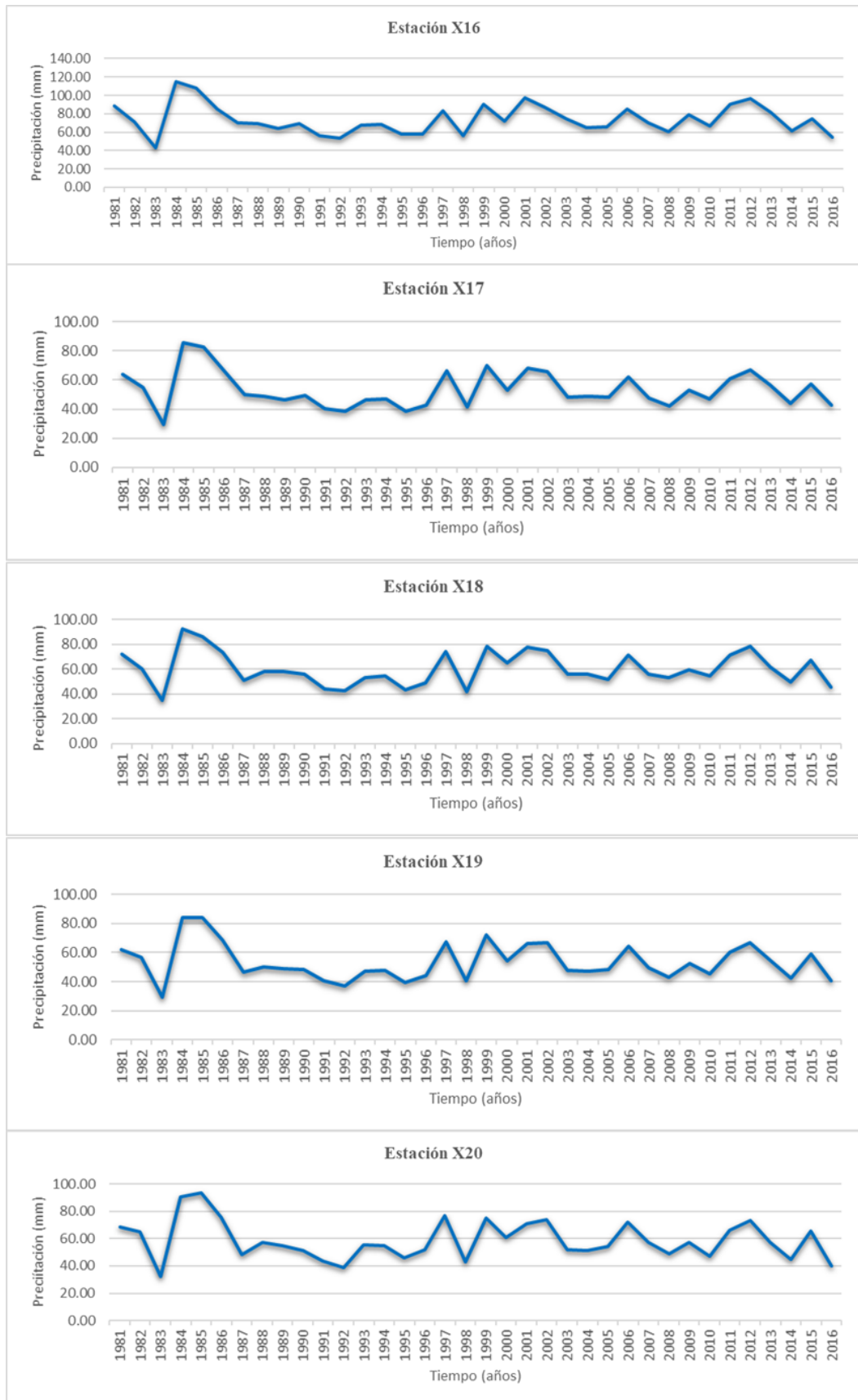
**ANEXO 03.** Serie de tiempo de la precipitación, 31 estaciones sintéticas para un periodo de 36 años.

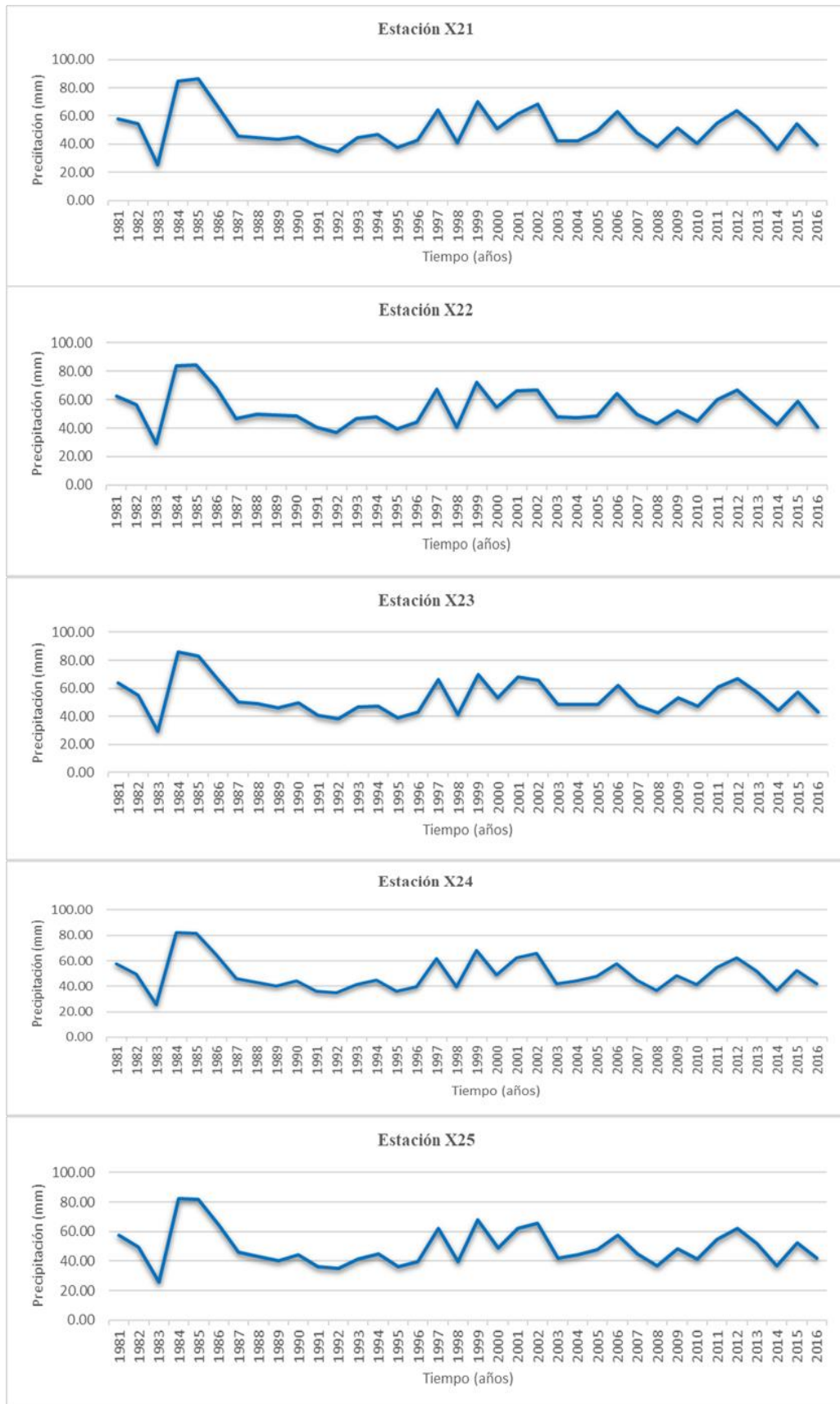


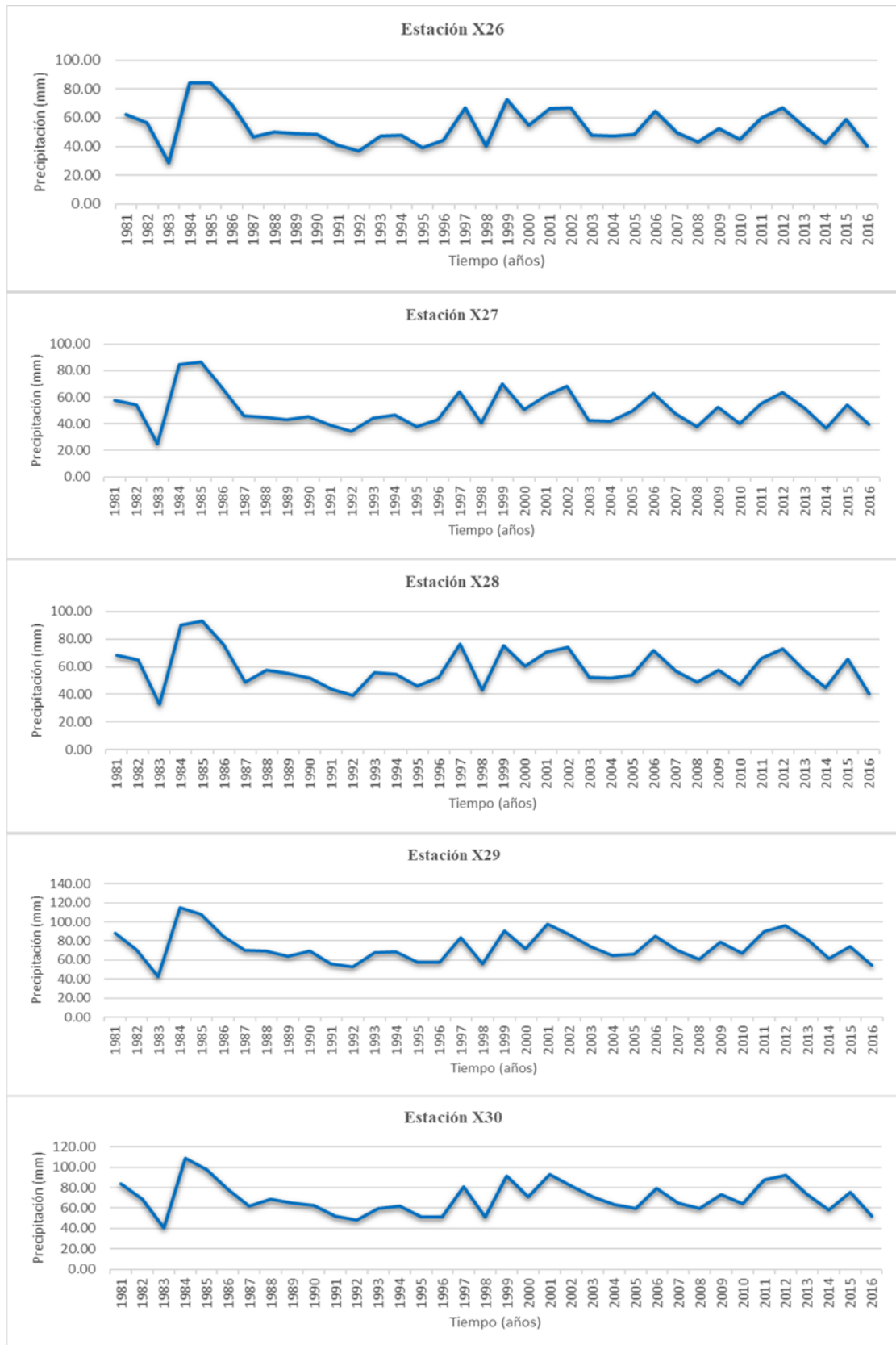


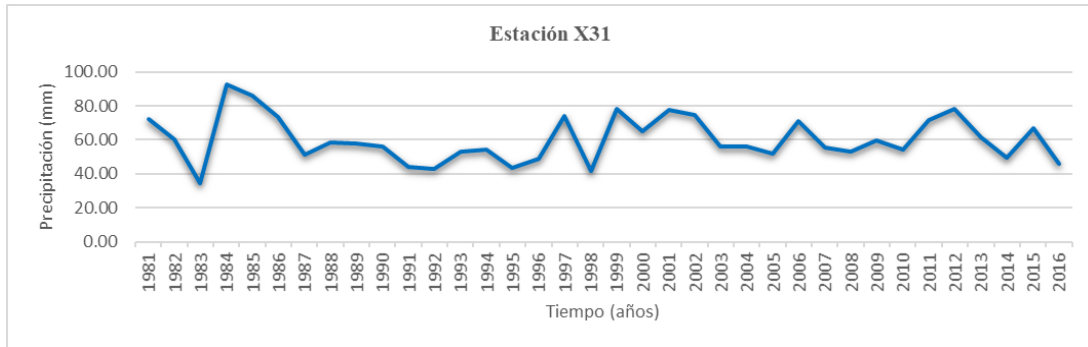












**ANEXO 04.** Datos de temperatura de las 31 estaciones sintéticas.

ESTACIÓN AÑO	X1		X2		X3		X4		X5		X6		X7		X8		X9		X10	
	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)	T <sub>minM</sub> Anual (°C)	T <sub>maxM</sub> Anual (°C)
1981	2.56	13.75	2.30	13.33	1.47	14.25	1.27	13.83	1.47	14.25	0.23	14.75	-3.46	14.08	-3.32	14.67	-0.93	15.17	-1.01	14.33
1982	2.52	14.42	2.34	13.67	1.42	15.80	1.26	14.25	1.42	14.50	0.16	15.47	-3.34	14.58	-3.20	14.92	-0.92	15.33	-0.88	14.75
1983	3.05	15.58	2.58	14.75	1.91	15.83	1.44	15.42	1.91	15.83	0.26	16.42	-2.99	15.25	-2.82	15.92	-0.69	16.50	-0.50	15.58
1984	3.38	13.38	2.84	13.17	2.30	14.17	1.81	13.58	2.30	14.17	0.81	14.75	-2.69	13.50	-2.54	14.00	-0.27	14.75	-0.30	13.67
1985	3.19	13.58	2.94	13.08	2.15	14.00	1.96	13.42	2.15	14.00	0.98	14.50	-2.83	13.75	-2.65	14.00	-0.17	14.58	-0.40	14.00
1986	2.95	13.58	2.37	13.08	1.86	13.83	1.35	13.67	1.86	13.83	0.33	14.50	-3.34	13.67	-3.19	14.25	-0.79	14.75	-0.91	13.92
1987	3.29	15.25	2.48	14.50	2.14	15.42	1.39	14.83	2.14	15.42	0.31	15.83	-3.19	15.25	-3.03	15.50	-0.73	16.00	-0.71	15.50
1988	2.99	14.42	2.65	14.17	1.91	14.67	1.57	14.50	1.91	14.67	0.45	15.33	-3.09	14.58	-2.92	15.17	-0.51	15.58	-0.63	14.75
1989	2.79	13.92	2.51	13.50	1.72	14.17	1.48	13.83	1.72	14.17	0.40	14.83	-3.20	14.25	-3.03	14.42	-0.64	15.00	-0.75	14.17
1990	2.74	13.92	2.45	13.75	1.67	14.33	1.33	13.92	1.67	14.33	0.11	14.92	-3.47	14.25	-3.28	14.83	-0.72	15.25	-0.88	14.50
1991	2.48	14.25	2.01	14.08	1.35	14.50	0.87	14.33	1.35	14.50	-0.30	15.33	-3.75	14.50	-3.60	15.17	-1.27	15.58	-1.26	14.75
1992	2.42	14.50	1.79	13.83	1.25	14.75	0.64	14.33	1.25	14.75	-0.53	15.25	-4.07	14.58	-3.89	15.00	-1.53	15.50	-1.49	14.83
1993	2.84	14.00	2.47	13.50	1.74	14.17	1.44	13.58	1.74	14.17	0.36	14.58	-3.13	14.25	-2.99	14.67	-0.72	15.17	-0.71	14.42
1994	2.87	14.08	2.51	13.83	1.76	14.58	1.38	14.25	1.76	14.58	0.21	15.08	-2.98	14.42	-2.84	15.08	-0.64	15.58	-0.56	14.83
1995	2.41	14.42	2.19	14.42	1.30	15.00	1.03	14.75	1.30	15.00	-0.20	15.67	-3.47	15.00	-3.31	15.50	-1.04	15.92	-0.97	15.17
1996	2.67	13.83	2.42	13.67	1.56	14.33	1.29	14.08	1.56	14.33	0.07	14.83	-3.03	14.58	-2.89	14.58	-0.73	15.33	-0.61	14.58
1997	3.34	14.42	2.94	13.67	2.15	14.50	1.77	13.83	2.15	14.50	0.56	14.92	-2.61	14.58	-2.45	14.75	-0.27	15.17	-0.12	14.50
1998	3.16	15.67	2.91	15.17	2.08	15.83	1.78	15.75	2.08	15.83	0.61	16.50	-2.59	15.92	-2.46	16.08	-0.32	16.75	-0.18	15.83
1999	2.89	13.75	2.38	13.42	1.83	14.17	1.33	14.08	1.83	14.17	0.34	15.17	-2.94	14.25	-2.80	14.58	-0.74	15.17	-0.59	14.33
2000	2.82	14.08	2.38	13.58	1.75	14.42	1.33	13.75	1.75	14.42	0.31	15.00	-2.95	14.25	-2.81	14.67	-0.75	15.25	-0.57	14.33
2001	3.31	13.92	2.83	13.33	2.30	14.33	1.87	14.00	2.30	14.33	0.96	14.83	-2.44	14.25	-2.29	14.67	-0.20	14.92	-0.09	14.50
2002	3.74	13.92	3.31	13.50	2.70	14.17	2.29	13.75	2.70	14.17	1.30	14.83	-2.03	14.42	-1.87	14.83	0.26	15.08	0.33	14.42
2003	2.83	14.58	2.46	14.08	1.73	14.83	1.34	14.50	1.73	14.83	0.21	15.50	-3.04	15.00	-2.90	15.50	-0.74	15.67	-0.60	15.08
2004	2.96	14.42	2.78	14.08	1.88	14.92	1.71	14.17	1.88	14.92	0.59	15.25	-2.79	14.83	-2.62	15.25	-0.34	15.58	-0.36	15.00
2005	2.58	14.75	2.33	14.50	1.47	15.08	1.20	14.58	1.47	15.08	0.01	15.58	-3.33	15.17	-3.19	15.58	-0.94	16.08	-0.86	15.25
2006	3.14	14.83	2.70	14.17	2.03	15.00	1.60	14.58	2.03	15.00	0.48	15.50	-2.87	15.17	-2.73	15.25	-0.48	16.08	-0.43	15.33
2007	3.10	14.58	2.77	14.25	2.10	15.00	1.70	14.75	2.10	15.00	0.70	15.75	-2.73	14.92	-2.58	15.58	-0.32	15.83	-0.36	15.17
2008	2.01	14.67	1.84	14.25	0.88	15.00	0.65	14.75	0.88	15.00	-0.60	15.75	-3.95	15.17	-3.82	15.42	-1.46	15.92	-1.45	15.17
2009	2.63	14.92	2.40	14.42	1.50	15.33	1.25	15.00	1.50	15.33	0.05	15.83	-3.20	15.33	-3.07	15.58	-0.82	16.25	-0.77	15.58
2010	2.76	15.42	2.70	15.42	1.69	15.83	1.55	15.58	1.69	15.83	0.32	16.75	-2.93	15.50	-2.80	16.08	-0.48	16.83	-0.52	15.92
2011	2.91	14.58	2.71	14.25	1.89	14.75	1.62	14.58	1.89	14.75	0.57	15.75	-2.87	14.92	-2.73	15.08	-0.45	15.83	-0.47	14.92
2012	2.89	14.67	2.67	14.08	1.79	14.92	1.55	14.42	1.79	14.92	0.47	15.50	-2.78	14.58	-2.65	15.25	-0.54	15.58	-0.38	15.08
2013	3.01	14.50	2.81	14.17	1.98	14.92	1.74	14.67	1.98	14.92	0.65	15.58	-2.53	15.08	-2.38	15.33	-0.31	15.67	-0.17	15.17
2014	3.00	14.67	2.88	14.58	1.96	15.08	1.75	15.08	1.96	15.08	0.60	16.08	-2.45	15.25	-2.32	15.58	-0.31	16.25	-0.07	15.50
2015	3.16	14.83	3.10	14.25	2.09	15.08	1.99	14.75	2.09	15.08	0.82	15.92	-2.45	15.50	-2.30	15.67	-0.13	16.08	0.01	15.42
2016	2.77	15.67	2.59	15.42	1.63	15.92	1.42	15.75	1.63	15.92	0.26	16.83	-2.98	15.92	-2.85	16.42	-0.66	16.83	-0.53	16.33

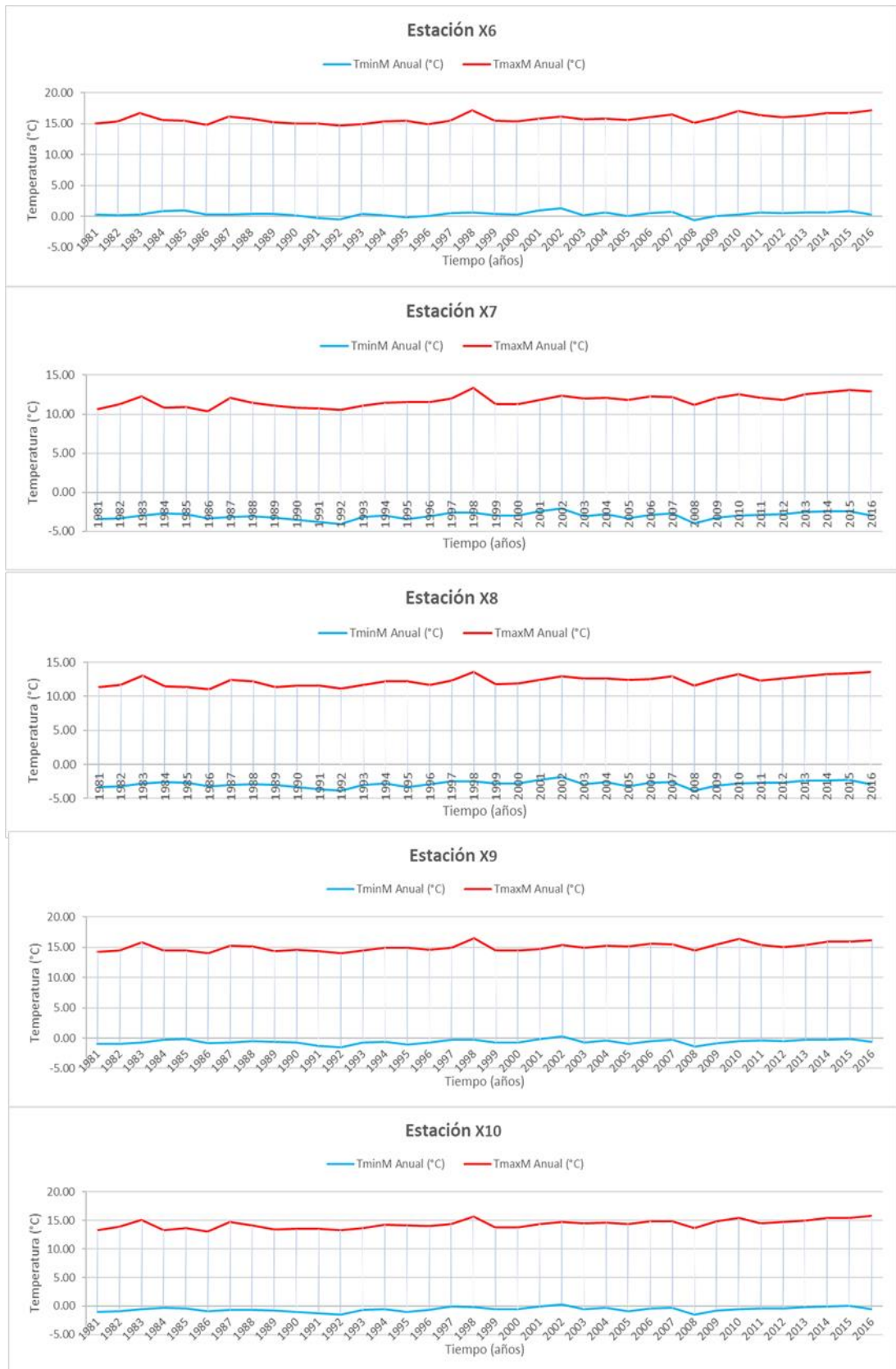
ESTACIÓN	X11		X12		X13		X14		X15		X16		X17		X18		X19		X20	
	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)
1981	0.48	13.75	1.90	14.42	2.42	13.83	2.56	13.75	2.30	13.33	2.42	13.83	-0.47	13.75	1.27	13.83	-0.62	14.17	-0.68	14.75
1982	0.59	14.25	1.85	14.83	2.39	14.25	2.52	14.42	2.34	13.67	2.39	14.25	-0.34	14.17	1.26	14.25	-0.59	14.33	-0.74	15.17
1983	0.91	15.17	2.35	16.00	2.68	15.42	3.05	15.58	2.58	14.75	2.68	15.42	0.12	14.75	1.44	15.42	-0.32	15.50	-0.62	16.42
1984	1.12	13.42	2.76	14.17	3.09	13.67	3.38	13.58	2.84	13.17	3.09	13.67	0.15	13.00	1.81	13.58	0.02	13.67	-0.08	14.58
1985	1.06	13.50	2.60	13.92	3.15	13.67	3.19	13.58	2.94	13.08	3.15	13.67	-0.02	13.33	1.96	13.42	0.05	13.58	0.11	14.33
1986	0.57	13.42	2.30	14.00	2.67	13.58	2.95	13.58	2.37	13.08	2.67	13.58	-0.46	13.33	1.35	13.67	-0.52	13.67	-0.57	14.50
1987	0.74	14.75	2.62	15.50	2.81	15.00	3.29	15.25	2.48	14.50	2.81	15.00	-0.15	14.83	1.39	14.83	-0.43	15.08	-0.60	15.67
1988	0.84	14.58	2.36	14.75	2.77	14.42	2.99	14.42	2.65	14.17	2.77	14.42	-0.19	14.33	1.57	14.50	-0.25	14.58	-0.41	15.33
1989	0.72	14.00	2.15	14.25	2.62	13.75	2.79	13.92	2.51	13.50	2.62	13.75	-0.38	13.75	1.48	13.83	-0.37	14.08	-0.45	14.75
1990	0.60	14.17	2.00	14.25	2.49	13.92	2.74	13.92	2.45	13.75	2.49	13.92	-0.62	13.67	1.33	13.92	-0.40	14.33	-0.70	14.92
1991	0.22	14.33	1.82	14.58	2.12	14.17	2.48	14.25	2.01	14.08	2.12	14.17	-0.72	14.25	0.87	14.33	-0.94	14.58	-1.18	15.33
1992	0.01	14.50	1.74	14.92	1.94	14.25	2.42	14.50	1.79	13.83	1.94	14.25	-0.87	14.17	0.64	14.33	-1.18	14.67	-1.42	15.17
1993	0.73	14.00	2.19	14.67	2.59	13.67	2.84	14.00	2.47	13.50	2.59	13.67	-0.14	13.67	1.44	13.58	-0.40	14.08	-0.51	14.75
1994	0.86	14.25	2.22	14.58	2.50	14.25	2.87	14.08	2.51	13.83	2.50	14.25	-0.02	14.00	1.38	14.25	-0.32	14.50	-0.64	15.08
1995	0.49	14.92	1.76	14.92	2.13	14.67	2.41	14.42	2.19	14.42	2.13	14.67	-0.43	14.42	1.03	14.75	-0.70	15.00	-1.05	15.67
1996	0.79	14.25	2.07	14.25	2.37	14.08	2.67	13.83	2.42	13.67	2.37	14.08	-0.05	13.92	1.29	14.08	-0.39	14.42	-0.75	15.00
1997	1.31	14.08	2.72	14.83	2.96	13.92	3.34	14.42	2.94	13.67	2.96	13.92	0.38	14.08	1.77	13.83	0.04	14.08	-0.31	14.83
1998	1.22	15.58	2.48	16.00	2.95	15.67	3.16	15.67	2.91	15.17	2.95	15.67	0.41	15.33	1.78	15.75	0.03	15.67	-0.25	16.58
1999	0.77	14.00	2.27	14.42	2.65	14.08	2.89	13.75	2.38	13.42	2.65	14.08	0.00	13.83	1.33	14.08	-0.39	14.00	-0.57	15.00
2000	0.81	14.08	2.18	14.42	2.61	14.08	2.82	14.08	2.38	13.58	2.61	14.08	-0.02	13.58	1.33	13.75	-0.40	14.33	-0.59	14.83
2001	1.26	14.08	2.66	14.25	3.18	13.92	3.31	13.92	2.83	13.33	3.18	13.92	0.44	13.75	1.87	14.00	0.13	14.00	0.06	14.92
2002	1.69	14.08	3.11	14.25	3.51	13.83	3.74	13.92	3.31	13.50	3.51	13.83	0.87	13.83	2.29	13.75	0.58	14.17	0.43	14.75
2003	0.82	14.42	2.18	14.92	2.55	14.58	2.83	14.58	2.46	14.08	2.55	14.58	-0.01	14.67	1.34	14.50	-0.38	14.75	-0.68	15.33
2004	1.06	14.42	2.33	15.17	2.75	14.25	2.96	14.42	2.78	14.08	2.75	14.25	0.17	14.33	1.71	14.17	-0.05	14.58	-0.25	15.42
2005	0.60	14.92	1.93	15.08	2.31	14.75	2.58	14.75	2.33	14.50	2.31	14.75	-0.29	14.83	1.20	14.58	-0.60	15.00	-0.86	15.58
2006	1.00	14.58	2.49	15.08	2.86	14.75	3.14	14.83	2.70	14.17	2.86	14.75	0.11	14.58	1.60	14.58	-0.17	14.92	-0.41	15.50
2007	1.04	14.75	2.44	14.83	2.97	14.75	3.10	14.58	2.77	14.25	2.97	14.75	0.19	14.75	1.70	14.75	-0.05	14.75	-0.20	15.50
2008	0.06	14.83	1.32	15.08	1.76	14.75	2.01	14.67	1.84	14.25	1.76	14.75	-0.87	14.50	0.65	14.75	-1.12	15.00	-1.48	15.67
2009	0.68	15.17	1.98	15.33	2.35	15.00	2.63	14.92	2.40	14.42	2.35	15.00	-0.17	14.92	1.25	15.00	-0.50	15.17	-0.81	16.00
2010	0.94	15.42	2.11	15.58	2.55	15.50	2.76	15.42	2.70	15.42	2.55	15.50	0.04	15.42	1.55	15.58	-0.17	15.75	-0.51	16.75
2011	0.98	14.67	2.25	14.83	2.86	14.58	2.91	14.58	2.71	14.25	2.86	14.58	0.03	14.33	1.62	14.58	-0.15	14.92	-0.33	15.50
2012	1.00	14.42	2.25	15.00	2.75	14.42	2.89	14.67	2.67	14.08	2.75	14.42	0.25	14.25	1.55	14.42	-0.24	14.58	-0.44	15.42
2013	1.16	14.75	2.37	14.83	2.87	14.67	3.01	14.50	2.81	14.17	2.87	14.67	0.44	14.67	1.74	14.67	-0.01	14.83	-0.20	15.67
2014	1.28	15.00	2.33	14.83	2.84	15.00	3.00	14.67	2.88	14.58	2.84	15.00	0.51	14.92	1.75	15.08	0.06	15.17	-0.26	16.00
2015	1.42	15.08	2.48	15.25	3.06	14.92	3.16	14.83	3.10	14.25	3.06	14.92	0.62	15.00	1.99	14.75	0.21	15.00	-0.04	15.75
2016	0.89	15.67	2.03	15.83	2.57	15.75	2.72	15.67	2.59	15.42	2.57	15.75	0.05	15.67	1.42	15.75	-0.31	16.00	-0.63	16.42



ESTACIÓN AÑO	X21		X22		X23		X24		X25		X26		X27		X28		X29		X30		X31			
	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)	TminM Anual (°C)	TmaxM Anual (°C)		
1981	-1.62	14.42	-0.62	14.17	-0.47	13.75	-1.23	14.42	-1.23	14.42	-0.62	14.17	-1.62	14.42	-0.68	14.75	2.42	13.83	2.30	13.33	2.30	13.33	1.27	13.83
1982	-1.57	14.92	-0.59	14.33	-0.34	14.17	-1.22	14.92	-1.22	14.92	-0.59	14.33	-1.57	14.92	-0.74	15.17	2.39	14.25	2.34	13.67	2.34	13.67	1.26	14.25
1983	-1.30	16.00	-0.32	15.50	0.12	14.75	-0.97	15.83	-0.97	15.83	-0.32	15.50	-1.30	16.00	-0.62	16.42	2.68	15.42	2.58	14.75	2.58	14.75	1.44	15.42
1984	-0.93	14.17	0.02	13.67	0.15	13.00	-0.57	14.08	-0.57	14.08	0.02	13.67	-0.93	14.17	-0.08	14.58	3.09	13.67	2.84	13.17	2.84	13.17	1.81	13.58
1985	-0.94	14.08	0.05	13.58	-0.02	13.33	-0.51	14.17	-0.51	14.17	0.05	13.58	-0.94	14.08	0.11	14.33	3.15	13.67	2.94	13.08	2.94	13.08	1.96	13.42
1986	-1.50	14.08	-0.52	13.67	-0.46	13.33	-1.11	14.08	-1.11	14.08	-0.52	13.67	-1.50	14.08	-0.57	14.50	2.67	13.58	2.37	13.08	2.37	13.08	1.35	13.67
1987	-1.42	15.58	-0.43	15.08	-0.15	14.83	-1.05	15.50	-1.05	15.50	-0.43	15.08	-1.42	15.58	-0.60	15.67	2.81	15.00	2.48	14.50	2.48	14.50	1.39	14.83
1988	-1.23	15.00	-0.25	14.58	-0.19	14.33	-0.83	15.17	-0.83	15.17	-0.25	14.58	-1.23	15.00	-0.41	15.33	2.77	14.42	2.65	14.17	2.65	14.17	1.57	14.50
1989	-1.35	14.58	-0.37	14.08	-0.38	13.75	-0.96	14.50	-0.96	14.50	-0.37	14.08	-1.35	14.58	-0.45	14.75	2.62	13.75	2.51	13.50	2.51	13.50	1.48	13.83
1990	-1.41	14.67	-0.40	14.33	-0.62	13.67	-1.01	14.58	-1.01	14.58	-0.40	14.33	-1.41	14.67	-0.70	14.92	2.49	13.92	2.45	13.75	2.45	13.75	1.33	13.92
1991	-1.94	14.92	-0.94	14.58	-0.72	14.25	-1.57	14.83	-1.57	14.83	-0.94	14.58	-1.94	14.92	-1.18	15.33	2.12	14.17	2.01	14.08	2.01	14.08	0.87	14.33
1992	-2.19	14.83	-1.18	14.67	-0.87	14.17	-1.83	14.83	-1.83	14.83	-1.18	14.67	-2.19	14.83	-1.42	15.17	1.94	14.25	1.79	13.83	1.79	13.83	0.64	14.33
1993	-1.37	14.42	-0.40	14.08	-0.14	13.67	-1.02	14.42	-1.02	14.42	-0.40	14.08	-1.37	14.42	-0.51	14.75	2.59	13.67	2.47	13.50	2.47	13.50	1.44	13.58
1994	-1.27	15.00	-0.32	14.50	-0.02	14.00	-0.93	14.83	-0.93	14.83	-0.32	14.50	-1.27	15.00	-0.64	15.08	2.50	14.25	2.51	13.83	2.51	13.83	1.38	14.25
1995	-1.68	15.42	-0.70	15.00	-0.43	14.42	-1.33	15.25	-1.33	15.25	-0.70	15.00	-1.68	15.42	-1.05	15.67	2.13	14.67	2.19	14.42	2.19	14.42	1.03	14.75
1996	-1.35	14.83	-0.39	14.42	-0.05	13.92	-1.00	14.75	-1.00	14.75	-0.39	14.42	-1.35	14.83	-0.75	15.00	2.37	14.08	2.42	13.67	2.42	13.67	1.29	14.08
1997	-0.91	14.75	0.04	14.08	0.38	14.08	-0.58	14.58	-0.58	14.58	0.04	14.08	-0.91	14.75	-0.31	14.83	2.96	13.92	2.94	13.67	2.94	13.67	1.77	13.83
1998	-0.94	16.33	0.03	15.67	0.41	15.33	-0.60	16.25	-0.60	16.25	0.03	15.67	-0.94	16.33	-0.25	16.58	2.95	15.67	2.91	15.17	2.91	15.17	1.78	15.75
1999	-1.33	14.50	-0.39	14.00	0.01	13.83	-1.00	14.50	-1.00	14.50	-0.39	14.00	-1.33	14.50	-0.57	15.00	2.65	14.08	2.38	13.42	2.38	13.42	1.33	14.08
2000	-1.34	14.50	-0.40	14.33	-0.02	13.58	-1.02	14.58	-1.02	14.58	-0.40	14.33	-1.34	14.50	-0.59	14.83	2.61	14.08	2.38	13.58	2.38	13.58	1.33	13.75
2001	-0.79	14.67	0.13	14.00	0.44	13.75	-0.48	14.58	-0.48	14.58	0.13	14.00	-0.79	14.67	0.06	14.92	3.18	13.92	2.83	13.33	2.83	13.33	1.87	14.00
2002	-0.36	14.75	0.58	14.17	0.87	13.83	-0.02	14.67	-0.02	14.67	0.58	14.17	-0.36	14.75	0.43	14.75	3.51	13.83	3.31	13.50	3.31	13.50	2.29	13.75
2003	-1.35	15.17	-0.38	14.75	-0.01	14.67	-1.01	15.17	-1.01	15.17	-0.38	14.75	-1.35	15.17	-0.68	15.33	2.55	14.58	2.46	14.08	2.46	14.08	1.34	14.50
2004	-1.02	15.25	-0.05	14.58	0.17	14.33	-0.65	15.00	-0.65	15.00	-0.05	14.58	-1.02	15.25	-0.25	15.42	2.75	14.25	2.78	14.08	2.78	14.08	1.71	14.17
2005	-1.58	15.33	-0.60	15.00	-0.29	14.83	-1.23	15.17	-1.23	15.17	-0.60	15.00	-1.58	15.33	-0.86	15.58	2.31	14.75	2.33	14.50	2.33	14.50	1.20	14.58
2006	-1.14	15.42	-0.17	14.92	0.11	14.58	-0.78	15.42	-0.78	15.42	-0.17	14.92	-1.14	15.42	-0.41	15.50	2.86	14.75	2.70	14.17	2.70	14.17	1.60	14.58
2007	-1.01	15.42	-0.05	14.75	0.19	14.75	-0.63	15.42	-0.63	15.42	-0.05	14.75	-1.01	15.42	-0.20	15.50	2.97	14.75	2.77	14.25	2.77	14.25	1.70	14.75
2008	-2.13	15.42	-1.12	15.00	-0.87	14.50	-1.76	15.08	-1.76	15.08	-1.12	15.00	-2.13	15.42	-1.48	15.67	1.76	14.75	1.84	14.25	1.84	14.25	0.65	14.75
2009	-1.47	15.67	-0.50	15.17	-0.17	14.92	-1.12	15.67	-1.12	15.67	-0.50	15.17	-1.47	15.67	-0.81	16.00	2.35	15.00	2.40	14.42	2.40	14.42	1.25	15.00
2010	-1.15	16.00	-0.17	15.75	0.04	15.42	-0.78	16.00	-0.78	16.00	-0.17	15.75	-1.15	16.00	-0.51	16.75	2.55	15.50	2.70	15.42	2.70	15.42	1.55	15.58
2011	-1.12	15.17	-0.15	14.92	0.03	14.33	-0.75	15.17	-0.75	15.17	-0.15	14.92	-1.12	15.17	-0.33	15.50	2.86	14.58	2.71	14.25	2.71	14.25	1.62	14.58
2012	-1.19	15.08	-0.24	14.58	0.25	14.25	-0.85	15.08	-0.85	15.08	-0.24	14.58	-1.19	15.08	-0.44	15.42	2.75	14.42	2.67	14.08	2.67	14.08	1.55	14.42
2013	-0.96	15.33	-0.01	14.83	0.44	14.67	-0.61	15.25	-0.61	15.25	-0.01	14.83	-0.96	15.33	-0.20	15.67	2.87	14.67	2.81	14.17	2.81	14.17	1.74	14.67
2014	-0.89	15.67	0.06	15.17	0.51	14.92	-0.57	15.67	-0.57	15.67	0.06	15.17	-0.89	15.67	-0.26	16.00	2.84	15.00	2.88	14.58	2.88	14.58	1.75	15.08
2015	-0.76	15.58	0.21	15.00	0.62	15.00	-0.43	15.50	-0.43	15.50	0.21	15.00	-0.76	15.58	-0.04	15.75	3.06	14.92	3.10	14.25	3.10	14.25	1.99	14.75
2016	-1.29	16.42	-0.31	16.00	0.05	15.67	-0.95	16.42	-0.95	16.42	-0.31	16.00	-1.29	16.42	-0.63	16.42	2.57	15.75	2.59	15.42	2.59	15.42	1.42	15.75

## ANEXO 05. Serie de tiempo de las temperaturas máximas y mínimas del producto grillado PISCO



















**ANEXO 06.** Producto final, distribución de la precipitación en el área de estudio.

N°	Cantidad de puntos según nivel	Nivel	Precipitación (mm)	Precipitación Promedio según nivel (mm)
1	1	3	63.9	69
2	2	3	64.3	
3	3	3	64.7	
4	4	3	64.4	
5	5	3	76.0	
6	6	3	76.1	
7	7	3	62.4	
8	8	3	63.4	
9	9	3	64.1	
10	10	3	63.8	
11	11	3	65.1	
12	12	3	77.2	
13	13	3	74.6	
14	14	3	74.1	
15	15	3	74.3	
16	16	3	74.1	
17	17	3	61.3	
18	18	3	60.9	
19	19	3	61.7	
20	20	3	63.8	
21	21	3	65.0	
22	22	3	66.6	
23	23	3	69.8	
24	24	3	71.6	
25	25	3	71.6	
26	26	3	73.4	
27	27	3	72.8	
28	28	3	72.7	
29	29	3	73.2	
30	30	3	73.6	
31	31	3	61.0	
32	32	3	60.4	
33	33	3	61.2	
34	34	3	62.9	
35	35	3	64.5	
36	36	3	67.1	
37	37	3	69.0	
38	38	3	70.0	
39	39	3	70.0	
40	40	3	71.0	
41	41	3	71.2	
42	42	3	71.2	
43	43	3	72.4	
44	44	3	73.7	
45	45	3	70.0	
46	46	3	69.8	
47	47	3	70.9	
48	48	3	72.5	
49	49	3	72.6	
50	50	3	69.6	
51	51	3	70.4	



52	1	2	61.2
53	2	2	61.1
54	3	2	61.5
55	4	2	62.6
56	5	2	63.9
57	6	2	65.9
58	7	2	67.7
59	8	2	69.3
60	9	2	69.6
61	10	2	69.8
62	11	2	61.2
63	12	2	61.2
64	13	2	61.3
65	14	2	61.8
66	15	2	62.8
67	16	2	64.0
68	17	2	66.1
69	18	2	68.3
70	19	2	69.5
71	20	2	69.3
72	21	2	69.5
73	22	2	71.5
74	23	2	71.8
75	24	2	71.7
76	25	2	71.8
77	26	2	60.0
78	27	2	60.2
79	28	2	60.5
80	29	2	60.6
81	30	2	61.4
82	31	2	62.5
83	32	2	64.3
84	33	2	66.4
85	34	2	68.0
86	35	2	68.0
87	36	2	68.3
88	37	2	69.6
89	38	2	70.9
90	39	2	72.0
91	40	2	71.7
92	41	2	71.2
93	42	2	71.0
94	43	2	71.3
95	44	2	65.3
96	45	2	66.4
97	46	2	68.7
98	47	2	71.9
99	48	2	73.7
100	49	2	71.8
101	50	2	70.5
102	51	2	70.1
103	52	2	69.3
104	53	2	66.1
105	54	2	69.8
106	55	2	71.5
107	56	2	69.7
108	57	2	67.8
109	58	2	66.7
110	59	2	65.0
111	60	2	66.3
112	61	2	65.5

67



113	1	1	59.0
114	2	1	59.6
115	3	1	60.1
116	4	1	60.3
117	5	1	60.4
118	6	1	61.1
119	7	1	61.5
120	8	1	63.0
121	9	1	64.4
122	10	1	56.8
123	11	1	57.7
124	12	1	58.7
125	13	1	59.2
126	14	1	59.5
127	15	1	59.7
128	16	1	60.1
129	17	1	60.3
130	18	1	60.2
131	19	1	60.1
132	20	1	61.0
133	21	1	63.8
134	22	1	58.0
135	23	1	56.8
136	24	1	55.7
137	25	1	55.1
138	26	1	55.6
139	27	1	56.9
140	28	1	57.2
141	29	1	58.0
142	30	1	58.5
143	31	1	59.6
144	32	1	59.4
145	33	1	57.1
146	34	1	55.5
147	35	1	57.0
148	36	1	59.7
149	37	1	62.2
150	38	1	64.1
151	39	1	57.9
152	40	1	57.0
153	41	1	55.8
154	42	1	54.5
155	43	1	53.7
156	44	1	54.5
157	45	1	55.5
158	46	1	55.9
159	47	1	56.0
160	48	1	56.4
161	49	1	57.5
162	50	1	57.0
163	51	1	55.0
164	52	1	53.5
165	53	1	55.0
166	54	1	56.6
167	55	1	58.8
168	56	1	60.8
169	57	1	60.9
170	58	1	57.4
171	59	1	56.8
172	60	1	55.9

55



173	61	1	54.6
174	62	1	53.7
175	63	1	54.5
176	64	1	54.9
177	65	1	54.7
178	66	1	54.4
179	67	1	54.5
180	68	1	55.1
181	69	1	55.5
182	70	1	55.1
183	71	1	54.4
184	72	1	53.8
185	73	1	54.7
186	74	1	56.9
187	75	1	58.3
188	76	1	57.7
189	77	1	57.4
190	78	1	57.0
191	79	1	56.6
192	80	1	56.1
193	81	1	55.6
194	82	1	55.3
195	83	1	55.0
196	84	1	54.4
197	85	1	53.5
198	86	1	53.7
199	87	1	54.1
200	88	1	54.2
201	89	1	54.5
202	90	1	54.4
203	91	1	53.7
204	92	1	54.2
205	93	1	55.5
206	94	1	56.4
207	95	1	57.7
208	96	1	57.7
209	97	1	57.3
210	98	1	57.2
211	99	1	57.8
212	100	1	57.5
213	101	1	56.2
214	102	1	55.0
215	103	1	54.2
216	104	1	53.7
217	105	1	53.7
218	106	1	53.6
219	107	1	53.5
220	108	1	53.7
221	109	1	54.0
222	110	1	54.1
223	111	1	54.3
224	112	1	54.3
225	113	1	54.9
226	114	1	58.3
227	115	1	58.5
228	116	1	57.8
229	117	1	57.5
230	118	1	58.5
231	119	1	58.3
232	120	1	56.2

55



233	121	1	54.9
234	122	1	54.1
235	123	1	53.7
236	124	1	53.3
237	125	1	53.3
238	126	1	53.3
239	127	1	53.0
240	128	1	53.2
241	129	1	53.1
242	130	1	52.8
243	131	1	52.9
244	132	1	57.6
245	133	1	58.4
246	134	1	58.7
247	135	1	57.8
248	136	1	57.1
249	137	1	57.2
250	138	1	56.7
251	139	1	55.1
252	140	1	54.2
253	141	1	53.8
254	142	1	53.4
255	143	1	52.8
256	144	1	52.3
257	145	1	52.1
258	146	1	52.3
259	147	1	52.5
260	148	1	51.6
261	149	1	50.9
262	150	1	51.0
263	151	1	52.2
264	152	1	57.7
265	153	1	57.8
266	154	1	57.1
267	155	1	56.2
268	156	1	55.3
269	157	1	53.7
270	158	1	52.7
271	159	1	52.8
272	160	1	53.0
273	161	1	52.8
274	162	1	52.0
275	163	1	51.2
276	164	1	51.0
277	165	1	51.7
278	166	1	51.6
279	167	1	50.9
280	168	1	49.6
281	169	1	49.8
282	170	1	50.9
283	171	1	51.8
284	172	1	56.7
285	173	1	56.7
286	174	1	56.1
287	175	1	55.2
288	176	1	53.8
289	177	1	51.8
290	178	1	50.9
291	179	1	51.8
292	180	1	52.2

55



293	181	1	52.2
294	182	1	51.9
295	183	1	51.4
296	184	1	51.3
297	185	1	51.5
298	186	1	51.4
299	187	1	50.9
300	188	1	50.2
301	189	1	50.2
302	190	1	50.8
303	191	1	51.3
304	192	1	51.4
305	193	1	55.3
306	194	1	54.4
307	195	1	53.2
308	196	1	51.7
309	197	1	51.2
310	198	1	51.7
311	199	1	52.0
312	200	1	51.9
313	201	1	51.7
314	202	1	51.5
315	203	1	51.0
316	204	1	50.5
317	205	1	50.2
318	206	1	50.4
319	207	1	50.6
320	208	1	50.9
321	209	1	51.0
322	210	1	51.8
323	211	1	51.9
324	212	1	50.4
325	213	1	50.1
326	214	1	49.7
327	215	1	49.6
328	216	1	50.1
329	217	1	50.5
330	218	1	50.2
331	219	1	49.8
332	220	1	49.5
333	221	1	49.4
334	222	1	49.6
335	223	1	50.0
336	224	1	49.7
337	225	1	49.5
338	226	1	49.5
339	227	1	49.5
340	228	1	49.8
341	229	1	49.6
342	230	1	49.5
343	231	1	49.3
344	232	1	49.2
345	233	1	49.6
346	234	1	49.3

55

## ANEXO 07. Precipitaciones en el distrito de Juli.

**Fotografía 01.** Presencia de precipitación abundante (ladera barlovento).



**Fotografía 02.** Agricultura y vegetación.



**Fotografía 03.** Presencia de nubosidad abundante.



**Fotografía 04.** Bosque en la ladera barlovento.





**Fotografía 05.** Presencia de grietas en el pavimento, influencia del efecto foehn.



**Fotografía 06.** Nubes que cubren la cima de las montañas.



**Fotografía 07.** Cobertura vegetal.



**Fotografía 07.** Erosión del suelo debido a las precipitaciones.

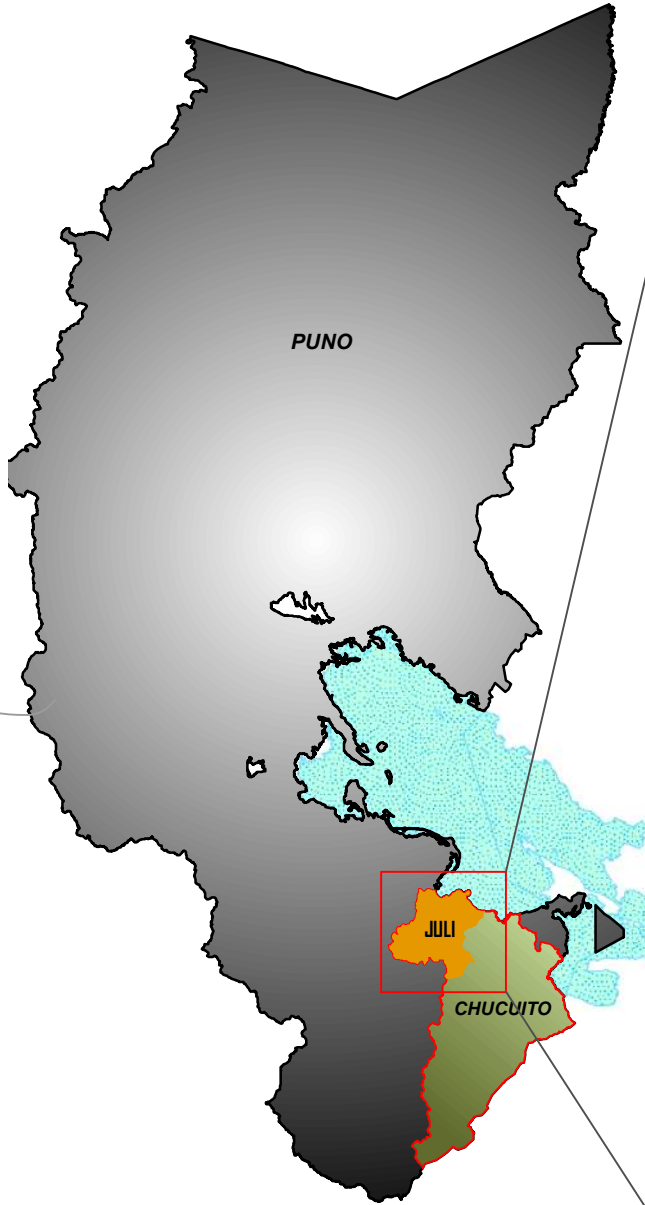
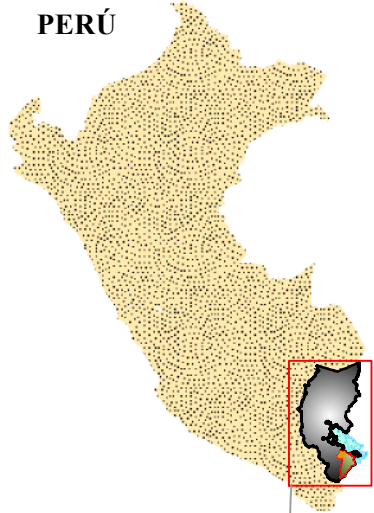




## ANEXO 08. Mapas en relación a la investigación:

- ✓ Mapa De Ubicación.
- ✓ Mapa Del Modelo De Elevación Digital.
- ✓ Mapa De Relieve Del Área De Estudio.
- ✓ Mapa De Ubicación De Las Estaciones Sintéticas.
- ✓ Mapa De Las Laderas Barlovento Y Sotavento.
- ✓ Mapa De Precipitación.
- ✓ Mapa De La Humedad Relativa.
- ✓ Mapa De La Temperatura Mínima.
- ✓ Mapa De La Temperatura Máxima.
- ✓ Mapa De La Temperatura Promedio
- ✓ Mapa De Viento.
- ✓ Mapa De Clasificación De La Precipitación.
- ✓ Mapa De Clasificación De La Temperatura.
- ✓ Mapa De Clasificación De La Humedad.
- ✓ Mapa De Clasificación Del Viento.
- ✓ **Mapa De Distribución De La Precipitación (Barlovento Y Sotavento).**
- ✓ Mapa De Centros Poblados, Comunidades Y Áreas Urbanas.
- ✓ Mapa De Cobertura Vegetal.
- ✓ Precipitación + cobertura vegetal.
- ✓ Mapa De La Red Vial.

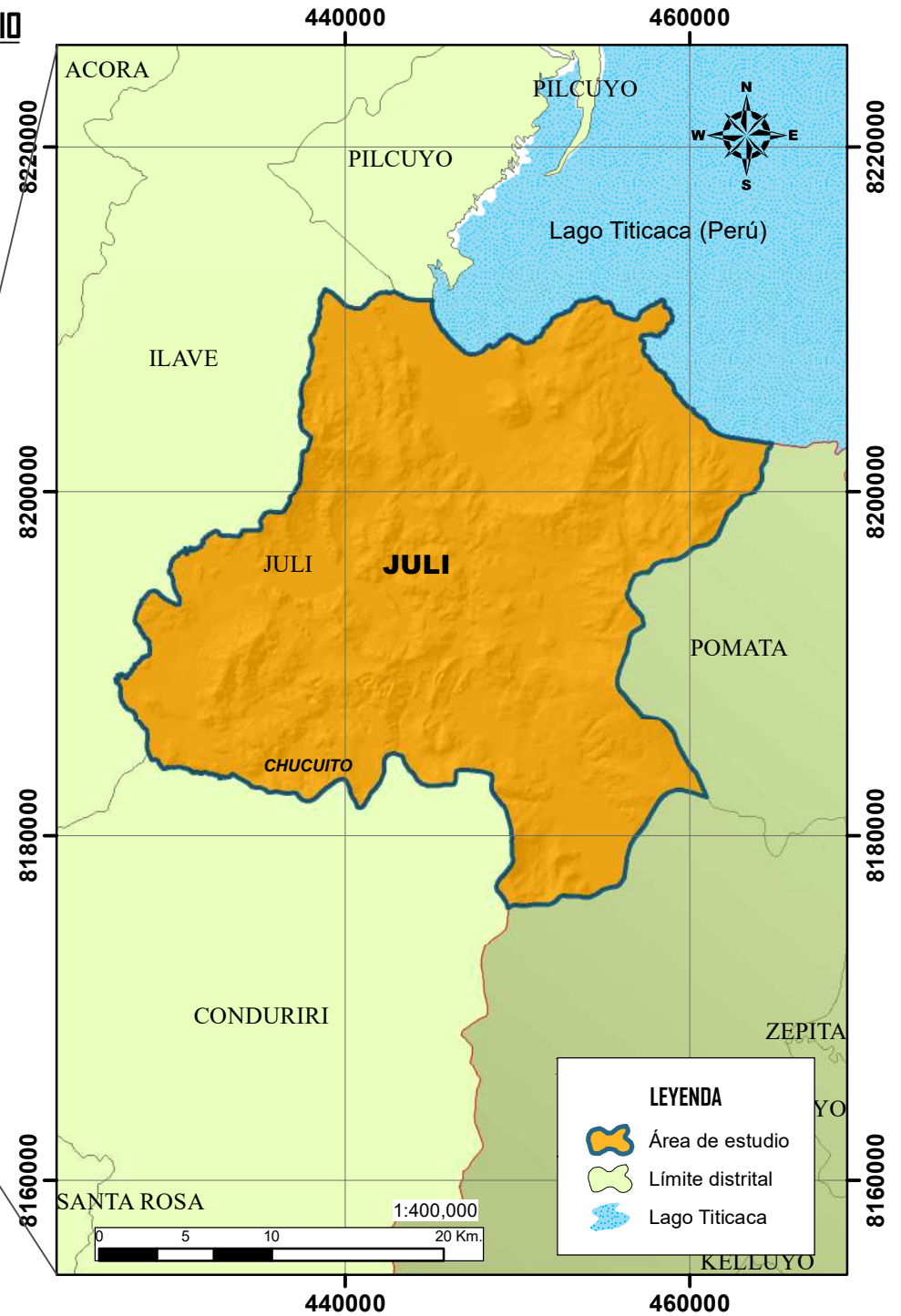
# LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



## Leyenda

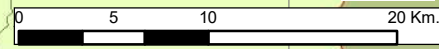
- Juli
- Provincia de Chucuito
- Puno
- Lago Titicaca
- Perú

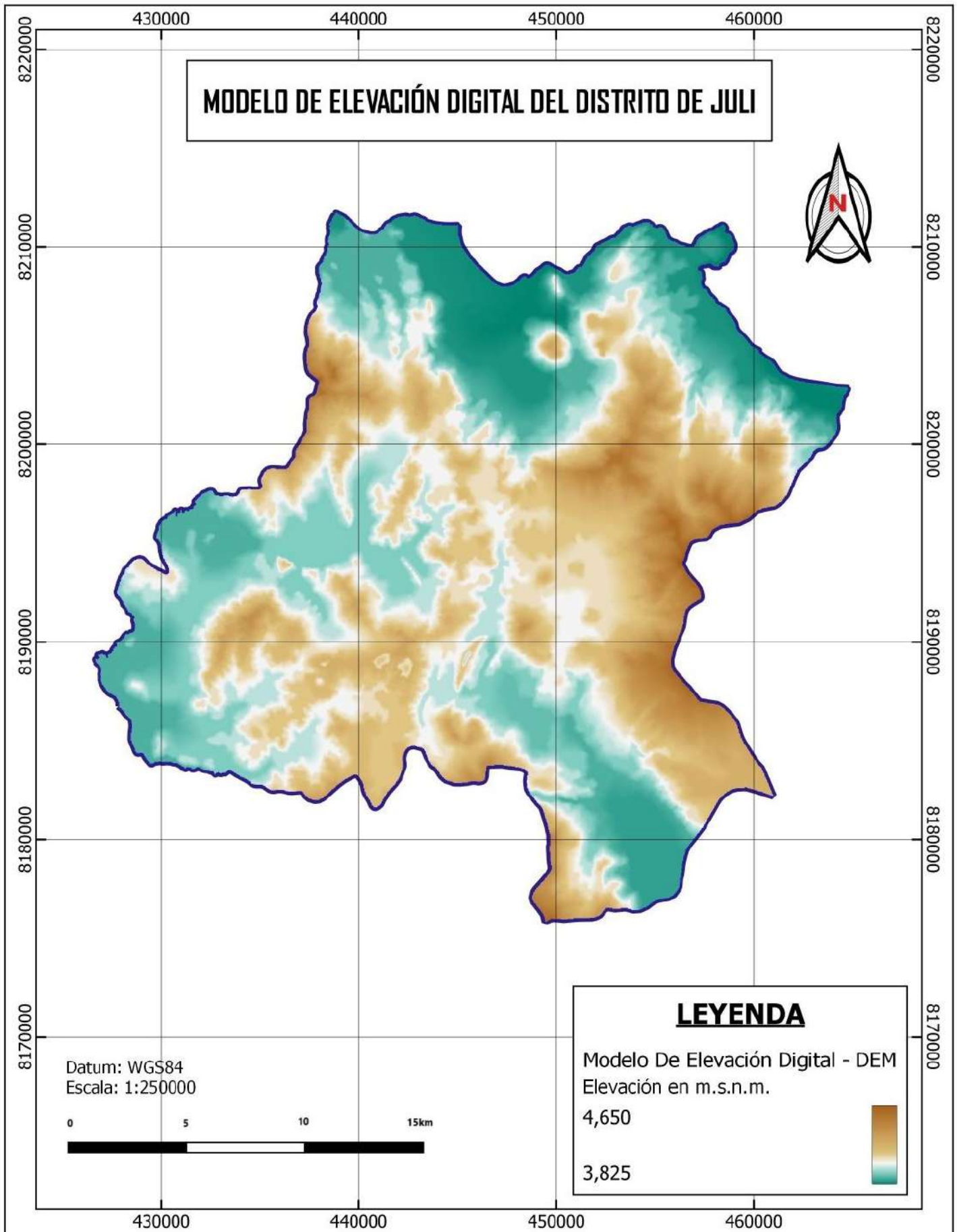
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 False Easting: 500,000.0000  
 False Northing: 10,000,000.0000  
 Central Meridian: -69.0000  
 Scale Factor: 0.9996  
 Latitude Of Origin: 0.0000  
 Units: Meter



## LEYENDA

- Área de estudio
- Límite distrital
- Lago Titicaca





**TESIS:**  
"ANÁLISIS DEL EFECTO FOEMN Y VARIACIÓN  
DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE  
LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"

Mapa: Modelo De Elevación Digital - Area  
de estudio

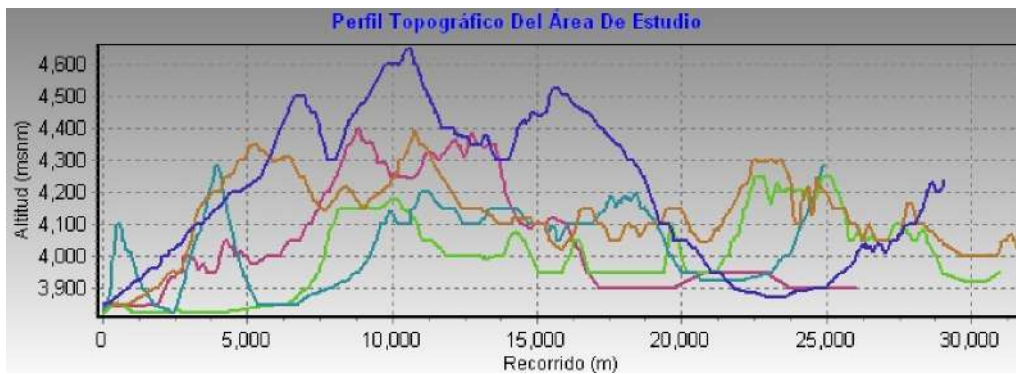
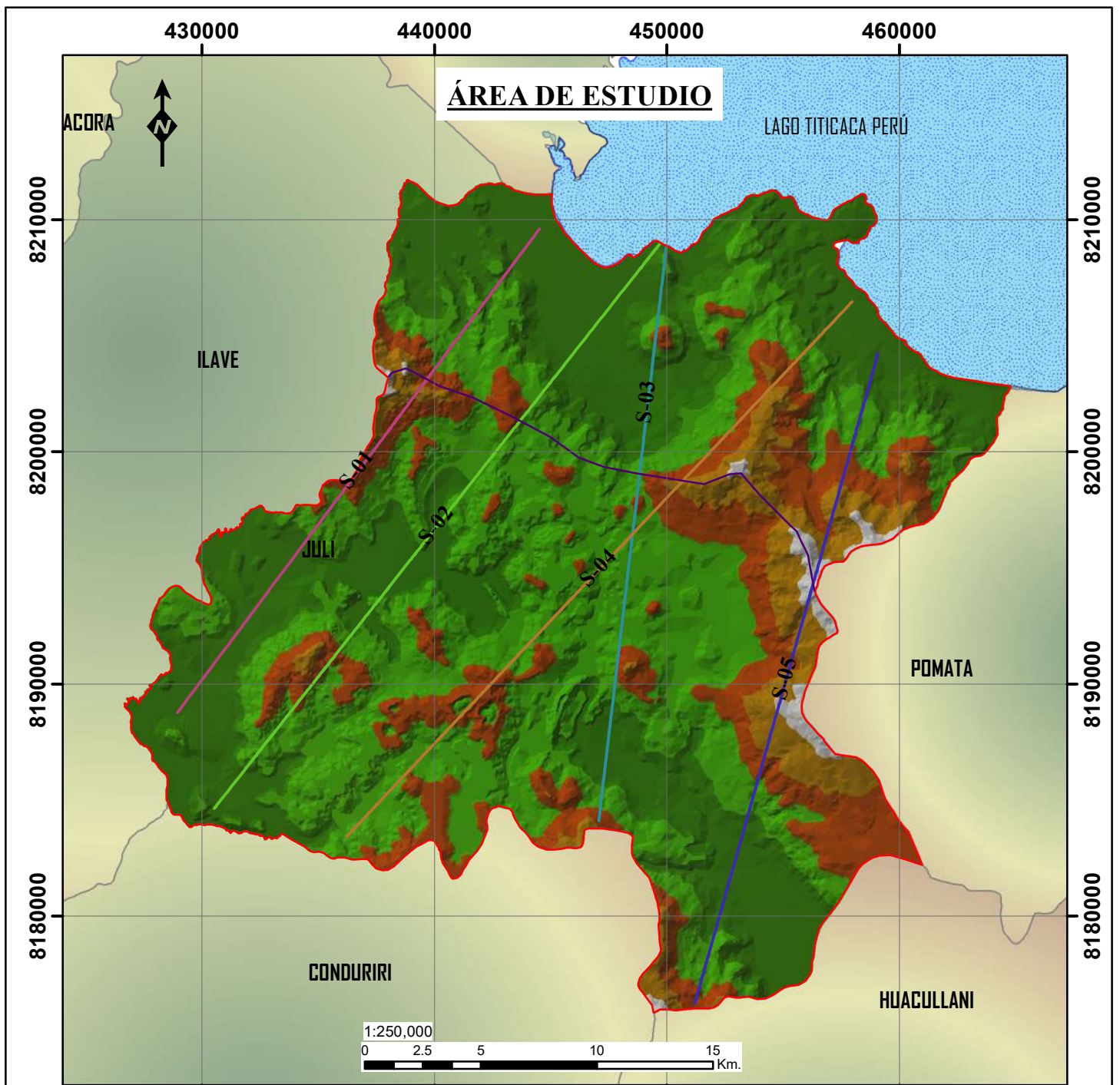
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha: Julio 2023

Escala: Indicada

**MED**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FÖHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

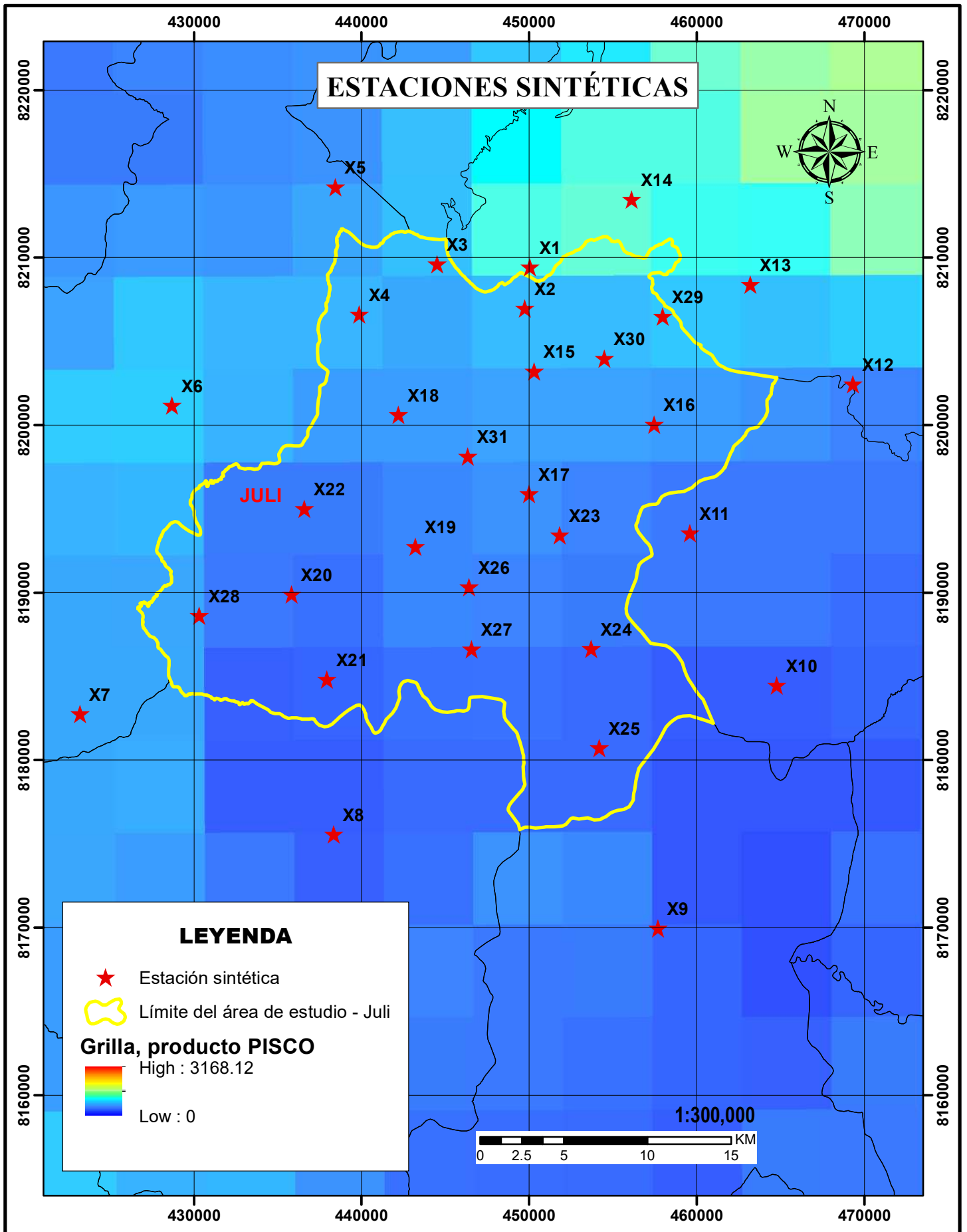
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

**PT**



**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

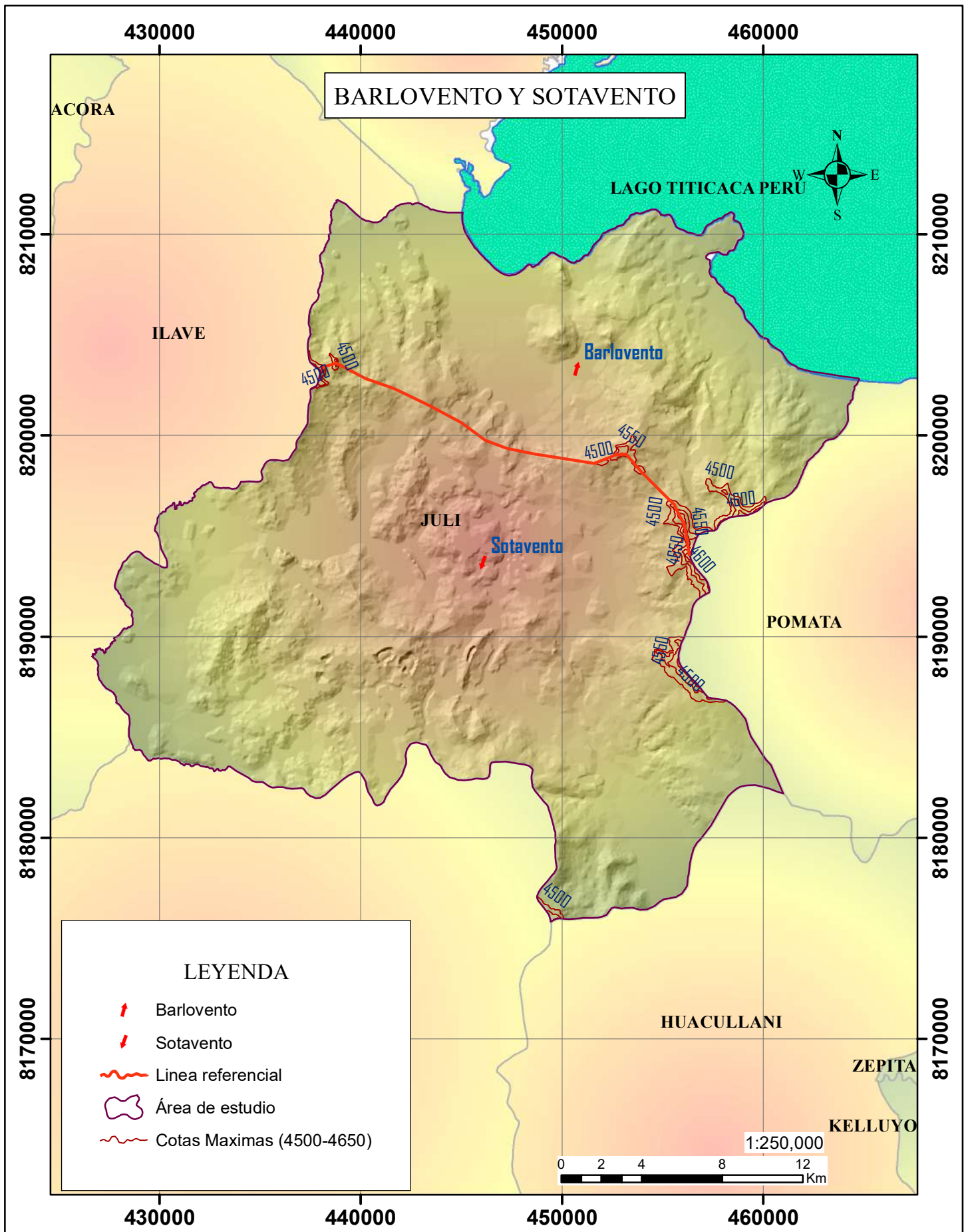
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

ES



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

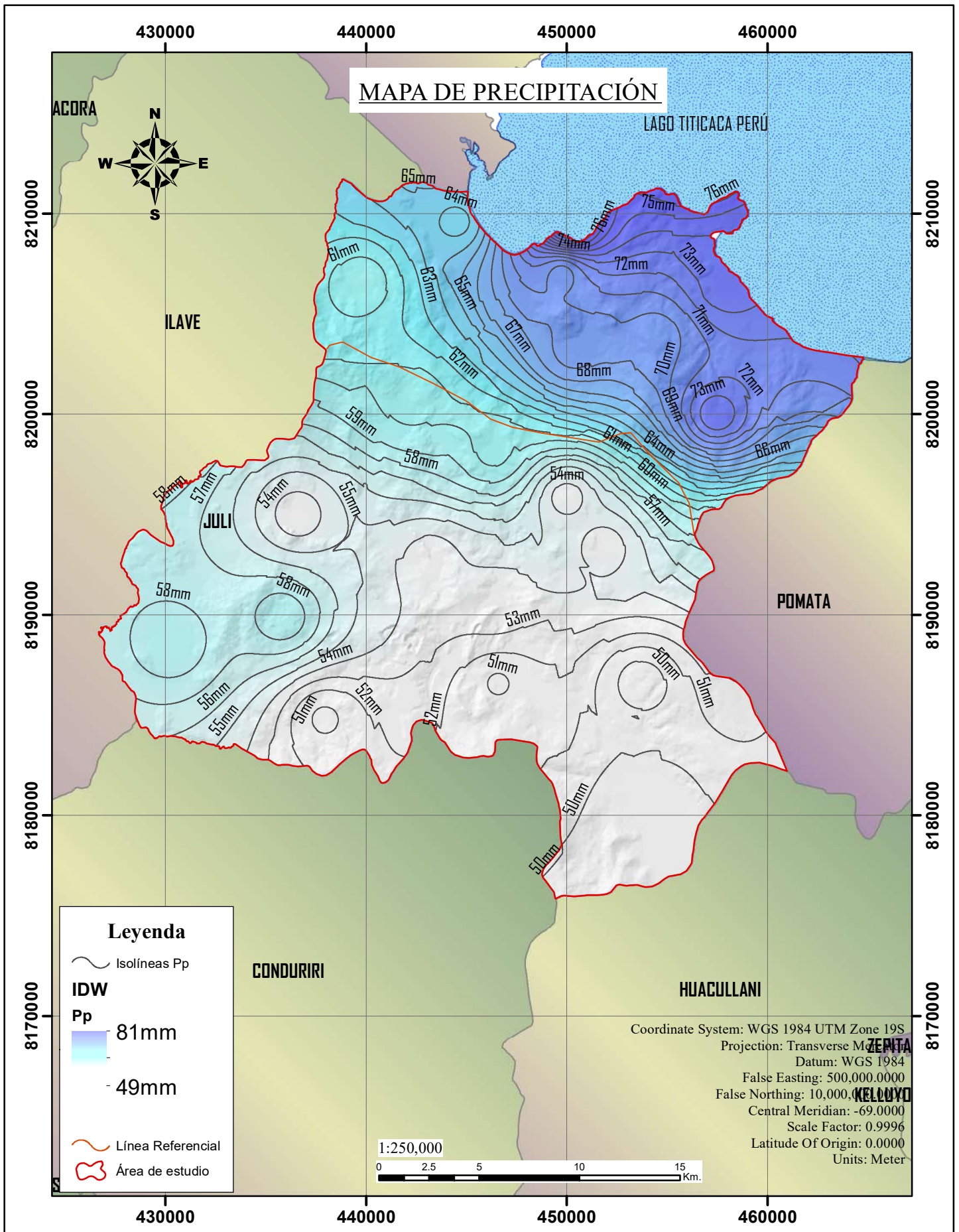
Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

**BS**





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

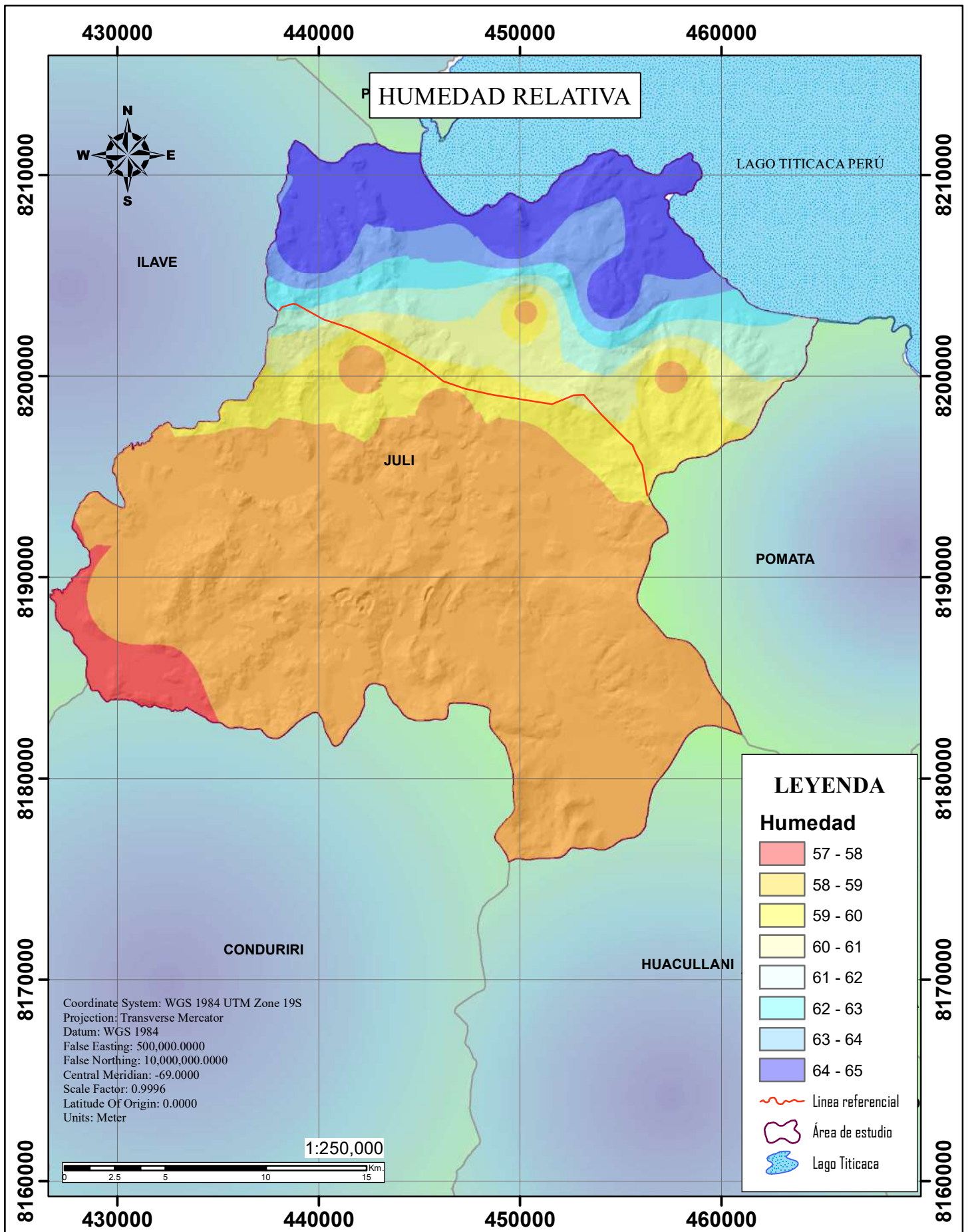
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha: \_\_\_\_\_

Escala: Indicada

Pp



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
 Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"

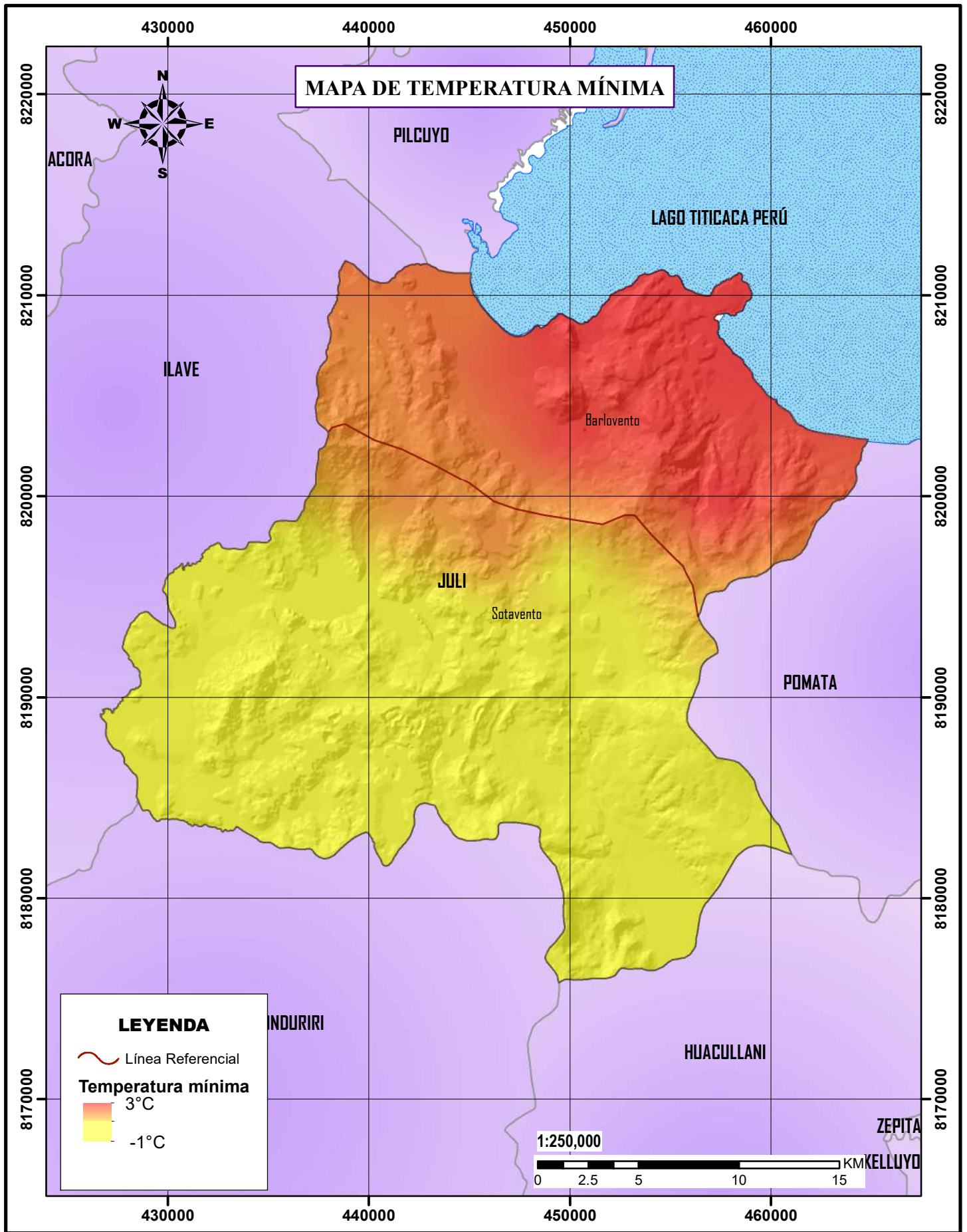
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

HR



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

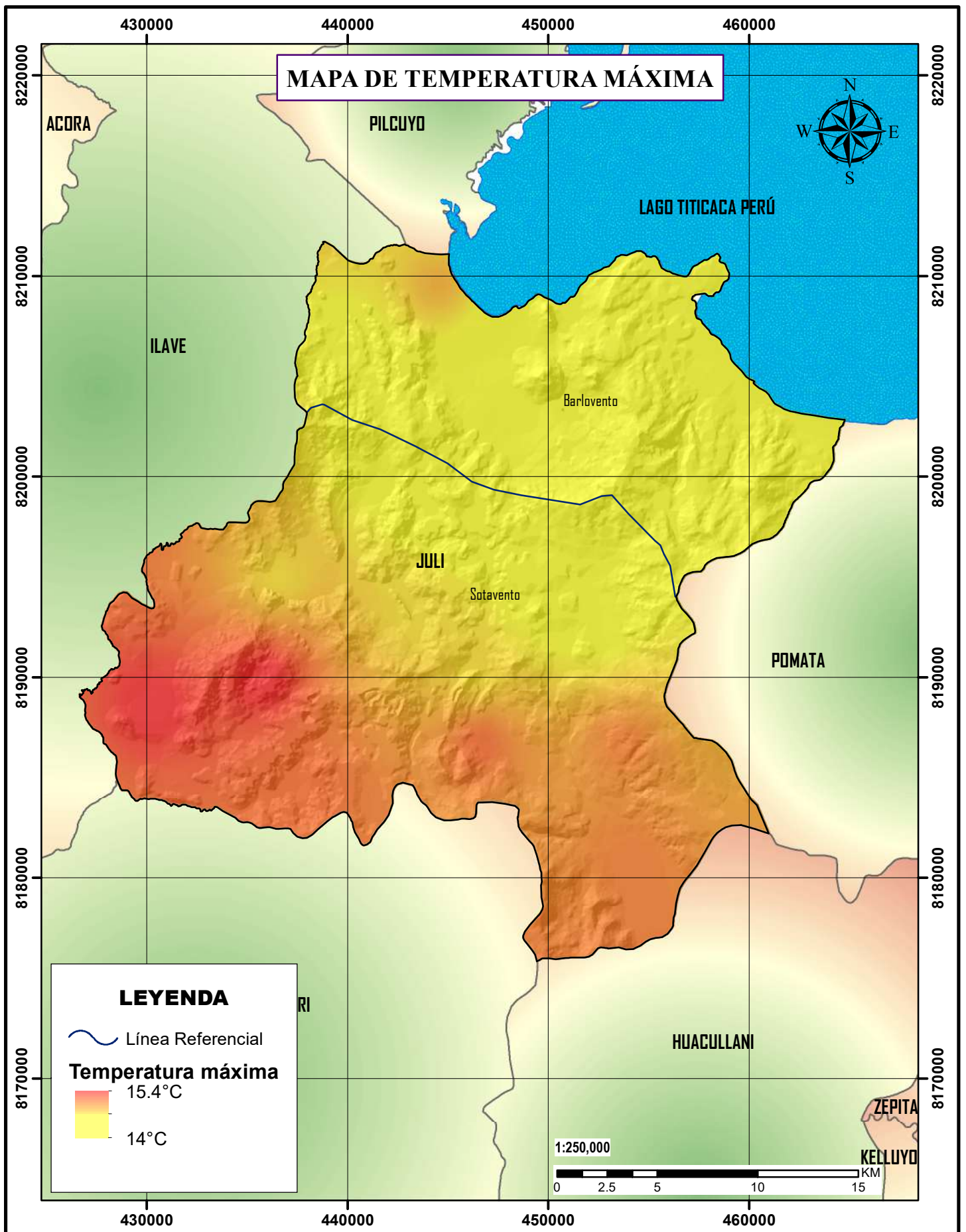
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

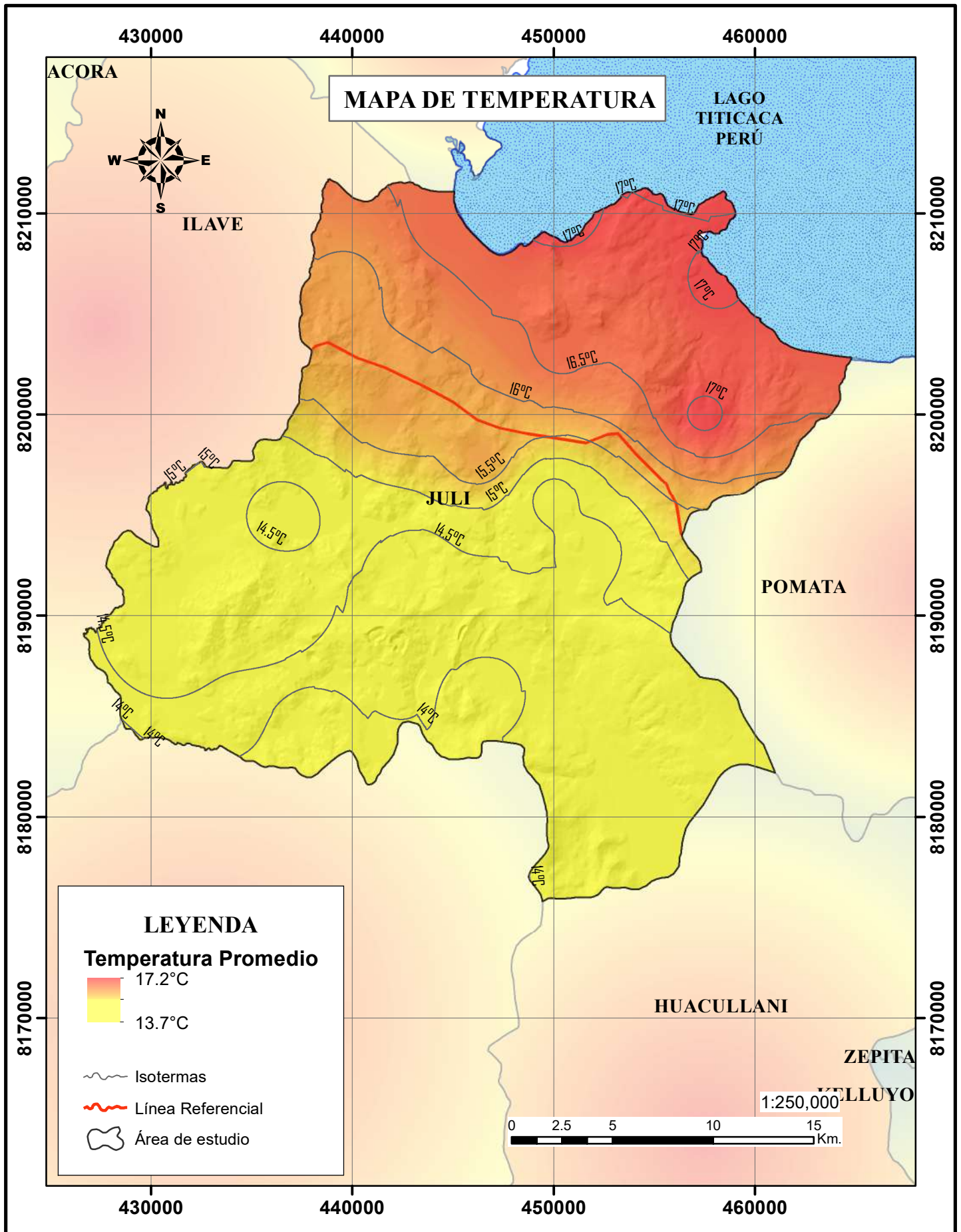
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

**MX**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

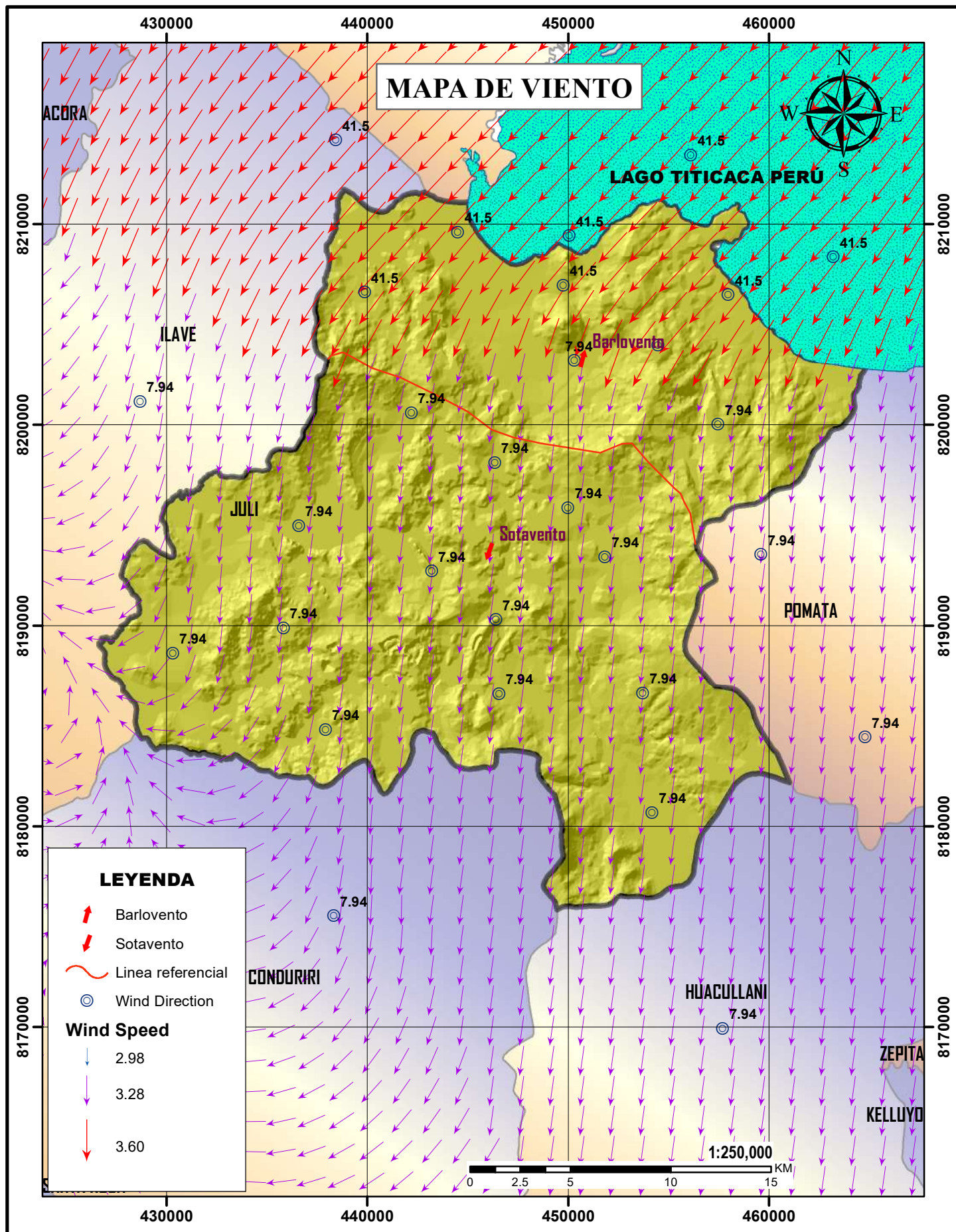
**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO Föhn Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha: \_\_\_\_\_ Escala: Indicada

**TP**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

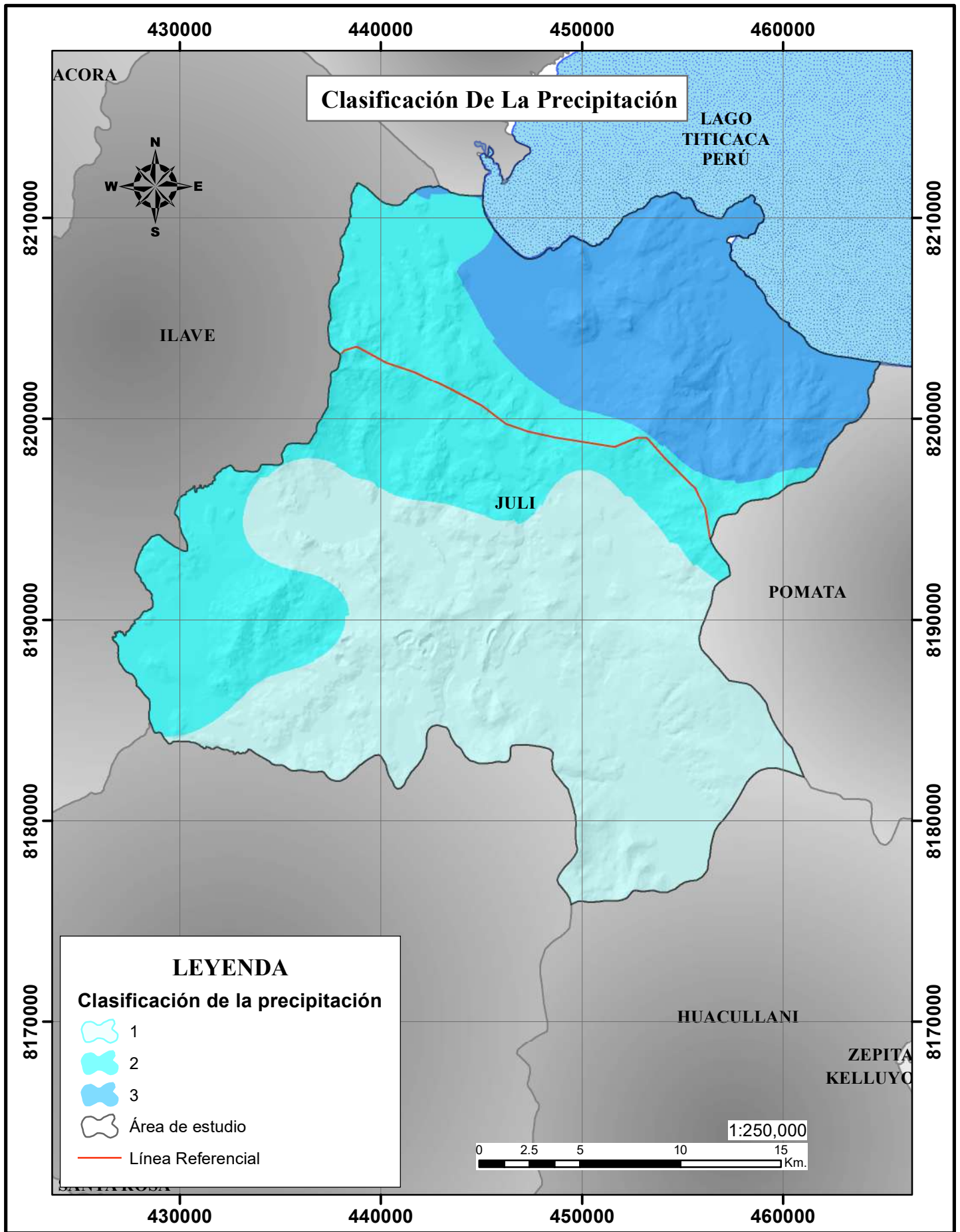
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

**VT**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FÖHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

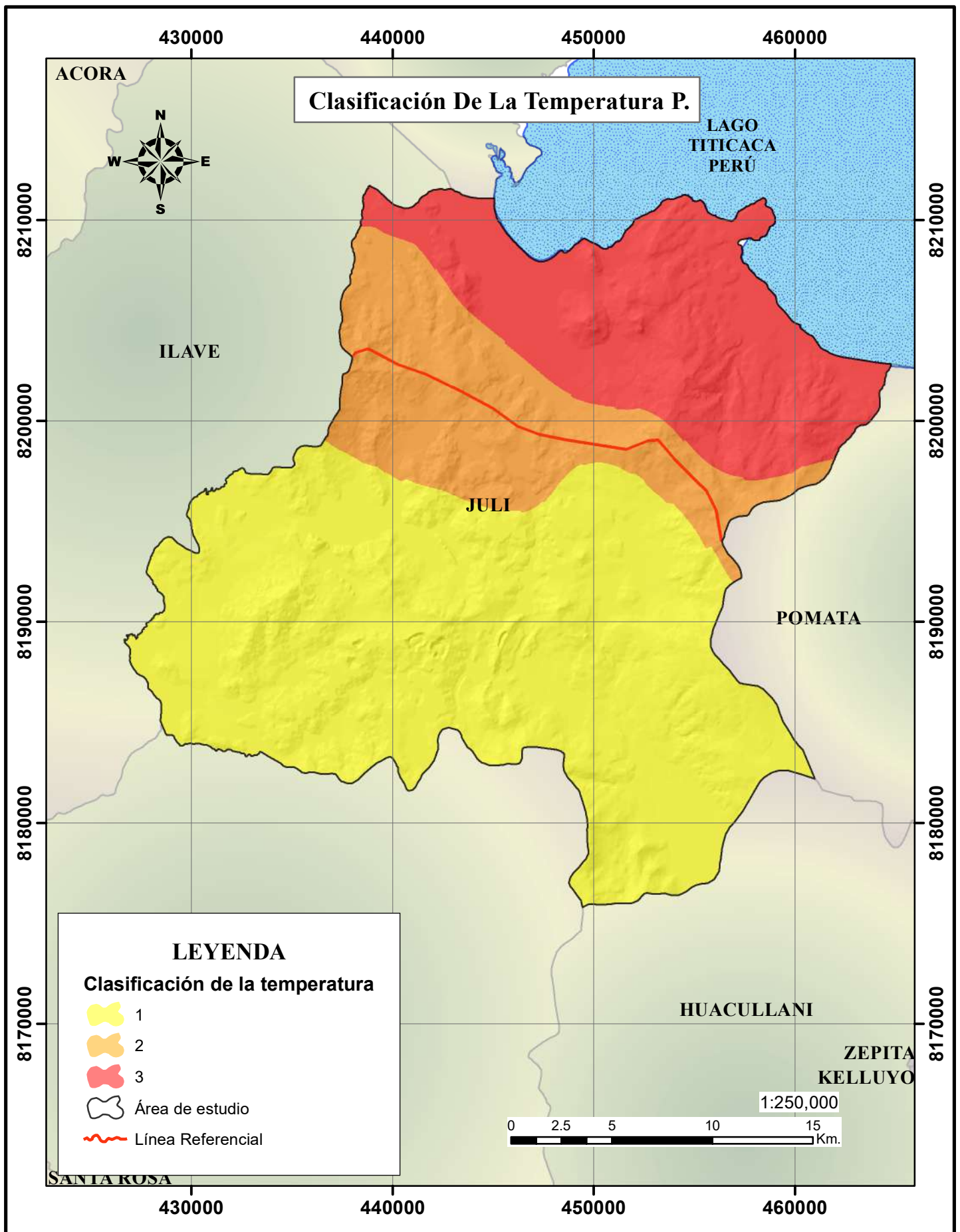
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

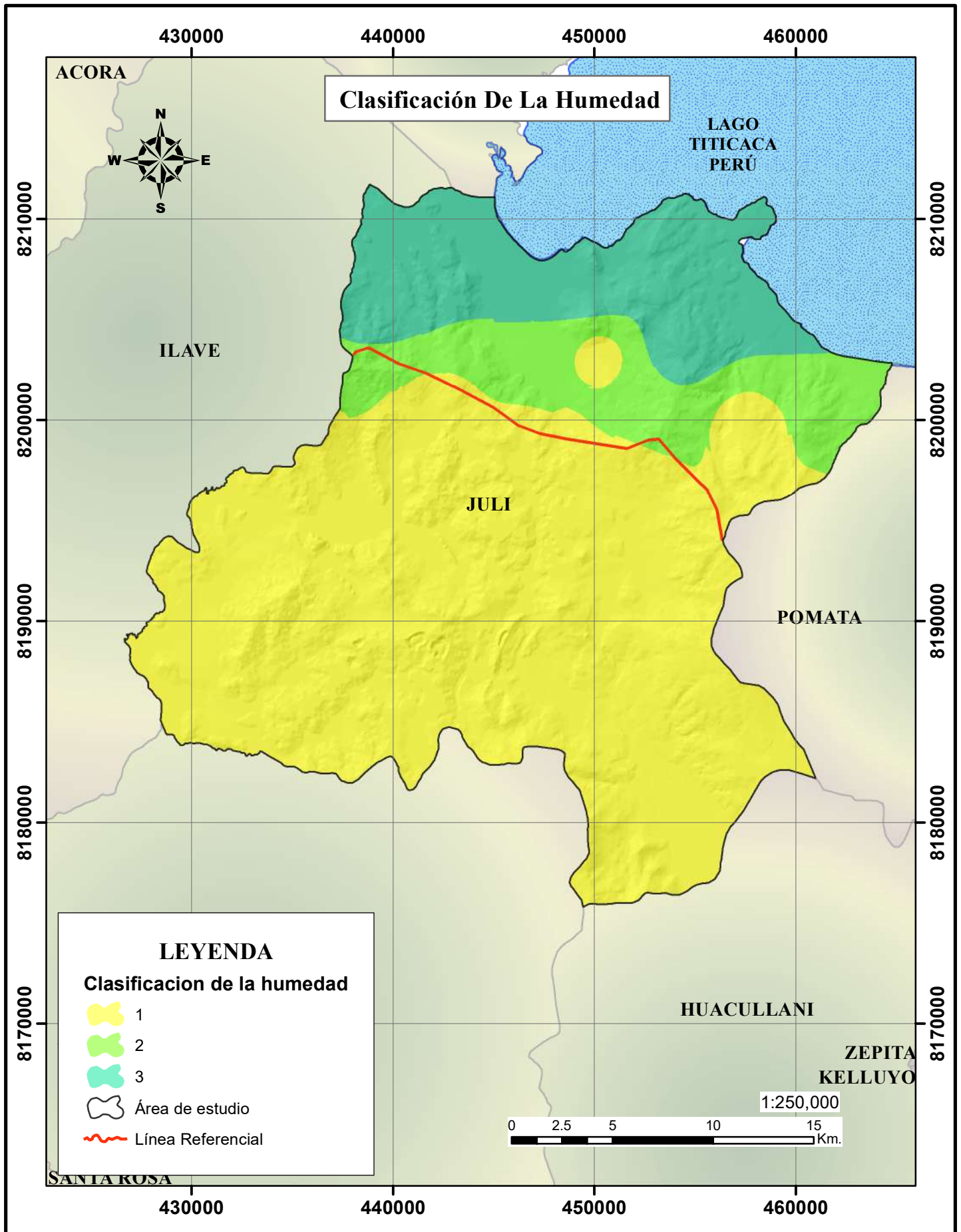
Escala: Indicada

**VP**



	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO Ingeniería Topográfica Y Agrimensura	Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera	VT
	<b>TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FÖHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"</b>	Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi	
	Fecha:	Escala: Indicada	





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FÖHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

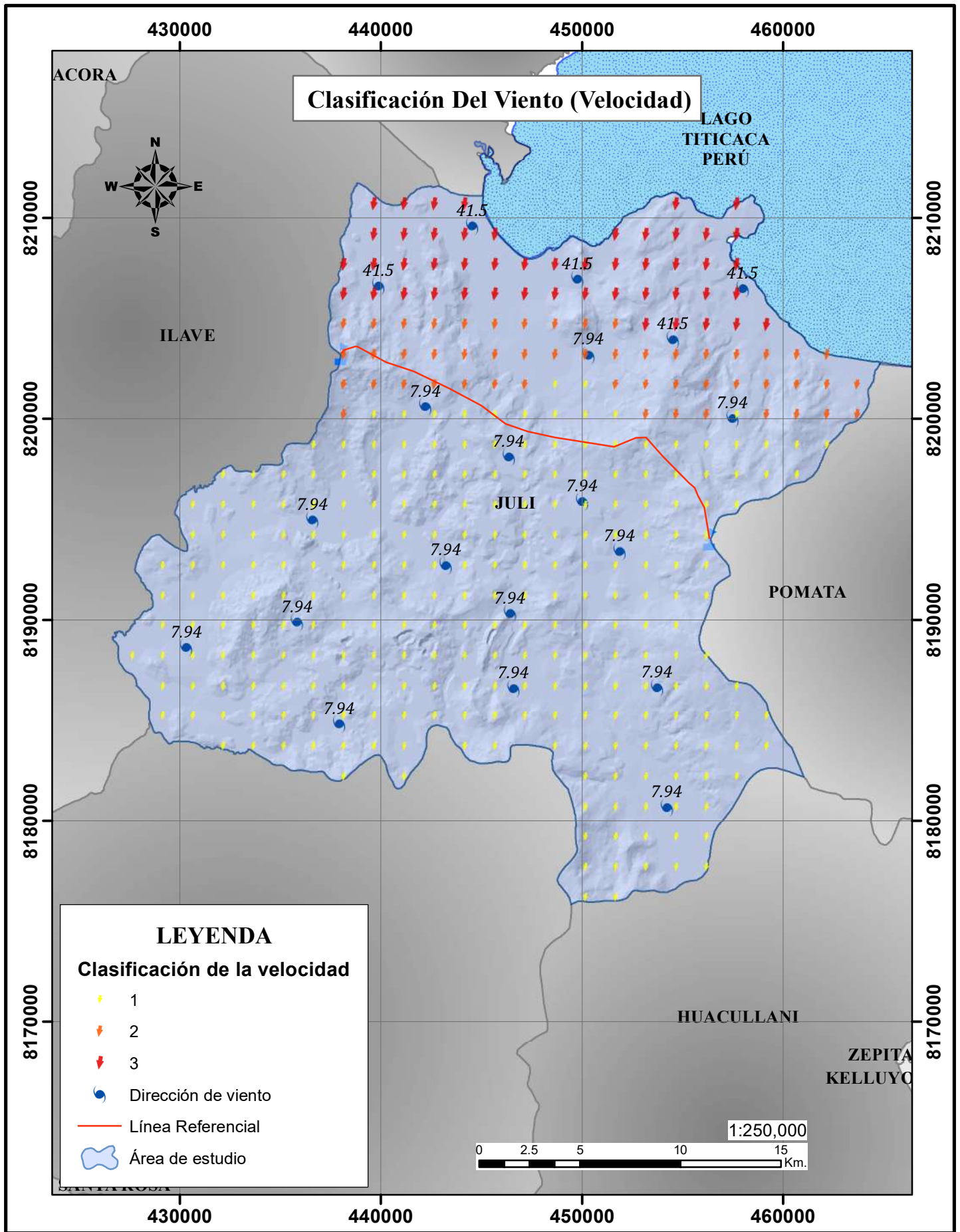
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

**VT**



**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

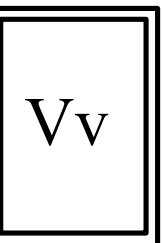
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
 Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

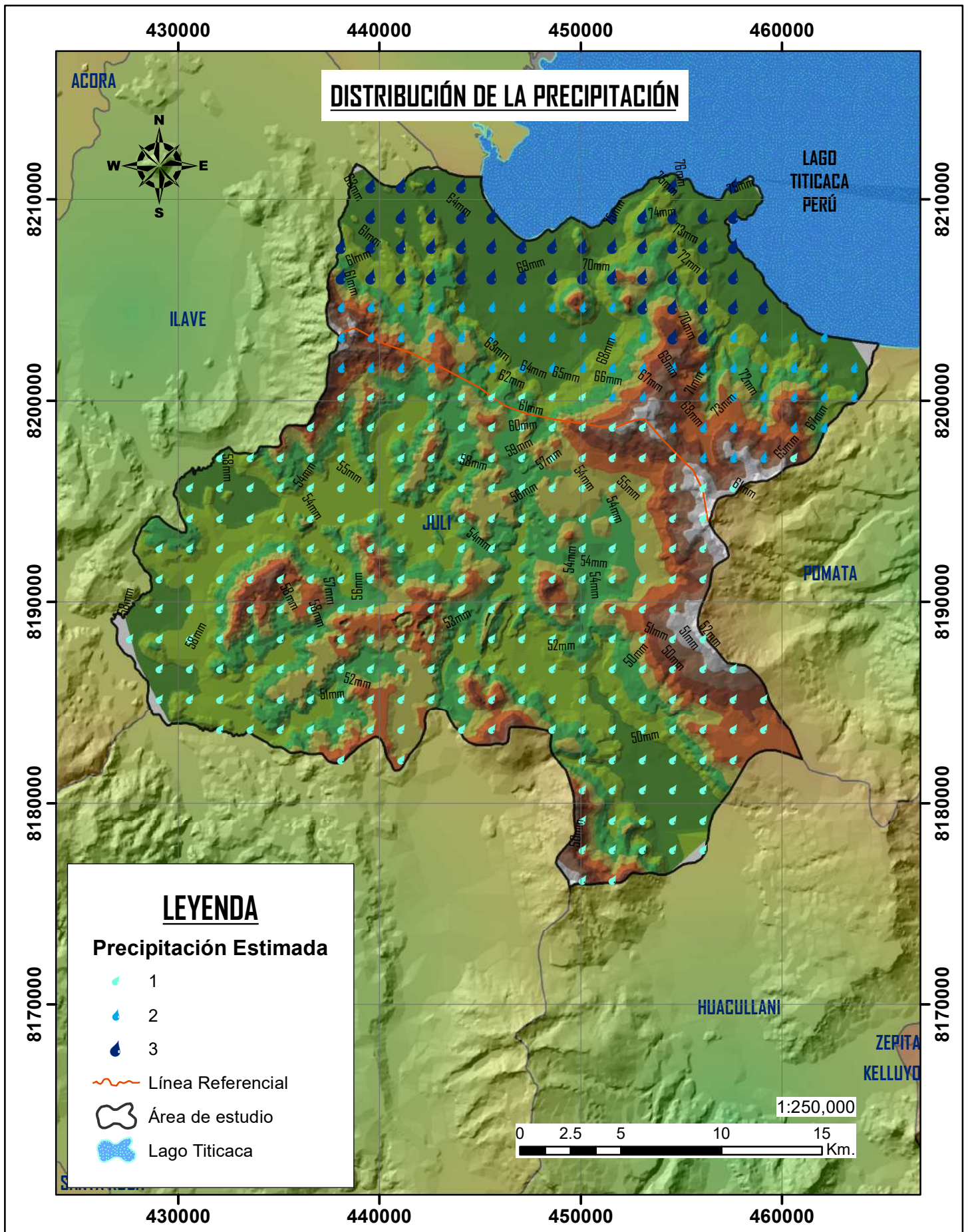
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

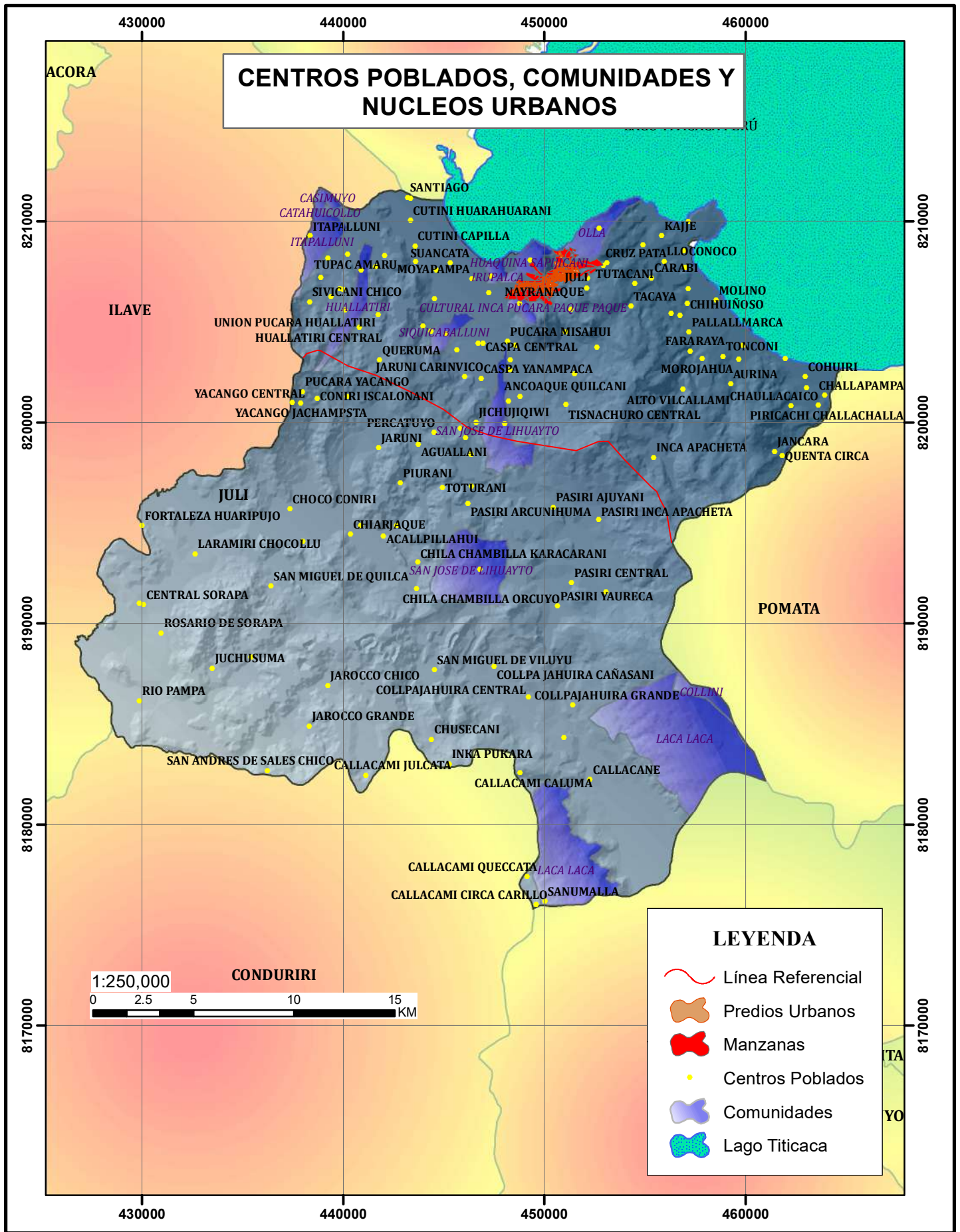
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha: \_\_\_\_\_

Escala: Indicada

DP



**TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi


















Fecha:

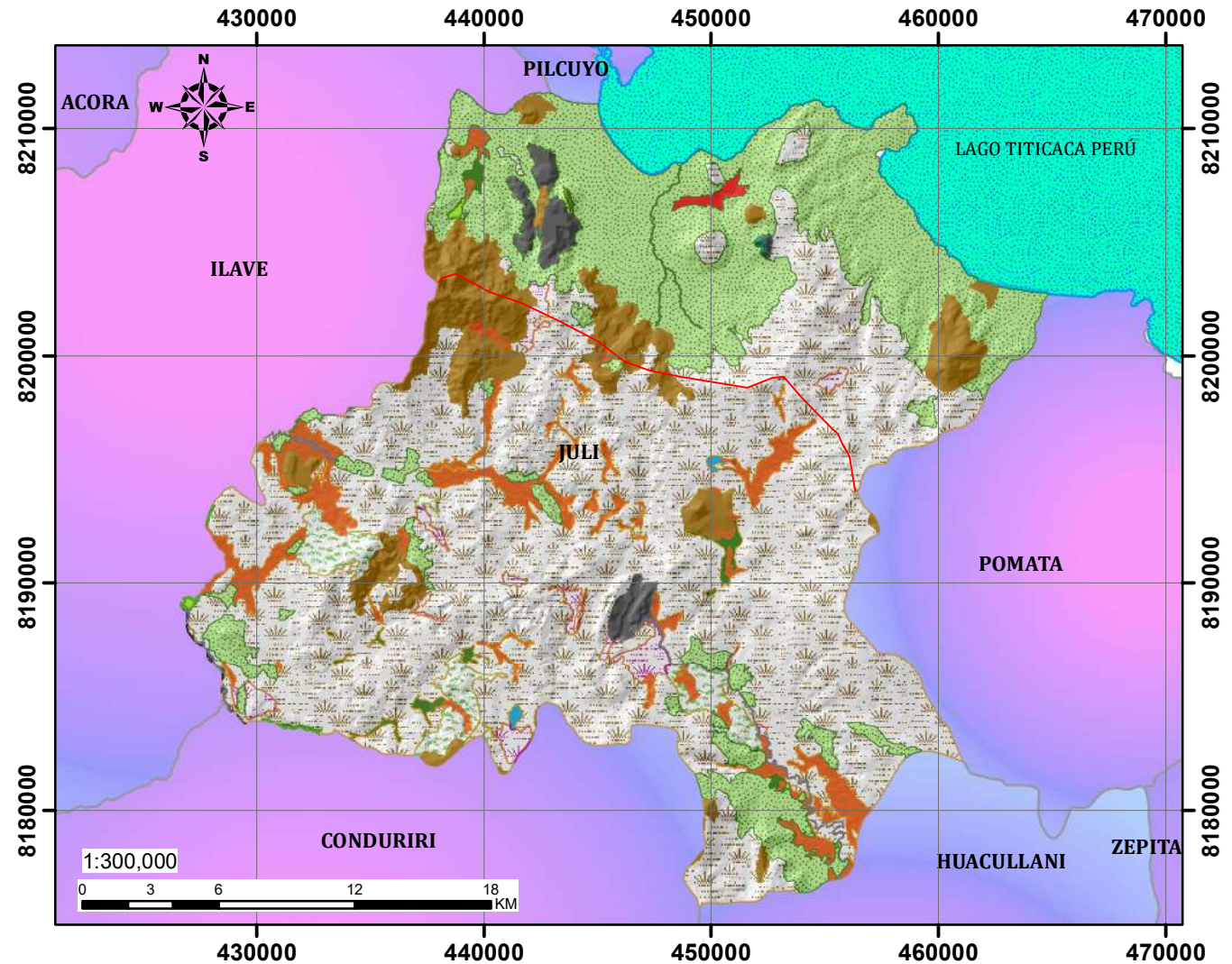
Escala: Indicada

**CP**


# COBERTURA VEGETAL

## LEYENDA

-  Línea Referencial
-  1, Area Urbana
-  2, Areas arenosas naturales
-  3, Bofedal
-  4, Bosque de eucalipto
-  5, Bosque de queñua
-  6, Cuerpo de agua
-  7, Matorral de tola e ichu
-  8, Pajonal de chilligua
-  9, Pajonal de chilligua y crespillo
-  10, Pajonal de ichu
-  11, Pastizal de crespillo
-  12, Rio
-  13, Rocas con escasa vegetacion
-  14, Terreno con cultivo
-  15, Terreno con escasa vegetacion
-  Lago Titicaca


















Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 False Easting: 500,000.0000  
 False Northing: 10,000,000.0000  
 Central Meridian: -69.0000  
 Scale Factor: 0.9996  
 Latitude Of Origin: 0.0000  
 Units: Meter

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO Ingeniería Topográfica Y Agrimensura	<b>TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO                  FOEHN Y VARIACIÓN DE                  PRECIPITACIONES MEDIANTE                  EL USO DE LA TELEDETECCIÓN                  EN EL DISTRITO DE JULI"</b>	Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera
		Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi
		Escala: Indicada
		Fecha:
		CV

# Precipitación & Cobertura Vegetal

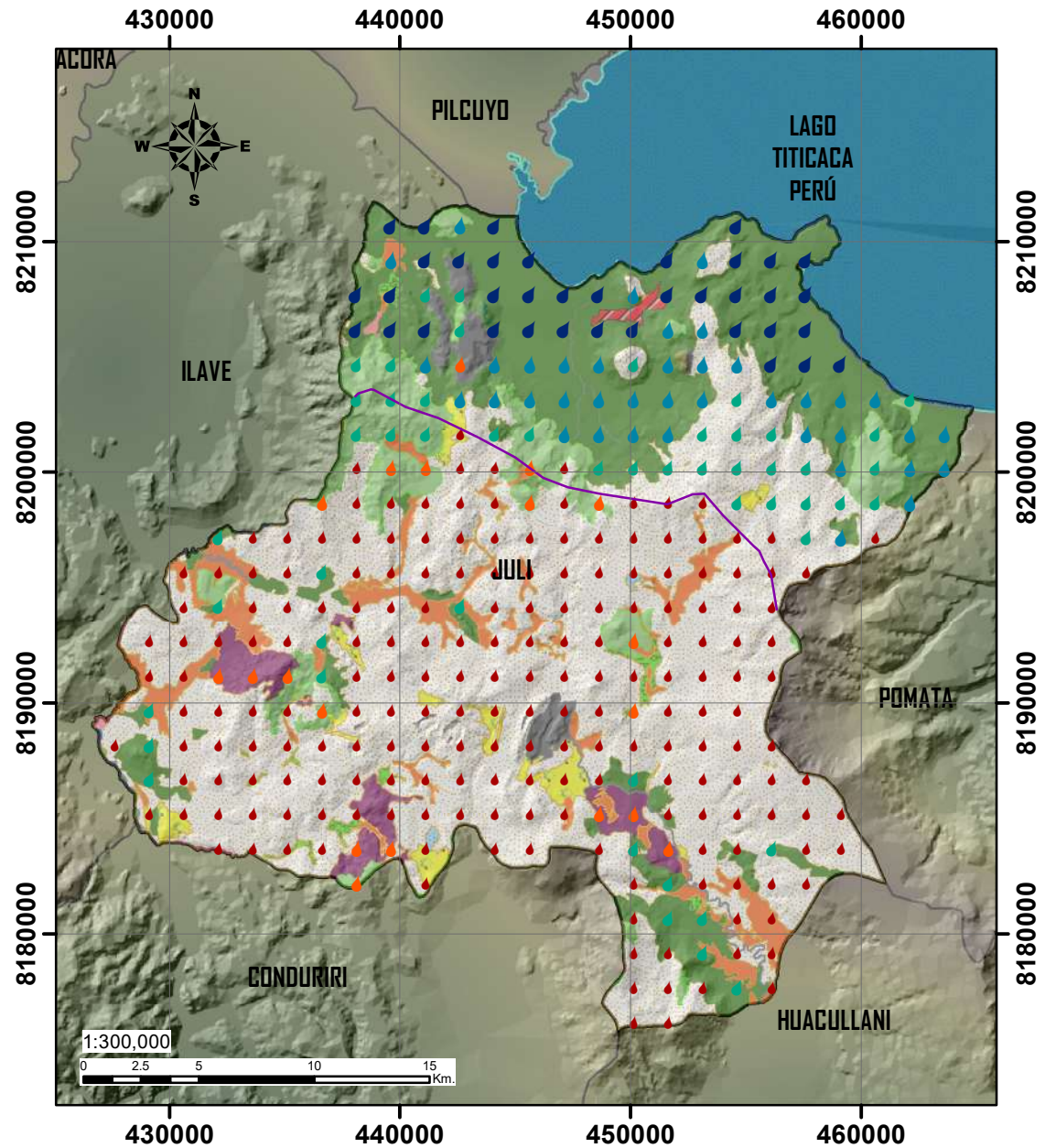
## Cobertura Vegetal

-  Área Urbana
-  Areas arenosas naturales
-  Bofedal
-  Bosque de eucalipto
-  Bosque de queñua
-  Cuerpo de agua
-  Matorral de tola e ichu
-  Pajonal de chilligua
-  Pajonal de chilligua y crespillo
-  Pajonal de ichu
-  Pastizal de crespillo
-  Rio
-  Rocas con escasa vegetacion
-  Terreno con cultivo
-  Terreno con escasa vegetacion

## Precipitación

-  Muy Baja
-  Baja
-  Moderada
-  Alta
-  Muy Alta
-  Línea Referencial
-  Área de estudio
-  Lago Titicaca

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 False Easting: 500,000.0000  
 False Northing: 10,000,000.0000  
 Central Meridian: -69.0000  
 Scale Factor: 0.9996  
 Latitude Of Origin: 0.0000  
 Units: Meter



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

Facultad De Ciencias Agrarias  
 Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"

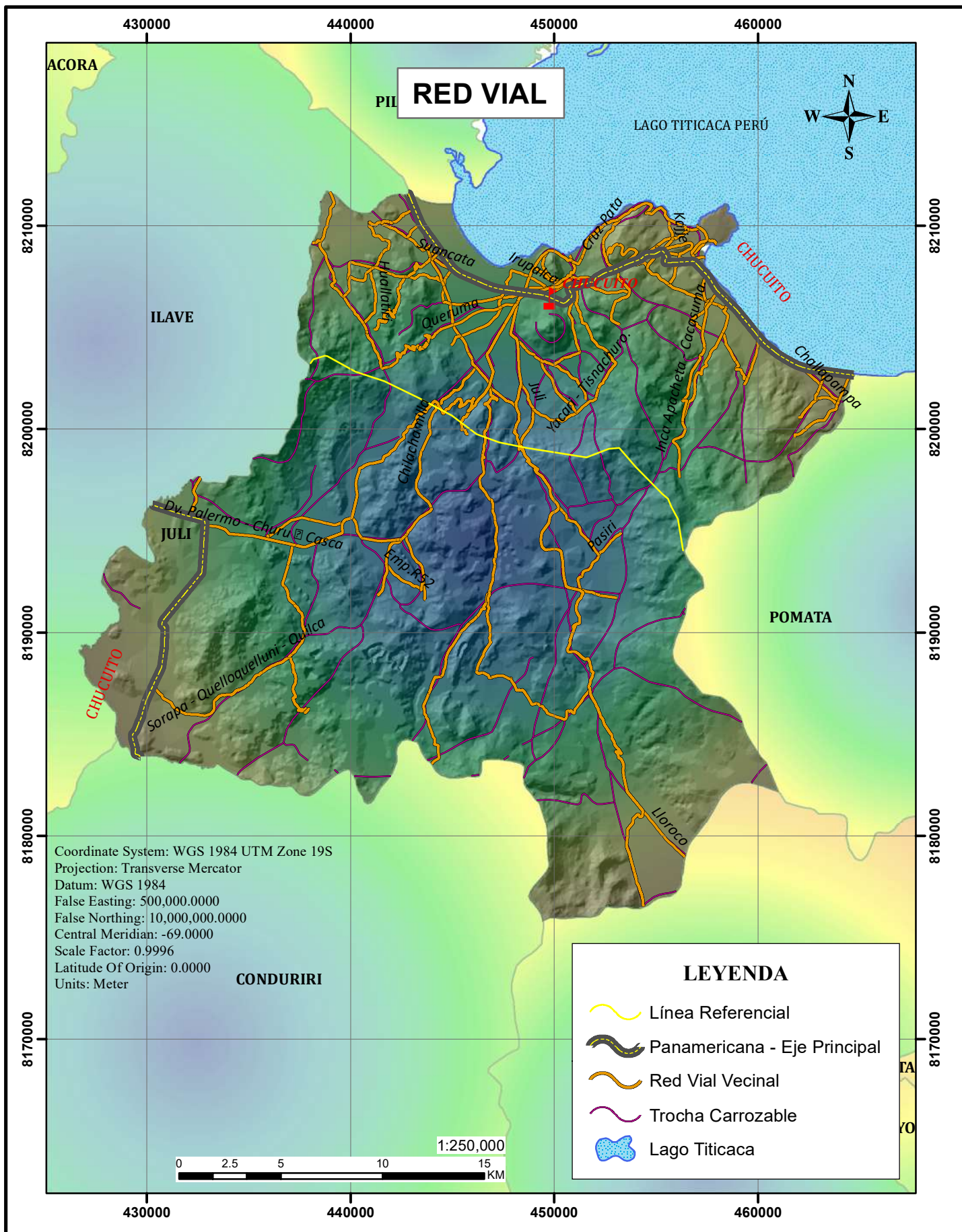
Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

CV  
&  
PP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
 Ingeniería Topográfica Y Agrimensura

TESIS: "ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN EN EL DISTRITO DE JULI"

Tesista: Bach. Edwin Lupaca Maquera

Asesor: Ph.D. Elmer Elio Calizaya Llatasi

Fecha:

Escala: Indicada

**RV**



## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo EDWIN LUPACA MAQUERA,  
identificado con DNI 73628078 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA TOPOGRÁFICA Y AGRIMENSURA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN Y VARIACIÓN DE  
PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN  
EN EL DISTRITO DE JULI ”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 29 de enero del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella





## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Edwin Lupaca Maguera,  
identificado con DNI 73628078 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Topográfica y Agrimensura,  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ ANÁLISIS DEL EFECTO FOEHN y VARIACIÓN DE  
PRECIPITACIONES MEDIANTE EL USO DE LA TELEDETECCIÓN  
EN EL DISTRITO DE JULI ”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.


En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 29 de enero del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella