

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRÍCOLA



**CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS PARA LA CUENCA
DEL RIO ILAVE APLICANDO EL SIG
TESIS**

PRESENTADA POR:

CHURA ROMERO JUAN

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRICOLA**

PROMOCIÓN 2014

PUNO-PERU

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO.
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA

“CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS PARA LA CUENCA DEL RIO ILAVE APLICANDO EL SIG”

TESIS

PRESENTADA POR EL BACHILLER:

JUAN CHURA ROMERO
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
DE INGENIERO AGRICOLA

APROBADO POR:
PRESIDENTE: Ing.

.....
M. Sc. OSCAR MAMANI LUQUE

PRIMER MIEMBRO:

.....
Ing. M. Sc. LORENZO GABRIEL CIEZA CORONEL

SEGUNDO MIEMBRO:

.....
Ing. M. Sc. ROBERTO ALFARO ALEJO

DIRECTOR DE TESIS:

.....
Ing. PERCY ARTURO GINEZ CHOQUE

ASESOR:

.....
Ing. Dr. GERMAN BELIZARIO QUISPE

Área:

Recursos Hídricos

Tema:

Caracterización de los elementos climáticos

Línea de Investigación:

Climatología

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando estoy a punto de caer, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

A mis padres Teodoro Serapio, y Francisca, por haberme dado la vida por la satisfacción de ser profesional y a mi hermana Rina, lino, Hilda, a todas mis hermanas en general, y muy en especial a mi amada Renovación Carismática Católica. Y mis seres queridos por apoyarme y comprenderme gentilmente en todo el momento de mi trabajo por darme su voto de confianza y sus palabras siempre alentadoras.

AGRADECIMIENTO

- ☞ *Al Dios todopoderoso, por darme un día más de vida y la oportunidad de escalar un paso más hacia adelante, hacía mis metas, en esta vida tan maravillosa que él me dio.*
- ☞ *A la Universidad Nacional del Altiplano mi alma mater de siempre, muy en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, por haberme formado profesionalmente.*
- ☞ *Al Ing. Percy Ginez Choque, Director de tesis y patrocinador de la presente Tesis, por su invaluable apoyo en la ejecución de la presente investigación.*
- ☞ *Al Ing. M. Dr. German Belizario Quispe, Asesor de la presente Tesis, por su acertado asesoramiento en caracterización de variables climáticas, así mismo por su preocupación y desinteresado apoyo constante para que se culmine la presente Investigación.*
- ☞ *Mi más cordial agradecimiento, a la Ing. Mariaisabel Cachicatari Molina, por su tremendo apoyo incondicional, que me brindo durante la ejecución de mi investigación.*
- ☞ *Mi sincero agradecimiento a todos los Docentes de la Facultad, que en forma desinteresada me impartieron sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional contribuyendo al logro de este objetivo.*
- ☞ *A mis compañeros de estudio que me apoyaron a cumplir esta meta de culminar mi carrera.*

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE DE GRAFICO.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
CAPITULO II.....	7
MARCO TEORICO, HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
2.1. MARCO TEORICO.....	7
2.1.1. CUENCA HIDROGRÁFICA.....	7
2.1.2. EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	8
2.1.2.1. EL EFECTO INVERNADERO.....	9
2.1.3. FACTORES QUE DEPENDEN DEL CLIMA.....	10
2.1.3.1. LATITUD.....	10
2.1.3.2. ALTITUD.....	10
2.1.4. ELEMENTOS DEL CLIMA.....	10
2.1.4.1. PRECIPITACIÓN.....	10
2.1.4.2. TEMPERATURA.....	11
2.1.4.3. HUMEDAD RELATIVA.....	12
2.1.4.4. VELOCIDAD VIENTO.....	12
2.1.5. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG).....	12

2.1.5.1. FORMATO RASTER.....	13
2.1.5.2. FORMATO VECTORIAL	14
2.1.5.3. EL SHAPEFILE	15
2.1.5.4. INTERPOLACIÓN IDW	15
2.1.5.5. ÁLGEBRA DE MAPA.....	16
2.1.6. MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN.....	16
2.1.7. NEW_ LOCCLIM_1.10	17
2.1.7.1. ESTIMADOR (LOCCLIM: CLIMA LOCAL ESTIMADOR).....	17
2.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.2.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	18
2.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	18
CAPITULO III.....	19
MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. MATERIALES	19
3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	19
3.1.2. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA	19
3.1.3. UBICACIÓN POLÍTICA	20
3.1.4. LÍMITES HIDROGRÁFICOS	20
3.1.5. HERRAMIENTAS DE TRABAJO.....	22
3.2. MÉTODOS	22
3.2.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	22
3.2.1.1 RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS	22
3.2.1.2 ESTACIONES VIRTUALES.....	25
3.2.1.3 OBTENCIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS A PARTIR DEL PROGRAMA NEW_ LOCCLIM.....	27
3.2.2. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA	29
3.2.2.1. CONTROL DE CALIDAD	29
3.2.2.2. ANÁLISIS DEL VECTOR REGIONAL	30
3.2.2.3. ANÁLISIS DE DOBLE MASA	32
3.2.3. MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	35
3.2.4. INTERPOLACIÓN CON EL IDW	37

3.2.5.	ÁLGEBRA DE MAPAS	39
3.2.6.	RECLASIFICACIÓN	42
3.2.7.	RASTER A POLÍGONO.....	44
3.2.8.	EDITOR.....	46
3.2.9.	ANÁLISIS DE, TEMPERATURAS, HUMEDAD RELATIVA, VELOCIDAD DEL VIENTO Y HORAS SOL	46
3.2.9.1.	ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA TOTAL MULTIANUAL (1964-2014) 46	
3.2.9.2.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA (1964-2014).....	48
3.2.9.3.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MEDIA (1964-2014).....	50
3.2.9.4.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MININA EN ÉPOCAS DE AVENIDA (1964-2014)	51
3.2.9.5.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MININA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE (1964-2014) 53	
3.2.9.7.	ANÁLISIS DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO (1984-2014).....	56
3.2.9.8.	ANÁLISIS DE HORAS SOL (1984-2014).....	58
CAPITULO IV		61
RESUTADOS Y DISCUSIONES		61
4.1.	MAPA DE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS	61
4.2	ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES CLIMÁTICOS	70
4.2.1.	ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA TOTAL MULTIANUAL..	70
4.2.2.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA	70
4.2.3.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MEDIA	71
4.2.4.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MININA EN ÉPOCAS DE AVENIDA 72	
4.2.5.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE 72	
4.2.6.	ANÁLISIS DE LA HUMEDAD RELATIVA	73
4.2.7.	ANÁLISIS DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO.....	74
4.2.8.	ANÁLISIS DE HORAS SOL.....	74
4.3.	DISCUSIONES	75
CONCLUSIONES		77



RECOMENDACIONES	79
BIBLIOGRAFÍA.	80
ANEXOS.....	82

INDICE DE GRAFICO

Gráfico 1: ÍNDICES ANUALES DEL VECTOR PARA LA PRECIPITACIÓN 30

Gráfico 2: ÍNDICES ANUALES DEL VECTOR PARA LA TEMPERATURA MÁXIMA 31

Gráfico 3: ÍNDICES ANUALES DEL VECTOR PARA LA TEMPERATURA MEDIA 31

Gráfico 4: ÍNDICES ANUALES DEL VECTOR Y DE ESTACIONES DE LA HUMEDAD RELATIVA 32

Gráfico 5: ANÁLISIS DE DOBLE MASA PARA LA PRECIPITACIÓN..... 33

Gráfico 6: ANÁLISIS DE DOBLE MASA PARA LA TEMPERATURA MÁXIMA..... 33

Gráfico 7: ANÁLISIS DE DOBLE MASA PARA LA TEMPERATURA MEDIA 34

Gráfico 8: ANÁLISIS DE DOBLE MASA DE ÍNDICES PARA LA HUMEDAD RELATIVA 34

Gráfico 9: PRECIPITACIÓN MENSUAL DE LAS ESTACIONES (MM)..... 47

Gráfico 10: ECUACIÓN REGIONAL DE LA PRECIPITACIÓN 48

Gráfico 11: TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL DE LAS ESTACIONES (°C).... 49

Gráfico 12: ECUACIÓN REGIONAL DE LA TEMPERATURA MÁXIMA..... 49

Gráfico 13: TEMPERATURA MEDIAS MENSUAL DE LAS ESTACIONES (°C)..... 50

Gráfico 14: ECUACIÓN REGIONAL DE LA TEMPERATURA MEDIA..... 51

Gráfico 15: TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCA DE AVENIDA (°C)..... 52

Gráfico 16: ECUACIÓN REGIONAL DE TEMPERATURA MÍNIMA EN AVENIDAS 53

Gráfico 17: TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE..... 54

Gráfico 18: ECUACIÓN REGIONAL DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE..... 54

Gráfico 19: HUMEDAD RELATIVA (%)..... 55

Gráfico 20: ECUACIÓN REGIONAL DE LA HUMEDAD RELATIVA 56

Gráfico 21: VELOCIDAD DEL VIENTO (M/S) 57

Gráfico 22: ECUACIÓN REGIONAL DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO 58

Gráfico 23: HORAS SOL (H/DÍA) 59

Gráfico 24: ECUACIÓN REGIONAL HORAS SOL..... 59

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	23
Cuadro 2: DATOS METEOROLÓGICOS	30
Cuadro 3: PROMEDIOS MENSUALES DE LA PRECIPITACIÓN DE CADA ESTACIÓN (1964-2014).....	47
Cuadro 4: PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MÁXIMA DE CADA ESTACIÓN (1964-2014).....	48
Cuadro 5: PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MEDIA DE CADA ESTACIÓN (1964-2014).....	50
Cuadro 6: PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE AVENIDA (1964-2014).....	52
Cuadro 7: PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE (°C).....	53
Cuadro 8: PROMEDIOS MENSUALES DE LA HUMEDAD RELATIVA (1964-2011).....	55
Cuadro 9: PROMEDIOS MENSUALES DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO (1984-2014)	57
Cuadro 10: PROMEDIOS MENSUALES DE LAS HORAS SOL (1984-2014).....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA	21
Figura 2: UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS	24
Figura 3: EXTRACT MULTI VALUES TO POINTS.....	25
Figura 4: UBICACIÓN DE ESTACIONES VIRTUALES	26
Figura 5: PRESENTACIÓN DE NEW_LOCCLIM	27
Figura 6: VENTANA DEL NEW_LOCCLIM	28
Figura 7: DATOS EN EL NEW_LOCCLIM	28
Figura 8: VENTANA PARA LA DESCARGA DEL DEM	35
Figura 9: VISTA PANORÁMICA DEL DEM	36
Figura 10: MODELUILDER PARA EL IDW (HERRAMIENTA DEL ARCGIS)	37
Figura 11: HERRAMIENTA DE UBICACIÓN IDW EN EL ARC TOOLBOX DE ARCGIS.....	38
Figura 12: VISTA DE LA INTERPOLACIÓN CON EL IDW, EN EL ARCGIS	38
Figura 13: MODELUILDER (HERRAMIENTA DEL ARCGIS).....	39
Figura 14: EJEMPLO DE TEMPERATURA MEDIA	39
Figura 15: MODELO DIGITAL DE ELEVACION EN EL ARCGIS	40
Figura 16: UBICACIÓN EN EL ARCGIS	40
Figura 17: VENTANA DEL ALGEBRA DE MAPA.....	41
Figura 18: VISTA PANORÁMICA DEL USO DEL ÁLGEBRA DE MAPA.....	41
Figura 19: UBICACIÓN DE LA HERRAMIENTA RECLASSIFY EN EL PROGRAMA	42
Figura 20: VENTANA DEL RECLASSIFY EN EL ARCGIS.....	43
Figura 21: EJEMPLO DE MAPA RECLASIFICADO CON PROGRAMA ARCGIS	43
Figura 22: MODELUILDER DEL RECLASSIFY (HERRAMIENTA DEL ARCGIS) .	44
Figura 23: UBICACIÓN DEL RASTER TO POLYGON.....	44
Figura 24: POLÍGONO DE TEMPERATURA MEDIA	45
Figura 25: MODELUILDER DE POLÍGONO (HERRAMIENTA DEL ARCGIS)	45
Figura 26: VISTA CORREGIDO CON EL COMANDO EDITOR TEMPERATURA MEDIA	46
Figura 27: MAPA DE PRECIPITACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE.....	62

Figura 28: MAPA DE TEMPERATURA MÁXIMA DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE63

Figura 29: MAPA DE TEMPERATURA MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE .64

Figura 30: MAPA DE TEMPERATURA MININA EN ÉPOCAS DE AVENIDA DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE65

Figura 31: MAPA DE TEMPERATURA MININA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE66

Figura 32: MAPA DE HUMEDAD RELATIVA DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE ...67

Figura 33: MAPA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE68

Figura 34: MAPA DE HORAS SOL DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE.....69

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

DEM : Modelo Digital de Elevación

SIG : Sistema de Información Geográfica

ANA : Autoridad Nacional del Agua

IDW : Interpolation Distance Weight

ALA : Autoridad local del Agua

RESUMEN

Una de las novedades más recientes es el cambio climático donde la ocurrencia viene preocupando a nivel mundial, Nacional, Regional y en la cuenca del río Ilave, durante las épocas de estiaje y avenida, para esto se realizó la caracterización espacial de los elementos climáticos con datos meteorológicos aplicando el SIG. Se empleó los datos históricos recabados de las estaciones meteorológicas (Capazo, Ilave, Laraqueri, Mazocruz, Pizacoma, Puno, Santa Lucia) luego se realizó la delimitación de la cuenca del río Ilave, en seguida se hizo las ubicaciones de las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio, que tienen datos desde el año 1964 hasta el año 2014, la información se obtuvo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú y del programa LocClim_1.10. Para apoyar al objetivo, una vez elaborada la regresión estos resultados se llevaron al Programa SIG. Ya en este programa se usó las herramientas de interpolación (IDW), Álgebra de Mapa, Reclassify a nivel de sub cuenca, Raster to polygon y Eliminate, generando de esta forma los polígonos en la cuenca, en donde se describen la precipitación que varía desde 399mm-780mm, la temperatura máxima oscila desde 13°C-16°C, la temperatura media desde 0°C hasta 12°C, la temperatura mínima en épocas de avenida cambia desde -15°C hasta 0°C, la temperatura mínima en época de estiaje tiene un rango de -24°C a -0.5°C, la humedad relativa es 47% a 65%, la velocidad del viento 2.4m/s a 3.4m/s, las horas de sol varía desde 8.7min/día a 9.4min/día.

Palabra clave: Caracterización climática, río Ilave, SIG, variables climáticas.

ABSTRACT

One of the most recent novelties is climate change, where occurrences are worrying worldwide, in the country, in the department of Puno and in the Ilave river basin, during the seasons of drought and avenue. Spatial analysis of climatic elements using meteorological data using GIS. The historical data collected from the meteorological stations (Capazo, Ilave, Laraqueri, Mazocruz, Pizacoma, Puno, and Santa Lucia) were used. Delimitation of the Ilave river basin, the locations of Meteorological stations closest to the Basin that have data from 1964 to 2014 were hoisted, the information was obtained from the National Service of Meteorology and Hydrology of Peru and the Program Locclin_1.10. To support the objective, once the regression was elaborated, these results were taken to the GIS Program. Already in this program was used the IDW, Algebra Map, Reclassify, Raster to polygon and Eliminate tools, thus generating the polygons in the basin, Where precipitation ranging from 151mm-755mm is described, the maximum temperature ranges from 13 ° C-16 ° C, the average temperature from 0 ° C to 12 ° C, the minimum temperature in times of avenue changes from -15 ° C to 0 ° C, the minimum temperature in the dry season has a range of -24 ° C to -0.5 ° C, relative humidity is 47% -65%, wind speed 2.4m / s-3.4m / s , The hours of sunshine vary from 8.7min / day-9.4min / day.

Keyword: characterization, river Ilave, sig, climatic variables

INTRODUCCIÓN

Los comportamientos climatológicos son aquellos que caracterizan por fundamento de una región o una zona de una superficie territorial y cuya acción es fundamental en el desarrollo de una sociedad la caracterización de los climas es bastante complicado y, por esta razón es importante tener acceso a una información histórica cuantitativa confiable que describa el comportamiento climático de las diferentes variables como: la precipitación, la temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y horas sol.

En los últimos años, con la aparición del Sistemas de Información Geográfica (SIG), este Programa ha facilitado desde entonces a realizar estudios de modelamientos climático, usando datos meteorológicos, estas informaciones acerca de las variables climáticas, la cual permitió a realizar las caracterizaciones descrita en el actual proyecto, se obtuvo a partir de los registros de las diferentes estaciones meteorológicas como; estación Capazo, estación Ilave, estación Laraqueri, estación Mazocruz, estación Pizacoma, estación Puno y estación Santa Lucia. Que, en conjunto, componen la red de estaciones meteorológicas para poder crear las respectivas caracterizaciones de esta cuenca. Así mismo para ellos se realizó el contenido de temas, como los factores y elementos del clima y el sistema de información geográfica (SIG).

Para realizar la caracterización espacial de los elementos climáticos de la precipitación, temperatura y humedad relativa, velocidad del viento y horas sol a partir de los registros que se obtienen de la Red de Estaciones Meteorológicas, para analizar los comportamientos de las diferentes variables climáticas durante el año con la ayuda del SIG

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Una evidencia científica internacional abrumadora señala que desde 1750 el planeta está experimentando un calentamiento neto, y que durante el presente siglo continuará calentándose a consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas por la acción humana, en particular la procedente del consumo de petróleo y carbón. Este es, sin duda, el problema más grave en el campo ambiental y, según muchas autoridades, la mayor amenaza global en términos absolutos. Por lo que se exponen las causas del fenómeno y se examinan las razones y sin razones de quienes no creen en el calentamiento global (Becerra, 2009).

Concretamente, desde que comenzaron a registrarse las temperaturas de la superficie terrestre en 1850, once de los doce años más cálidos se han producido en los últimos doce años (1995-2006). En los últimos cien años (1905-2005), la temperatura mundial se ha incrementado de 0.74°C (GreenFacts, 2007).

Así mismo en el Perú muestra una gran vulnerabilidad ante variaciones climáticas drásticas, siendo evidencia de ello las pérdidas económicas que implicaron fenómenos como el Niño. Así, bajo un escenario pasivo los efectos del cambio climático podrían ser incluso superiores ya que los efectos se potenciarían al involucrarse otros mecanismos que afectan

negativamente el crecimiento; como la pérdida de disponibilidad de recursos hídricos (para consumo humano y generación energética) debido al retroceso glaciario, la pérdida de productividad primaria agrícola y pesquera producto del aumento de la temperatura del mar, la pérdida de biodiversidad, y efectos sobre la salud humana (Vargas, 2009).

Sin embargo cerca del 10% de cultivos de la campaña agrícola 2014 – 2015 sufrieron afectaciones por diferentes efectos climatológicos en la región altiplánica. El director de la referida instancia, Germán Cutipa Flores, explicó que un total de 317 mil 113 hectáreas sembradas sufrieron daños por las heladas, granizadas y ausencia de lluvias, donde mayormente fueron afectadas el cultivo de papa, quinua y entre otros. Los productores de las provincias de San Román, Melgar, Puno, Azángaro, Lampa e Ilave son las que en mayor proporción fueron afectados (DRA, 2015)

En la cuenca del río Ilave, han quedado afectados cientos de hectáreas de cultivos, especialmente de papa que se encontraban en proceso de floración. Los daños se ocasionaron especialmente en el distrito de Pilcuyo y en diferentes lugares quedaron afectados por los cambios climáticos que suscitan en estas épocas de cultivos agrícolas. Y en épocas de mayo hasta agosto son afectados por heladas, cubre los pastizales naturales con una densa capa de hielo, inhabilitando la posibilidad de pastoreo, por ello los animales en esta etapa empiezan a sufrir estrés alimenticio, baja de peso, baja de defensa, quedando expuestos a diversas enfermedades, como la broncopulmonar. Los animales más vulnerables son las crías, las hembras gestantes y la de avanzada edad.

Preguntas de investigación

Pregunta general

¿Cómo es la caracterización espacial de los elementos climáticos de la precipitación, temperatura y humedad relativa, velocidad del viento y horas sol a partir de los registros que se obtienen de la Red de Estaciones Meteorológicas?

Preguntas específicas

¿Qué zonas de la cuenca son los que más afectados con por los cambios de la temperatura y precipitación en el transcurso del año?

¿Cuáles son los comportamientos del cambio climático en cada uno de los mapas generadas por el SIG?

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Según (Gobierno Regional Puno, 2014) solo se tiene estudios a nivel de la meso zonificación ecológicos y económica en la región de puno en el distrito de Ilave.

Según (NINAGRI, 2009) se evaluó los recursos hídricos en la cuenca del rio llave, en año 2009. En donde se generó las isolineas con el ARGIS, a nivel de la cuenca de cada uno de los datos meteorológicos.

Según la Autoridad Nacional del agua, las condiciones de sequía y estrategias de gestión en el Perú, son bastante alarmantes, las sequías afectan severamente el sur del Perú, caracterizado por la escasez de lluvias que afectan directamente a los cultivos de la agricultura de secano, causando pérdidas de los cultivos y ganados. El Altiplano de Puno es la zona con mayor vulnerabilidad a las sequías (Autoridad Nacional del Agua, 2010).

Según (Altoandina, 2016) con el objetivo de evaluar los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico bajo escenarios de emisiones de Modelos Climáticos Globales (MCG) del Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados Fase 5 (CMIP5). La distribución espacio-temporal de la precipitación, se tomó como referencia la climatología 1971 – 2000 y sus proyecciones para el horizonte 2071 – 2100, así mismo para la simulación de caudales se utilizó el modelo hidrológico conceptual de Ingeniería Rural de 2 parámetros, cuyas evaluaciones estadísticas se midieron a través de la eficiencia de Nash y Sutcliffe. El Simulador del Sistema Terrestre y el Clima de la Comunidad Australiana versiones 1.0 y 1.3 (ACCESS1.0 y 1.3) y el Modelo para la Investigación Interdisciplinaria sobre el Clima versión 5 (MIROC5), simularon adecuadamente el ciclo estacional de la precipitación y en base a los resultados, los cambios de precipitaciones para los caminos de concentración representativas (RCP4.5 y 8.5) a finales del siglo XXI, indican un ligero incremento de la precipitación anual en la cuenca Ramis y una disminución para la cuenca Ilave. Es así que las variaciones de las precipitaciones son también reflejadas en los caudales, concluyéndose que las mayores disminuciones del recurso hídrico se darían para la cuenca Ilave, con incrementos ligeros en promedio anual para la cuenca Ramis.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la caracterización espacial de los elementos climáticos de la precipitación, temperatura y humedad relativa, velocidad del viento y horas sol a partir de los registros que se obtienen de la Red de Estaciones Meteorológicas, para analizar los comportamientos de las diferentes variables climáticas durante el año con la ayuda del SIG.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar mapas para cada uno de las variables meteorológicas, con ayuda del SIG, en los cuales se muestre el comportamiento de las variables precipitación, humedad relativa, temperatura, velocidad del viento y horas sol.
- Analizar cada uno de los mapas y en base a ellos describir el comportamiento que tiene cada variable climática

CAPITULO II

MARCO TEORICO, HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1. CUENCA HIDROGRÁFICA

Es el espacio de territorio delimitado por la línea divisoria de las aguas, conformado por un sistema hídrico que conducen sus aguas a un río principal, a un río muy grande, a un lago o a un mar. Este es un ámbito tridimensional que integra las interacciones entre la cobertura sobre el terreno, las profundidades del suelo y el entorno de la línea divisoria de las aguas (RMMA, 2001).

a) Partes de una cuenca

Una cuenca hidrográfica se puede decir que está compuesta por determinadas partes, según el criterio que se utilice por ejemplo:

Criterio 1 Altitud: Si el criterio utilizado es la altura, se podrían distinguir la parte alta, media y baja, sucesivamente, en función de los rangos de altura que tenga la cuenca. Si la diferencia de altura es significativa y varía de 0 a 2,500 msnm, es factible diferenciar las tres partes, si esta diferencia es menor, por ejemplo de 0 a 1000 msnm, posiblemente sólo se distingan dos partes, y si la cuenca es casi plana será menos probable establecer partes. Generalmente este criterio de la altura, se relaciona con el clima y puede ser una forma de establecer las partes de una cuenca (RMMA, 2001).

Criterio 2 Topografía: Otro criterio muy similar al anterior es la relación con el relieve y la forma del terreno, las partes accidentadas forman las montañas y laderas, las partes onduladas y planas, forman los valles; y finalmente otra parte es la zona por donde discurre el río principal y sus afluentes, a esta se le denomina cauce (RMMA, 2001)

2.1.2. EL CAMBIO CLIMÁTICO

En los últimos años, el problema del cambio climático, definido por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, como “el cambio de clima atribuible directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” ha captado un nivel de atención importante y ello se tradujo en una movilización internacional para concertar acciones destinadas a mitigarlo, en un dinamismo en materia de innovación tecnológica para contar con las herramientas que permitan atenuar sus causas y en una preocupación creciente por sus posibles consecuencias negativas sobre el desarrollo de los países (IPCC, 2007)

Dicha preocupación está fundamentada, ya que entre algunos efectos relacionados con el cambio climático global se encuentran las alteraciones en los ciclos biogeoquímicos, las transformaciones en la Tierra y movilidad de la biota provocadas por la combustión de combustibles fósiles y la deforestación, el incremento en un 30% de la concentración de CO₂, el aumento en la concentración de CH₄, la fijación de nitrógeno de origen industrial ha doblado las tasas de fijación natural de nitrógeno gaseoso en formas biológicamente disponibles, la pérdida de los nutrientes debido a la degradación de suelo, la apropiación directa o indirecta de 2/3 de la PPN (Galloway J, 2004)

2.1.2.1. EL EFECTO INVERNADERO

El Efecto Invernadero es un fenómeno natural, que produce una detención del calor por algunos gases atmosféricos, asimismo es el responsable de conservar la temperatura de la tierra cerca de los 15°C, de lo contrario, si la atmósfera no existiera la temperatura sería de una temperatura de -18°C. Fundamentalmente lo que sucede es que la atmósfera impide que la superficie de la tierra disipe garrafalmente calor por radiación. Cuando la tierra absorbe parte de la Radiación solar se calienta, momentáneamente la otra parte es reflejada por las nubes hacia el espacio. Gracias a este fenómeno que siempre ha existido, la vida en el planeta ha logrado prosperar Este fenómeno se origina por la energía que llega del sol, es decir que cuando un cuerpo proviene de temperaturas muy elevadas y se encuentra constituida por ondas de frecuencias altas, éstas traspasan con gran facilidad la atmósfera. Sin embargo cuando la energía es enviada de la tierra hacia el exterior, y un cuerpo proviene de temperaturas muy frías, éste se encuentra en forma de ondas de frecuencias muy pequeños o también se puede decir bajas que al mismo tiempo es absorbida por los gases de efecto invernadero, los cuales retienen la energía y provocan que la temperatura sea muy alta. Lo que debe quedar claro es que en condiciones normales, la cantidad de energía que llega a la tierra es igual a la que se emite. De lo contrario, la temperatura de la tierra continuamente habría aumentado. Por consiguiente cuando marcha correctamente nos hallamos en un sistema excepcionalmente equilibrado. Pero, si nos encontramos que la composición de ciertos gases que existen en minúsculas cantidades en la atmósfera son alteradas por la actividad huma, logran provocar que el calor que antes se volvía a emitir permanezca atrapado en cantidades mucho mayores, induciendo no solo a un calentamiento de los gases atmosféricos sino a todo el planeta en general como anteriormente se dijo, para

Poder mantener la temperatura del planeta es necesario que la radiación que la tierra devuelve al espacio sea igual a la que recibe del sol.

En resumen, cuando se calienta la superficie del planeta y esta emite radiaciones infrarrojas hacia el espacio, una parte de esta radiación llega a pasar la atmósfera y la otra parte es absorbida y remitida a diferentes direcciones por las nubes y los gases contenidos de manera natural en la atmósfera, como el bióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), el ozono (O₃) y vapor de agua (Góngora, 2004)

2.1.3. FACTORES QUE DEPENDEN DEL CLIMA

2.1.3.1. LATITUD

Es el más característico de los factores climáticos. Tomando como punto de partida el Ecuador, la temperatura del aire va disminuyendo paulatinamente hacia los polos, por lo que para una latitud dada queda condicionado el tipo de clima. Esta variación en la temperatura del aire se debe a la radiación solar. A este efecto se suma la duración del día (horas de sol) que varía según la latitud y día del año (SENAMHI, 2005)

2.1.3.2. ALTITUD

La altitud referida al nivel del mar es un factor que influye directamente sobre la temperatura. Este fenómeno se debe al cambio que experimenta el aire, el cual a mayor altura posee menor cantidad de partículas sólidas y gotitas de agua en suspensión, que son las encargadas de absorber y difundir la radiación solar aumentando la temperatura del aire (SENAMHI, 2005)

2.1.4. ELEMENTOS DEL CLIMA

2.1.4.1. PRECIPITACIÓN

Define como la precipitación como Las nubes son arrastradas por los vientos, algunas permanecen sobre los océanos y, otras, son trasladadas hacia los continentes. En estos movimientos pueden enfriarse, por medio de los cuales las gotitas que forman las nubes se

pueden agrandar, ya sea porque se juntan entre ellas o porque se aglomeran alrededor de partículas que flotan en la atmósfera. Al agrandarse, las gotas de agua caen por su propio peso hacia la superficie de la Tierra, provocando las precipitaciones (Fernandez, 2011).

Las precipitaciones que se producen con temperaturas sobre 0°C, caen en forma de lluvia. Las gotas de lluvia se congelan si la temperatura es bajo 0°C y la precipitación es en forma de nieve o de granizo, estado sólido del agua. (Fernandez, 2011).

La precipitación se puede dar también en forma sólida. El origen de la misma está en la formación de cristales de hielo en las nubes que tienen su tope a grandes alturas y bajísimas temperaturas (-40°C). Estos cristales pueden crecer a expensas de gotitas de agua a muy baja temperatura que se congelan sobre ellos (siendo el inicio de la formación del granizo) o bien uniéndose a otros cristales para formar los copos de nieve. Cuando alcanzan un tamaño adecuado y debido a la acción de la gravedad, pueden salir de la nube dando lugar a la precipitación sólida en superficie, si las condiciones ambientales son las apropiadas, a veces los copos de nieve o el granizo que salieron de la nube, si encuentran una capa de aire cálida en su caída, se derriten antes de alcanzar el suelo, dando lugar finalmente a precipitación en forma líquida. (Fecyt, 2004)

2.1.4.2. TEMPERATURA

“La temperatura es la condición que determina la dirección del flujo neto de calor entre dos cuerpos.” OMM NO. 8, 1996, 2.1.1. Esta magnitud nos permite expresar el grado de calentamiento o enfriamiento de los cuerpos. La temperatura describe un estado y es en ese modo una variable un poco inusual, dado que no puede ser directamente derivada de variables tangibles tales como masa o longitud. En general, la temperatura de un gas es directamente proporcional al promedio de energía cinética de sus moléculas (D. Brenes, 2008).

2.1.4.3. HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa es una expresión de lo máximo posible en términos relativos. La humedad relativa no dice nada de cuanto vapor hay en la masa, dice cuanto está ocupado de la masa por vapor. La temperatura es la que me permite saber cuánto vapor de agua hay en la atmósfera; la expresión de la humedad relativa está dada por la tensión de vapor (Mgg Raj Goyal, 2005).

$$HR = [Ed/Ea]*100$$

HR = Humedad relativa [%]

Ed = Es la tensión de vapor actual en milibares [mb]

Ea = Es la tensión de vapor a saturación en milibares [mb]

2.1.4.4. VELOCIDAD VIENTO

Consiste en un anemómetro de copas, el cual registra la velocidad del viento, enm/s, y en una veleta para medición de la dirección del viento con una precisión de 3° de azimut. Esta última también se registra en la rosa de los vientos (Ramires, 2007).

El viento consiste en el movimiento de aire desde una zona hasta otra. Existen diversas causas que pueden provocar la existencia del viento, pero normalmente se origina cuando entre dos puntos se establece una cierta diferencia de presión o de temperatura (Fecyt, 2004)

2.1.5. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

El término SIG, que en la actualidad está ampliamente difundido tanto en la geografía como otras ciencias, en especial en aquellas vinculadas con la planificación territorial y la resolución de problemas socioeconómicos y ambientales, es de compleja definición habida cuenta de sus capacidades técnicas y analíticas y su carácter multipropósito (Guevara J. A., 1983)

Por otra parte, cualquier ciencia relacionada con el espacio, en especial la geografía, analiza el territorio a través de distintas capas temáticas (el suelo y sus usos, los términos municipales, la red hidrográfica, el Sistema de asentamientos, las infraestructuras viarias -- carreteras, ferrocarriles. la distribución de equipos y servicios...). Esto es, detectando y usando, aislada o conjuntamente, distintos estratos de información de la misma zona (Fig. De esta forma, el investigador puede analizar cada una de estas capas temáticas dependiendo de los objetivos de su estudio. En este sentido, la gran ventaja de los SIG es que pueden relacionar las distintas capas entre sí, lo que concede a estos sistemas unas espectaculares capacidades de análisis, pudiendo responder a peticiones complejas y, por ello, producir mapas derivados que pueden representar situaciones reales o escenarios hipotéticos o simulados de gran utilidad (Cebrian, 1988)

2.1.5.1. FORMATO RASTER

Captura información mediante los medios: Scanners, satélite, fotografía aérea, cámaras de video entre otros. Son fotografías, imágenes digitales capturadas por satélites (LandSat, Spot) o información digital de un mapa. Trabaja con celdas de igual tamaño que poseen un valor; el tamaño de la celda define el nivel de detalle de la información.

Este modelo está orientado para representar fenómenos tradicionalmente geográficos que varían continuamente en el espacio; como la pendiente del terreno, altitud o precipitación.

El modelo raster también es llamado imagen (Cebrian, 1988)

En este modelo, el espacio geográfico es dividido en sectores de forma regular denominada comúnmente píxel. De esta forma se establece una malla coordinada (con el origen en la esquina superior izquierda) de píxeles en la que cada píxel va a tomar el valor de la información geográfica que se encuentre en la posición del píxel.

Cuanto más pequeño sea el tamaño de píxel más precisa será la representación de la información. El propio hecho de que el píxel tenga un tamaño que puede ser mayor que el elemento geográfico que ha de almacenarse, puede hacer que los elementos geográficos sean "desplazados" de su posición real a posiciones "enteras" que son las que ocupan los píxeles, lo cual redundaría en su precisión (Cebrian, 1988)

2.1.5.2. FORMATO VECTORIAL

El formato vectorial (shape) puede ser creado a partir de fuentes de información espacial existente, o pueden ser generados desde ArcGIS, donde podemos añadir elementos.

Este tipo de dato tiene gran rapidez en despliegue y visualización, además que pueden ser editados (modificados)

- **Punto**

Objeto representado como coordenadas (X, Y, Z). No presenta dimensiones. Ejemplo: localización de un árbol, poste y dependiendo de la escala se puede representar caseríos, ciudades, entre otros.

- **Línea**

Objeto construido por una cadena de puntos. Contiene por lo menos de un punto de inicio y un punto final. Posee longitud. Ejemplo: para representar caminos, ríos, quebradas, etc.

- **Polígono**

Conjunto de puntos, donde el punto de inicio es igual al punto final, formando así una figura geométrica cerrada con un interior y un exterior. Es decir debe presentar como mínimo tres vértices. Posee como atributos perímetro y área. Ejemplo: Una parcela

Muestreo, cuenca hidrográfica, un rodal semillero.

La cobertura no es un solo archivo, pero es una colección de archivos organizados dentro de los dos directorios o carpetas. Dado que los datos de atributos para una cobertura se almacenan en un directorio independiente, no debe copiar o mover estos archivos utilizando el Explorador de Windows, en cambio, tiene que utilizar el ArcCatalog (Puerta Tuesta, 2011).

2.1.5.3. EL SHAPEFILE

Es el modelo de datos propio de ArcView, con la estructura más simple y versátil de todas. Sólo pueden contener una clase de entidad (punto, línea o polígono).

Un shapefile es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos. Aunque parece que trabajamos con un sólo archivo, en realidad un shapefile consta de al menos tres archivos con el mismo nombre y extensiones diferentes. (Puerta Tuesta, 2011)

2.1.5.4. INTERPOLACIÓN IDW

Este método de interpolación asume que cada punto posee una influencia local que disminuye en función de la distancia. De esta manera, el método pondera con mayor fuerza a los puntos cercanos a la celda procesada y con menor intensidad sobre aquellos ubicados. Este método es apropiado cuando la influencia de variable analizada disminuye conforme aumenta la distancia desde cada punto analizado. Por ejemplo, cuando se intenta interpolar una superficie que representa el potencial de compra de los consumidores respecto de una tienda, mientras más lejos se encuentren los consumidores de la tienda, menor será la influencia ejercida por las entidades para atraer a los potenciales clientes y viceversa. Otros casos válidos para este método serán, la reducción en la intensidad de un terremoto a partir

de su epicentro o la reducción en la temperatura del aire a partir de puntos focales de Incendios (Tai, 2010)

2.1.5.5. ÁLGEBRA DE MAPA

El álgebra de mapas incluye un amplio conjunto de operadores que se ejecutan sobre una o varias capas raster de entrada para producir una o varias capas raster de salida. Por operador se entiende un algoritmo que realiza una misma operación en todas las celdillas de una capa raster. Estos operadores se definen mediante ecuaciones, por ejemplo el operador $B = A_{100}$ genera una nueva capa (B) asignando a cada celdilla el valor de la celdilla correspondiente en la capa (A) multiplicado por 100. (figura ??). Cada capa raster es una matriz de números y la operación se realiza para todos los números de la matriz, por tanto para todas las celdillas de la capa raster. Sin embargo aunque ambas operan sobre matrices, el álgebra de mapas tiene poco más que ver con el concepto matemático de álgebra matricial (Tai, 2010)

2.1.6. MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN

Un modelo digital de elevación (DEM), es un arreglo regular de puntos de elevación. (Chang, 2004) En general hay tres fuentes de datos para obtener DEMs (Hartemink y Mcbratney, 2009) a) Técnicas de levantamientos del terreno (levantamiento de posiciones exactas de puntos); b) mapas topográficos existentes (derivados por digitalización de contornos, corrientes, lagos y puntos de elevación desde mapas topográficos análogos) y c) sensores remotos (interpretación de datos de imagen adquiridos desde plataformas satelitales o aéreas, fotogrametría, láser y radar) (Muñoz, 2012)

2.1.7. NEW_LOCCLIM_1.10

2.1.7.1. ESTIMADOR (LOCCLIM: CLIMA LOCAL ESTIMADOR)

El New_locClim (una abreviatura de "El clima local"), un programa de software y la base de datos, ofrece estimaciones de las condiciones climáticas medias en los lugares para los que no hay observaciones disponibles. El programa puede (a) crear mapas climáticos, (b) extraer datos en varios formatos de la base de datos para su posterior procesamiento y gráficos (c) de visualización que muestran el ciclo anual de clima mensual y el calendario de cultivos. El usuario puede seleccionar entre cualquiera de los varios métodos de interpolación y aplicar correcciones estándar, tales como correcciones de altitud. El programa incluye la versión actual de la base de datos actualizada FAOCLIM de casi 30.000 estaciones de todo el mundo, pero los usuarios también pueden procesar sus propios datos. Este programa sustituye FAOCLIM 2.0 y el 1.0 anterior LocClim. (http://www.fao.org/nr/climpag/pub/en0201_en.asp)

FAOCLIM 2.0 es una base de datos mundial agroclimática que contiene los datos de casi 32.000 estaciones de hasta 14 parámetros agroclimáticos observados y calculados. La base de datos incluye tanto los promedios a largo plazo (1961-90) y series de tiempo para las precipitaciones y temperaturas. La base de datos está vinculada al flujo de datos meteorológicos diarios en tiempo real y permite a los usuarios navegar y recuperar datos básicos. El usuario puede seleccionar datos por área geográfica, período de tiempo y de parámetros y puede exportar y visualizar la información en forma de mapas y gráficos.

(http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/items/5370.php)

2.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 HIPÓTESIS GENERAL

La caracterización de los elementos climáticos cambia en los mapas de precipitación, temperatura y humedad relativa, velocidad del viento, horas.

2.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Los mapas generados para cada uno de los variables meteorológicos con el SIG. muestran una descripción bastante variable.
- Los mapas generados describen, que las variaciones se realizan es en la parte alta de la cuenca, en la cuenca media y en la cuenca baja, para cada variable meteorológico.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Geográficamente la cuenca del río Ilave se encuentra en coordenadas UTM (WGS84):

Este : 352,353.0 – 452,052.0

Norte : 8'104,770.0 – 8'248,751.0

Altitudinal mente se encuentra sobre los 3,805.00 – 5,400.00 m.s.n.m.

3.1.2. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA

La cuenca del río Ilave, hidrográficamente se encuentra ubicada en: La cuenca del río Ilave está conformada básicamente por dos sub cuencas principales de los ríos Huenque y Aguas Calientes. La superficie total de la cuenca Ilave es de 7,832.53 Km², su altitud máxima y mínima es de 5400msnm y 3,805 msnm, respectivamente, y su altitud media es de 4,309.31 msnm. La longitud de curso más largo es de 211.00 Km. con una pendiente media de 0.40% y cuenca endorica.

3.1.3. UBICACIÓN POLÍTICA

La cuenca del río Ilave, políticamente se encuentra ubicada en:

Región : Puno

Provincia : Chucuito, El Collao y Puno.

Distrito : Huacullani, Juli, Capaso, Mazocruz, Conduriri, Ilave, Acora.

3.1.4. LÍMITES HIDROGRÁFICOS

La cuenca del río Ilave, limita con las siguientes cuencas hidrográficas:

Este : Lago Titicaca, Cuencas río Zapatill

Oeste : Cuencas río Tambo y laguna Loriscota.

Norte : Cuenca río Illpa, zona Circunlacustre del lago Titicaca.

Sur . Cuenca río Maure.

Figura 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA
Fuente: Elaboración propia

3.1.5. HERRAMIENTAS DE TRABAJO

- Datos de estaciones meteorológicas
- Programa New- LoClim.
- Programa ArcGIS 10.2.
- Windons (Oracle VM VirtualBox)
- HEC-4
- Hydraccess
- Programa Excel
- Programa Word
- Datos satelitales (DEM), con una alta resolución del año 2010-2011.
- Computadora.
- Impresora.
- Papel Bond A-4, A-3, A-2.
- Lapiceros, resaltador, lápices, cuadernos, Cds, otros.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.2.1.1 RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

La recolección de datos meteorológicos que se obtuvo fue del SENAMHI, así como datos de temperatura mínima, temperatura máxima, temperatura media, precipitación, humedad relativa. De la estación Capazo, estación Ilave, estación Laraqueri, estación Mazocruz, estación Pizacoma, estación Puno, estación Santa Lucia. Para lo cual se tomó una Información comprendida entre el año de 1964 hasta el 2014.

Cuadro 1: RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Variables Meteorológicas	Estaciones meteorológicas	Tipo	Cuenca	Distrito	Provincia	Departamento	Latitud	Longitud	Altitud
									m.s.n.m
	Estación Santa Lucia	CO	Coata	Santa Lucia	Lampa	Puno	-15.700000	-70.6	4074
	Estación Puno	CO	Titicaca	Puno	Puno	Puno	-15.82764	-70.012083	3812
	Estación Ilave	CO	Ilave	Ilave	El Collao	Puno	-16.08825	-69.645	3871
	Estación Laraqueri	CO	Ilave	Pichacani	Puno	Puno	-16.13333	-70.05	3900
	Estación Mazocruz	CO	Ilave	Santa Rosa	El Collao	Puno	-16.74011	-69.706083	4003
	Estación Pizacoma	CO	Mauri	Pizacoma	Chucuito	Puno	-16.90703	-69.368556	3930
	Estación Capazo	CO	Mauri	Capazo	El Collao	Puno	-17.18772	-69.7355	4419

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS
Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2 ESTACIONES VIRTUALES

Las estaciones virtuales fueron creadas en el ArcGIS, usando las herramientas de programa como: el Arc catalog en donde se creó una carpeta, como siguiente paso se generó un shapefile de puntos con las mismas coordenadas del área de trabajo, en donde se distribuyó los puntos creados por toda la cuenca del río Ilave, en el que usó el Arc Toolbox, Spatial analyst tools, Extraction y por último el Extract multi values to points, estas herramientas nos permite hacer una extracción de las estaciones originales, para generar las estaciones virtuales, se creó cincuenta y ocho estaciones

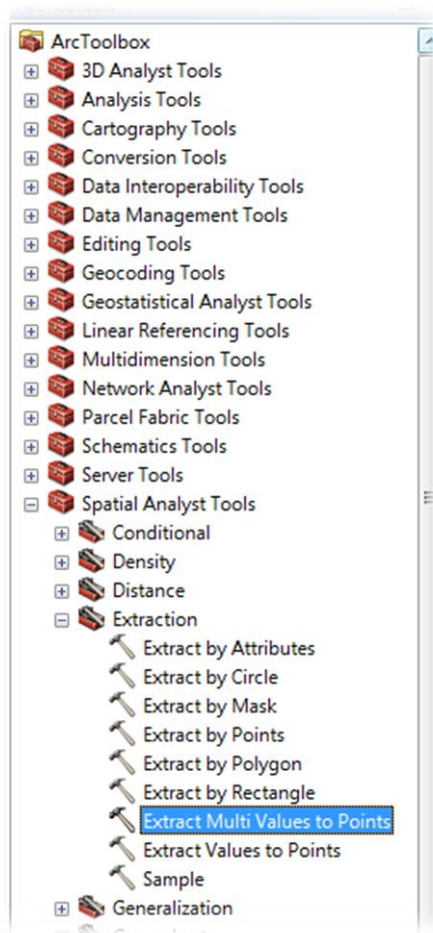


Figura 3: EXTRACT MULTI VALUES TO POINTS

Fuente: ArcGIS 10.2.

Figura 4: UBICACIÓN DE ESTACIONES VIRTUALES
Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3 OBTENCIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS A PARTIR DEL PROGRAMA NEW_LOCCLIM

Esta herramienta de trabajo se utilizó para poder completar los datos de velocidad del viento y horas sol. Porque el SENAMHI no cuenta con todos, los datos solamente se tiene de algunas estaciones y son incompletos, por lo que se optó usar estos datos del New-LocClim.



Figura 5: PRESENTACIÓN DE NEW_LOCCLIM

Fuente: New-LocClim

Para mayor detalles el programa LocClim, proporciono los datos de unos 30 años hasta la fecha, que empieza buscando datos desde el continente sur_ americano, países, Provincias, y llevándonos hasta las estaciones meteorológicas y sus respectivos puntos cardinales que para mayores detalles de observa en la figura 06.

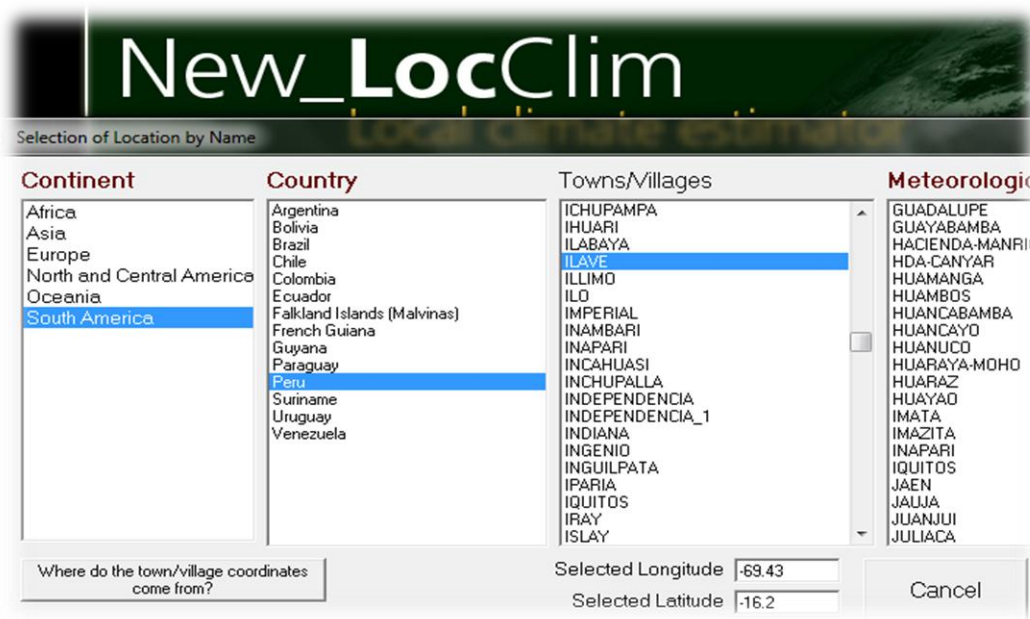


Figura 6: VENTANA DEL NEW_LOCCLIM
Fuente: New-LocClim

En aquí se observa los datos para la velocidad del viento como es que el programa New_LocClim en donde te da los resultados para poder aprovecharlos en caso de que no haya datos meteorológicos.

Level of High and Low Estimate: Standard Deviation 95% Level 90% Level 99% Level

Temporal Resolution: Months Days Dekads Days above Threshold

Temperatures | Precipitation / Potential Evapotranspiration | Water Vapor Pressure / Wind Speed | Sunshine

	Best Estimate	Low Estimate	High Estimate	Standard Error	Bias	Vertical Gradient	Longitudinal Gradient	Latitudinal Gradient	Gradient
Vapor	[hPa]	[hPa]	[hPa]	[hPa]	[hPa]	[hPa/100m]	[hPa/100km]	[hPa/100km]	De
January	8.00	6.97	9.03	1.03	-0.04				
February	9.40	8.33	10.47	1.07	-0.09				
March	8.60	7.73	9.47	0.87	-0.10				
April	8.00	7.27	8.73	0.73	-0.03				
May	7.00	6.28	7.72	0.72	-0.01				
June	5.20	4.63	5.77	0.57	-0.18				
July	4.60	4.14	5.06	0.46	-0.19				
August	5.10	4.49	5.71	0.61	-0.14				
September	5.60	4.97	6.23	0.63	-0.21				
October	7.50	6.50	8.50	1.00	-0.32				
November	7.30	6.42	8.18	0.88	-0.23				
December	8.30	7.47	9.13	0.83	-0.26				
Mean	7.05	6.27	7.83	0.78	-0.15				
Wind	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h/100m]	[km/h/100km]	[km/h/100km]	De
January	13.32	6.27	20.37	7.05	1.76				
February	13.32	7.02	19.62	6.30	1.40				
March	11.52	6.22	16.82	5.30	1.28				
April	10.80	5.39	16.21	5.41	0.96				
May	11.52	5.10	17.94	6.42	1.16				
June	10.80	5.09	16.51	5.71	1.32				
July	11.52	4.81	18.23	6.71	1.56				
August	12.60	5.21	19.99	7.39	1.88				

Figura 7. DATOS EN EL NEW_LOCCLIM
Fuente: New-LocClim

3.2.2. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El control de calidad de la información meteorológica se refiere a una serie de procedimientos o secuencia de pasos, cuyo fin es la obtención de la representatividad del dato, respecto a su magnitud real. Esta obtención de resultados depende no solo de las técnicas analíticas empleadas, también dependen de la calidad de los datos, densidad de la muestra, la homogeneidad de los datos, la coincidencia temporal de la observación entre estaciones. Entendemos como homogeneidad, a la serie de datos meteorológicos que no han sufrido variaciones en la ubicación de la estación meteorológica, que no poseen datos anómalos (outliers), es decir que se trata de una serie representativa de la zona o lugar de estudio. (Huamaní, 2014)

3.2.2.1. CONTROL DE CALIDAD

En la sierra sur del Perú en la cuenca del río Ilave, se identificaron siete estaciones meteorológicas, dentro del área de estudio y cuencas vecinas de las cuales se analiza que corresponden al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, con registros de 50 años, de temperatura máxima, mínima, media, precipitación y humedad relativa. Para los datos meteorológicos de la velocidad del viento y horas sol se obtuvo del programa New-locClim que son datos satelitales con un registro de 30 años, este dato se usa para cubrir los datos faltantes porque SENAMHI no cuenta con datos suficientes.

Cuadro 2: DATOS METEOROLÓGICOS

Nº Estaciones	Tipo	Cuenca	Distrito	Provincia	Región	Precipitacion	T.max	T.min	T.Media	H.relativa
Registro de Años										
1 Estación Capazo	CO	Mauri	Capazo	El Collao	Puno	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1998-2007
2 Estación Ilave	CO	Ilave	Ilave	El Collao	Puno	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2007
3 Estación Laraqueri	CO	Ilave	Pichacani	Puno	Puno	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2014	x
4 Estación Mazocruz	CO	Ilave	Santa Rosa	El Collao	Puno	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2014	x
5 Estación Pizacoma	CO	Mauri	Pizacoma	Chucuito	Puno	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2007
6 Estación Puno	CO	Titicaca	Puno	Puno	Puno	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2014	1964-2007
7 Estación Santa Lucia	CO	Coata	Santa Lucia	Lampa	Puno	1964-2011	1964-2013	1964-2013	1964-2013	2001-2011

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2. ANÁLISIS DEL VECTOR REGIONAL

El análisis del vector regional se utilizó para ver que cada uno de los datos meteorológicos sea consistente y homogéneo para poder trabajar como datos consistentes para la cuenca del río Ilave, los análisis de datos se realizaron para la precipitación, temperatura máxima, temperatura media, y humedad relativa, etc.

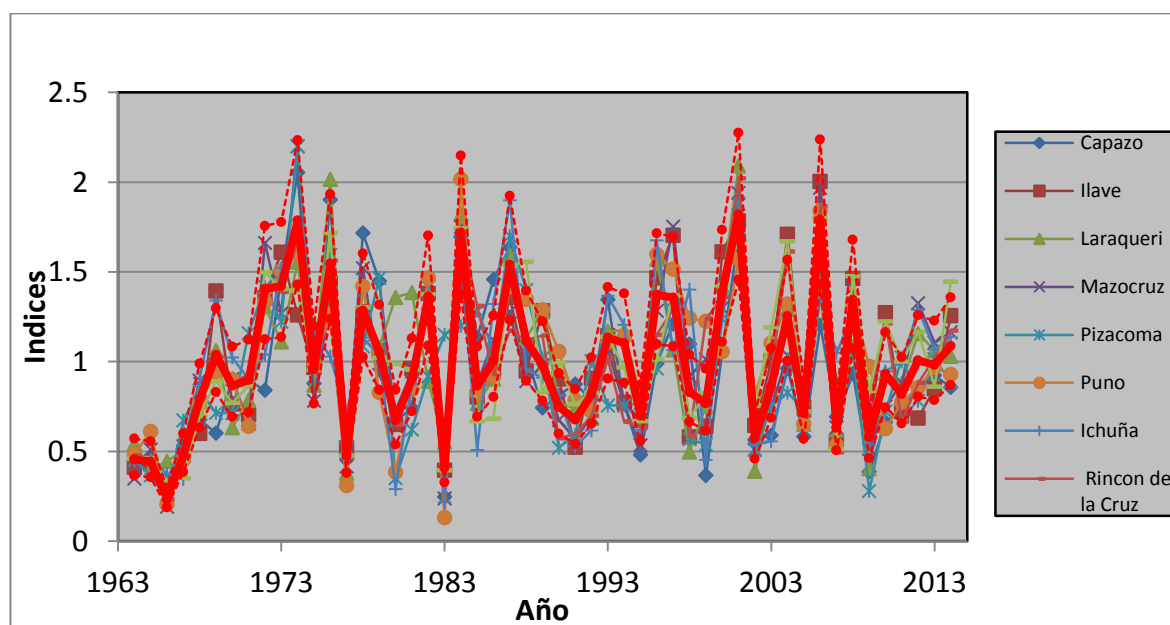


Gráfico 1: ÍNDICES ANUALES DEL VECTOR PARA LA PRECIPITACIÓN

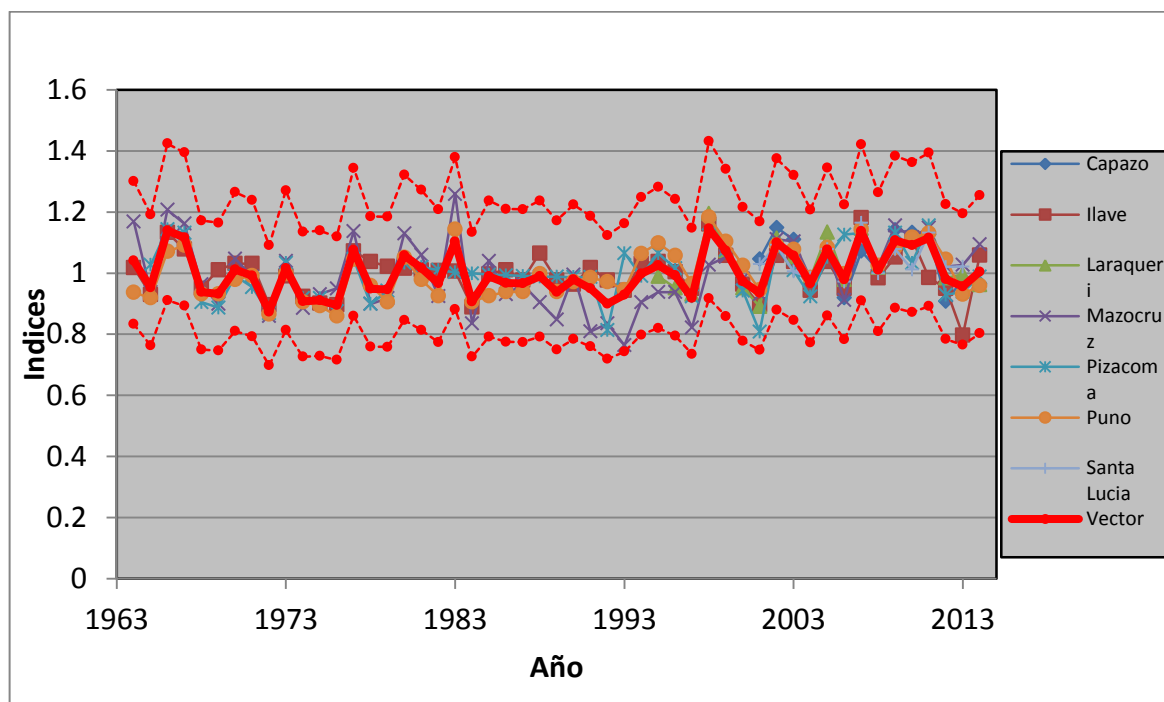


Gráfico 2: ÍNDICES ANUALES DEL VECTOR PARA LA TEMPERATURA MÁXIMA

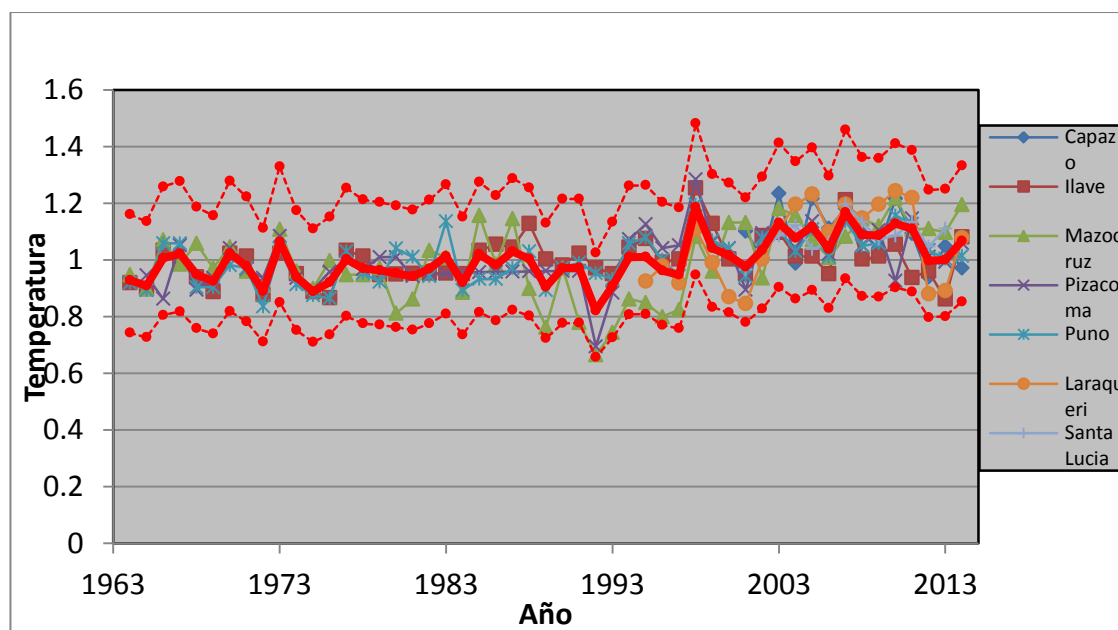


Gráfico 3: ÍNDICES ANUALES DEL VECTOR PARA LA TEMPERATURA MEDIA

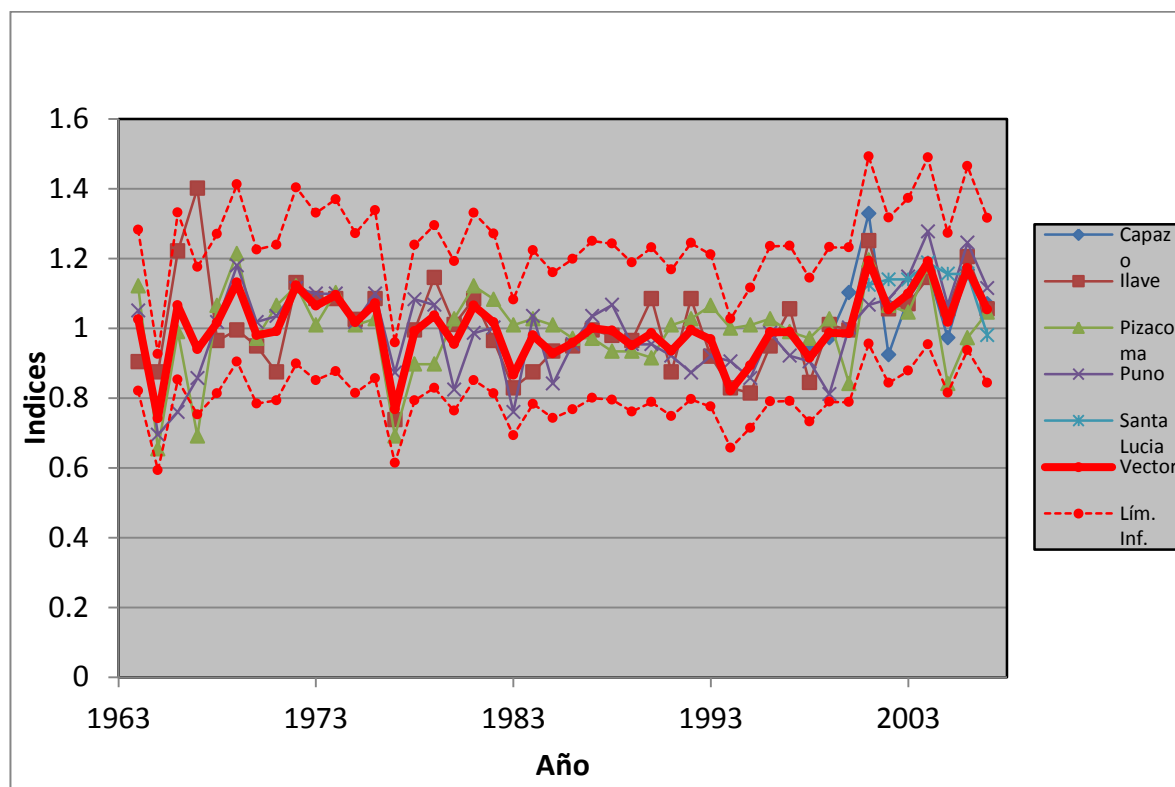


Gráfico 4: ÍNDICES ANUALES DEL VECTOR Y DE ESTACIONES DE LA HUMEDAD RELATIVA

3.2.2.3. ANÁLISIS DE DOBLE MASA

El análisis de doble masa se analiza para ver la homogeneidad de datos de estaciones meteorológicas, en donde no representa los quiebres, entonces los datos que se usan son consistentes, para mayores detalles de puede observar en las figuras siguientes.

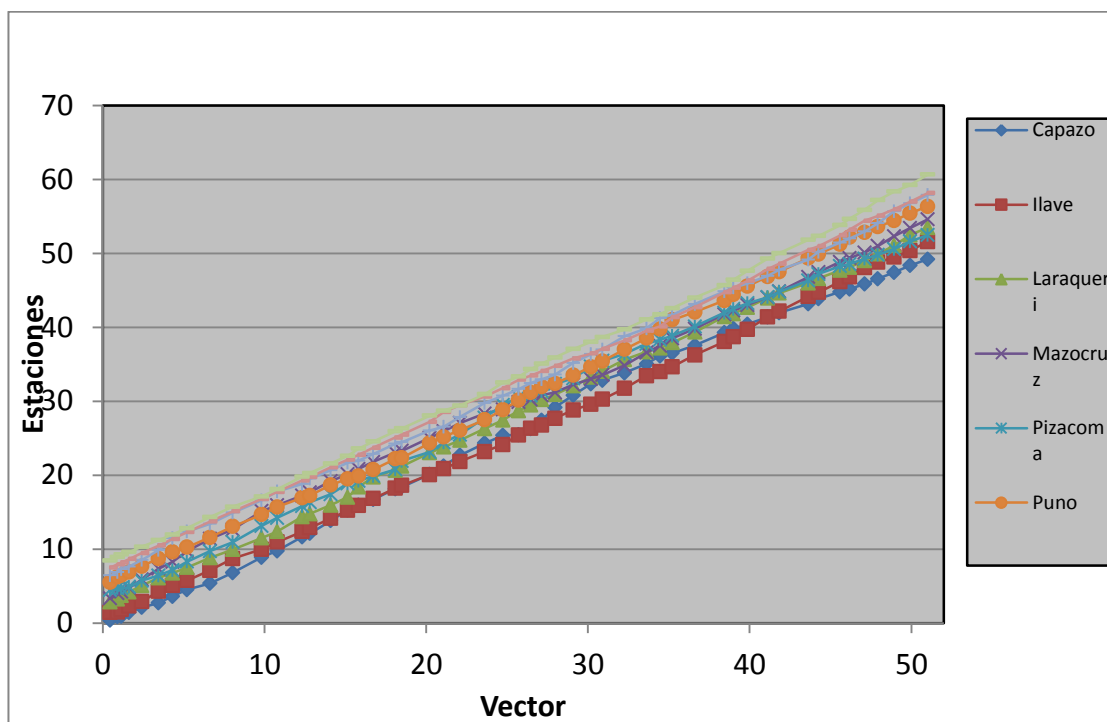


Gráfico 5: ANÁLISIS DE DOBLE MASA PARA LA PRECIPITACIÓN

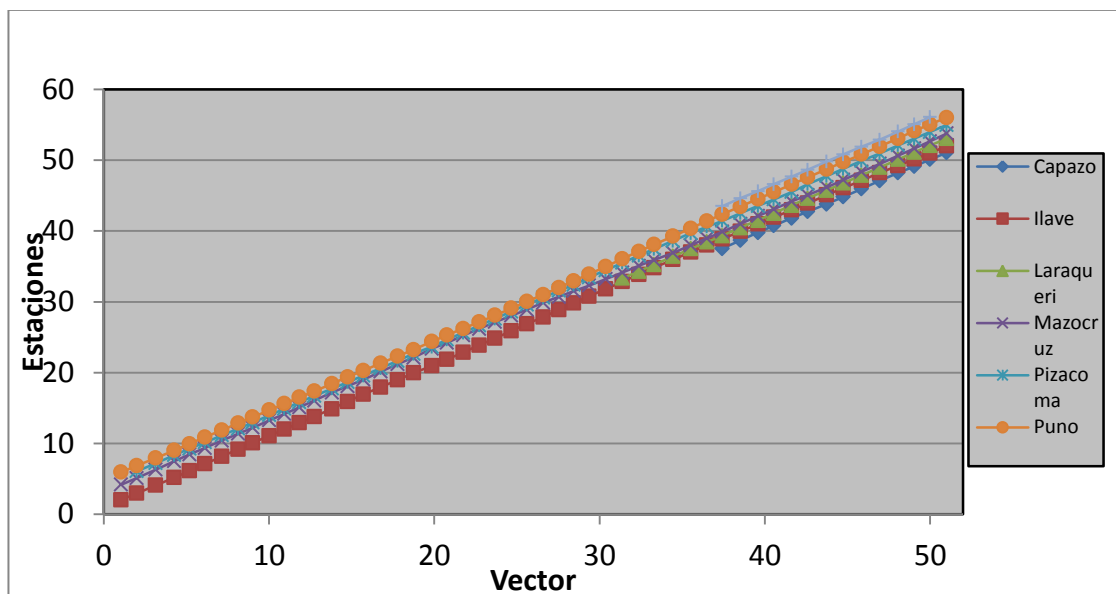


Gráfico 6: ANÁLISIS DE DOBLE MASA PARA LA TEMPERATURA MÁXIMA

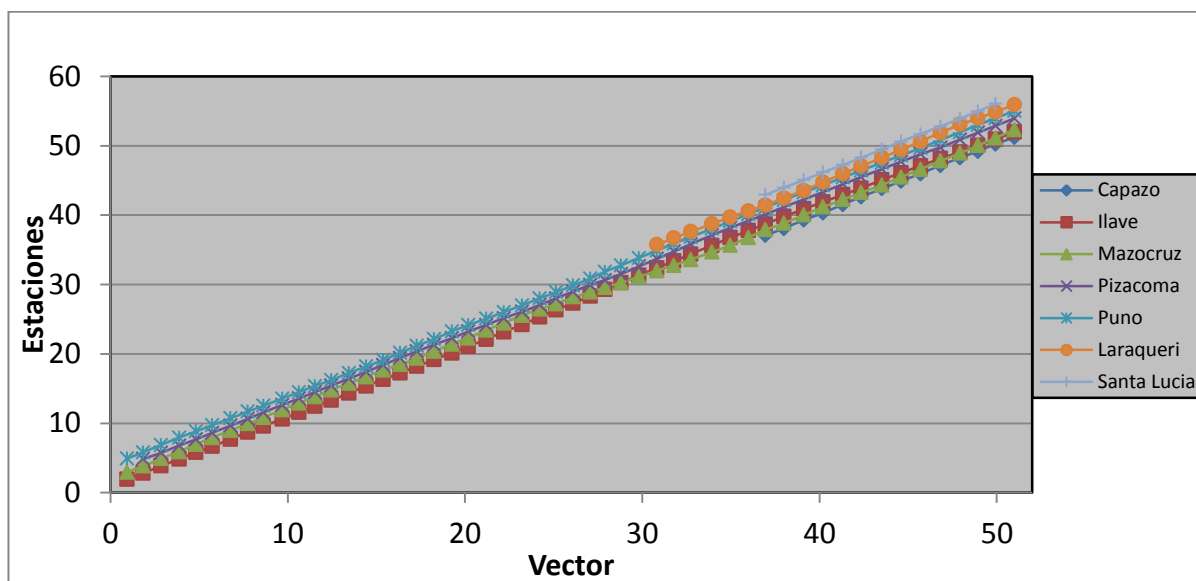


Gráfico 7: ANÁLISIS DE DOBLE MASA PARA LA TEMPERATURA MEDIA

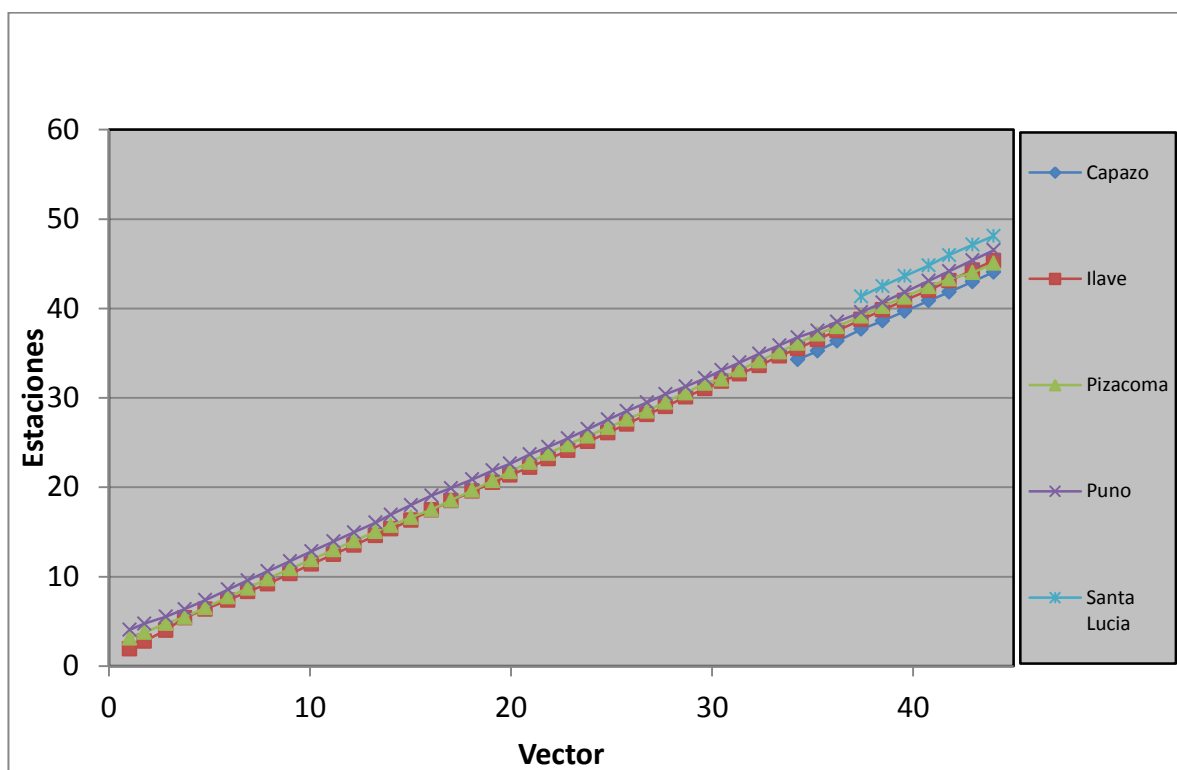


Gráfico 8: ANÁLISIS DE DOBLE MASA DE ÍNDICES PARA LA HUMEDAD RELATIVA

3.2.3. MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES

La base de datos de partida para la obtención del Modelo Digital de Elevaciones (DEM) del área de estudio, es la cartografía oficial generada por los datos, que se ha obtenido de la página. (<https://vertex.daac.asf.alaska.edu>).

Es una, página de nombre que titula, Alaska Satellite Facility. En donde la descarga de MDE, se realizó de esta página que tiene una resolución bastante alta.



Figura 8: VENTANA PARA LA DESCARGA DEL DEM
Fuente: Alaska Satellite Facility

Modelo Digital de Elevaciones (MDE), que se adquirió de esta página tiene una muy buena resolución de los cuales nos da una celdas tanto en las coordenadas xy una medida de 12.5, 12.5 metros, con una tamaño de pixel de 16 bit. En donde para crear todo el MDE. Final se descargó once modelos para cubrir la superficie de la cuenca los datos que se obtuvo son del año 2010 hasta el año 2011 en donde este satélite cuenta hasta el presente año. Que en la figura se muestra de una de las superficies de la cuenca de Ilave.

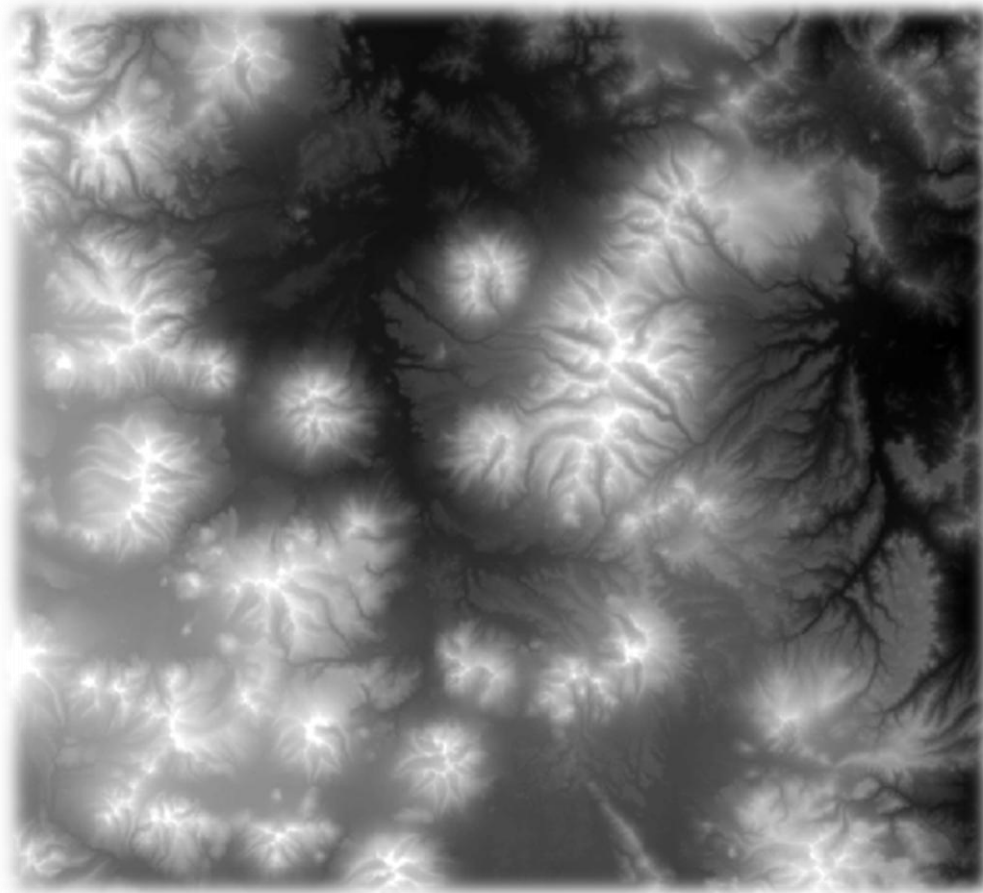


Figura 9: VISTA PANORÁMICA DEL DEM
Fuente: Alaska Satellite Facility

Estas son las características de la descarga del modelo digital de elevación que descargo de la respectiva página

ALOS PALSAR

- ALPSRP251926860
- Beam mode: FBD
- Absolute Orbit: 25192
- Path: 100
- Frame: 6860
- Acquisition Date: 2010-10-17

- Faraday rotation: -0.36°
- Ascending/Descending: Ascending
- Off Nadir Angle: 34.3°
- Frequency: L-Band
- Polarization: HH+HV
- Level 1.0 (358.28 MB)Add to queue
- Level 1.1 Complex (1.20 GB)Add to queue
- Level 1.5 Image (87.35 MB)Add to queue
- Hi-Res Terrain Corrected (322.76 MB)Add to queue
- Low-Res Terrain Corrected (68.61 MB)Add to queue
- GoogleEarth KMZ (12.60 MB)

3.2.4. INTERPOLACIÓN CON EL IDW

La interpolación de las estaciones en la cuenca de Ilave se realizó con la herramienta ArcToolbox En donde dentro de esta lugar se ubica lo que es el Spatial Análist Tools, e Interpolation y por último se ubica lo que es, el Inverse Distance Weight (IDW) que es una herramienta que sirve para realizar interpolaciones con puntos de las estaciones que se encuentran dentro y a su alrededor del are de trabajo, este método se utilizó porque conforme vamos analizando cada punto, la influencia de variable analizada disminuye conforme aumenta la distancia desde cada punto analizado que se encuentran dentro de la cuenca a los alrededores de la zona.



Figura 10: MODELBUILDER PARA EL IDW (HERRAMIENTA DEL ARCGIS)

Fuente: Elaboración propia

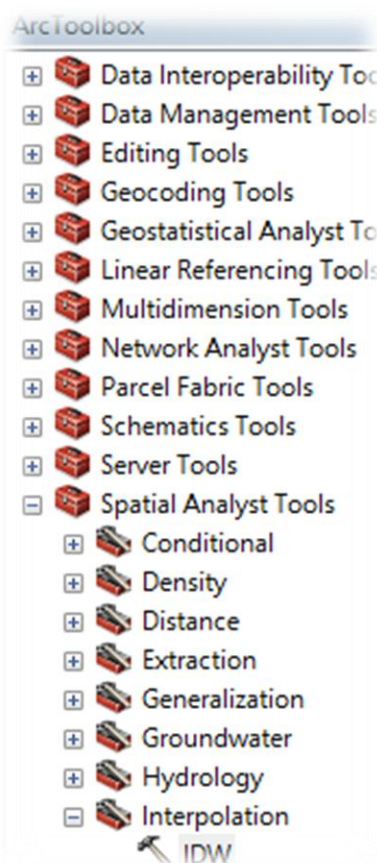


Figura 11: HERRAMIENTA DE UBICACIÓN IDW EN EL ARC TOOLBOX DE ARCGIS

Fuente: ArcGIS

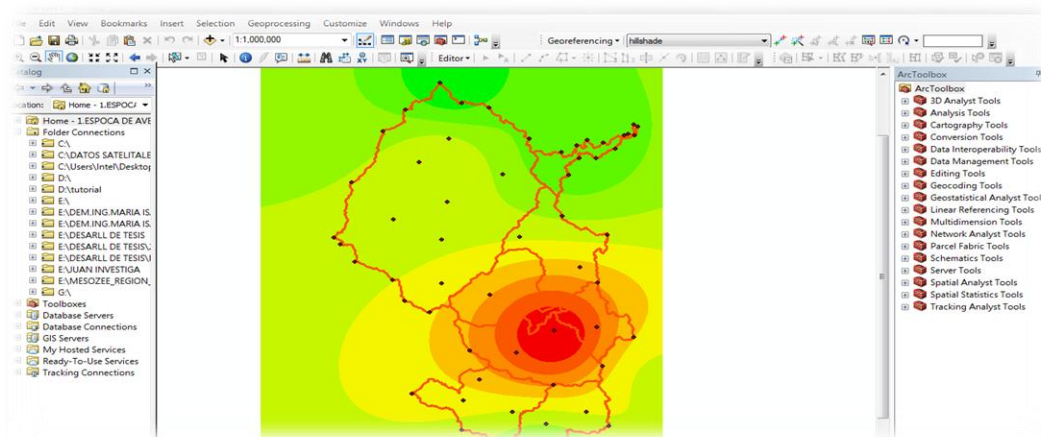


Figura 12: VISTA DE LA INTERPOLACIÓN CON EL IDW, EN EL ARCGIS

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. ÁLGEBRA DE MAPAS

Esta herramienta del álgebra de mapa opera y ejecuta las varias capas raster que fueron creados por la interpolación IDW, de entrada que se produjo varias capas raster. Y para la salida se ejecutó la siguiente ecuación: $T = T_0 + a(Z - Z_0)$

Esta ecuación lo describe el autor (Fernandez, 2011)

T: Es la temperatura a la elevación z1.

T0: Es la temperatura a la elevación zo.

a : Es el coeficiente de gradiente

Z: Es la elevación a la cual se desea calcular la temperatura

Zo: Es la elevación a la cual se conoce la temperatura

Figura 13: MODELBUILDER (HERRAMIENTA DEL ARCGIS)

Fuente: Elaboración propia

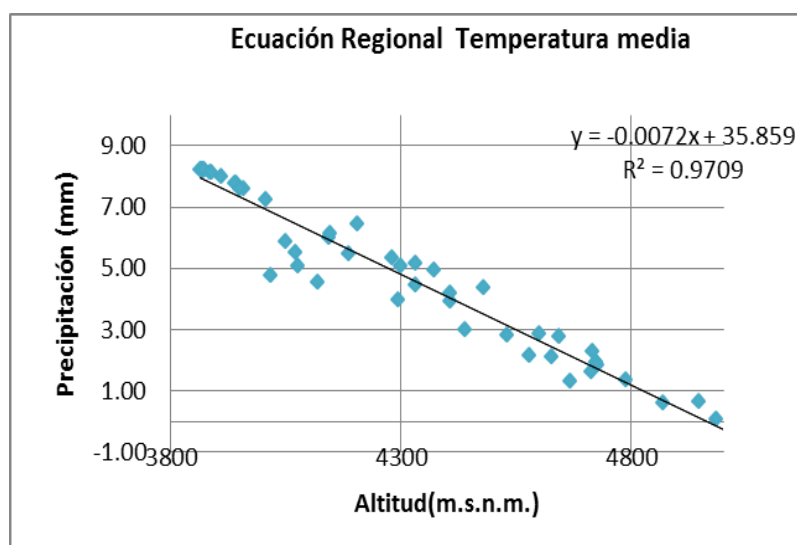


Figura 14: EJEMPLO DE TEMPERATURA MEDIA

Fuente: Elaboración propia

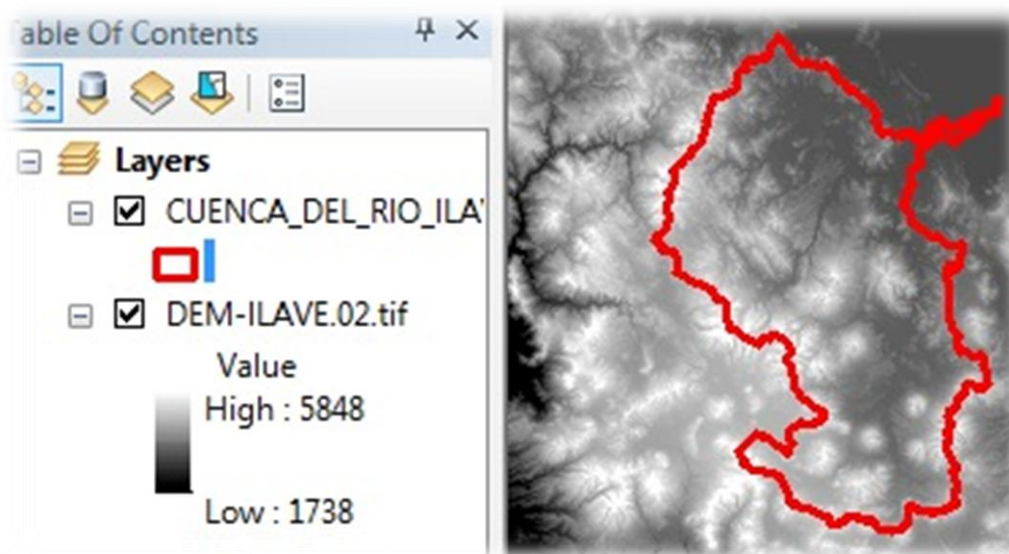


Figura 15: MODELO DIGITAL DE ELEVACION EN EL ARCGIS
Fuente. Elaboración propia

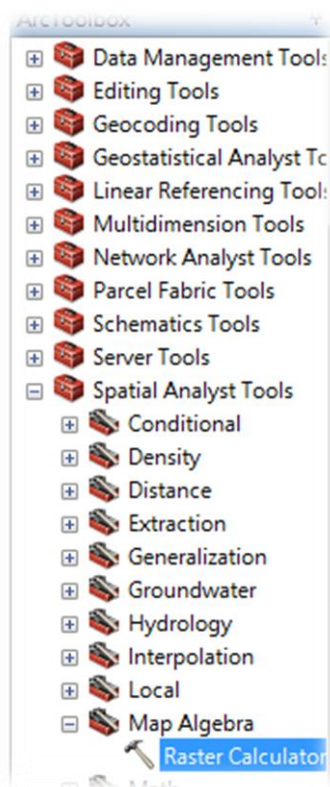


Figura 16: UBICACIÓN EN EL ARCGIS
Fuente: ArcGIS

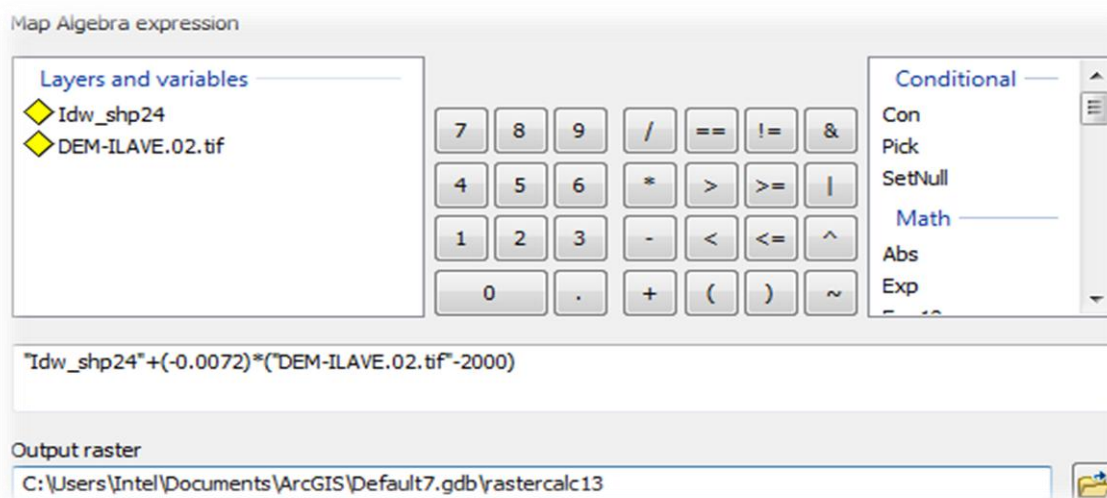


Figura 17: VENTANA DEL ALGEBRA DE MAPA
Fuente: Elaboración propia

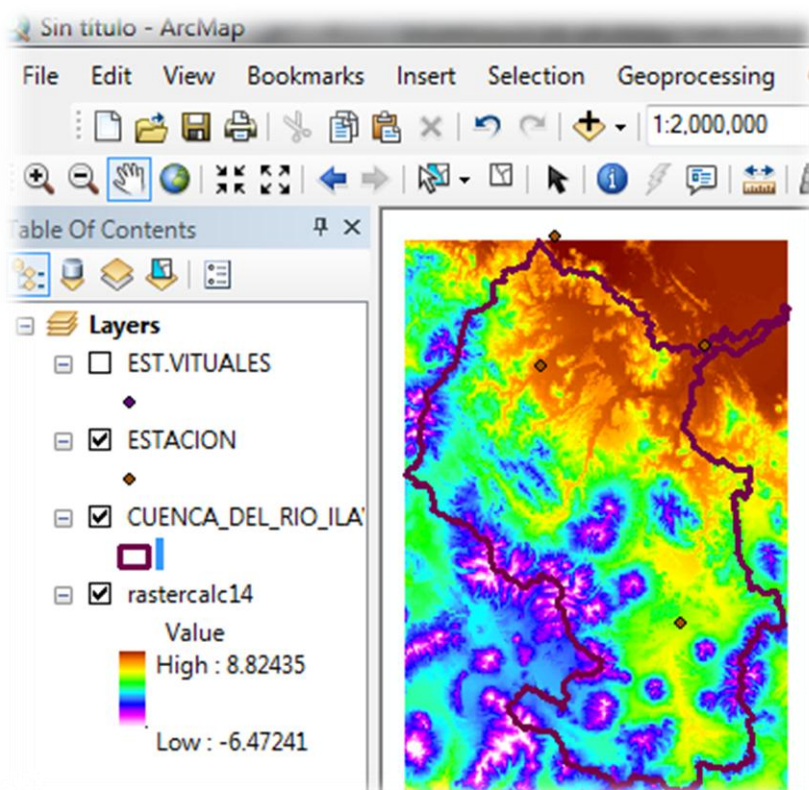


Figura 18: VISTA PANORÁMICA DEL USO DEL ÁLGEBRA DE MAPA
Fuente: Elaboración propia

3.2.6. RECLASIFICACIÓN

En esta etapa de la generación de mapas, la reclasificación se usa para clasificar las diferentes variables meteorológicas (precipitación, temperaturas, humedad relativa y velocidad del viento) que se pueden ubicar dentro del área de trabajo para identificarlos y describirlos en este cuenca se reclasifico en varios rangos, que nos permite ver a mayor detalle en la figura 19.

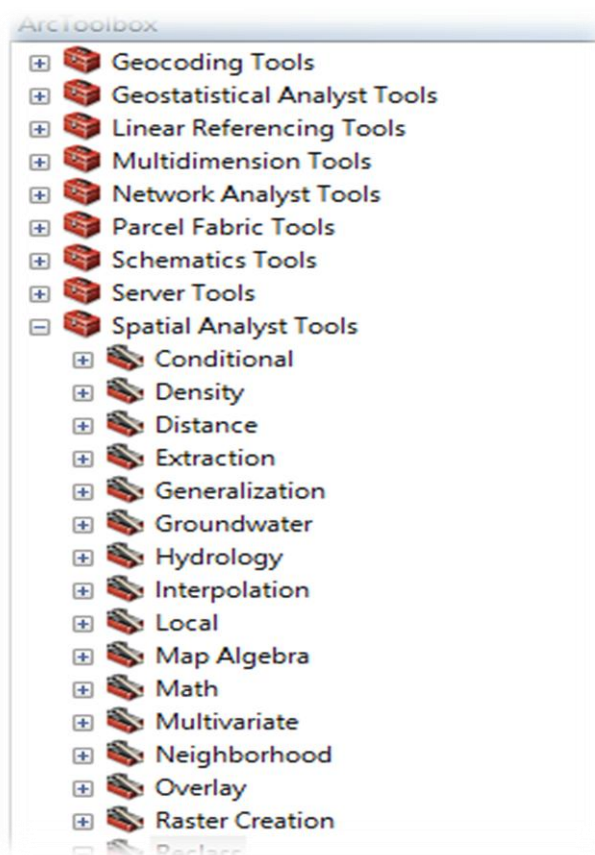


Figura 19: UBICACIÓN DE LA HERRAMIENTA RECLASSIFY EN EL PROGRAMA
Fuente: ArcGIS

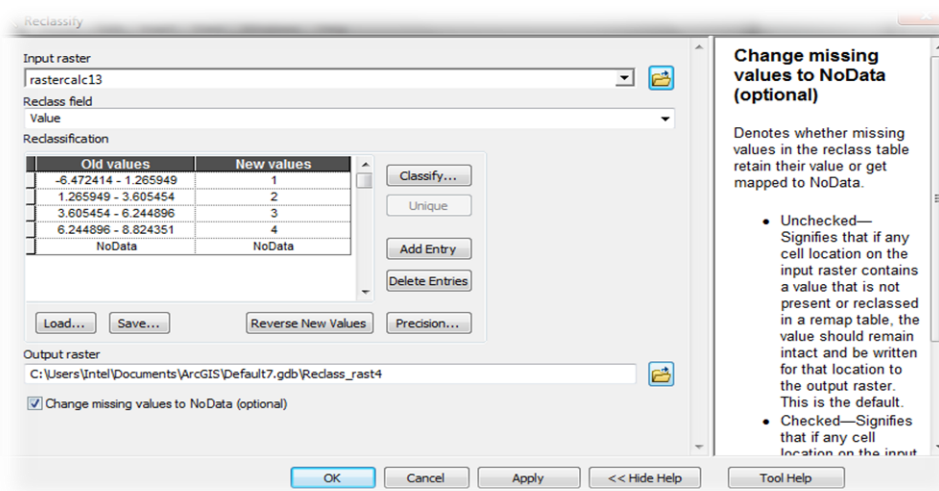


Figura 20: VENTANA DEL RECLASSIFY EN EL ARCGIS
Fuente: Elaboración propia

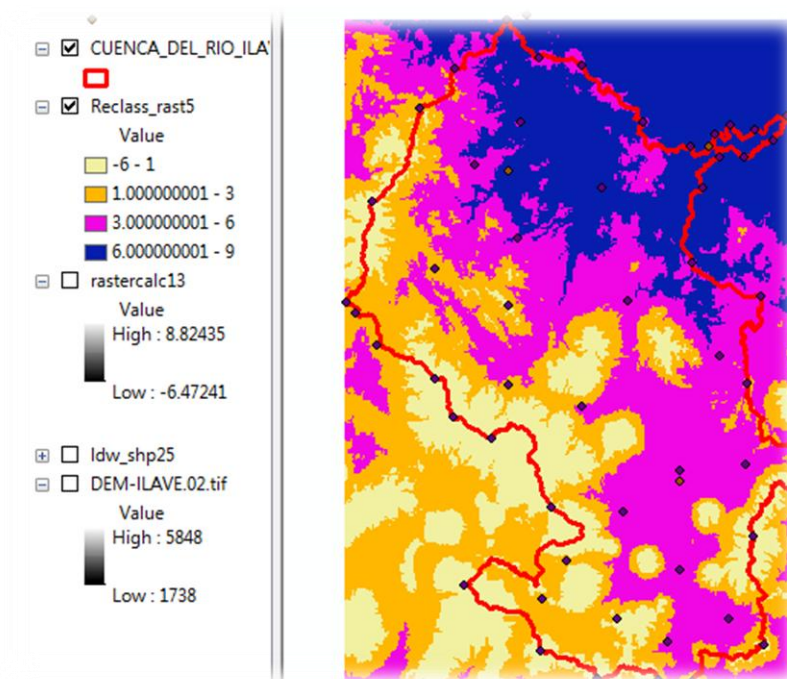


Figura 21: EJEMPLO DE MAPA RECLASIFICADO CON PROGRAMA ARCGIS
Fuente: Elaboración propia

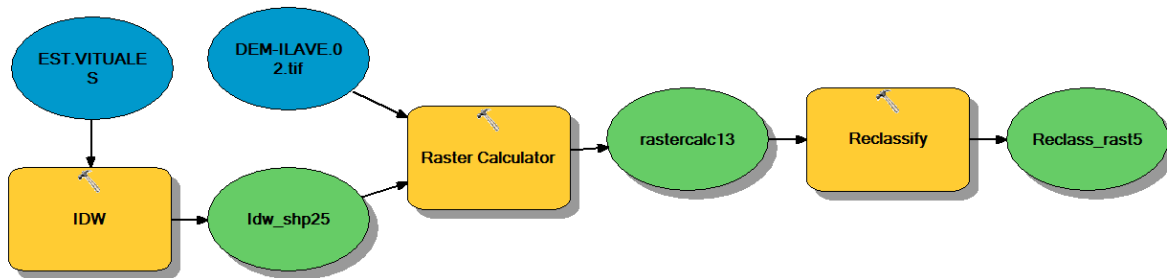


Figura 22: MODEL BUILDER DEL RECLASSIFY (HERRAMIENTA DEL ARCGIS)

Fuente: Elaboración propia

3.2.7. RASTER A POLÍGONO

Una vez terminada la etapa de usar la herramienta Spatial Analyst Toolos, se pasa a efectuar a crear los polígonos a partir del raster, este proceso es muy importante en donde permite verificar con más exactitud las variaciones de los datos meteorológicos. En donde como herramienta principal se va a usar ArcToolbox (Conversion Tolos, Fron Raster y Raster to Polygon) en donde nos permite generar el respectivo poligo.

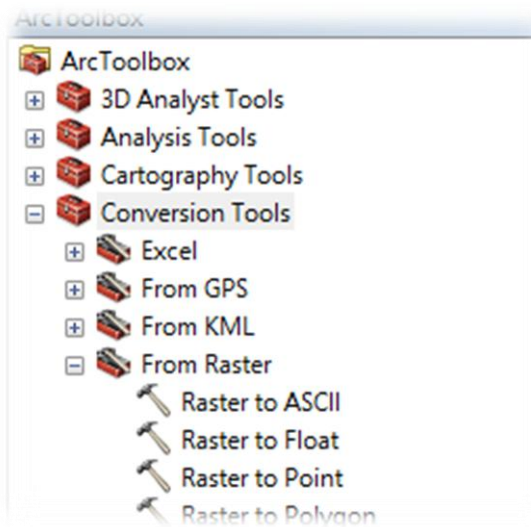


Figura 23: UBICACIÓN DEL RASTER TO POLYGON

Fuente: ArcGIS

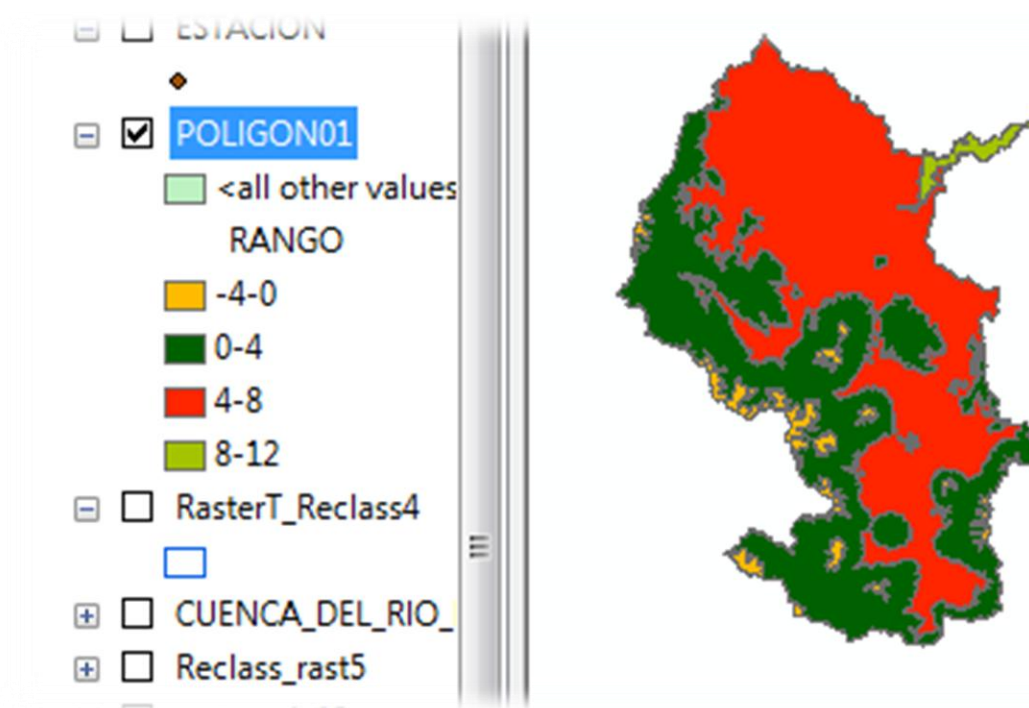


Figura 24: POLÍGONO DE TEMPERATURA MEDIA
Fuente: Elaboración propia

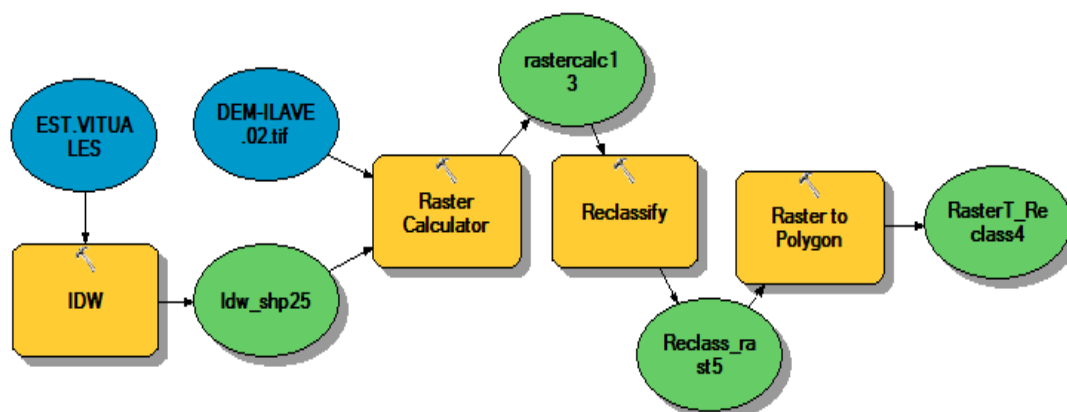


Figura 25: MODEL BUILDER DE POLÍGONO (HERRAMIENTA DEL ARCGIS)
Fuente: Elaboración propia

3.2.8. EDITOR

Y como ya para terminar la elaboración del mapa se realizó la edición de los polígonos en especial los bordes que no muestran, con la herramienta del Topology que encuentra en el programa ArcGIS.

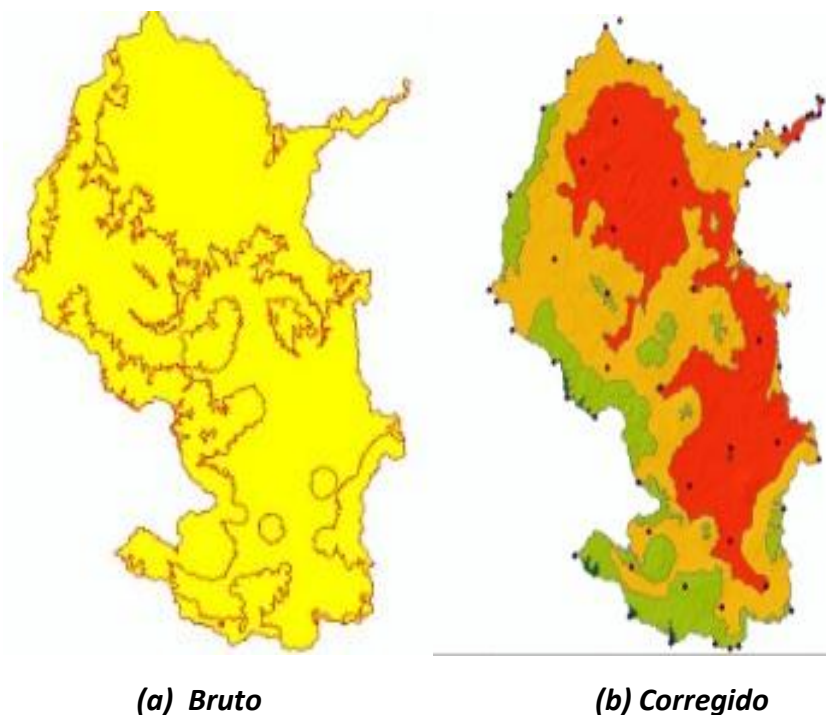


Figura 26: VISTA CORREGIDO CON EL COMANDO EDITOR TEMPERATURA MEDIA

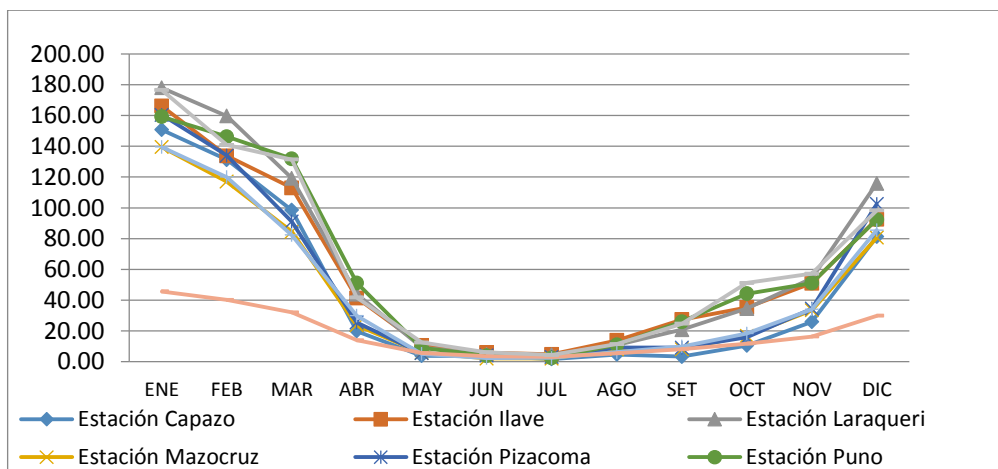
Fuente: Elaboración propia

3.2.9. ANÁLISIS DE, TEMPERATURAS, HUMEDAD RELATIVA, VELOCIDAD DEL VIENTO Y HORAS SOL

3.2.9.1. ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA TOTAL MULTIANUAL (1964-2014)

La precipitación total promedio anual varía de 521.35mm a 728.95mm, las precipitaciones más significativas se presentan en mayor intensidad, duración en épocas de avenida y en menor contribución en épocas de estiaje

Gráfico 9: PRECIPITACIÓN MENSUAL DE LAS ESTACIONES (MM)



Fuente: Elaboración propia

Cuadro: 3 PROMEDIOS MENSUALES DE LA PRECIPITACIÓN DE CADA ESTACIÓN (1964-2014)

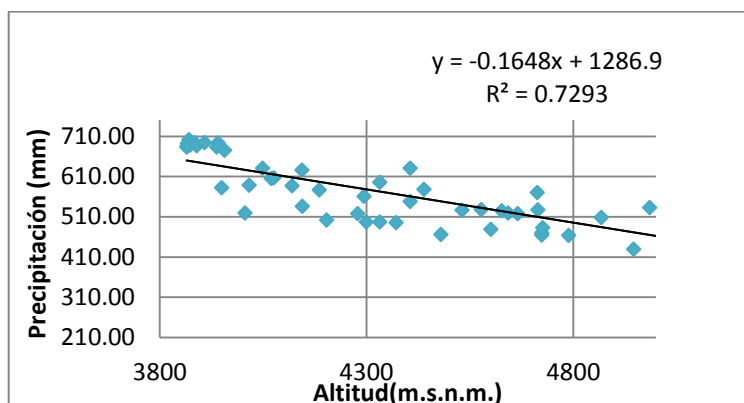
Estación	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Estación Capazo	150.72	131.34	98.48	19.86	3.83	3.77	1.80	4.64	3.38	10.53	25.91	81.24	535.51
Estación Ilave	166.12	133.77	112.97	41.39	10.59	5.94	4.83	13.89	27.32	35.22	50.93	92.55	695.52
Estación Laraqueri	178.04	159.68	119.19	43.86	9.28	4.65	4.52	10.95	20.83	34.55	54.06	115.91	755.52
Estación Mazocruz	139.53	117.08	84.44	23.64	5.88	2.05	2.05	8.11	8.12	16.80	33.42	80.63	521.74
Estación Pizacoma	160.37	133.97	91.00	25.48	5.50	4.06	3.07	9.14	9.21	15.85	34.46	102.46	594.57
Estación Puno	159.28	146.30	131.90	51.21	9.03	3.96	2.44	11.06	26.04	44.18	51.13	92.42	728.95
Estacion Ichuña	139.55	119.91	82.30	29.86	5.05	2.45	2.50	6.21	9.92	18.29	34.03	85.56	535.63
Estacion Juli	45.66	40.14	32.06	13.93	5.62	3.69	3.22	5.55	8.23	11.78	16.37	29.85	216.08
Estacion Rincon de	176.58	140.87	131.38	41.67	12.45	6.12	4.34	11.41	24.69	51.21	57.22	98.33	756.27

Fuente: SENAMHI

a) Ecuación de la precipitación mensual

Se hizo una ecuación regional con los datos de precipitación y altitud y se observa que tiene una relación aceptable de cada estación, determinando que el mejor modelo que se ajusta es la regresión lineal, cuya ecuación matemática es: $y = -0.1648x + 1286.9$, donde Y: precipitación X: altitud

Gráfico 10: ECUACIÓN REGIONAL DE LA PRECIPITACIÓN



Fuente: Elaboración propia

Según la ecuación de la regresión lineal, que se muestra en el gráfico realizado, muestra dos cosas muy importantes que son la precipitación y la altitud, en efecto a mayor altitud la precipitación tiende a disminuir hasta 330mm, a menor altitud la precipitación tiende a aumentar paulatinamente hasta 699mm

3.2.9.2. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA (1964-2014)

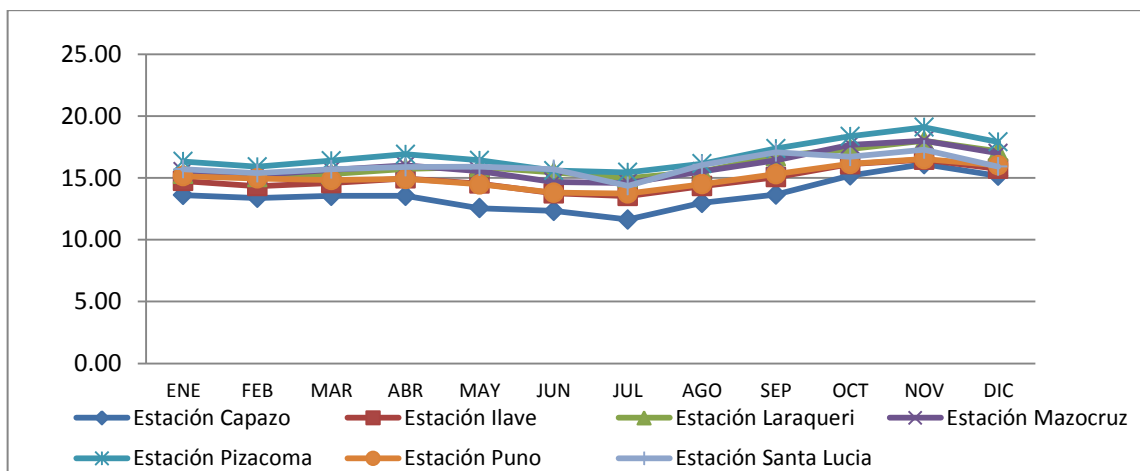
En la temperatura máxima, los valores promedios varían de 13.64°C a 16.82°C, anualmente la variación de temperaturas son en especial en las épocas de avenida y estiaje, que son bastante alterables en estas épocas del año.

Cuadro 4: PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MÁXIMA DE CADA ESTACIÓN (1964-2014)

Estación	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Estación Capazo	13.61	13.37	13.54	13.54	12.55	12.32	11.62	12.98	13.65	15.18	16.10	15.17	13.64
Estación llave	14.75	14.33	14.58	14.95	14.54	13.75	13.54	14.34	15.06	16.11	16.47	15.73	14.84
Estación Laraqueri	15.33	15.06	15.30	15.73	15.88	15.44	14.98	15.52	16.75	17.34	18.00	17.14	16.04
Estación Mazocruz	15.50	15.24	15.63	16.01	15.54	14.67	14.59	15.52	16.42	17.68	18.01	16.98	15.98
Estación Pizacoma	16.32	15.90	16.39	16.91	16.41	15.58	15.45	16.15	17.38	18.36	19.09	17.90	16.82
Estación Puno	15.13	14.95	14.83	14.91	14.48	13.80	13.74	14.49	15.30	16.13	16.53	16.01	15.03
Estación Santa Lucia	15.70	15.38	15.69	15.88	15.90	15.71	14.35	16.05	17.06	16.70	17.28	15.91	15.97

Fuente: SENAMHI

Gráfico 11: TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL DE LAS ESTACIONES (°C)

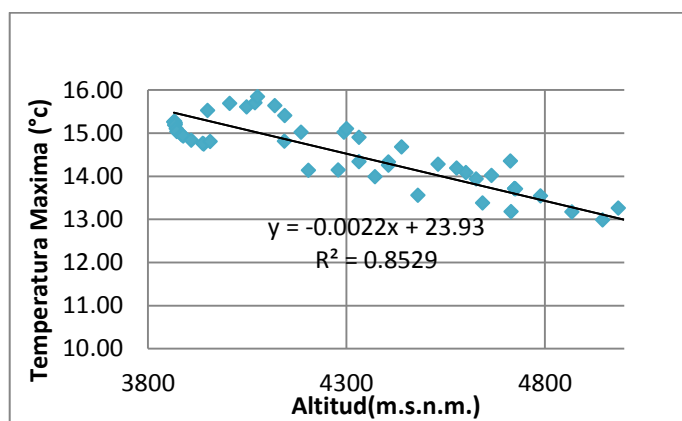


Fuente: Elaboración propia

a) Ecuación de la temperatura máxima

Para mayor ajuste cartográfico de la zona de estudio se generó estaciones virtuales en la cuenca del río Ilave, generándose una nueva ecuación regional con los datos de temperatura máxima y altitud de cada estación, determinando que el mejor modelo de transferencia es la regresión lineal, cuya ecuación matemática es: $y = -0.0022x + 23.93$, donde Y: Temperatura maxima , X:Altitud

Gráfico 12: ECUACIÓN REGIONAL DE LA TEMPERATURA MÁXIMA



Fuente: Elaboración propia

Según la descripción del gráfico que se muestra de la ecuación lineal describe que la temperatura máxima, tiende a aumentar conforme la altitud va disminuyendo, a mayor altitud la temperatura va disminuyendo por los factores topográficos de la zona.

3.2.9.3. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MEDIA (1964-2014)

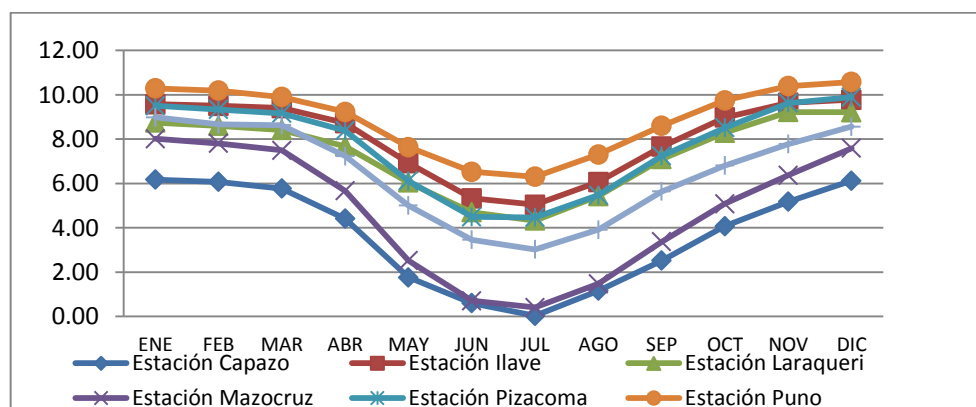
La temperatura media, tiene valores de un rango de 3.66 °C hasta 8.89°C, el promedio anual generalmente se da en los meses de enero hasta mayo, en épocas de estiaje se da en los meses de junio hasta setiembre. Para mayores detalles se muestra en el gráfico 13, el comportamiento de cada estación durante el año.

Cuadro 5 PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MEDIA DE CADA ESTACIÓN (1964-2014)

ESTACIONES	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Estación Capazo	6.17	6.08	5.77	4.41	1.76	0.60	0.03	1.16	2.52	4.07	5.18	6.12	3.66
Estación llave	9.57	9.50	9.40	8.72	6.92	5.33	5.04	6.07	7.66	8.98	9.64	9.78	8.05
Estación Laraqueri	8.75	8.60	8.41	7.68	6.05	4.70	4.33	5.43	7.10	8.29	9.22	9.21	7.31
Estación Mazocruz	8.02	7.80	7.50	5.67	2.52	0.71	0.41	1.47	3.37	5.08	6.37	7.59	4.71
Estación Pizacoma	9.51	9.34	9.16	8.38	6.12	4.49	4.47	5.48	7.24	8.51	9.62	9.89	7.53
Estación Puno	10.29	10.19	9.90	9.23	7.64	6.53	6.30	7.31	8.60	9.75	10.39	10.58	8.89
Estación Santa Luc	8.98	8.66	8.63	7.23	5.00	3.46	3.03	3.91	5.64	6.81	7.78	8.57	6.48

Fuente: SENAMHI

Gráfico 13: TEMPERATURA MEDIAS MENSUAL DE LAS ESTACIONES (°C)

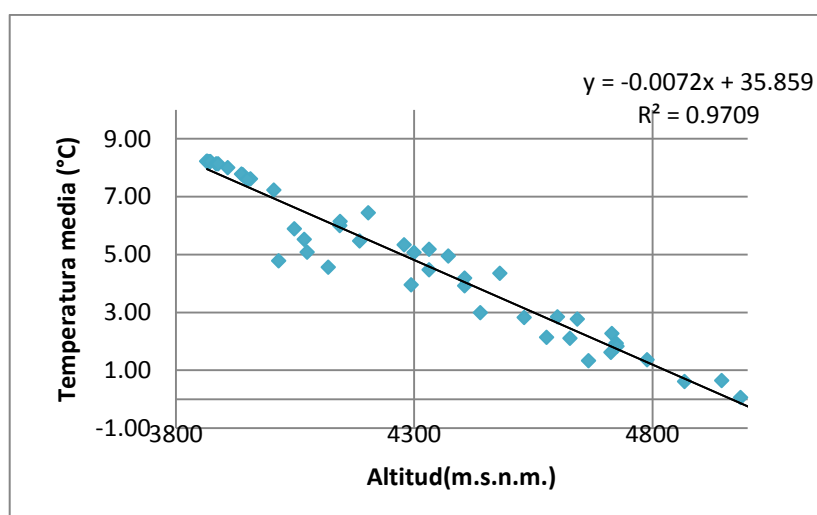


Fuente: Elaboración propia

a) Ecuación de la temperatura media

Para mayores detalles del ajuste en la zona de estudio se generó estaciones virtuales en la cuenca del río Ilave, generándose una nueva ecuación regional con los datos de temperatura media y altitud de cada estación, determinando que el mejor modelo de transferencia es la regresión lineal, cuya ecuación matemática es lo siguiente: $y = -0.0072x + 35.859$, donde Y: Temperatura media (°C), X: Altitud (msnm)

Gráfico 14: ECUACIÓN REGIONAL DE LA TEMPERATURA MEDIA



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico que se señala describe que la temperatura media, incrementa a medida que la altitud va disminuyendo, y disminuye a mayor altitud casi aproximándose hasta los -1°C

3.2.9.4. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MINIMA EN ÉPOCAS DE AVENIDA (1964-2014)

Debido a las variaciones de altitud, exposición a los vientos, al sol e influencia del lago Titicaca, existen algunas variaciones en la distribución de la temperatura mínima en época de avenida, en toda la región las temperaturas más bajas se producen en el mes de octubre noviembre y abril. Mientras que las más elevadas se registran de enero, febrero y marzo,

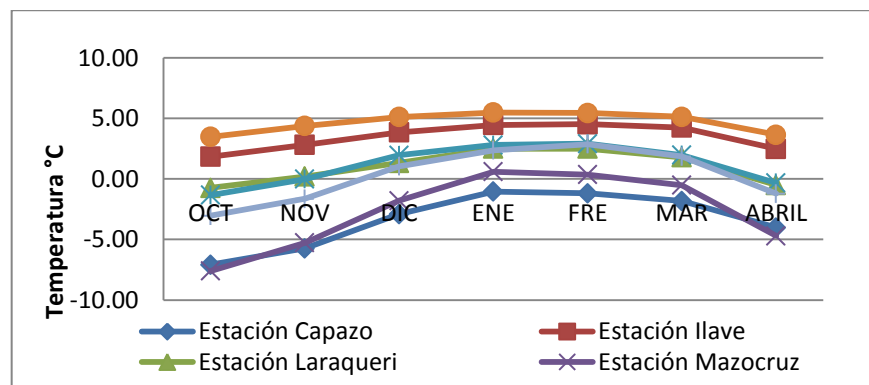
como se puede apreciar en la tabla de temperatura media anual, los rangos varían de -2 a 4.66 °C.

Cuadro 6: PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE AVENIDA (1964-2014)

ESTACIONES	MESES							PROM ANUAL
	OCT	NOV	DIC	ENE	FRE	MAR	ABRIL	
Estación Capazo	-7.09	-5.74	-2.92	-1.05	-1.20	-1.83	-4.02	-3.41
Estación llave	1.83	2.81	3.85	4.45	4.52	4.24	2.48	3.45
Estación Laraqueri	-0.75	0.19	1.31	2.49	2.50	1.78	-0.50	1.00
Estación Mazocruz	-7.60	-5.28	-1.80	0.59	0.36	-0.51	-4.71	-2.71
Estación Pizacoma	-1.34	-0.02	1.95	2.80	2.90	1.96	-0.33	1.13
Estación Puno	3.47	4.37	5.11	5.48	5.44	5.12	3.65	4.66
Estación Santa Lucia	-3.04	-1.64	1.05	2.37	2.86	1.84	-1.22	0.32

Fuente: SENAMHI

Gráfico 15: TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCA DE AVENIDA (°C)

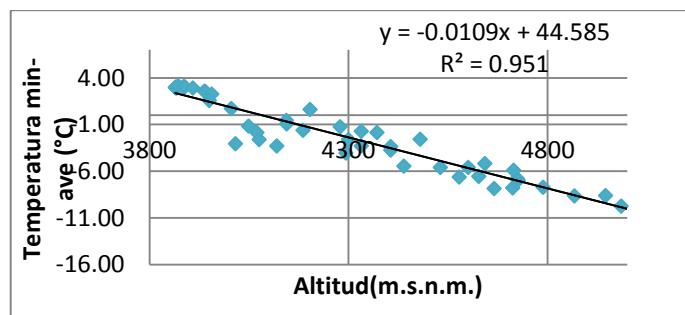


Fuente: Elaboración propia

a) **Ecuación de la temperatura minina en época de avenida**

Para un ajuste para la zona de estudio se generó estaciones virtuales en la cuenca del río llave, con el programa SIG. Generándose una nueva ecuación regional con los datos de temperatura mínima y altitud de cada estación, determinando que el mejor modelo de transferencia es la regresión lineal, cuya ecuación es: $y = -0.0109x + 44.585$, donde Y: Temperatura minina en época de avenida (°C), X:Altitud (msnm)

Gráfico 16: ECUACIÓN REGIONAL DE TEMPERATURA MÍNIMA EN AVENIDAS



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 16, de la temperatura mínima en épocas de avenida describe que a mayor altitud la temperatura mínima, disminuye hasta casi llegar a los -11°C y conforme la altitud va bajando este variable tiende a aumentar

3.2.9.5. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MININA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE (1964-2014)

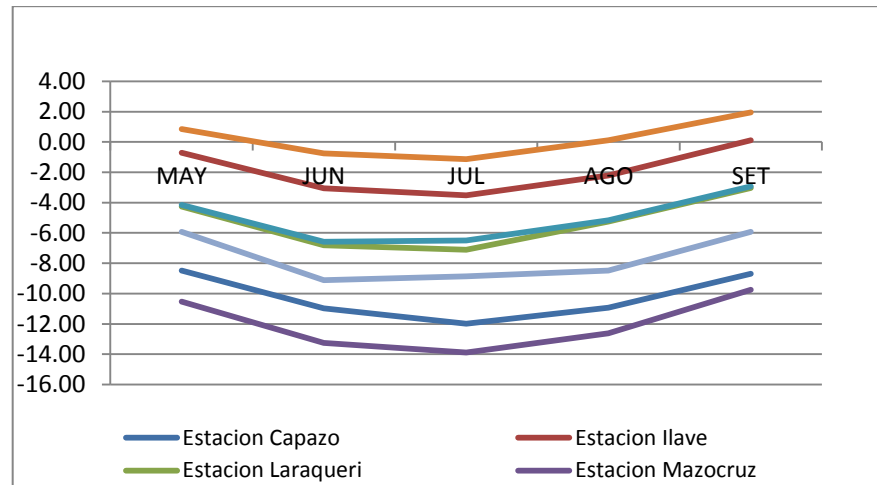
Debido a las variaciones de altitud, existen algunas variaciones en la distribución de la temperatura mínima en época de estiaje, en toda la región las temperaturas más bajas, en épocas de helada es el mes de junio y julio, que descendiente hasta -13.26°C , mientras que las temperaturas en los meces de mayo y setiembre, diciembre hasta -0.86°C .

Cuadro 7: PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE ($^{\circ}\text{C}$)

Estación	MESES					PROM ANUAL
	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	
Estación Capazo	-8.47	-10.98	-12.00	-10.94	-8.69	-10.22
Estación llave	-0.71	-3.05	-3.53	-2.21	0.11	-1.88
Estación Laraqueri	-4.26	-6.82	-7.12	-5.25	-3.04	-5.30
Estación Mazocruz	-10.52	-13.26	-13.90	-12.63	-9.75	-12.01
Estación Pizacoma	-4.16	-6.58	-6.50	-5.17	-2.92	-5.06
Estación Puno	0.86	-0.75	-1.14	0.10	1.96	0.21
Estación Santa Lucia	-5.93	-9.11	-8.87	-8.47	-5.92	-7.66

Fuente: SENAMHI

Gráfico 17: TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE

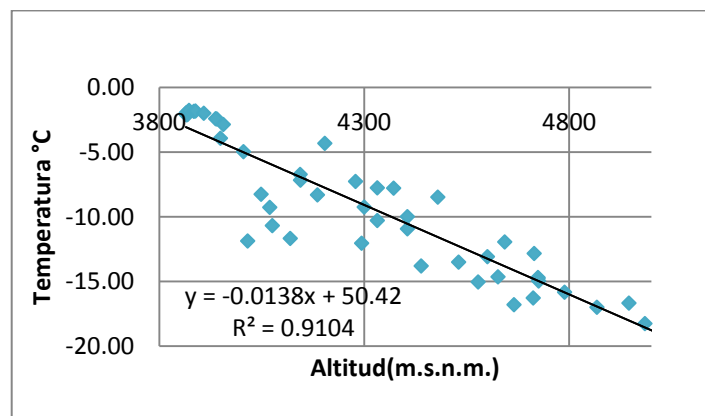


Fuente: Elaboración propia

a) Ecuación de la temperatura minina en época de estiaje

Para la temperatura mínima en estiaje se hizo un ajuste para la zona de estudio, en donde se generó estaciones virtuales en la cuenca del río Ilave, con el programa SIG. Generándose una nueva ecuación regional con los datos de temperatura mínima y cota de cada estación, determinando que el mejor modelo de transferencia es la regresión lineal, cuya ecuación matemática es: $y = -0.0138x + 50.42$, donde Y: Temperatura minina en época de estiaje (°C), X:Altitud (msnm)

Gráfico 18: ECUACIÓN REGIONAL DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 18, la temperatura mínima en épocas de estiaje describe que a mayor altitud la temperatura, disminuye hasta casi llegar a los -20°C y conforme la altitud va bajando este variable tiende a aumentar

3.2.9.6. ANÁLISIS DE HUMEDAD RELATIVA (1964-2014)

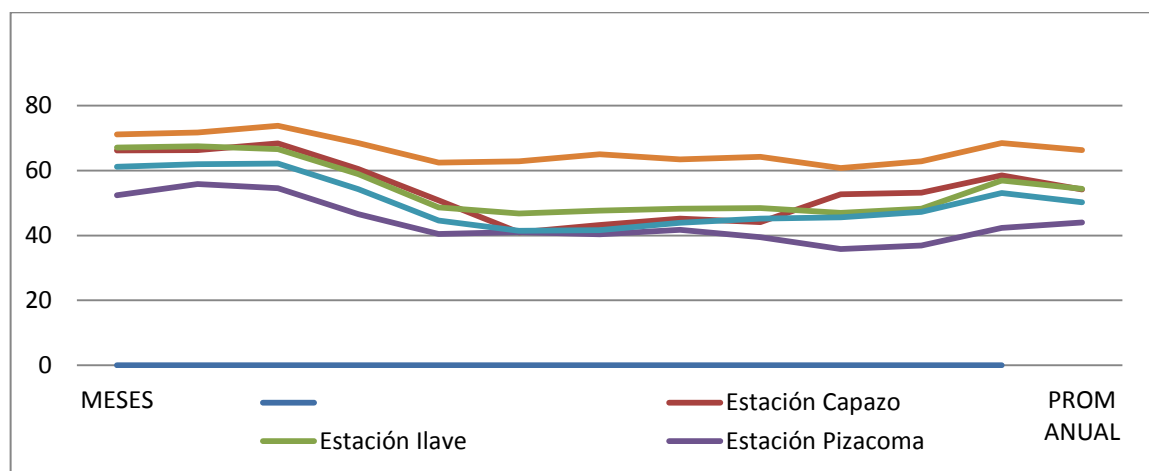
Debido a la altitud, del lago Titicaca, existen algunas variaciones en la distribución de la humedad relativa. En toda la región la humedad relativa más bajas, en los meses de mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre, que descendiendo hasta 43.97% , mientras que en los meses de enero, febrero, marzo y diciembre aumenta la humedad relativa hasta 66.24%.

Cuadro 8: PROMEDIOS MENSUALES DE LA HUMEDAD RELATIVA (1964-2011)

Estación	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Estación Capazo	66.2	66.3	68.3	60.5	50.8	40.9	43.2	45.2	44.1	52.7	53.2	58.5	54.2
Estación llave	67.0	67.5	66.5	58.9	48.6	46.8	47.6	48.2	48.5	47.0	48.3	56.9	54.3
Estación Pizacoma	52.4	55.8	54.6	46.5	40.4	41.1	40.4	41.8	39.5	35.8	36.9	42.4	44.0
Estación Puno	61.2	61.9	62.2	54.2	44.6	41.4	41.6	43.9	45.1	45.6	47.3	53.0	50.2
Estación Santa Luc	71.1	71.7	73.7	68.5	62.5	62.8	65.0	63.5	64.2	60.7	62.8	68.5	66.2

Fuente: SENAMHI

Gráfico 19: HUMEDAD RELATIVA (%)

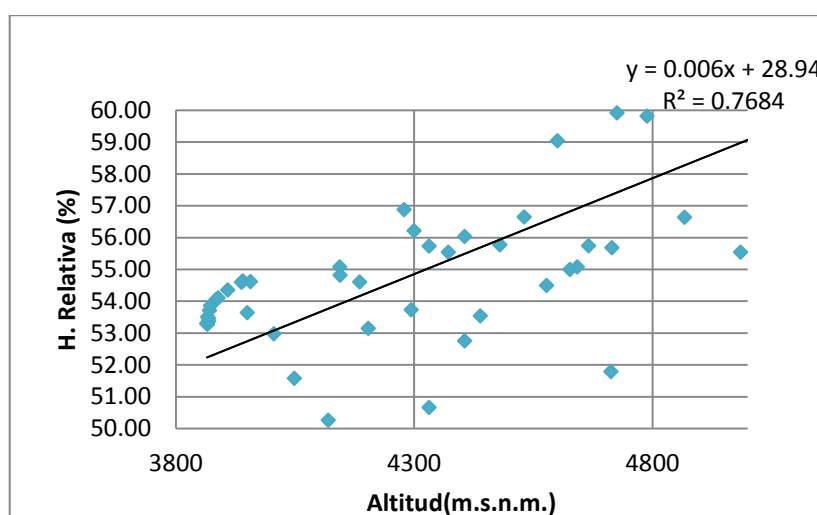


Fuente: Elaboración propia

a) Ecuación regional de la humedad relativa

Para la humedad relativa se realizó un ajuste para la zona de estudio en donde se generó estaciones virtuales en la cuenca del río Ilave con el programa SIG. Generándose una nueva ecuación regional con los datos de humedad relativa y altitud de cada estación, determinando que el mejor modelo de transferencia es la regresión lineal, cuya ecuación matemática es: $y = 0.006x + 28.94$, donde Y: Humedad relativa, X:Altitud (msnm)

Gráfico 20: ECUACIÓN REGIONAL DE LA HUMEDAD RELATIVA



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico 20, de la ecuación muestre lo siguiente: que a mayor altitud la humedad relativa aumenta, a menor altitud de la zona la humedad relativa también llega a disminuir descendientemente.

3.2.9.7. ANÁLISIS DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO (1984-2014)

Debido a las variaciones de la altitud, existen algunas variaciones en la distribución de la velocidad del viento, en toda la región el viento más bajo se da en los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio descendiendo hasta 2.4m/s, mientras que en los meses de

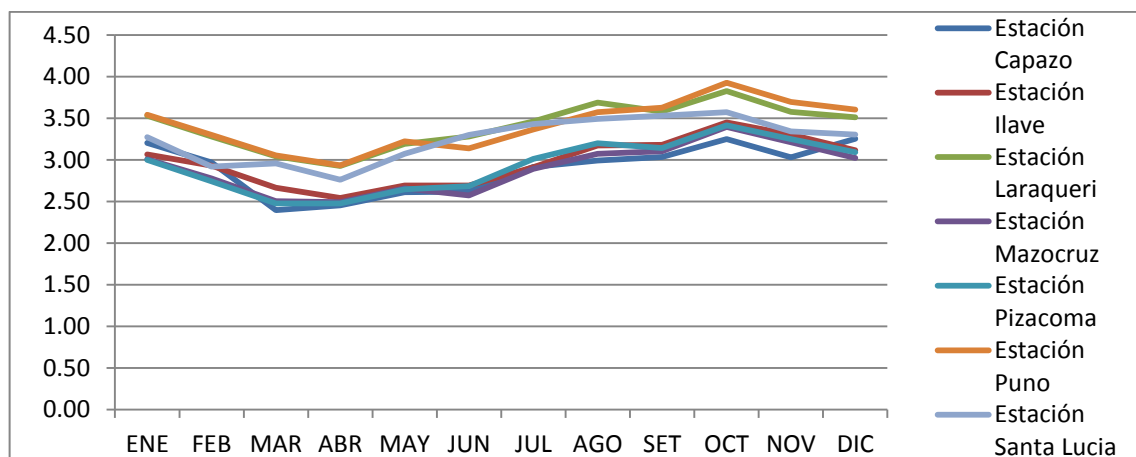
agosto, setiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero aumenta hasta 3.7m/s. Como se puede apreciar la velocidad del viento los rangos varían desde 2.4m/s-3.2 m/s.

Cuadro 9: PROMEDIOS MENSUALES DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO (1984-2014)

ESTACIONES	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Estación Capazo	3.21	2.97	2.40	2.46	2.61	2.62	2.92	2.99	3.04	3.25	3.03	3.25	2.89
Estación llave	3.07	2.93	2.67	2.54	2.69	2.69	2.91	3.17	3.18	3.45	3.31	3.12	2.98
Estación Laraqueri	3.53	3.28	3.04	2.93	3.19	3.28	3.46	3.69	3.58	3.83	3.58	3.51	3.41
Estación Mazocruz	3.01	2.78	2.51	2.49	2.66	2.58	2.89	3.08	3.11	3.40	3.21	3.02	2.89
Estación Pizacoma	3.00	2.74	2.48	2.48	2.65	2.69	3.01	3.20	3.14	3.42	3.25	3.09	2.93
Estación Puno	3.54	3.30	3.05	2.94	3.22	3.14	3.37	3.58	3.63	3.93	3.70	3.61	3.42
Estación Santa Lucía	3.27	2.92	2.96	2.76	3.07	3.30	3.43	3.49	3.53	3.57	3.34	3.31	3.25

Fuente: New_LocClim_1.10

Gráfico 21: VELOCIDAD DEL VIENTO (M/S)

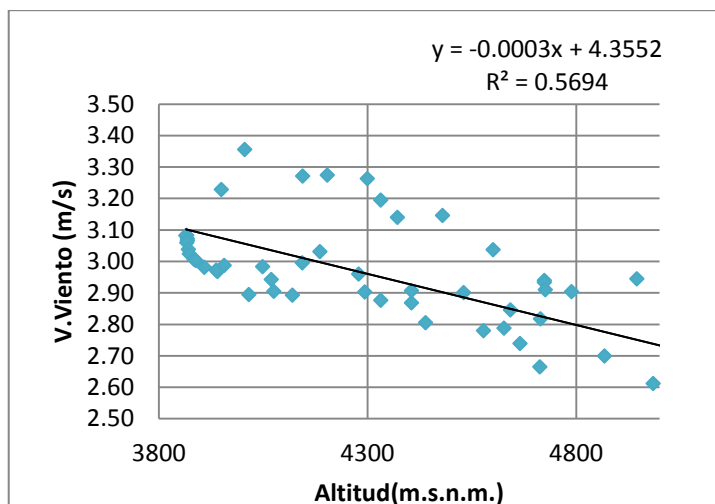


Fuente: Elaboración propia

a) **Ecuación de la velocidad del viento**

Para la velocidad del viento se efectuó un ajuste para la zona de estudio en donde se generó estaciones virtuales, con el programa SIG. Generándose una nueva ecuación regional con los datos de velocidad del viento y altitud de cada estación, determinando que el mejor modelo de transferencia es la regresión lineal. $y = -0.0003x + 4.3552$ donde, Y: Velocidad del viento, X:Altitud (msnm)

Gráfico 22: ECUACIÓN REGIONAL DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO



Fuente: Elaboración propia

En el grafico 22, de la ecuación describe brevemente que a mayor altitud la velocidad del viento va disminuyendo, y a menor altitud la velocidad del viento va aumentando.

3.2.9.8. ANÁLISIS DE HORAS SOL (1984-2014)

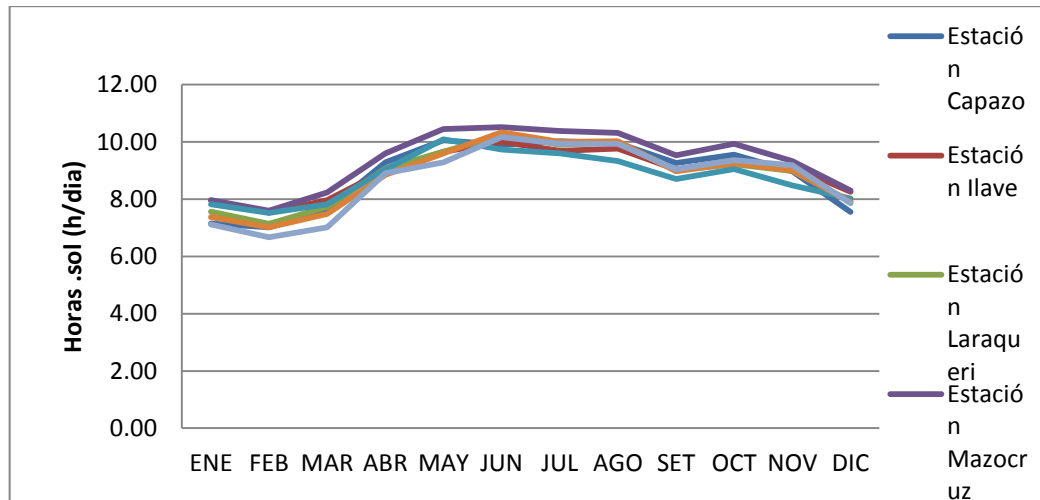
Debido a las variaciones topográfica del lago Titicaca, existen algunas variaciones en la distribución de las horas de sol, en toda la región el sol más bajo se da en los meses de enero, febrero, marzo y diciembre va descendiendo hasta 7.6 h/día, mientras que en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre las horas de sol aumenta hasta los 10 h/día

Cuadro 10: PROMEDIOS MENSUALES DE LAS HORAS SOL (1984-2014)

ESTACIONES	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Estación Capazo	7.2	7.0	7.6	9.3	10.1	9.9	10.0	10.0	9.3	9.6	9.0	7.6	8.9
Estación llave	8.0	7.5	8.0	9.0	9.7	10.0	9.7	9.8	9.0	9.4	9.1	8.3	9.0
Estación Laraqueri	7.6	7.1	7.7	9.1	9.7	10.3	9.9	10.0	9.0	9.2	9.0	7.9	8.9
Estación Mazocruz	8.0	7.6	8.2	9.6	10.5	10.5	10.4	10.3	9.5	9.9	9.3	8.3	9.3
Estación Pizacoma	7.8	7.5	7.8	9.0	10.1	9.7	9.6	9.3	8.7	9.1	8.5	8.0	8.8
Estación Puno	7.4	7.0	7.5	8.9	9.6	10.3	10.0	10.0	9.0	9.3	9.0	7.9	8.8
Estación Santa Luc	7.1	6.7	7.0	8.9	9.3	10.2	9.9	9.9	9.0	9.4	9.2	7.9	8.7

Fuente: New_LocClim_1.10

Gráfico 23: HORAS SOL (H/DÍA)

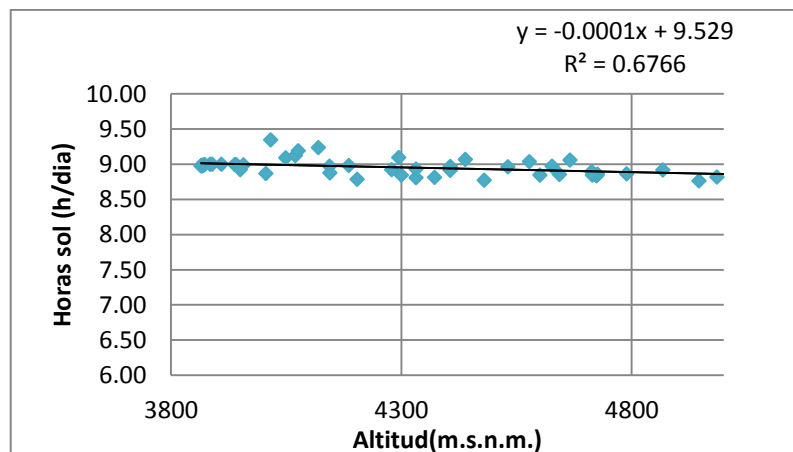


Fuente: Elaboración propia

a) **Ecuación de horas de sol**

Para las horas de sol se hizo un ajuste para la zona de estudio en donde se generó estaciones virtuales, con el programa SIG. Generándose una nueva ecuación regional con los datos de temperatura mínima y altitud de cada estación, determinando que el mejor modelo de transferencia es la regresión lineal: $y = -0.0001x + 9.529$, donde Y: Horas sol, X:Altitud (msnm)

Gráfico 24: ECUACIÓN REGIONAL HORAS SOL



Fuente: Elaboración propia

En gráfico 24, de las horas sol demuestra que a mayor altitud de la cuenca va disminuyendo, en la parte baja de la cuenca las horas del sol tiende a aumentar, estos cambios se dan en base a las diferentes altitudes y meces del año.

CAPITULO IV

RESUTADOS Y DISCUSIONES

4.1. MAPA DE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS

Como el resultado del proyecto de la cuenca del rio Ilave, lo que muestran son las diferentes mapas climatológicos como (mapa de precipitación, mapa de temperatura máxima, mapa de temperatura media, mapa de temperatura mínima en épocas de estiaje, mapa de temperatura mínima en épocas de avenida, mapa de humedad relativa, mapa de velocidad del viento y la mapa de horas sol).Estos mapas fueron elaborados mediante el apoyo del programa SIG.

En la figura 27, se presenta el mapa de precipitación de la cuenca del rio Ilave, en la figura 28, se observa el mapa de la temperatura máxima de la cuenca del rio Ilave, en la figura 29, se ve el mapa de la temperatura media de la cuenca del rio Ilave, en la figura 30, se presenta el mapa de la temperatura mínima en épocas de avenida, en la figura 31, se ve el mapa de la temperatura mínima en épocas de estiaje, en la figura 32, se observa el mapa de la humedad relativa en la figura 33, se presenta el mapa de la velocidad del viento y en la figura 34 vemos el mapa de las horas sol.

Figura 27: MAPA DE PRECIPITACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE

Fuente: Elaboración Propia

Figura 28: MAPA DE TEMPERATURA MÁXIMA DE LA CUENCA DEL RÍO
ILAVE

Fuente: Elaboración propia

Figura 29: MAPA DE TEMPERATURA MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO
ILAVE

Fuente: Elaboración Propia

Figura 30: MAPA DE TEMPERATURA MININA EN ÉPOCAS DE
AVENIDA DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE

Fuente: Elaboración propia

Figura 31: MAPA DE TEMPERATURA MININA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE

Fuente: Elaboración propia

Figura 32: MAPA DE HUMEDAD RELATIVA DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE

Fuente: Elaboración propia

Figura 33: MAPA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO
ILAVE

Fuente: Elaboración propia

Figura 34: MAPA DE HORAS SOL DE LA CUENCA DEL RÍO ILAVE
Fuente: Elaboración propia

4.2 ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES CLIMÁTICOS

4.2.1. ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA TOTAL MULTIANUAL

Según el mapa nos describe tres diferentes precipitaciones que caen sobre la superficie de la tierra como se observa la distribución de la lluvia no es uniforme si no variable. Uno de los factores principales que altera esta distribución es la altitud y el lago Titicaca, como se puede ver la cueca está distribuida en polígonos que están coloreados de amarillo, lila y celeste en donde cada color indica el comportamiento de la precipitación, según la leyenda del mapa nos muestra que la variación en este polígono que está de color celeste es de 650mm a 780mm este resultado se muestra en la parte baja de la cuenca que se observa una precipitación alta. Para cuenca media el polígono que esta de color amarillo muestra un rango de precipitación de 520mm a 650mm, para el polígono que esta de color lila en las partes altas de la cuenca varía desde 390mm a 520mm, realizando un análisis general la lluvia que cae con mayor intensidad se da en las partes bajas de la cuenca y en las partes altas la lluvia que cae es de menor intensidad, esto se ve en la Figura 27.

4.2.2. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA

El mapa que se muestra nos describe diferentes variaciones de temperatura máxima que se genera en la superficie de la Tierra como se observa la distribución no es uniforme. Uno de las razones por lo que varía este factor climático es por la altitud y el lago Titicaca que crea un clima como se puede observar en la cueca está distribuida en cuatro colores de naranja, amarillo, rojo, verde oscuro en donde cada color indica el comportamiento de la temperatura máxima, según el mapa nos muestra que la variación en este cuenca es de 12°C a 16 °C. Dándonos a conocer en comportamiento y distribución de la temperatura a hora para mayor detalle hay polígono de la cuenca que esta de color naranja

en la parte alta de la cuenca que muestra la temperatura en este punto de la cuenca es de 12°C a 13°C . El polígono que su muestra en el mapa que esta color verde tiene una temperatura máxima de 13°C a 14°C , esto nos va indicando que a menor altitud va aumentando paulatinamente mostrando esta manera que el comportamiento climático no es lo mismo en esta cueca. Para el polígono que se muestra de color amarillo muestra en esta zona una temperatura Máxima de; 14°C a 15°C . En el polígono que esta achulado de color rojo, que está en la parte baja de la cuenca es de 15°C a 16°C puesto que la mayor temperatura máxima se da en este punto de la cuenca, esto se ve en la Figura 28.

4.2.3. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MEDIA

El mapa que se muestra nos describe diferentes variaciones de temperatura media que se genera en la superficie de la Tierra como se observa la distribución no es igual si no cambia. Uno de las razones por lo que varía este factor climático es por la altitud y el lago Titicaca, como se puede ver la cueca está distribuida en cuatro colores de: rojo, verde oscuro, amarillo y verde limón. Donde cada color indica el comportamiento de la temperatura media, según el mapa nos muestra que varía en esta cuenca es de -4°C a 12°C . Dándonos a conocer en comportamiento y distribución de la temperatura, para mayor detalle hay polígono de la cuenca que esta de color rojo en la parte alta de la cuenca que muestra una temperatura -4°C a 0°C . Originándose así un clima bastante frio y frígido en la cuenca alta. El polígono que se muestra en el mapa que este color verde oscuro tiene una temperatura media de 0°C a 4°C , esto nos va indicando que a menor altitud va aumentando paulatinamente mostrando de esta manera que el comportamiento climático no es lo mismo en esta cueca. Para el polígono que se muestra de color amarillo muestra en esta zona una temperatura media de 4°C a 8°C . En el polígono que está en la parte baja de la cuenca

es de 8°C a 12°C puesto que la mayor temperatura media con más intensidad se da en esta zona de la cuenca, esto se ve en la Figura 29.

4.2.4. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MINIMA EN ÉPOCAS DE AVENIDA

El mapa de la cuenca del río Ilave para la temperatura mínima en épocas de avenida es bastante cambiante de la que se muestra una incidencia bastante variable de la cuales tiene una variación que circula de los: -10°C a 5°C, en donde estos resultados se muestran en el mapa, para lo cual los resultados obtenidos se muestra en la cuenca que están resaltados de color, amarillo, verde oscuro, rojo y verde limón en donde indica cada color una variación de la temperatura mínima en esta época del año. El color verde oscuro muestra que en esta zona oscila sobre los, -15°C a -10°C, este resultado se genera en la cuenca alta que indica que hace bastante frío. Para el polígono que esta de color amarillo el rango varía desde, -10°C a -5°C. Que para el polígono que esta achulado de color rojo en la cuenca medias las alteraciones del clima son menos que las anteriores que cambia desde -5 ° C a 0 ° C. Y por último se describe la zona que esta de verde limón que varía desde, 0°C a 5°C. En la parte baja de la cuenca, este resultados no muestran que cada vez que descendiendo la altitud la temperatura mínima va disminuyendo paulatinamente en especial el los meses de Octubre, Noviembre, Diciembre, enero, febrero, marzo y abril en estos mes el comportamiento climático es así, esto se ve en la Figura 30

4.2.5. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN ÉPOCAS DE ESTIAJE

El mapa de la cuenca del río Ilave para la temperatura mínima en épocas de estiaje tiende a un disminuir bastante incluso llega a congelarse, tiene una variación que es de: -24°C a -0.5°C, donde estos resultados se muestra del el mapa, para lo cual los resultados obtenidos se distribuye en cuatro polígonos que se muestra en la cuenca que están resaltados

de color, rojo y verde, amarillo y lila en donde indica cada color una variación de la temperatura mínima en esta época del año. El color amarillo muestra que en esta zona oscila sobre los, -24°C a -18°C , este resultado se genera en la cuenca alta que indica que hace mucho frio. Para el polígono que esta de color verde el rango varía desde, -18°C a -12°C . Que para el polígono que esta achulado de color rojo en la cuenca medias las alteraciones del clima son menos que las anteriores que cambia desde, -5°C a 0°C . Y por último se describe la zona que esta de color verde limón que varía desde, -12°C a -06°C . En la parte baja de la cuenca, este resultados no muestran que cada vez que descendiendo la altitud la temperatura mínima va disminuyendo en especial en los meses de mayo, junio julio y agosto el comportamiento climático suele ser bastante frio que afecta a los seres vivos de esta cueca, esto se ve en la Figura N°31.

4.2.6. ANÁLISIS DE LA HUMEDAD RELATIVA

El mapa de la humedad relativa se obtuvo de las estaciones más cercanas a la cuenca al litoral que ofrecen registros de los cuales se usó para crear los polígonos para cada variación de este factor para describir mejor la distribución de la humedad relativa está clasificado se hizo de esta forma para ello espesamos describiendo cada una de ellas, el color amarillo que bordea la cuenca alta tiene una humedad relativa de 60%-65% ,para el polígono que se muestra que esta de color verde limos el cambio de este factor es de 55% a 60%, para el siguiente caso que se observa el color verde de polígono la variación de la humedad relativa es de 47% a 50% y por último en esta zona de color roja el cambio es 50% a 55% como se puede ver la variación no es igual en la cuenca del río Ilave, esto se ve en la Figura 32.

4.2.7. ANÁLISIS DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO

El mapa de la velocidad del viento que fue elaborado por en SIG. Nos muestra que se tiene una velocidad del viento de, 2.4 m/s a 2.6m/s en la parte alta de la cuenca que esta sombreado de color amarillo esta velocidad nos demuestra que en la parte alta de la cuenca va disminuyendo la velocidad de viento que en síntesis se diría que mientras más alto es menor la velocidad del viento. En el mapa nos muestra un polígono de color naranja que tiene una velocidad de viento de 2.6m/s a 2.8 m/s, para un mayor descripción seguimos con el polígono que esta sombreado de color verde limón muestra un rango de variación de, 2.8m/s a 3.0m/s, en otra zonal la modelación del viento que esta coloreado es de rojo es de, 3.0m/s a 3.2m/s. En fin tenemos otro lugar de la cuenca que esta de color verde tiene una velocidad del viento de 3.2m/s a 3.4m/s. en todo caso se diría que en las partes altas de la cuenca no hay mucho viento sí no que en las partes bajas de la cuenca Hidrográfica que logra llegar hasta los 3.4m/s, esto se ve en la Figura 33.

4.2.8. ANÁLISIS DE HORAS SOL

Para mayores detalles el mapa de horas sol, se describirá, en base a siete rangos donde cada uno es un polígono con diferentes horas sol, que muestra en cada una de ellos diferentes variaciones de este factor comenzaremos a describir cada una de ellos, empezaremos con color verde de la cueca la descripción es de 8.8 h/día-8.9 h/día, para el segundo caso la variación de esta área o polígonos es de color rojo tiene una oscilación que cambia desde 8.9h/día-09h/día. Para en tercer caso del polígono se describe que esta de color verde limón tiene un rango de 09 h/día-9.1 h/día y en este polígono que esta resaltado de color verde oscuro las horas sol cambian desde un rango de 8.7h/día-8.8h/día, para el color amarillo del polígono varía desde 9.1h/día-9.2h/día, y en el siguiente caso este factor

tiende a incrementarse. En el polígono de color oro la clasificación es de 9.2 h/día-9.3 h/día, y por último se describe el área de la superficie que esta descrita de color naranja que tiene un rango de, 9.3 h/día-9.4 h/día, las horas de sol que caen en la cuenca del río Ilave con mayor intensidad es en la cuenca media que llega hasta 9.4h/día, esto se ve en la Figura 34.

4.3. DISCUSIONES

Según él (NINAGRI, 2009). Las Isoyetas para el mapa de precipitación en la cuenca del río Ilave, tiene un comportamiento que se distribuye en la cuenca desde un rango de 400mm-875mm. Según el mapa generado en la figura 27, en este estudio la precipitación varía desde 390mm-780mm, esta precipitación es realizada hasta el 2014, que realizando una relación por estos dos autores, se verifica que la distribución de la precipitación es mayor en la cuenca baja y menor en las partes altas de la cuenca.

Según (NINAGRI, 2009) para la temperatura media indica que la distribución de la temperatura es de, -2°C a 10°C esto es en las partes altas y bajas de la cuenca. Con el respecto al estudio realizado varía desde -4°C a 12°C , esta variación se muestra hasta el 2014. Según (NINAGRI, 2009) para el caso de la temperatura máxima se realiza una variación de 13°C a 14°C . Esto se realiza en las partes bajas y altas la temperatura va disminuyendo por la variación de la altitud. Y para nuestro proyecto que se tiene una variación de 12°C a 15°C , esto es en las partes altas y bajas de la cuenca.

Para el mapa de la temperatura mínima en nuestro respectivo estudio se realizó para épocas de avenida y estiaje que obtuvo las siguientes mapa de la temperatura mínima en épocas de avenida es de -15°C a -10°C , -10°C a -5°C , en las partes alta de la cuenca y en la parte media es de -5°C a 0°C , en la parte inferior es de, 0°C a 5°C . El mapa de la temperatura mínima en épocas de estiaje, en las partes altas disminuye hasta los, -24°C a -12°C y -18°C ,

a -12°C en la cuenca media es de -12°C a -6°C . En la parte baja de la cuenca la temperatura varía desde -6°C a -5°C .

Según (NINAGRI, 2009) las isoclinas de la humedad relativa, nos muestra que la parte baja tiene una humedad de, 50% y en la parte alta nos muestra que la humedad es de 60%.

Para nuestro estudio se tiene una humedad de 47% en la parte baja de la cuenca, 55% esto en la parte alta de la cuenca del río Ilave es la distribución que se obtuvo en nuestro estudio.

Para el caso de la velocidad del viento el mapa que se obtuvo es de: 2.4m/s a 3.4m/s esto se da en las partes altas de la cuenca y parte baja. Según (Concursables, 2008) indica que solo se tiene interpolaciones a nivel de la región de Puno que zonifica unas velocidades del viento de, 4m/s, 3m/s, 2m/s.

CONCLUSIONES

1. Según el mapa elaborado por el SIG para la precipitación, humedad relativa, temperatura, velocidad del viento y horas sol, son bastante variables que se muestra en la superficie de la cuenca del río Ilave, a través de cuatro polígonos, rangos inferiores y superiores, partes altas, medias y partes bajas de la cuenca, que describen cada uno de los variables y comportamientos que se obtuvo que demuestran que estas variables climáticos no es los mismo la distribución sino cambia durante el año según las estaciones del año que nos ubicamos, en especial en los épocas de estiaje y épocas de avenida, muestran grandes cambios y alteraciones en este determinado lugar.
2. El mapa de la precipitación en la cuenca baja es de, 650 mm a 780 mm, en la cuenca media se tiene una precipitación de 520 mm a 650mm, la precipitación de menor intensidad se realiza en la cuenca alta con una oscilación de 390 mm a 520 mm. El mapa de la temperatura máxima, en la parte alta es de 12°C a 13°C y 13°C a 14°C en la parte media y baja de la cuenca es de 14°C a 15°C Y 15°C a 16°C. El mapa de temperatura media, en la parte superior de la cuenca es de de-4°C a 0°C, en el centro de la cuenca es de. 0°C a 4°C y 4°C a 8°C, en la cuenca inferior es de 8°C a 12°C. El mapa de la temperatura mínima en épocas de avenida es de -15°C a -10°C, -10°C a -5°C, en las partes alta de la cuenca y en la parte media es de -5°C a 0°C, en la parte inferior es de, 0°C a 5°C. El mapa de la temperatura mínima en épocas de estiaje, en las partes altas disminuye hasta los, -24°C a -12°C y -18°C, a -12°C en la cuenca media es de -12°C a -6°C. En la parte baja de la cuenca la temperatura varía desde -6°C a -5°C. En el análisis de la humedad relativa el mapa varia en la parte alta, el porcentaje varía desde 60% a 65%. Y para cuenca media es de; 55% a 60%, 47% a 50% En la cuenca baja el comportamiento este factor muestra de; 50% a 55%.

el mapa de la velocidad del viento es de, 2.4m/s a 2.6 m/s y 2.6m/s a 2.8m/s en la parte alta, en la cuenca media y baja se tiene una velocidad de 2.8m/s a 3m/s, 3m/s a 3.2 m/s, y 3.2m/s a 3.4m/s El mapa de las horas de sol es de 8.7h/día a 8.8h/día, 8.8h/día a 8.9h/día, en la parte superior de la cuenca, y de 8.9h/día a 9h/día, 9h/día a 9.1h/día, 9.1h/día a 9.2h/día, 9.2h/día a 9.3h/día, 9.3h/día a 9.4h/día esto es en la cuenca media y baja.

RECOMENDACIONES

- 1.- Debido a las variaciones climáticas o cambios constantes que tiene a nivel mundial, territorial y local recomiendo que se siga haciendo más investigaciones de este tipo ya que se está alterando bastante y va generando variaciones, en especial en esta cuenca, y no solo en esta zona sino en toda la región del altiplano en el campo de la agricultura y ganadería en donde van siendo afectados radicalmente en especial en las épocas estiaje y avenida.
- 2.-Recomiendo que se siga realizando investigaciones con datos diarios, para que la caracterización de las variables climáticas sea más precisa, para describir y generar polígonos o mapas más exactos de la zona.
- 3.- Recomiendo que se realice investigaciones hacia el futuro, para poder predecir lo que puede suceder en el futuro con las variables climáticas, de las temperaturas, precipitación, humedad relativa, velocidad del viento y horas sol en la cuenca del río Ilave.

BIBLIOGRAFÍA.

- (IPCC), C. E. (2007). Climate Change. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
- ALA. (2009). Evaluación de los recursos Hídricos en la Cuenca del Río Ilave. Puno.
- Altoandina, I. (2016). La investigación, se realizó en el ámbito del altiplano Peruano.
- Autoridad Nacional del Agua, L. P. (2010). Las condiciones de sequía y estrategias de gestión en el Perú. Lima.
- Becerra, M. R. (2009). Cambio Climático: lo que está en Juego. Bogotá - Colombia: Ricardo Alonso / Torre Gráfica.
- Cebrian, J. A. (1988). Sistemas de Información Geográfica", Aplicaciones de la Informática a la Geografía y a las Ciencias. Madrid.
- Chang, K. (2004). Introduction to Geographic Information Systems. Mc Graw – Hill College. New York, 400 p.
- Concursables, M. d. (2008). Atlas Eólico Del Perú. Lima.
- D. Brenes, W. L. (2008). Manual de Procedimientos para las Estaciones Meteorológicas. Sarapiquí: Compilado por Enrique Castro Fonseca.
- DRA. (2015). Heladas y Lluvia afecta la Región del Altiplano. Puno.
- Fecyt. (2004). Meteorología y Climatología, Semana de la Ciencia y la Tecnología 2004. España: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Fernandez, P. e. (2011). Diseño Hidrológico. España.
- Galloway J, D. F. (2004). Nitrogen cycles; past, present, and future. Biogeochemistry.
- Gobierno Regional Puno, G. R. (2014). Desarrollo de Capacidades para el Ordenamiento Territorial de la Región Puno.
- Góngora, M. P. (2004). Caracterización climática del estado de Tlaxcala bajo escenarios de cambio climático y probabilidades de precipitación. Chapingo Mexico.
- GreenFacts. (2007). Cambio Climático. Europa: Solway.
- Guevara, E. y. (1991). Una introducción a la ciencia Hidrológica Aplicada. Venezuela, Valencia.

- Guevara, J. A. (1983). A framework for the analysis of geographic information system procedures: The polygon overlay. Dissertation, SIGL. Sunny. Buffalo. USA.
- Hartemink y Mcbratney, A. (2009). Concepts, Software, Applications. Developments in Soil Science. Volume 33. Series Editors. A.E. Edited by Tomislav Hengl & Hannes I. Reuter. Geomorphometry.
- Huamaní, J. L. (2014). Variabilidad de las condiciones climáticas y. Lima: Lima Peru.
- INRENA. (2003). Estudio integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Rio Ilave. Luma-Peru.
- Mgg Raj Goyal, M. ., (2005). Elementos de Agroclimatología. Colombia: Santa Rosa de Cabal.
- Muñoz, N. A. (2012). Método para la caracterización de las formas del terreno en zonas de montaña utilizando Modelos Digitales de Elevación. Caso: Departamento del Cauca. Colombia.
- NINAGRI. (2009). Evaluacion de los recursos Hídricos en la Cuenca del Rio Ilave. Puno.
- Puerta Tuesta, R. R. (2011). Argis Basico 10. Peru: Tingo Maria-Peru.
- Ramires, C. M. (2007). Caracterización de las variables climáticas para el perímetro urbano de la ciudad de Manizales para el período comprendido entre noviembre de 2006 y Marzo de 2007. Colombia.
- RMMA. (2001). Conceptos Básicos de Cuencas.
- Santiago, I. (2005). Fundamentos de ArcGIS Version ArcView 9.1. Fundamentos de ArcGIS Version ArcView 9.1.
- SENAMHI. (2005). METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO. Peru.
- Tai, M. E. (2010). Modelo batimétrico de la Bahía. MÉXICO.
- Vargas, P. (2009). El Cambio Climático y Sus Efectos en el Perú. Peru: The views expressed in this paper are those of the author and do not reflect necessarily the position of the Central Reserve Bank of Peru.

ANEXOS

ANEXO 01
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MEDIA, ESTACIÓN ILAVE

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO															
TEMPERATURA MEDIA (°C)															
NOMBRE :	ILAVE											LATITUD	16° 04' 03"	REGION :	PUNO
CUENCA :	ILAVE											LONGITUD	69° 39' 43"	PROV :	EL COLLAO
CODIGO :	116027											ALTITUD	3871 MSNM	DIST :	ILAVE
TIPO :	CO														
AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOT.	SET.	OCT.	NOV	DIC	PROM.		
1964	8.80	8.90	8.60	9.40	6.60	3.40	2.40	4.70	6.00	7.20	7.40	8.60	6.83		
1965	8.60	8.60	8.40	8.10	6.50	3.60	4.30	4.40	6.90	7.90	7.60	6.80	6.81		
1966	9.90	10.00	9.40	8.00	5.70	4.80	3.60	5.00	7.40	9.10	9.60	8.90	7.62		
1967	9.50	8.90	9.40	8.10	7.20	5.20	3.70	5.50	7.80	8.70	9.00	8.10	7.59		
1968	9.00	8.60	8.10	7.20	5.90	4.50	5.00	5.80	6.80	8.30	7.80	8.40	7.12		
1969	8.50	9.00	8.60	7.80	6.20	4.80	6.00	5.90	7.20	8.60	10.50	10.50	7.80		
1970	9.80	9.40	9.00	8.40	6.60	5.20	4.80	6.00	7.50	8.80	9.40	9.80	7.89		
1971	9.70	8.40	9.40	8.50	6.00	5.20	4.20	5.80	7.00	7.30	8.40	9.30	7.43		
1972	8.40	8.40	9.10	8.40	5.90	4.30	5.30	5.40	8.10	9.10	11.00	10.20	7.80		
1973	9.80	10.30	10.20	9.60	7.30	4.50	4.00	5.70	7.30	9.60	10.20	9.80	8.19		
1974	9.10	8.70	8.70	7.90	6.30	4.90	5.80	4.60	7.10	8.30	9.20	9.40	7.50		
1975	8.50	9.10	9.10	8.50	7.00	5.20	3.20	5.00	7.50	7.80	9.10	9.20	7.43		
1976	8.30	8.90	9.10	7.60	5.60	4.80	5.10	5.30	7.20	8.20	8.70	9.90	7.39		
1977	9.90	9.30	9.00	8.20	6.50	4.70	5.80	5.90	8.10	8.90	9.90	9.90	8.01		
1978	9.70	9.60	9.00	8.70	6.70	5.90	4.70	6.80	7.10	8.60	9.70	8.22	7.89		
1979	9.08	8.92	8.79	8.27	6.35	4.14	3.79	4.99	6.91	8.18	8.39	8.51	7.19		
1980	9.10	8.95	8.84	8.27	6.36	4.27	3.95	5.09	6.99	8.23	8.56	8.60	7.27		
1981	9.11	8.97	8.87	8.28	6.37	4.36	4.06	5.16	7.04	8.27	8.68	8.70	7.32		
1982	9.12	8.99	8.89	8.28	6.37	4.42	4.14	5.21	7.08	8.30	8.76	8.77	7.36		
1983	9.13	9.03	8.98	8.03	6.33	4.72	4.62	5.24	7.10	8.57	9.16	8.90	7.48		
1984	9.10	9.20	10.20	9.70	8.70	6.70	5.70	6.40	7.60	10.10	10.10	10.60	8.68		
1985	9.90	10.00	10.20	9.50	8.70	6.50	5.60	7.70	8.90	9.30	8.80	9.50	8.72		
1986	10.10	9.30	9.40	9.40	6.40	6.30	4.40	6.30	8.00	8.80	10.20	10.10	8.23		
1987	10.00	10.00	9.40	9.20	7.80	5.80	5.70	7.00	8.20	9.80	11.00	11.60	8.79		
1988	10.80	10.40	10.10	9.40	7.80	5.50	5.80	7.40	8.80	9.50	10.50	10.40	8.87		
1989	9.60	9.20	9.20	8.80	7.20	5.90	5.00	6.30	7.70	9.30	8.80	10.50	8.13		
1990	9.40	9.20	9.10	8.70	7.20	5.30	5.00	6.30	7.60	9.70	10.00	9.60	8.09		
1991	9.80	10.10	9.90	9.00	7.40	4.50	5.10	6.20	7.30	8.90	9.30	9.80	8.11		
1992	9.30	9.60	9.50	8.60	7.70	6.50	5.20	5.00	7.30	8.80	9.00	10.00	8.04		
1993	9.10	9.10	8.70	8.80	7.60	5.40	5.70	6.10	7.90	9.40	10.30	10.50	8.22		
1994	10.00	9.60	9.00	9.10	7.40	5.50	5.30	7.00	8.00	8.80	10.50	10.20	8.37		
1995	10.30	10.00	9.60	9.20	7.50	5.60	6.20	7.70	8.50	9.80	10.30	9.50	8.68		
1996	9.50	9.70	9.70	9.40	7.70	5.60	5.30	7.30	7.80	9.70	9.40	10.20	8.44		
1997	9.60	9.30	9.00	7.70	6.60	4.90	6.40	6.20	8.80	9.70	10.40	11.80	8.37		
1998	12.00	12.00	11.50	10.50	7.90	7.30	6.00	6.70	8.30	9.20	9.90	11.20	9.38		
1999	10.80	8.50	9.40	8.70	7.30	5.40	5.70	7.20	7.90	8.70	9.40	10.50	8.29		
2000	9.60	9.70	9.50	9.20	8.10	5.70	5.30	7.30	8.20	9.00	10.10	9.80	8.46		
2001	9.10	9.60	9.40	8.90	7.80	6.80	5.70	6.70	8.80	9.90	11.10	10.20	8.67		
2002	10.40	10.10	10.10	9.10	7.80	7.10	5.20	6.90	8.40	9.80	10.40	10.60	8.83		
2003	10.50	10.60	10.00	9.00	7.50	6.10	5.70	6.60	7.20	9.30	10.50	11.00	8.67		
2004	9.70	9.80	10.40	9.60	5.80	5.00	6.00	7.10	8.20	9.70	10.30	10.30	8.49		
2005	9.70	9.40	10.30	9.60	7.30	5.40	6.40	6.20	7.30	9.30	10.30	10.90	8.51		
2006	9.10	10.10	10.40	9.00	6.20	6.20	5.20	7.70	8.40	10.50	11.10	11.70	8.80		
2007	11.60	11.00	10.40	9.90	8.10	6.90	4.60	6.40	8.10	9.40	8.80	9.70	8.74		
2008	9.60	9.50	8.90	7.30	4.90	4.70	4.00	5.20	6.90	9.00	10.60	9.00	7.47		
2009	9.70	9.80	9.00	8.20	5.70	3.30	4.70	4.70	7.30	9.20	10.40	10.40	7.70		
2010	10.10	10.90	10.00	9.10	6.90	6.50	5.50	6.70	7.90	8.90	9.20	10.60	8.53		
2011	8.98	8.81	8.81	8.50	6.90	5.40	5.20	5.26	7.14	8.24	8.81	8.77	7.57		
2012	9.20	8.95	8.70	8.40	6.00	4.70	4.60	5.05	7.95	9.30	10.20	8.90	7.66		
2013	8.25	10.05	10.13	8.25	7.79	5.745	6.455	6.26	7.665	9.525	10.32	10.08	8.38		
2014	10.345	10.15	10.055	9.445	7.46	6.55	5.885	7.155	8.615	9.375	10.465	10.105	8.80		
N° DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00		
MEDIA	9.57	9.50	9.40	8.72	6.92	5.33	5.04	6.07	7.66	8.98	9.64	9.78	8.05		
DESV.STD	0.75	0.72	0.66	0.69	0.83	0.93	0.88	0.91	0.63	0.69	0.91	0.99	0.60		
MIN	8.25	8.40	8.10	7.20	4.90	3.30	2.40	4.40	6.00	7.20	7.40	6.80	6.81		
MAX	12.00	12.00	11.50	10.50	8.70	7.30	6.46	7.70	8.90	10.50	11.10	11.80	9.38		
MEDIANA	9.60	9.40	9.40	8.70	6.90	5.30	5.20	6.20	7.60	9.00	9.90	9.90	8.11		

Fuente: SENAMHI

ANEXO 02

SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MEDIA, ESTACIÓN LARAQUERI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
NOMBRE : LARAQUERI													
CUENCA : ILAVE				LATITUD : 16° 09' 16.9"				REGION : PUNO					
CODIGO : 472CB426				LONGITUD : 70° 03' 59.7"				PROV : PUNO					
TIPO : CO				ALTITUD : 3900 MSNM				DIST : PICHACANI					
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRIL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1995	7.65	7.48	7.60	7.69	6.68	5.04	4.87	5.80	7.30	7.80	9.00	8.40	7.11
1996	8.10	8.60	7.90	7.80	6.80	4.60	3.90	5.80	6.50	8.60	8.60	8.60	7.15
1997	7.60	7.50	7.40	7.00	5.60	4.80	5.20	5.10	7.30	8.50	9.10	10.00	7.09
1998	9.20	9.50	9.30	9.00	7.10	6.60	6.00	7.10	8.00	8.80	8.70	9.30	8.22
1999	8.20	7.00	6.90	7.30	7.00	5.20	5.30	6.00	7.00	7.40	8.40	8.70	7.03
2000	7.20	6.90	7.40	7.90	6.90	5.00	4.30	6.20	7.70	7.10	9.20	7.90	6.98
2001	7.00	6.80	7.00	7.10	6.30	5.10	4.50	5.20	7.30	8.20	9.00	8.20	6.81
2002	8.30	7.80	8.20	7.70	6.50	5.60	3.80	5.30	9.30	8.10	11.00	7.90	7.46
2003	9.20	9.50	9.30	7.40	6.30	2.80	2.90	3.40	5.40	6.70	6.90	8.10	6.49
2004	9.90	9.20	9.40	7.70	3.80	2.30	3.30	5.20	6.40	8.90	10.10	10.40	7.22
2005	10.20	9.20	9.20	8.10	5.50	2.40	3.80	3.70	6.10	8.70	9.80	10.00	7.23
2006	9.10	9.50	9.70	8.00	4.20	3.50	2.60	5.20	6.60	9.20	9.80	10.60	7.33
2007	9.90	10.20	9.50	8.00	6.30	4.80	4.00	5.60	7.50	8.80	8.90	9.50	7.75
2008	9.50	9.20	8.50	6.90	4.00	4.10	3.20	4.00	6.10	8.70	10.20	9.90	7.03
2009	9.90	9.70	8.90	7.50	5.10	2.60	3.90	3.70	7.30	8.90	10.10	10.50	7.34
2010	10.30	10.90	9.60	8.20	6.20	5.50	3.20	5.30	6.90	8.80	9.20	10.40	7.88
2011	10.10	9.60	9.20	7.80	5.80	4.70	3.80	6.00	7.36	7.94	8.71	8.43	7.45
2012	7.29	7.11	7.33	7.52	7.70	7.29	7.20	7.30	8.13	8.47	8.65	8.41	7.70
2013	7.38	7.20	7.40	7.59	7.76	7.38	7.26	7.41	6.31	8.39	9.66	9.31	7.75
2014	8.93	9.07	8.55	7.33	5.37	4.66	3.54	5.37	7.48	7.88	9.42	9.71	7.27
N' DATOS	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
MEDIA	8.75	8.60	8.41	7.68	6.05	4.70	4.33	5.43	7.10	8.29	9.22	9.21	7.31
DESV.STD	1.10	1.22	0.94	0.46	1.10	1.42	1.27	1.10	0.84	0.64	0.84	0.91	0.39
MIN	7.00	6.80	6.90	6.90	3.80	2.30	2.60	3.40	5.40	6.70	6.90	7.90	6.49
MAX	10.30	10.90	9.70	9.00	7.76	7.38	7.26	7.41	9.30	9.20	11.00	10.60	8.22
MEDIANA	9.01	9.13	8.52	7.69	6.30	4.80	3.90	5.33	7.30	8.48	9.15	9.30	7.25

Fuente: SENAMHI

ANEXO 03

SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MEDIA, ESTACIÓN MAZOCRUS

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO														
TEMPERATURA MEDIA (°C)														
NOMBRE	: MAZOCRUS					LATITUD	16° 44' 20.4"			REGION	: PUNO			
CUENCA	: ILAVE					LONGITUD	69° 42' 55.7"			PROV	: EL COLLAO			
CODIGO	: 000878					ALTITUD	4003 MSNM			DIST	: SANTA ROSA			
TIPO	: CO													
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.	
1964	7.70	8.50	5.60	3.50	0.50	-1.10	-1.60	1.20	2.30	3.60	4.40	7.50	3.51	
1965	7.30	7.90	6.50	5.00	2.30	-0.90	0.10	0.70	4.20	4.50	5.80	8.60	4.33	
1966	8.70	9.20	7.40	5.10	2.60	-0.40	-1.40	1.40	3.20	8.10	8.30	8.20	5.03	
1967	8.00	8.50	8.20	5.10	2.80	1.20	0.00	1.70	4.70	4.40	4.70	5.90	4.60	
1968	8.60	8.30	7.40	4.20	3.00	1.70	-0.70	1.70	1.80	4.70	7.60	7.40	4.64	
1969	7.90	8.30	8.40	5.80	2.00	0.40	-0.50	0.30	2.90	4.40	7.20	7.30	4.53	
1970	8.50	7.80	6.80	6.00	2.10	1.00	-1.40	-0.10	2.50	4.20	4.90	8.50	4.23	
1971	7.80	7.60	7.10	4.40	0.90	-1.20	-1.90	0.10	2.30	3.00	6.70	6.60	3.62	
1972	7.40	7.40	7.00	4.70	0.90	-1.30	0.10	-0.10	3.80	4.50	7.30	8.10	4.15	
1973	9.00	9.00	8.20	7.80	3.70	0.00	-0.50	1.70	4.50	5.90	6.70	6.80	5.23	
1974	7.80	7.90	6.60	3.90	0.90	-0.50	0.50	1.20	3.30	3.60	4.20	6.70	3.84	
1975	7.30	7.60	7.90	4.90	2.40	0.10	-2.10	-0.50	2.60	4.00	6.20	8.40	4.07	
1976	8.10	8.00	8.00	4.20	1.80	-1.20	-1.60	0.30	3.20	3.00	3.60	7.20	3.72	
1977	7.70	7.20	7.90	4.20	0.40	-1.20	0.20	0.30	3.60	4.30	6.30	7.40	4.03	
1978	7.70	8.60	6.60	6.00	2.30	0.90	-0.30	1.70	1.40	3.70	6.40	7.80	4.40	
1979	7.90	7.60	7.80	3.90	-1.50	1.10	-0.80	-1.20	1.50	4.40	5.40	6.10	3.52	
1980	6.60	5.90	6.90	4.90	0.70	-1.70	0.00	0.30	3.50	5.00	6.40	7.80	3.86	
1981	7.00	7.00	7.40	5.30	2.90	-0.60	0.00	1.80	2.80	4.80	7.40	9.40	4.60	
1982	8.40	8.00	7.30	4.60	1.20	-0.90	0.40	1.30	3.10	5.90	7.60	6.40	4.44	
1983	8.20	7.80	7.20	5.80	2.50	1.70	1.40	4.20	5.60	5.10	4.90	6.00	5.03	
1984	7.20	8.20	7.60	5.70	3.30	2.90	1.30	1.00	1.40	7.30	7.70	7.80	5.12	
1985	9.40	8.10	8.70	6.70	5.20	3.20	0.80	2.80	4.50	4.00	6.50	7.90	5.65	
1986	8.00	7.80	8.30	5.80	3.90	2.40	-0.70	2.20	2.90	4.00	6.90	8.00	4.96	
1987	9.30	4.80	7.20	6.70	4.10	1.30	2.00	1.90	3.00	5.00	7.40	5.90	4.88	
1988	7.30	6.90	8.30	8.40	5.40	1.60	1.30	2.50	9.00	8.20	4.60	6.50	5.83	
1989	6.20	5.70	6.10	5.80	3.70	3.90	2.80	2.70	3.50	3.10	6.80	6.00	4.69	
1990	7.90	6.30	6.40	4.80	2.30	1.80	0.50	0.20	0.70	5.80	7.20	6.60	4.21	
1991	5.70	4.70	6.00	4.60	2.10	1.20	-0.10	-1.30	1.10	5.90	4.40	5.00	3.28	
1992	5.40	5.60	5.50	4.30	1.90	0.60	-0.70	-0.40	0.20	3.90	5.00	5.60	3.08	
1993	5.60	4.90	4.90	4.00	1.70	-1.20	0.60	1.40	2.50	4.60	5.50	6.90	3.45	
1994	7.00	5.70	5.10	4.80	-1.40	-1.80	0.80	0.90	2.30	3.00	5.60	6.00	3.17	
1995	6.90	6.40	7.10	4.20	0.90	0.20	0.40	2.20	3.50	0.50	4.10	6.20	3.55	
1996	6.50	6.60	5.50	4.30	1.80	-0.70	0.70	2.00	1.80	3.40	4.90	6.60	3.62	
1997	6.70	6.20	5.50	2.90	1.50	-0.40	0.40	2.00	5.30	4.30	6.30	7.50	4.02	
1998	8.80	8.20	8.00	5.50	2.00	1.30	1.00	2.00	1.90	5.30	5.50	7.60	4.76	
1999	7.80	8.30	8.80	7.60	4.20	1.70	2.40	3.10	4.00	6.90	5.90	9.00	5.81	
2000	9.20	9.50	8.70	6.90	4.30	1.40	0.20	2.70	4.20	6.40	6.60	9.20	5.78	
2001	9.20	9.50	9.50	8.50	5.10	1.80	-0.30	1.70	4.00	5.30	7.10	6.90	5.69	
2002	7.60	7.90	7.00	5.90	4.60	1.60	0.60	2.20	4.60	7.20	7.50	8.50	5.43	
2003	9.60	9.10	8.90	6.30	4.10	0.70	1.40	1.60	2.50	5.30	6.60	8.30	5.37	
2004	9.40	8.50	8.40	6.40	1.10	0.00	1.70	3.40	4.20	5.30	6.10	8.20	5.23	
2005	8.70	8.30	8.30	6.10	1.20	-1.90	-0.10	-0.90	2.30	4.40	6.10	7.90	4.20	
2006	8.20	7.70	8.20	6.10	2.10	0.30	0.60	3.10	4.50	9.10	9.80	9.10	5.73	
2007	8.80	9.30	9.10	7.40	4.30	3.20	1.80	3.40	5.60	6.60	6.70	8.80	6.25	
2008	9.30	9.00	8.20	4.90	1.30	1.10	0.60	1.80	3.00	6.60	7.60	8.80	5.18	
2009	9.10	9.80	8.40	6.30	2.80	0.00	1.80	0.70	4.50	5.90	9.30	9.90	5.71	
2010	9.90	10.50	8.90	7.10	4.50	3.40	0.70	2.70	4.50	5.60	5.40	8.70	5.99	
2011	9.00	9.00	8.20	6.90	4.30	2.70	2.20	0.61	2.86	4.18	5.84	6.97	5.23	
2012	9.03	8.74	8.60	7.73	3.79	1.72	1.67	2.34	4.30	6.69	8.13	9.44	6.01	
2013	8.91	9.48	8.44	10.43	4.76	2.84	3.23	2.73	3.85	6.89	8.13	9.50	6.60	
2014	9.71	9.22	8.27	6.80	3.42	2.06	1.32	3.78	6.62	7.37	7.57	9.78	6.32	
N' DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	
MEDIA	8.02	7.80	7.50	5.67	2.52	0.71	0.41	1.47	3.37	5.08	6.37	7.59	4.71	
DESV.STD	1.09	1.34	1.12	1.45	1.57	1.49	1.18	1.27	1.53	1.58	1.33	1.20	0.91	
MIN	5.40	4.70	4.90	2.90	-1.50	-1.90	-2.10	-1.30	0.20	0.50	3.60	5.00	3.08	
MAX	9.90	10.50	9.50	10.43	5.40	3.90	3.23	4.20	9.00	9.10	9.80	9.90	6.60	
MEDIANA	8.00	8.00	7.80	5.70	2.30	0.90	0.40	1.70	3.20	4.80	6.40	7.60	4.64	

Fuente: SENAMHI

ANEXO 04
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MEDIA, ESTACIÓN PIZACOMA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
NOMBR: PIZACOMA				LATITUD 16° 54' 25.3"				REGION: PUNO					
CUENC. MAURI				LONGITUD 69° 22' 06.8"				PROV : CHUCUITO					
CODIG: 000881				ALTITUD 3930 MSNM				DIST PISACOMA					
TIPO : CO													
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1965	8.98	8.45	9.80	9.40	7.80	4.20	4.70	5.70	7.00	8.10	8.80	8.00	7.58
1966	8.20	7.00	7.40	9.90	6.10	2.70	3.10	5.10	6.90	9.10	9.80	10.10	7.12
1967	10.00	9.10	8.80	8.40	7.50	5.20	5.80	5.70	7.40	8.10	8.80	8.40	7.77
1968	8.50	8.60	7.60	7.00	5.20	4.40	4.20	4.40	6.30	9.20	8.80	8.80	6.92
1969	8.90	9.90	9.60	8.20	6.00	4.40	4.90	4.30	7.50	8.60	10.40	9.50	7.68
1970	9.90	8.90	8.30	7.60	5.90	5.20	4.10	5.70	6.90	8.80	9.70	9.80	7.57
1971	9.20	8.60	9.00	8.40	5.10	3.80	3.20	4.80	6.30	5.70	8.10	9.20	6.78
1972	8.90	8.80	9.00	7.50	3.70	3.10	3.70	4.80	7.20	8.20	10.20	10.50	7.13
1973	10.30	10.30	9.50	9.20	7.70	4.20	4.20	5.30	9.30	9.30	11.20	10.40	8.41
1974	8.90	8.90	8.60	7.70	5.00	4.10	5.80	4.20	6.60	8.10	9.50	9.20	7.22
1975	8.50	9.30	9.10	8.40	6.60	4.70	2.60	5.40	7.20	6.80	8.80	10.10	7.29
1976	9.10	9.20	9.00	6.60	5.80	4.40	4.60	4.40	7.40	6.80	7.30	10.30	7.08
1977	9.50	9.50	9.00	7.90	4.80	2.90	5.50	5.70	6.90	7.60	10.40	9.70	7.45
1978	9.20	9.70	8.70	8.20	5.90	3.90	3.20	5.90	5.90	8.30	9.70	10.50	7.43
1979	9.60	9.40	9.60	8.00	6.10	5.70	3.80	5.40	6.90	9.00	9.50	10.30	7.78
1980	9.60	9.70	8.55	8.72	6.49	4.06	4.43	5.03	7.13	8.46	9.30	8.83	7.52
1981	8.96	8.38	8.62	8.60	6.37	4.09	4.38	5.05	7.11	8.38	9.32	9.01	7.36
1982	9.01	8.53	8.67	8.51	6.29	4.11	4.35	5.06	7.10	8.33	9.33	9.14	7.37
1983	9.04	8.63	8.70	8.46	6.23	4.12	4.33	5.07	7.09	8.29	9.34	9.22	7.38
1984	9.07	8.70	8.72	8.41	6.19	4.13	4.32	5.08	7.08	8.27	9.35	9.28	7.39
1985	9.09	8.75	8.74	8.38	6.16	4.14	4.31	5.09	7.08	8.25	9.36	9.33	7.39
1986	9.10	8.79	8.75	8.36	6.14	4.15	4.30	5.09	7.08	8.24	9.36	9.36	7.39
1987	9.11	8.82	8.76	8.34	6.12	4.15	4.29	5.09	7.07	8.23	9.37	9.38	7.40
1988	9.12	8.84	8.77	8.33	6.11	4.15	4.29	5.09	7.07	8.22	9.37	9.40	7.40
1989	9.13	8.86	8.78	8.32	6.10	4.16	4.29	5.09	7.07	8.21	9.37	9.42	7.40
1990	9.13	8.87	8.78	8.32	6.10	4.16	4.28	5.10	7.07	8.21	9.37	9.43	7.40
1991	9.13	8.88	8.78	8.31	6.09	4.16	4.28	5.10	7.07	8.20	9.37	9.44	7.40
1992	6.60	8.20	8.70	7.10	5.60	4.80	5.00	4.30	6.50	8.20	8.40	8.60	6.83
1993	8.40	9.00	10.30	8.60	6.00	5.50	5.30	4.10	6.60	7.60	10.90	11.10	7.78
1994	10.20	9.80	9.50	9.50	6.60	4.80	5.60	7.60	8.40	10.00	10.40	10.90	8.61
1995	10.70	10.40	10.00	7.80	6.50	4.00	5.00	6.90	8.20	8.90	10.00	9.70	8.18
1996	9.90	10.00	9.60	8.70	6.50	4.20	4.00	6.80	6.90	8.80	9.50	10.20	7.93
1997	10.00	9.60	8.90	7.50	5.60	3.90	5.30	5.20	8.30	8.80	10.70	11.70	7.96
1998	12.20	11.40	11.10	9.50	6.40	6.00	6.10	6.40	7.40	9.70	10.40	11.30	8.99
1999	10.10	10.00	9.30	8.20	6.60	4.10	4.60	6.20	7.40	8.70	9.10	10.90	7.93
2000	9.90	9.80	9.50	8.90	6.90	4.10	3.30	5.40	7.30	8.50	9.30	9.80	7.73
2001	8.50	9.00	9.00	8.30	6.30	5.40	4.10	5.90	8.20	9.30	10.80	9.80	7.88
2002	10.40	10.20	9.60	8.20	6.80	5.40	3.80	5.30	7.70	8.90	9.70	10.10	8.01
2003	10.40	10.40	9.40	8.20	6.40	4.60	4.40	5.10	6.40	8.70	10.00	10.90	7.91
2004	9.90	9.80	9.80	8.90	4.70	4.30	4.90	6.00	7.70	9.30	9.80	11.30	8.03
2005	10.80	9.70	9.90	8.80	6.20	4.50	5.30	6.60	7.00	8.50	9.30	9.50	8.01
2006	9.70	9.80	9.80	9.10	5.40	5.50	4.30	6.40	6.90	8.90	11.30	10.90	8.17
2007	11.10	10.30	9.70	9.30	5.90	6.20	3.40	7.00	9.00	10.20	8.80	10.00	8.41
2008	10.00	9.90	9.80	8.00	4.30	4.00	4.30	6.10	7.20	8.50	9.80	9.10	7.58
2009	10.50	9.80	9.80	9.10	6.90	4.20	5.30	5.70	7.20	8.50	9.40	10.40	8.07
2010	8.80	9.00	9.90	8.60	6.50	5.80	4.50	6.60	7.60	8.70	9.40	11.00	8.03
2011	10.90	9.70	9.40	8.30	6.60	5.70	5.00	4.77	6.93	7.96	9.27	9.20	7.81
2012	9.61	9.48	8.80	8.57	5.87	4.85	4.87	5.71	7.73	9.53	10.94	10.35	8.02
2013	9.44	9.94	9.40	7.91	7.24	4.75	5.18	5.71	6.85	9.19	10.43	10.67	8.06
2014	10.07	10.38	9.39	8.53	6.58	5.59	4.71	6.22	8.03	9.24	10.40	11.20	8.36
N' DATO	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
MEDIA	9.51	9.34	9.16	8.38	6.12	4.49	4.47	5.48	7.24	8.51	9.62	9.89	7.69
DESV.S	0.89	0.75	0.64	0.64	0.77	0.75	0.73	0.77	0.64	0.77	0.77	0.83	0.46
MIN	6.60	7.00	7.40	6.60	3.70	2.70	2.60	4.10	5.90	5.70	7.30	8.00	6.78
MAX	12.20	11.40	11.10	9.90	7.80	6.20	6.10	7.60	9.30	10.20	11.30	11.70	8.99
MEDIAN	9.32	9.35	9.00	8.37	6.15	4.20	4.34	5.30	7.09	8.50	9.40	9.80	7.63

Fuente: SENAMHI

ANEXO 05
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MEDIA, ESTACIÓN PUNO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
NOMBRE :	PUNO											REGION :	PUNO
CUENCA :	TITICACA											PROV :	PUNO
CODIGO :	472DD33A											DIST :	PUNO
TIPO :	CO												
	LATITUD	15° 49' 34.5"											
	LONGITUD	70° 00' 43.5"											
	ALTITUD	3812 MSNM											
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRIL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1964	9.47	10.20	9.90	9.50	7.80	6.00	5.20	7.80	7.40	8.10	8.40	9.20	8.25
1965	9.20	9.40	8.90	8.80	8.00	5.60	6.40	6.80	8.40	9.90	10.20	10.20	8.48
1966	10.90	10.60	10.00	8.80	7.20	6.30	5.80	7.90	9.20	10.30	10.10	10.60	8.98
1967	10.90	9.90	9.40	8.60	7.80	6.70	6.10	7.00	8.30	9.20	10.10	8.60	8.55
1968	9.30	9.60	8.60	7.90	6.80	6.10	5.40	6.80	8.20	9.90	9.50	10.00	8.18
1969	9.30	10.20	10.10	9.80	7.90	6.50	5.80	6.30	8.40	10.10	11.20	10.60	8.85
1970	10.10	9.60	8.80	8.80	7.50	7.10	6.20	7.40	8.50	9.90	10.60	9.80	8.69
1971	10.00	8.60	9.60	8.50	6.40	6.40	5.30	6.80	8.10	8.30	9.10	9.60	8.06
1972	8.60	8.80	9.20	8.80	6.90	5.50	6.70	7.20	8.40	9.80	11.20	10.40	8.46
1973	10.70	10.70	10.30	9.40	8.00	6.20	5.70	7.40	8.30	10.40	10.70	10.20	9.00
1974	9.40	9.30	9.40	8.60	7.00	6.40	6.60	5.90	7.80	9.20	10.00	9.80	8.28
1975	9.00	9.60	9.50	9.00	7.40	6.70	4.80	7.00	8.40	8.20	9.50	9.30	8.20
1976	8.90	9.30	9.40	8.10	6.60	5.70	6.10	6.50	7.60	8.90	9.20	10.20	8.04
1977	10.60	9.90	9.50	8.80	6.70	5.10	6.60	7.00	8.10	9.20	10.40	10.20	8.51
1978	9.80	10.50	9.40	9.00	7.30	6.60	5.20	7.30	7.80	9.20	9.60	10.10	8.48
1979	9.50	10.50	10.00	8.60	7.00	7.20	5.90	6.60	9.00	9.60	10.80	10.30	8.75
1980	10.70	10.30	9.70	9.00	7.20	6.60	6.60	7.40	8.30	9.70	10.40	9.80	8.81
1981	10.40	9.50	9.40	8.10	6.80	5.00	5.60	6.20	7.00	9.10	10.60	10.70	8.20
1982	9.70	10.30	9.90	8.10	6.20	5.30	5.30	6.50	7.50	9.20	10.30	10.40	8.23
1983	11.70	11.00	11.40	10.40	8.40	7.10	7.40	7.30	8.50	8.60	9.90	10.30	9.33
1984	9.20	9.10	9.60	8.70	7.60	6.70	5.40	6.40	7.20	9.60	9.70	10.00	8.27
1985	9.60	9.20	9.70	9.00	7.80	6.20	5.30	7.00	8.00	8.70	8.60	9.10	8.18
1986	9.60	9.20	9.20	8.80	6.10	5.50	4.40	6.30	7.40	8.40	9.60	9.90	7.87
1987	10.00	9.80	9.40	9.00	8.00	6.10	5.80	7.20	8.80	9.50	10.80	11.30	8.81
1988	10.60	10.50	10.00	9.20	7.80	5.60	5.90	7.30	9.00	9.40	10.30	10.10	8.81
1989	9.20	8.70	8.80	8.60	7.30	6.40	5.30	7.10	8.70	10.00	9.60	10.70	8.37
1990	10.00	9.70	9.50	9.00	8.00	5.80	5.80	6.60	7.80	9.60	9.80	10.40	8.50
1991	10.20	10.50	9.90	9.00	7.10	5.40	5.60	6.70	7.80	9.50	9.50	10.20	8.45
1992	9.80	9.80	9.80	9.50	8.20	6.50	5.80	6.10	8.40	9.20	9.70	10.50	8.61
1993	9.60	9.50	9.50	9.60	8.00	5.90	7.20	7.50	9.00	10.00	10.80	11.60	9.02
1994	10.90	10.30	9.70	9.50	7.70	6.10	6.40	7.40	9.10	10.00	10.90	10.90	9.08
1995	11.10	10.70	10.00	9.90	8.00	6.50	7.00	8.50	9.60	10.90	11.10	9.90	9.43
1996	10.30	10.00	10.20	9.70	8.10	6.50	6.80	8.60	9.40	11.00	9.70	10.40	9.23
1997	9.70	9.00	8.90	7.60	7.10	6.00	6.90	6.90	8.90	9.90	10.60	12.20	8.64
1998	12.30	12.50	11.60	10.90	8.60	7.80	7.20	8.90	9.90	11.20	11.60	12.30	10.40
1999	11.00	10.30	10.30	9.90	8.20	6.70	7.90	8.70	9.70	10.40	11.10	12.00	9.68
2000	10.70	10.40	10.30	9.80	9.00	7.30	6.50	8.30	9.90	9.60	10.70	10.20	9.39
2001	9.70	10.40	9.90	9.60	8.00	7.50	6.30	7.10	9.50	10.20	11.60	10.80	9.22
2002	11.10	10.80	10.80	9.90	8.60	7.50	6.10	7.80	9.30	10.10	11.00	11.20	9.52
2003	11.40	11.40	10.60	9.60	8.10	6.30	6.70	7.40	8.20	10.00	11.20	11.80	9.39
2004	10.60	10.90	11.20	10.10	7.80	6.40	6.60	7.40	9.00	10.70	11.40	12.00	9.51
2005	11.40	10.70	11.00	10.30	8.40	6.40	7.50	7.60	9.50	10.40	10.90	11.80	9.66
2006	10.40	11.10	11.10	9.80	7.30	7.00	6.30	8.20	9.20	10.80	11.50	11.70	9.53
2007	11.70	11.40	10.40	10.20	9.00	7.90	7.00	8.60	9.30	10.50	10.40	11.20	9.80
2008	10.80	10.70	10.30	9.30	7.60	7.40	6.80	7.90	9.00	10.50	11.70	10.90	9.41
2009	10.90	11.10	10.50	9.40	6.50	6.50	7.50	7.60	10.00	11.10	12.10	12.00	9.60
2010	11.90	11.90	12.00	11.10	8.90	8.80	7.90	9.10	10.30	11.30	11.70	11.70	10.55
2011	11.60	10.70	10.50	9.80	8.30	7.40	7.30	6.63	7.78	8.97	9.59	9.51	9.01
2012	10.65	10.05	10.10	10.00	8.10	7.40	7.35	7.90	9.30	11.25	11.80	10.70	9.55
2013	10.33	10.78	6.89	6.95	6.64	6.32	6.20	6.65	6.93	7.49	7.67	10.64	7.79
2014	10.44	10.81	10.97	10.28	9.01	8.89	8.02	8.23	9.36	10.20	11.52	11.64	9.95
N° DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00
MEDIA	10.29	10.19	9.90	9.23	7.64	6.53	6.30	7.31	8.60	9.75	10.39	10.58	8.89
DESV.STD	0.85	0.81	0.85	0.81	0.73	0.82	0.83	0.76	0.82	0.86	0.93	0.86	0.64
MIN	8.60	8.60	6.89	6.95	6.10	5.00	4.40	5.90	6.93	7.49	7.67	8.60	7.79
MAX	12.30	12.50	12.00	11.10	9.01	8.89	8.02	9.10	10.30	11.30	12.10	12.30	10.55
MEDIANA	10.33	10.30	9.90	9.20	7.80	6.40	6.30	7.30	8.50	9.90	10.40	10.40	8.81

Fuente: SENAMH

ANEXO 06
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MEDIA, ESTACIÓN CAPAZO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
NOMBR: CAPAZO								REGION: PUNO					
CUENC. MAURI		LATITUD 17° 11' 15.8"						PROV : EL COLLAO					
CODIG: 158326		LONGITUD 69° 44' 07.8"						DIST : CAPASO					
TIPO : CO		ALTITUD 4419 MSNM											
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
2001	6.24	5.98	5.91	4.86	2.36	0.57	-2.70	1.70	2.90	3.30	6.00	5.40	3.54
2002	5.70	5.70	5.20	5.40	3.30	0.90	1.00	1.30	3.10	4.70	5.30	6.20	3.98
2003	7.00	6.40	5.90	4.10	2.40	1.30	1.10	1.20	1.70	4.00	4.40	6.30	3.82
2004	5.60	6.00	6.20	4.70	1.00	0.10	-2.30	1.80	3.80	3.60	5.20	6.30	3.50
2005	6.90	5.70	6.30	4.80	2.10	0.20	0.20	0.60	2.10	3.70	5.30	6.50	3.70
2006	6.30	6.30	6.40	4.90	1.70	0.40	-0.20	1.30	2.30	4.30	5.70	6.40	3.82
2007	6.70	6.70	6.10	4.80	2.40	1.90	0.50	2.40	3.10	4.60	4.60	5.60	4.12
2008	6.20	5.90	5.80	3.30	0.60	0.40	0.10	1.10	1.20	4.00	5.30	5.80	3.31
2009	5.90	6.80	5.50	4.30	-2.10	-3.10	0.10	0.20	2.80	4.50	6.90	6.60	3.20
2010	6.90	7.40	6.80	4.80	3.00	2.70	1.30	2.00	3.30	4.00	4.00	6.90	4.43
2011	6.20	5.40	5.20	4.30	2.10	1.70	0.40	1.44	2.71	3.84	5.37	5.88	3.71
2012	5.33	5.43	5.25	4.72	2.10	0.38	0.46	-0.35	1.88	3.82	4.47	6.55	3.33
2013	5.94	6.13	5.48	3.02	2.89	1.04	1.15	0.65	1.37	3.72	5.00	5.79	3.51
2014	5.51	5.23	4.72	3.78	0.81	-0.10	-0.73	0.93	3.06	4.92	4.99	5.51	3.22
N° DATO	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
MEDIA	6.17	6.08	5.77	4.41	1.76	0.60	0.03	1.16	2.52	4.07	5.18	6.12	3.66
DESV.S	0.53	0.58	0.55	0.64	1.32	1.28	1.17	0.70	0.75	0.45	0.70	0.44	0.34
MIN	5.33	5.23	4.72	3.02	-2.10	-3.10	-2.70	-0.35	1.20	3.30	4.00	5.40	3.20
MAX	7.00	7.40	6.80	5.40	3.30	2.70	1.30	2.40	3.80	4.92	6.90	6.90	4.43
MEDIAN	6.20	5.99	5.85	4.71	2.10	0.48	0.30	1.25	2.75	4.00	5.25	6.25	3.62

Fuente: SENAMHI

ANEXO 07
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MEDIA, ESTACIÓN SANTA LUCIA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
NOMBRE : SANTA LUCIA								REGION: PUNO					
CUENCA COATA		LATITUD 17° 42' 15.8"						PROV LAMPA					
CODIGO : 158326		LONGITUD 70° 36' 07.8"						DIST : SANTA LUCIA					
TIPO : CO		ALTITUD 4074 MSNM											
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABRL	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
2001	8.00	6.00	7.00	6.00	5.80	3.30	2.40	3.40	6.00	7.20	8.50	8.20	5.98
2002	8.60	8.90	8.70	7.50	6.00	4.30	2.90	4.00	5.50	7.30	8.10	8.90	6.73
2003	9.00	9.10	8.30	7.10	5.10	2.10	2.50	3.10	4.50	6.70	8.30	9.90	6.31
2004	9.30	9.00	9.00	7.40	3.50	2.60	2.90	4.20	5.80	7.10	8.80	9.50	6.59
2005	8.60	8.80	9.10	6.90	4.70	1.70	3.20	2.80	5.40	7.30	8.20	9.40	6.34
2006	8.80	9.40	8.90	7.40	3.70	3.00	2.10	4.60	5.20	7.30	9.50	9.60	6.63
2007	9.90	9.80	9.60	8.30	6.80	6.80	4.70	6.10	7.90	8.20	7.70	9.00	7.90
2008	9.40	6.00	8.20	6.50	3.20	3.10	1.90	3.10	4.50	7.40	8.30	8.90	5.88
2009	8.90	8.50	8.10	7.10	4.80	2.20	3.30	3.10	6.30	7.50	9.20	9.30	6.53
2010	9.00	10.00	9.30	8.00	5.50	4.80	2.80	4.20	5.60	7.60	7.60	9.20	6.97
2011	9.40	9.30	8.80	7.40	5.30	3.50	3.30	5.00	6.00	7.00	8.00	10.00	6.92
2012	8.67	8.23	8.01	7.97	4.96	3.55	2.94	3.27	6.26	7.92	8.94	9.47	6.68
2013	9.2	9.6	9.2	6.5	5.7	4.0	4.4	4.0	4.4	0.0	0.0	0.0	4.75
N° DATOS	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
MEDIA	8.98	8.66	8.63	7.23	5.00	3.46	3.03	3.91	5.64	6.81	7.78	8.57	6.48
DESV.STD	0.46	1.23	0.67	0.63	1.00	1.29	0.78	0.90	0.91	2.00	2.31	2.51	0.69
MIN	8.00	6.00	7.00	6.00	3.20	1.70	1.90	2.80	4.37	0.00	0.00	0.00	4.75
MAX	9.90	10.00	9.60	8.30	6.80	6.80	4.70	6.10	7.90	8.20	9.50	10.00	7.90
MEDIANA	9.00	9.00	8.80	7.40	5.10	3.30	2.90	4.00	5.60	7.30	8.30	9.30	6.59

Fuente: SENAMHI

ANEXO 08
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÁXIMA, ESTACIÓN ILAVE

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MAXIMA (°C)													
NOMBRE :	ILAVE											REGION :	PUNO
CUENCA :	ILAVE											PROV :	EL COLLAO
CODIGO :	116027											ALTITUD :	3871 MSNM
TIPO :	CO											DIST :	ILAVE
AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOT.	SET.	OCT.	NOV	DIC	PROM.
1964	15.00	14.50	12.70	14.20	12.90	12.70	11.60	13.70	13.50	14.70	13.70	14.60	13.65
1965	13.70	13.40	13.30	14.00	14.50	14.00	13.40	14.00	14.30	16.80	16.60	16.30	14.53
1966	16.70	16.40	16.00	14.60	13.60	13.80	13.40	13.90	15.10	16.60	17.40	14.90	15.20
1967	15.90	14.20	14.40	15.20	14.90	13.70	12.30	13.70	14.20	14.80	16.30	13.10	14.39
1968	14.00	12.90	12.80	13.30	12.20	12.40	12.10	13.50	14.50	15.80	14.70	15.20	13.62
1969	14.90	13.80	13.60	14.00	13.40	13.20	13.00	14.40	14.80	16.10	17.40	16.80	14.62
1970	15.20	14.70	14.60	14.80	14.70	14.10	14.00	15.20	15.00	16.40	17.20	15.40	15.11
1971	15.20	13.00	15.20	15.40	14.50	13.50	13.20	14.00	15.60	15.40	15.10	14.60	14.56
1972	13.20	13.50	14.10	15.00	14.70	13.60	14.10	14.20	14.90	16.60	17.80	15.80	14.79
1973	14.60	15.20	15.20	15.20	14.50	13.40	12.70	13.60	13.90	16.00	16.50	15.70	14.71
1974	13.60	12.90	14.00	13.20	14.00	13.20	13.80	11.40	13.60	14.80	16.50	15.40	13.87
1975	13.30	13.10	13.40	14.70	13.50	12.50	11.90	13.80	14.60	14.70	16.50	14.50	13.88
1976	13.20	14.40	14.40	14.60	13.80	13.50	13.70	13.30	13.90	16.10	16.20	16.40	14.46
1977	15.80	14.20	13.60	15.50	14.60	13.90	14.50	15.40	15.20	16.10	16.20	16.00	15.08
1978	15.30	15.40	14.80	15.30	15.10	14.30	14.00	14.80	15.00	16.20	16.00	14.90	15.09
1979	15.07	14.15	13.87	14.18	13.59	13.29	12.48	13.81	14.37	15.80	15.96	15.00	14.30
1980	14.97	14.14	13.93	14.27	13.69	13.32	12.64	13.84	14.41	15.80	16.03	15.07	14.34
1981	14.91	14.13	13.97	14.33	13.76	13.35	12.74	13.85	14.43	15.80	16.07	15.11	14.37
1982	14.86	14.13	14.00	14.38	13.81	13.37	12.81	13.87	14.45	15.80	16.11	15.15	14.39
1983	14.83	14.13	14.02	14.41	13.85	13.38	12.87	13.87	14.46	15.80	16.13	15.17	14.41
1984	13.10	13.20	14.40	15.20	15.50	13.90	13.80	14.10	15.40	15.60	15.20	16.20	14.63
1985	14.70	14.70	15.20	14.90	15.30	12.80	14.00	15.60	14.50	16.40	13.70	13.80	14.63
1986	14.90	13.80	13.90	15.00	14.40	14.40	12.80	14.10	15.20	16.40	16.90	15.10	14.74
1987	14.40	16.00	15.40	15.80	16.10	14.20	13.70	15.70	16.40	16.70	16.60	18.30	15.78
1988	15.70	16.30	14.80	15.00	15.11	14.30	14.60	16.30	16.50	16.80	17.80	16.40	15.80
1989	14.40	1.80	14.10	14.20	14.10	13.00	12.40	13.60	15.00	16.00	15.90	16.80	13.44
1990	14.20	15.00	15.10	15.00	14.60	11.60	12.90	13.60	15.10	15.40	15.40	14.70	14.38
1991	15.00	15.50	15.00	14.80	14.50	12.50	13.40	14.70	14.70	15.80	16.10	16.20	14.85
1992	14.40	15.20	15.90	16.30	16.20	13.80	13.20	12.10	15.00	15.80	15.70	15.90	14.96
1993	13.90	14.70	13.30	14.60	14.60	13.90	14.00	13.40	14.90	15.60	16.20	15.80	14.58
1994	15.20	14.50	14.30	14.60	14.40	13.50	14.00	15.00	15.30	16.10	16.60	15.80	14.94
1995	15.30	15.60	14.20	15.70	15.30	13.90	14.70	16.10	15.60	17.30	16.70	15.10	15.46
1996	14.80	14.10	15.40	15.40	14.90	13.80	13.40	14.20	15.20	16.80	15.20	15.40	14.88
1997	14.00	13.70	13.70	13.30	13.80	13.30	14.20	13.10	15.00	16.60	16.20	17.90	14.57
1998	17.10	17.50	17.30	17.10	16.10	15.10	13.80	13.80	15.00	15.80	16.20	17.30	16.01
1999	15.60	14.10	13.80	14.00	14.00	13.50	13.40	14.50	15.00	14.80	16.20	16.70	14.63
2000	14.20	14.10	14.20	15.40	15.50	13.50	13.20	14.60	15.90	15.20	17.50	15.60	14.91
2001	13.20	13.70	13.90	14.50	14.50	13.90	13.20	13.70	15.50	16.20	17.60	15.90	14.65
2002	15.60	14.30	14.70	14.30	14.10	13.90	11.80	13.80	15.00	15.50	16.60	16.10	14.64
2003	15.30	15.50	14.60	15.20	14.10	13.80	13.50	13.90	14.00	16.20	17.30	17.10	15.04
2004	13.90	14.70	15.90	15.70	14.50	12.90	12.80	13.50	14.80	16.60	17.30	17.30	14.99
2005	15.30	14.60	16.00	15.90	15.20	14.00	14.80	14.80	15.00	15.60	16.40	16.50	15.34
2006	14.00	15.20	15.50	15.40	14.40	14.10	15.00	15.80	16.60	17.70	17.60	14.90	15.52
2007	17.40	17.10	15.80	16.20	15.90	15.80	14.10	16.10	15.00	17.40	16.70	16.70	16.18
2008	14.50	15.10	14.70	15.50	14.80	15.20	14.60	15.60	17.00	17.10	18.70	15.70	15.71
2009	15.50	15.20	14.80	15.00	15.20	14.60	14.80	15.70	17.00	17.80	17.00	17.30	15.83
2010	16.40	16.30	16.10	16.80	15.70	15.70	16.00	17.20	17.50	17.70	18.90	18.10	16.87
2011	14.51	13.65	13.83	14.70	14.10	13.80	13.30	13.62	14.21	15.55	15.77	14.91	14.33
2012	14.00	13.30	13.30	13.80	14.00	13.70	14.10	14.60	15.30	16.60	16.70	12.50	14.33
2013	11.74	14.61	16.00	16.33	15.13	14.05	14.53	15.00	16.47	16.43	17.11	15.50	15.24
2014	15.61	15.49	16.36	16.27	15.89	16.27	15.09	15.13	14.97	15.83	17.61	15.55	15.84
N° DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00
MEDIA	14.75	14.33	14.58	14.95	14.54	13.75	13.54	14.34	15.06	16.11	16.47	15.73	14.84
DESV.STD	1.04	2.05	0.98	0.85	0.83	0.84	0.92	1.05	0.85	0.75	1.01	1.13	0.67
MIN	11.74	1.80	12.70	13.20	12.20	11.60	11.60	11.40	13.50	14.70	13.70	12.50	13.44
MAX	17.40	17.50	17.30	17.10	16.20	16.27	16.00	17.20	17.50	17.80	18.90	18.30	16.87
MEDIANA	14.86	14.40	14.40	15.00	14.50	13.80	13.40	14.00	15.00	16.10	16.50	15.70	14.71

Fuente: SENAMHI

ANEXO 09

SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÁXIMA, ESTACIÓN LARAQUERI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MAXIMA (°C)													
NOMBRE	: LARAQUERI												
CUENCA	: ILAVE					LATITUD	16° 09' 16.9"			REGION	: PUNO		
CODIGO	: 472CB426					LONGITUD	70° 03' 59.7"			PROV	: PUNO		
TIPO	: CO					ALTITUD	3900 MSNM			DIST	: PICHACANI		
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRIL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1995	14.66	14.32	14.73	15.11	15.46	14.67	14.46	14.71	16.10	17.60	17.30	15.40	15.38
1996	14.10	14.00	14.50	15.00	15.30	14.70	14.30	15.10	15.70	17.90	16.20	15.40	15.18
1997	13.80	13.80	14.00	14.50	14.70	15.30	15.50	13.80	15.60	17.50	17.30	18.80	15.38
1998	17.70	18.10	17.80	18.20	17.40	15.90	16.20	17.30	18.70	18.30	17.70	18.50	17.65
1999	15.90	13.80	13.80	14.60	15.60	15.40	14.60	14.50	16.30	15.00	17.60	17.60	15.39
2000	14.10	13.70	14.70	15.70	16.20	14.60	14.30	15.10	17.60	15.50	18.80	15.80	15.51
2001	13.20	13.70	13.90	14.60	15.00	14.50	14.60	14.60	16.70	17.50	18.30	16.60	15.27
2002	16.50	14.20	14.80	14.10	14.70	14.90	12.30	14.10	16.90	16.10	17.20	15.80	15.13
2003	15.60	15.50	15.00	15.40	15.20	14.80	15.00	15.40	15.80	17.60	18.90	18.80	16.08
2004	14.60	15.20	16.90	16.70	16.90	14.80	14.30	14.90	16.60	18.90	19.60	19.10	16.54
2005	16.80	15.10	16.20	16.60	17.00	15.90	16.30	16.80	16.80	17.60	18.40	17.70	16.77
2006	14.50	16.00	16.10	16.00	15.70	15.60	15.50	16.70	17.50	18.10	17.80	18.50	16.50
2007	17.00	16.70	15.40	15.80	16.30	16.30	15.40	17.40	15.90	18.20	17.80	17.10	16.61
2008	15.10	15.80	15.40	16.80	16.30	16.00	15.70	16.90	18.10	18.00	19.50	17.20	16.73
2009	16.40	15.80	15.40	15.60	16.10	16.10	15.60	16.80	18.30	19.30	18.30	18.00	16.81
2010	16.40	16.70	16.80	17.60	16.90	17.10	16.90	17.80	18.90	18.70	20.10	17.50	17.62
2011	16.70	14.90	15.30	16.20	16.10	16.40	15.20	14.40	16.07	16.76	17.08	16.69	15.98
2012	14.57	14.23	14.66	15.03	15.41	14.58	14.39	14.61	16.26	16.94	17.31	16.83	15.40
2013	14.75	14.41	14.80	15.18	15.51	14.76	14.53	14.82	16.80	16.19	17.60	14.93	15.36
2014	14.25	15.30	15.87	15.85	15.74	16.44	14.51	14.75	14.33	15.03	17.18	16.50	15.48
N° DATOS	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
MEDIA	15.33	15.06	15.30	15.73	15.88	15.44	14.98	15.52	16.75	17.34	18.00	17.14	16.04
DESV.STD	1.23	1.17	1.03	1.03	0.75	0.76	0.96	1.22	1.12	1.20	0.96	1.22	0.79
MIN	13.20	13.70	13.80	14.10	14.70	14.50	12.30	13.80	14.33	15.00	16.20	14.93	15.13
MAX	17.70	18.10	17.80	18.20	17.40	17.10	16.90	17.80	18.90	19.30	20.10	19.10	17.65
MEDIANA	14.93	15.00	15.15	15.65	15.72	15.35	14.80	15.00	16.65	17.60	17.75	17.15	15.75

Fuente: SENAMHI

ANEXO 10
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÁXIMA, ESTACIÓN MAZOCRUZ

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MAXIMA (°C)													
NOMBRE	: MAZOCRUZ												
CUENCA	: ILAVE												
CODIGO	: 000878												
TIPO	: CO												
	LATITUD	16° 44' 20.4"										REGION	: PUNO
	LONGITUD	69° 42' 55.7"										PROV	: EL COLLAO
	ALTITUD	4003 MSNM										DIST	: SANTA ROSA
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1964	18.20	15.70	14.40	16.00	15.00	14.90	13.90	14.90	15.80	17.60	16.30	16.50	15.77
1965	14.60	15.20	15.50	16.30	16.50	15.20	14.00	16.00	15.80	19.30	18.40	16.40	16.10
1966	18.80	18.00	16.90	17.70	14.30	14.00	15.20	16.40	17.90	17.80	17.30	17.30	16.80
1967	18.10	15.60	15.00	15.90	15.20	14.60	13.70	14.60	15.10	17.00	19.20	15.20	15.77
1968	15.00	14.50	14.50	14.40	13.80	14.50	14.00	15.30	16.40	16.90	15.00	16.40	15.06
1969	14.00	16.40	17.70	17.40	16.70	14.50	14.60	15.40	17.00	18.80	19.10	17.60	16.60
1970	16.30	16.00	14.80	15.80	15.50	14.80	14.30	15.20	16.90	18.30	18.80	16.40	16.09
1971	15.40	13.10	15.40	16.00	14.70	13.50	13.70	15.90	17.70	17.70	18.10	15.10	15.53
1972	13.40	13.70	14.10	15.50	14.70	14.40	15.30	15.70	16.00	18.00	18.20	17.10	15.51
1973	16.20	15.10	15.90	16.00	15.70	14.40	13.80	15.30	15.50	17.90	18.70	17.60	16.01
1974	13.80	13.60	14.50	14.20	15.00	13.40	14.50	12.70	14.80	16.40	17.10	17.10	14.76
1975	14.50	13.00	14.50	15.60	15.40	13.50	13.10	15.30	16.20	17.20	19.20	17.50	15.42
1976	14.80	15.30	15.00	16.00	14.40	13.40	13.80	14.80	16.20	17.50	17.80	16.70	15.48
1977	17.70	14.30	14.50	15.50	14.30	14.00	14.80	15.50	16.20	16.50	16.80	16.70	15.57
1978	14.00	16.10	15.30	15.30	15.00	14.50	14.70	15.00	15.10	16.10	15.90	15.00	15.17
1979	14.30	16.80	14.70	16.40	14.60	15.10	13.60	15.40	16.60	16.80	18.70	16.30	15.78
1980	17.60	17.40	15.60	16.30	14.60	15.10	14.70	14.40	15.10	15.80	17.50	15.80	15.83
1981	16.50	15.30	15.50	15.50	15.30	14.00	14.70	14.20	13.80	17.20	18.80	17.10	15.66
1982	14.40	16.30	15.20	14.60	14.90	13.80	14.50	15.30	14.80	16.30	16.70	18.70	15.46
1983	19.60	18.40	19.90	18.20	16.70	14.60	15.30	17.00	15.90	18.40	19.30	16.40	17.48
1984	13.00	12.80	13.70	15.40	15.60	15.30	15.80	14.20	15.80	16.30	16.00	16.60	15.04
1985	16.20	13.60	15.90	14.70	15.00	12.70	13.60	16.50	15.50	17.50	14.70	14.20	15.01
1986	14.50	13.40	14.20	13.30	13.80	14.50	13.10	14.80	15.40	17.40	17.60	15.00	14.75
1987	15.00	13.50	17.00	18.10	16.00	14.10	13.60	16.50	17.60	17.60	17.90	17.90	16.23
1988	14.10	15.90	15.00	16.80	15.90	15.10	15.10	18.50	19.00	21.00	19.20	16.30	16.83
1989	13.20	12.60	13.00	13.90	14.70	14.90	14.80	16.00	16.80	16.30	16.60	18.60	15.12
1990	15.50	16.40	16.50	16.50	15.10	11.90	14.30	13.40	15.60	17.00	15.80	14.40	15.20
1991	12.60	13.30	17.20	16.40	15.60	12.80	13.60	12.90	12.40	16.20	16.70	15.80	14.63
1992	13.00	14.50	17.30	16.70	16.10	13.80	12.90	11.90	14.10	15.30	15.20	15.30	14.68
1993	11.90	14.40	11.90	14.00	14.10	13.70	13.50	12.60	15.60	15.20	15.00	15.00	13.91
1994	14.10	12.70	13.40	14.10	13.40	12.50	14.10	15.30	15.60	17.10	16.40	14.40	14.43
1995	14.60	16.00	14.10	16.10	15.10	15.40	15.70	17.20	16.20	15.20	15.90	15.80	15.61
1996	14.60	13.40	15.00	14.00	13.90	13.50	13.80	14.90	15.20	16.80	15.20	14.60	14.58
1997	12.80	11.80	12.80	12.70	14.30	14.30	15.20	12.90	15.40	16.90	16.90	18.20	14.52
1998	16.00	17.00	17.80	17.60	17.10	14.10	15.10	16.40	16.00	17.70	16.70	18.30	16.65
1999	16.40	13.70	14.60	16.10	16.70	16.00	15.20	16.80	17.40	17.10	20.10	20.10	16.68
2000	15.30	15.60	16.10	17.60	17.10	14.70	14.10	15.90	18.10	17.40	20.70	18.30	16.74
2001	14.50	14.50	15.50	17.50	16.80	14.80	13.80	14.70	17.00	18.20	19.40	17.40	16.18
2002	17.30	14.40	13.80	13.50	14.90	14.10	11.00	15.20	17.70	17.30	19.00	17.90	15.51
2003	17.20	16.80	16.10	16.70	16.30	16.20	15.90	15.80	16.60	19.20	20.30	19.60	17.23
2004	15.30	16.10	17.30	17.00	15.80	14.70	13.20	13.80	16.90	19.00	20.10	19.80	16.58
2005	16.70	14.60	17.10	16.70	16.10	14.60	15.10	15.90	15.10	17.50	18.10	16.70	16.18
2006	14.20	15.30	15.10	15.50	15.10	14.80	16.40	17.30	18.60	20.60	19.40	19.30	16.80
2007	17.40	17.40	16.20	17.70	16.60	17.40	16.00	18.40	17.10	19.90	19.30	18.40	17.65
2008	15.90	17.80	17.50	18.10	16.50	16.60	16.40	17.60	19.00	19.60	21.40	17.90	17.86
2009	18.00	17.10	17.10	17.10	17.10	16.50	15.30	17.00	18.90	20.50	19.40	19.30	17.78
2010	17.40	17.70	18.70	17.40	17.40	17.60	17.00	18.80	19.50	19.40	20.70	17.80	18.28
2011	17.90	14.80	15.80	17.40	16.90	16.40	15.50	14.78	15.52	16.96	17.01	15.92	16.24
2012	15.92	14.69	16.25	15.97	16.67	16.11	16.58	17.63	18.89	19.98	20.52	16.77	17.17
2013	16.00	16.61	17.82	15.18	16.97	14.95	16.09	16.71	18.72	19.12	20.43	17.62	17.19
2014	17.03	18.85	18.71	17.93	17.46	17.83	16.11	16.69	17.45	18.81	20.02	20.03	18.08
N° DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00
MEDIA	15.50	15.24	15.63	16.01	15.54	14.67	14.59	15.52	16.42	17.68	18.01	16.98	15.98
DESV.STD	1.76	1.67	1.61	1.36	1.06	1.23	1.13	1.51	1.46	1.38	1.74	1.52	1.03
MIN	11.90	11.80	11.90	12.70	13.40	11.90	11.00	11.90	12.40	15.20	14.70	14.20	13.91
MAX	19.60	18.85	19.90	18.20	17.46	17.83	17.00	18.80	19.50	21.00	21.40	20.10	18.28

Fuente: SENAMHI

ANEXO 11
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÁXIMA, ESTACIÓN PIZACOMA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MAXIMA (°C)													
NOMBRE: PIZACOMA				LATITUD 16° 54' 25.3"				REGION: PUNO					
CUENC. MAURI				LONGITUD 69° 22' 06.8"				PROV : CHUCUITO					
CODIG: 000881				ALTITUD 3930 MSNM				DIST PISACOMA					
TIPO : CO													
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1965	16.79	15.18	17.40	17.90	18.10	16.40	15.80	17.00	17.30	18.80	20.10	20.10	17.57
1966	18.70	16.70	18.00	17.40	16.80	14.60	15.10	16.70	18.10	18.50	19.00	19.50	17.43
1967	18.50	15.50	15.00	16.80	15.70	15.50	15.10	15.10	16.50	17.00	19.60	14.90	16.27
1968	14.80	13.80	13.60	15.10	13.70	13.80	13.90	15.20	15.30	17.30	16.10	16.90	14.96
1969	14.50	16.20	17.30	17.10	16.80	15.30	15.10	15.80	17.10	19.20	19.70	17.50	16.80
1970	16.20	15.60	14.80	15.50	15.60	16.00	15.00	16.40	17.10	18.20	18.70	16.10	16.27
1971	15.60	13.50	15.90	16.70	15.90	15.30	14.90	16.10	17.50	17.10	17.40	15.10	15.92
1972	14.20	15.60	15.60	16.30	15.40	14.60	15.40	15.70	16.20	18.20	18.10	17.70	16.08
1973	16.90	16.80	16.30	16.20	16.70	15.40	16.00	15.70	18.10	18.70	20.20	19.20	17.18
1974	15.00	13.80	15.60	15.40	15.90	15.50	16.40	12.10	16.80	18.30	19.20	17.20	15.93
1975	15.00	14.70	15.70	16.50	16.00	15.00	13.90	16.20	16.70	16.60	18.70	17.10	16.01
1976	14.30	15.90	15.40	15.90	15.40	14.40	15.30	14.90	15.90	19.00	19.70	18.00	16.18
1977	17.10	15.70	15.20	17.90	15.20	15.10	16.80	17.10	17.30	19.20	17.90	16.90	16.78
1978	14.70	16.60	16.00	16.40	16.00	15.40	14.80	16.10	16.80	17.80	18.50	17.50	16.38
1979	15.40	16.50	16.20	17.30	16.80	16.60	14.70	16.20	18.90	18.30	19.10	17.80	16.98
1980	16.90	15.14	16.24	16.66	16.27	15.14	15.09	15.96	16.83	18.04	18.88	17.65	16.57
1981	16.67	15.21	16.16	16.64	16.21	15.17	15.12	15.91	16.87	18.07	18.86	17.60	16.54
1982	16.51	15.26	16.10	16.62	16.17	15.18	15.14	15.88	16.90	18.08	18.85	17.57	16.52
1983	16.40	15.30	16.06	16.61	16.14	15.20	15.15	15.86	16.93	18.09	18.84	17.55	16.51
1984	16.32	15.32	16.04	16.61	16.12	15.21	15.16	15.85	16.94	18.10	18.84	17.53	16.50
1985	16.27	15.34	16.02	16.60	16.11	15.21	15.16	15.83	16.95	18.11	18.83	17.52	16.50
1986	16.22	15.35	16.00	16.60	16.09	15.22	15.17	15.83	16.96	18.11	18.83	17.51	16.49
1987	16.19	15.36	15.99	16.59	16.09	15.22	15.17	15.82	16.97	18.11	18.83	17.50	16.49
1988	16.17	15.37	15.98	16.59	16.08	15.22	15.18	15.82	16.97	18.12	18.83	17.50	16.49
1989	16.15	15.38	15.97	16.59	16.08	15.23	15.18	15.81	16.98	18.12	18.82	17.50	16.48
1990	16.14	15.38	15.97	16.59	16.07	15.23	15.18	15.81	16.98	18.12	18.82	17.49	16.48
1991	16.13	15.38	15.97	16.59	16.07	15.23	15.18	15.81	16.98	18.12	18.82	17.49	16.48
1992	13.30	16.70	18.60	18.60	18.30	17.20	17.30	14.90	17.20	18.00	18.50	17.80	17.20
1993	17.40	18.50	17.00	17.10	16.80	18.10	17.80	14.50	18.00	16.90	19.40	17.80	17.44
1994	16.20	15.30	17.00	17.60	17.60	15.90	17.10	18.60	19.00	20.00	19.10	18.20	17.63
1995	17.40	18.40	16.90	17.50	17.00	15.60	16.60	18.10	18.20	20.20	19.20	17.40	17.71
1996	16.60	16.20	17.70	16.70	16.50	15.40	15.40	16.60	17.80	19.10	17.40	17.10	16.88
1997	15.10	14.40	15.20	15.50	16.20	16.10	16.50	14.30	16.60	19.10	19.10	20.50	16.55
1998	19.00	18.70	19.20	19.90	18.30	16.20	17.20	18.20	19.40	20.10	19.60	19.90	18.81
1999	17.60	15.20	14.20	15.30	16.20	15.50	15.50	16.90	17.90	17.40	20.00	19.70	16.78
2000	15.40	15.20	16.10	17.90	17.80	15.40	14.60	16.10	18.40	17.00	20.00	17.20	16.76
2001	13.20	13.50	14.30	15.70	16.10	15.50	15.50	16.20	18.50	18.80	20.20	17.50	16.25
2002	17.70	15.60	15.50	15.00	15.80	15.40	12.60	15.50	17.40	16.90	18.10	17.70	16.10
2003	16.50	16.80	15.50	16.40	15.90	15.50	15.20	16.00	16.80	19.00	20.00	19.10	16.89
2004	15.10	15.80	17.00	17.50	16.60	15.00	13.60	14.30	17.30	19.50	19.90	20.20	16.82
2005	17.20	15.30	17.40	17.30	17.50	16.20	16.30	18.00	17.10	19.10	20.30	18.70	17.53
2006	18.40	19.20	19.30	18.60	16.90	16.30	15.60	16.90	18.40	19.10	20.40	19.60	18.23
2007	18.50	17.90	16.90	17.60	16.40	16.30	15.20	18.20	17.90	19.60	19.80	19.00	17.78
2008	16.70	18.30	18.10	18.40	16.20	15.90	15.40	17.20	17.80	17.80	19.40	17.60	17.40
2009	18.50	17.80	18.40	18.90	18.40	15.96	15.80	18.20	18.30	19.70	18.80	20.40	18.26
2010	16.90	17.20	18.20	18.00	15.90	16.50	16.80	17.90	18.40	18.50	20.00	17.80	17.68
2011	18.90	14.60	16.00	17.20	16.40	16.10	15.20	15.40	16.72	17.92	18.54	17.06	16.67
2012	15.19	15.02	15.08	15.93	16.38	16.01	16.14	16.68	18.08	19.12	19.59	16.36	16.63
2013	15.35	16.08	17.35	17.81	16.46	14.07	14.92	15.94	18.42	18.74	19.59	17.59	16.86
2014	16.15	17.64	17.90	17.61	17.48	17.69	16.06	16.16	16.37	17.28	19.57	18.98	17.41
N° DATO	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
MEDIA	16.32	15.90	16.39	16.91	16.41	15.58	15.45	16.15	17.38	18.36	19.09	17.90	16.82
DESV.S	1.37	1.32	1.23	1.01	0.85	0.78	0.94	1.16	0.82	0.86	0.82	1.20	0.69
MIN	13.20	13.50	13.60	15.00	13.70	13.80	12.60	12.10	15.30	16.60	16.10	14.90	14.96
MAX	19.00	19.20	19.30	19.90	18.40	18.10	17.80	18.60	19.40	20.20	20.40	20.50	18.81
MEDIAN	16.24	15.44	16.05	16.65	16.20	15.40	15.19	15.95	17.10	18.16	19.05	17.58	16.65

Fuente: SENAMHI

ANEXO 12
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÁXIMA, ESTACIÓN PUNO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MAXIMA (°C)													
NOMBRE :	PUNO											REGION :	PUNO
CUENCA :	TITICACA											PROV :	PUNO
CODIGO :	472DD33A											DIST :	PUNO
TIPO :	CO												
	LATITUD	15° 49' 34.5"											
	LONGITUD	70° 00' 43.5"											
	ALTITUD	3812 MSNM											
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRIL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1964	14.17	15.10	15.00	14.70	14.00	13.20	13.20	13.80	13.40	14.60	14.50	14.60	14.19
1965	13.90	14.10	13.60	14.00	14.60	12.40	13.50	13.60	14.30	16.40	15.80	15.10	14.28
1966	16.20	15.40	15.10	14.90	13.20	13.20	13.30	15.00	15.90	15.90	15.60	15.80	14.96
1967	16.50	14.20	13.70	14.20	13.80	14.00	12.80	13.30	13.80	14.80	16.60	13.60	14.28
1968	14.10	13.90	12.90	13.60	12.50	12.80	12.30	13.60	14.60	15.90	14.50	15.70	13.87
1969	14.10	14.80	15.10	15.80	14.80	13.90	13.30	14.10	15.10	17.00	17.50	16.20	15.14
1970	14.80	14.30	13.70	14.10	14.10	14.20	13.40	15.00	15.20	16.70	17.50	15.10	14.84
1971	15.00	12.90	14.40	14.20	13.40	13.70	12.90	14.00	15.30	15.40	15.40	15.00	14.30
1972	13.10	13.50	13.70	14.60	13.90	13.20	14.30	14.70	14.80	16.40	17.30	15.80	14.61
1973	15.10	15.30	14.90	14.40	14.20	13.60	12.90	14.30	13.90	16.30	16.50	15.70	14.76
1974	13.70	13.40	14.20	13.50	13.80	13.40	13.20	11.50	13.60	15.20	16.20	15.00	13.89
1975	13.50	13.60	13.60	14.50	13.00	12.70	11.80	13.80	14.10	13.80	15.70	13.80	13.66
1976	13.00	13.50	13.90	13.50	12.90	12.40	12.60	13.20	13.20	15.50	15.60	15.40	13.73
1977	15.80	14.20	13.80	14.80	13.00	12.30	13.30	14.50	13.80	14.90	15.50	15.10	14.25
1978	14.50	15.30	14.30	14.10	13.90	13.20	12.30	14.00	14.30	15.40	14.80	14.80	14.24
1979	13.70	15.30	14.30	14.10	13.70	14.00	12.80	13.60	15.90	15.20	16.40	15.20	14.52
1980	15.90	15.30	14.00	15.00	14.30	13.80	12.90	14.30	14.40	14.90	16.60	15.50	14.74
1981	14.80	13.90	14.10	13.70	13.40	12.80	13.00	12.60	13.20	14.70	15.80	15.50	13.96
1982	14.00	15.20	14.50	13.50	13.50	12.40	12.50	13.50	13.40	14.60	15.50	16.10	14.06
1983	17.30	16.20	17.30	16.10	15.60	14.80	15.50	14.20	15.30	15.10	17.10	15.80	15.86
1984	13.70	13.50	13.90	14.40	14.00	13.20	12.30	13.30	14.30	14.60	14.60	15.00	13.90
1985	14.00	13.20	14.10	13.60	13.40	12.10	12.30	13.80	13.90	15.10	13.30	13.40	13.52
1986	14.20	13.40	13.40	13.40	12.60	12.30	11.10	12.50	13.10	14.70	15.50	14.60	13.40
1987	14.20	15.10	14.70	14.80	14.80	13.10	12.70	14.30	15.70	15.80	16.00	17.30	14.88
1988	15.10	15.90	14.50	14.30	14.10	12.90	13.10	14.60	15.60	15.70	16.20	15.30	14.78
1989	14.20	13.80	13.70	13.60	13.40	12.90	12.10	13.60	15.50	16.00	15.80	16.70	14.28
1990	14.70	15.30	15.20	15.00	14.80	11.90	13.10	13.50	14.80	15.10	15.10	15.00	14.46
1991	14.90	15.40	14.70	14.50	14.10	12.80	13.10	14.30	14.30	15.80	15.60	16.10	14.63
1992	14.70	15.10	15.90	16.50	15.80	13.30	13.30	13.00	15.90	15.80	16.20	16.30	15.15
1993	14.30	14.80	14.00	15.00	14.70	13.80	15.50	15.20	16.70	16.50	16.60	17.20	15.36
1994	16.10	15.40	15.00	14.80	14.60	13.80	14.70	15.40	16.20	17.20	17.20	16.60	15.58
1995	16.60	16.50	14.90	16.70	15.80	14.70	15.50	17.00	16.80	18.50	17.70	15.90	16.38
1996	16.00	14.90	15.80	15.50	15.40	14.40	14.90	15.80	17.30	18.40	15.90	16.20	15.88
1997	14.60	13.70	13.90	13.60	14.20	14.20	15.40	14.30	15.90	17.40	17.40	19.00	15.30
1998	17.90	18.50	17.80	18.40	17.40	15.80	16.10	17.60	18.70	19.00	19.00	19.20	17.95
1999	16.70	15.00	15.30	15.50	15.30	15.10	15.90	16.40	17.20	16.90	18.40	18.40	16.34
2000	15.50	15.20	15.50	16.00	16.40	15.40	14.80	16.00	18.10	16.00	18.50	16.30	16.14
2001	14.30	14.90	14.70	15.00	14.70	14.40	13.60	14.30	16.30	16.60	17.90	16.70	15.28
2002	16.50	15.30	15.70	15.10	14.90	14.40	12.80	14.90	15.80	16.00	17.20	16.70	15.44
2003	16.30	16.30	15.40	15.70	14.60	13.90	14.40	15.00	15.20	16.70	18.10	17.90	15.79
2004	14.90	15.70	16.50	16.00	15.60	13.90	13.90	14.00	15.70	17.50	18.00	17.70	15.78
2005	16.40	15.50	16.40	16.40	15.90	14.80	15.60	15.90	16.80	17.00	17.20	17.30	16.27
2006	15.10	16.30	16.10	15.10	15.00	14.40	14.50	15.50	16.70	17.50	17.40	17.60	15.93
2007	17.30	16.70	15.20	15.80	15.90	15.40	14.40	16.40	15.40	17.30	17.20	17.20	16.18
2008	15.50	16.00	15.50	16.30	15.60	15.70	15.10	16.20	17.20	17.20	18.30	16.50	16.26
2009	16.40	16.00	15.90	15.30	15.10	15.10	15.50	16.30	17.70	18.50	18.00	17.80	16.47
2010	16.90	17.10	17.20	17.40	16.20	16.30	16.90	17.40	18.60	18.60	19.50	17.50	17.47
2011	17.10	15.10	15.00	15.50	15.20	15.20	14.60	13.20	13.68	14.89	15.22	14.53	14.93
2012	15.80	14.60	15.00	15.10	15.10	14.90	15.20	15.80	15.80	17.50	17.50	14.90	15.60
2013	14.08	13.97	13.79	13.90	13.29	12.64	12.39	13.30	13.86	14.98	15.33	14.76	13.86
2014	14.50	15.02	15.64	15.12	14.85	15.25	14.21	13.81	14.26	15.00	16.63	16.33	15.05
N' DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00
MEDIA	15.13	14.95	14.83	14.91	14.48	13.80	13.74	14.49	15.30	16.13	16.53	16.01	15.03
DESV.STD	1.20	1.10	1.05	1.07	1.05	1.08	1.29	1.28	1.44	1.23	1.28	1.29	1.00
MIN	13.00	12.90	12.90	13.40	12.50	11.90	11.10	11.50	13.10	13.80	13.30	13.40	13.40
MAX	17.90	18.50	17.80	18.40	17.40	16.30	16.90	17.60	18.70	19.00	19.50	19.20	17.95
MEDIANA	14.90	15.10	14.70	14.80	14.60	13.80	13.30	14.30	15.30	15.90	16.50	15.80	14.88

Fuente: SENAMH

ANEXO 13
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÁXIMA, ESTACIÓN CAPAZO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MAXIMA (°C)													
NOMBR: CAPAZO				LATITUD 17° 11' 15.8"				REGION: PUNO					
CUENC: MAURI				LONGITUD 69° 44' 07.8"				PROV : EL COLLAO					
CODIG: 158326				ALTITUD 4419 MSNM				DIST : CAPASO					
TIPO : CO													
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
2001	13.66	13.19	13.33	13.06	12.22	12.66	10.90	13.50	13.40	14.90	16.60	15.20	13.55
2002	15.00	12.40	12.60	12.50	12.00	12.40	11.20	12.20	13.60	14.10	15.40	14.80	13.18
2003	14.50	14.00	13.50	13.20	12.60	14.10	12.90	13.50	13.30	15.60	16.40	16.80	14.20
2004	12.50	13.60	14.10	14.10	12.10	12.00	10.40	11.10	14.10	15.50	17.30	17.20	13.67
2005	14.00	11.90	14.30	13.60	13.30	12.20	11.80	13.70	11.80	14.70	16.00	15.00	13.53
2006	12.00	13.60	13.30	13.20	12.20	12.20	12.10	13.00	14.10	15.30	15.30	16.40	13.56
2007	14.00	14.20	12.90	13.80	12.40	12.90	11.30	13.60	13.50	16.00	15.20	15.10	13.74
2008	13.20	14.00	13.60	14.20	12.30	11.90	12.30	13.60	14.40	15.60	17.80	14.70	13.97
2009	14.90	14.60	14.10	13.50	13.20	11.80	11.50	13.00	14.60	16.70	16.20	15.40	14.13
2010	14.80	14.90	15.40	15.00	13.30	13.80	12.60	14.70	15.10	15.30	16.40	15.30	14.72
2011	14.70	11.50	12.70	13.70	12.80	12.40	11.10	12.54	13.02	14.72	16.16	15.87	13.43
2012	11.85	11.33	11.69	11.85	12.37	11.53	12.32	12.51	12.86	14.64	14.20	13.43	12.55
2013	12.78	13.56	14.20	14.53	12.68	10.44	11.44	12.37	13.89	14.84	16.47	14.22	13.45
2014	12.59	14.41	13.85	13.35	12.17	12.19	10.87	12.40	13.41	14.68	15.99	12.91	13.24
N° DATO	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
MEDIA	13.61	13.37	13.54	13.54	12.55	12.32	11.62	12.98	13.65	15.18	16.10	15.17	13.64
DESV.S	1.07	1.11	0.88	0.77	0.43	0.87	0.71	0.85	0.79	0.64	0.87	1.14	0.50
MIN	11.85	11.33	11.69	11.85	12.00	10.44	10.40	11.10	11.80	14.10	14.20	12.91	12.55
MAX	15.00	14.90	15.40	15.00	13.30	14.10	12.90	14.70	15.10	16.70	17.80	17.20	14.72
MEDIAN	13.83	13.60	13.55	13.55	12.39	12.20	11.47	13.00	13.55	15.10	16.18	15.15	13.56

Fuente: SENAMHI

ANEXO 14
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÁXIMA, ESTACIÓN SANTA LUCIA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MAXIMA (°C)													
NOMBF: SANTA LUCIA				LATITUD 17° 42' 15.8"				REGION: PUNO					
CUENC: COATA				LONGITUD 70° 36' 07.8"				PROV: LAMPA					
CODIG: 158326				ALTITUD 4074 MSNM				DIST : SANTA LUCIA					
TIPO : CO													
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABRL	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
2001	15.46	15.13	15.27	14.88	14.10	14.20	14.40	14.60	17.10	17.90	19.10	17.10	15.77
2002	16.40	14.30	14.80	14.40	14.80	14.80	12.20	14.90	15.90	15.90	17.00	16.40	15.15
2003	15.10	15.20	14.30	14.90	14.90	14.50	14.80	15.10	15.90	18.10	19.70	19.00	15.96
2004	14.80	15.50	16.40	15.80	15.90	14.90	14.00	14.10	16.20	18.40	20.00	18.20	16.18
2005	16.20	14.80	16.40	15.80	17.20	15.70	16.20	16.70	16.50	18.20	18.20	17.10	16.58
2006	14.60	16.30	15.50	15.30	15.60	15.40	15.20	16.60	17.10	17.80	18.40	18.20	16.33
2007	17.50	17.00	16.30	16.00	17.40	19.50	16.90	19.10	17.80	19.10	18.20	17.10	17.66
2008	15.00	16.10	15.90	17.50	16.10	16.00	15.30	16.60	17.90	17.70	19.20	16.30	16.63
2009	16.20	14.80	15.20	16.20	16.20	15.70	14.80	16.30	18.10	19.30	18.00	17.30	16.51
2010	15.20	16.30	16.70	17.20	16.30	16.90	16.50	17.70	18.50	18.60	19.60	16.60	17.18
2011	17.00	14.90	15.40	15.90	16.10	16.10	5.30	14.53	15.92	17.29	18.64	17.71	15.40
2012	15.32	13.79	14.89	14.98	15.70	15.72	15.80	16.45	17.84	18.86	18.59	15.84	16.15
2013	15.3	15.8	16.9	17.5	16.4	14.8	15.2	15.9	17.1	0.0	0.0	0.0	12.08
N° DATO	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
MEDIA	15.70	15.38	15.69	15.88	15.90	15.71	14.35	16.05	17.06	16.70	17.28	15.91	15.97
DESV.S	0.85	0.87	0.78	0.98	0.88	1.31	2.86	1.35	0.88	4.89	5.05	4.67	1.30
MIN	14.60	13.79	14.30	14.40	14.10	14.20	5.30	14.10	15.90	0.00	0.00	0.00	12.08
MAX	17.50	17.00	16.94	17.51	17.40	19.50	16.90	19.10	18.50	19.30	20.00	19.00	17.66
MEDIAN	15.33	15.20	15.50	15.80	16.10	15.70	15.17	16.30	17.10	18.10	18.59	17.10	16.18

Fuente: SENAMHI

ANEXO 15

Serie histórica de temperaturas mínima, estación Ilave

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MINIMA (°C)													
NOMBRE :	ILAVE										REGION :	PUNO	
CUENCA :	ILAVE										PROV :	EL COLLAO	
CODIGO :	116027										ALTITUD :	3871 MSNM	
TIPO :	CO										DIST :	ILAVE	
AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOT.	SET.	OCT.	NOV	DIC	PROM.
1964	3.60	3.30	4.40	4.60	0.40	-5.90	-6.70	-4.30	-1.50	-0.30	1.00	2.50	0.09
1965	3.90	3.90	3.60	2.10	-1.40	-6.80	-4.80	-5.40	-3.10	-0.90	-1.30	-2.60	-1.07
1966	3.10	3.80	2.80	1.50	-2.30	-5.00	-6.40	-4.00	-0.80	1.70	1.80	3.00	-0.07
1967	2.80	3.60	4.60	0.90	-0.40	-0.60	-4.90	-2.70	1.50	2.50	1.80	3.10	1.02
1968	3.90	4.60	3.70	1.10	-0.50	-3.40	-2.10	-1.80	-1.00	0.80	1.00	1.60	0.66
1969	2.10	4.30	3.50	1.60	-1.00	-3.60	-3.20	-2.60	-0.60	0.20	3.60	4.20	0.71
1970	4.50	4.10	3.30	2.00	-1.40	-3.80	-4.40	-3.30	-0.10	1.10	1.70	4.30	0.67
1971	4.30	3.80	3.70	1.50	-2.60	-3.10	-4.90	-2.40	-1.60	-0.70	1.80	4.00	0.32
1972	3.60	3.30	4.10	1.90	-2.90	-5.00	-3.50	-3.30	1.30	1.60	4.20	4.50	0.82
1973	5.10	5.40	5.20	3.90	0.00	-4.40	-4.60	-2.20	0.80	3.30	4.00	3.80	1.69
1974	4.60	4.60	3.40	2.70	-1.40	-3.40	-2.30	-2.20	0.50	1.80	1.90	3.50	1.14
1975	3.80	5.00	4.80	2.20	0.40	-2.30	-5.60	-3.90	0.70	0.90	1.70	7.80	1.29
1976	3.30	3.40	3.80	0.70	-2.70	-3.90	-3.50	-2.80	0.50	0.40	1.20	3.40	0.32
1977	4.00	4.40	4.30	1.00	-1.60	-4.40	-3.00	-3.70	1.10	1.60	3.50	3.70	0.91
1978	4.20	3.90	3.10	2.10	-1.70	-2.50	-4.50	-0.90	-0.90	1.10	3.40	1.35	0.72
1979	3.36	3.79	3.78	2.33	-0.85	-4.73	-5.18	-3.90	-1.25	0.47	0.88	1.82	0.04
1980	3.46	3.86	3.80	2.25	-0.94	-4.54	-4.98	-3.71	-1.02	0.59	1.15	2.13	0.17
1981	3.52	3.90	3.82	2.20	-1.01	-4.41	-4.85	-3.58	-0.86	0.67	1.33	2.33	0.25
1982	3.56	3.93	3.83	2.17	-1.05	-4.32	-4.76	-3.49	-0.76	0.72	1.45	2.48	0.31
1983	3.61	4.11	3.72	1.58	-1.43	-3.86	-4.22	-3.20	-0.46	1.02	1.70	2.65	0.43
1984	5.00	5.30	5.90	4.10	2.00	-0.50	-2.40	-1.40	-0.10	4.70	5.00	4.90	2.71
1985	5.20	5.50	5.20	4.00	2.10	-0.20	-2.90	-0.20	2.90	2.20	4.00	4.90	2.73
1986	5.40	4.80	5.00	3.80	-1.70	-2.20	-3.90	-1.60	0.90	1.20	3.40	5.10	1.68
1987	5.50	4.00	3.50	2.50	-0.30	-2.50	-2.30	-1.70	0.10	2.80	5.40	5.00	1.83
1988	5.90	4.50	5.50	3.80	0.50	-3.30	-3.00	-1.60	1.00	2.20	3.20	4.50	1.93
1989	4.70	4.60	4.20	3.40	0.40	-1.30	-2.40	-1.00	0.40	2.60	1.80	4.30	1.81
1990	4.60	3.40	3.10	2.40	-0.10	-1.00	-2.90	-1.10	0.10	4.00	4.60	4.50	1.80
1991	4.70	4.70	4.90	3.20	0.20	-3.50	-3.20	-2.30	-0.10	2.00	2.50	3.40	1.38
1992	4.30	3.90	3.10	0.90	-0.70	-0.80	-2.80	-2.20	-0.50	1.80	2.40	4.00	1.12
1993	4.40	3.50	4.20	3.00	0.50	-3.00	-2.60	-1.20	0.80	3.20	4.40	5.30	1.88
1994	4.90	4.70	3.80	3.70	0.30	-2.50	-3.40	-0.70	0.70	1.50	4.40	4.70	1.84
1995	5.30	4.40	5.00	2.80	-0.40	-2.60	-2.20	-0.80	1.30	2.20	3.80	4.00	1.90
1996	4.50	5.20	4.00	3.40	0.40	-2.60	-2.80	0.20	0.40	2.60	3.60	4.90	1.98
1997	5.10	4.90	4.30	2.10	-0.70	-3.80	-1.50	-0.70	2.60	2.80	4.50	5.80	2.12
1998	6.80	6.50	5.70	3.90	-0.30	-0.10	-1.50	-0.50	-0.10	2.60	3.40	4.60	2.58
1999	4.70	5.40	4.90	3.40	0.50	-2.80	-1.90	0.00	0.70	2.70	2.60	4.40	2.05
2000	5.10	5.20	4.70	2.90	0.70	-2.10	-2.60	0.00	0.60	2.80	2.80	4.10	2.02
2001	5.10	5.50	4.90	3.30	1.00	-0.20	-1.80	-0.30	2.00	3.60	4.70	4.50	2.69
2002	5.30	5.90	5.50	3.90	1.60	0.30	-1.40	0.00	1.80	4.20	4.20	5.20	3.04
2003	5.80	5.70	5.40	2.80	0.90	-1.60	-2.20	-0.60	0.40	2.50	3.80	5.00	2.33
2004	5.40	5.00	5.00	3.60	-2.90	-2.40	-0.80	0.60	1.70	2.80	3.40	3.40	2.07
2005	4.10	4.30	4.60	3.30	-0.60	-3.40	-2.00	-2.30	-0.30	3.00	4.10	5.20	1.67
2006	4.90	4.90	5.30	2.60	-1.90	-1.80	-4.60	-0.50	0.10	3.40	4.60	5.60	1.88
2007	5.70	4.90	5.10	3.70	0.30	-2.10	-4.80	-3.40	1.10	1.30	1.00	2.80	1.30
2008	4.70	3.90	3.20	-0.90	-4.90	-5.80	-6.50	-5.10	-3.20	1.00	2.50	2.30	-0.73
2009	3.90	4.40	3.30	1.40	-3.80	-7.90	-5.40	-6.20	-2.30	0.60	3.80	3.50	-0.39
2010	3.80	5.60	3.90	1.40	-1.80	-3.00	-5.00	-3.70	-1.50	0.00	-0.60	3.20	0.19
2011	3.59	3.84	3.80	2.20	-0.40	-3.00	-2.90	-3.15	-0.27	0.87	1.87	2.90	0.78
2012	4.40	4.60	4.10	3.00	-2.00	-4.30	-4.90	-4.50	0.60	2.00	3.70	5.30	1.00
2013	4.76	5.49	4.26	0.17	0.45	-2.56	-1.62	-2.48	-1.14	2.62	3.53	4.66	1.51
2014	5.08	4.81	3.75	2.62	-0.97	-3.17	-3.32	-0.82	2.26	2.92	3.32	4.66	1.76
N° DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00
MEDIA	4.45	4.52	4.24	2.48	-0.71	-3.05	-3.53	-2.21	0.11	1.83	2.81	3.85	1.23
DESV.STD	0.88	0.75	0.78	1.13	1.40	1.70	1.44	1.60	1.29	1.25	1.45	1.52	0.94
MIN	2.10	3.30	2.80	-0.90	-4.90	-7.90	-6.70	-6.20	-3.20	-0.90	-1.30	-2.60	-1.07
MAX	6.80	6.50	5.90	4.60	2.10	0.30	-0.80	0.60	2.90	4.70	5.40	7.80	3.04
MEDIANA	4.50	4.50	4.10	2.50	-0.60	-3.00	-3.20	-2.20	0.10	1.80	3.32	4.10	1.30

Fuente: SENAMHI

ANEXO 16
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÍNIMA, ESTACIÓN LARAQUERI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MINIMA (°C)													
NOMBRE : LARAQUERI													
CUENCA : ILAVE				LATITUD 16° 09' 16.9"				REGION : PUNO					
CODIGO : 472CB426				LONGITUD 70° 03' 59.7"				PROV : PUNO					
TIPO : CO				ALTITUD 3900 MSNM				DIST : PICHACANI					
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1995	0.61	0.63	0.53	0.26	-2.07	-4.46	-4.67	-1.73	-1.50	-1.90	0.70	1.40	-1.02
1996	2.20	3.10	1.30	0.70	-1.70	-5.40	-6.50	-3.40	-2.60	-0.70	1.10	1.90	-0.83
1997	1.40	1.20	0.70	-0.50	-3.40	-5.60	-5.00	-3.20	-1.10	-0.50	0.80	1.20	-1.17
1998	0.80	0.90	0.90	-0.20	-3.20	-2.80	-4.30	-3.00	-2.80	-0.60	-0.30	0.00	-1.22
1999	0.30	0.10	0.00	-0.10	-1.60	-5.00	-3.90	-2.50	-2.40	-0.20	-0.80	-0.20	-1.36
2000	0.10	0.20	0.60	0.00	-2.30	-4.60	-5.60	-3.20	-2.10	-0.80	-0.40	0.10	-1.50
2001	0.70	0.10	0.10	-0.30	-2.30	-4.30	-5.30	-4.20	-2.10	-0.90	-0.30	-0.20	-1.58
2002	0.20	1.50	1.60	1.30	-1.60	-3.70	-4.80	-3.60	-1.70	0.10	-0.50	0.00	-0.93
2003	2.70	3.40	3.60	-0.70	-2.80	-9.20	-9.30	-7.60	-5.00	-4.20	-5.10	-2.60	-3.07
2004	5.20	3.10	1.90	-1.30	-9.20	-10.30	-7.70	-4.50	-3.90	-1.10	0.60	1.80	-2.12
2005	3.60	3.40	2.20	-0.40	-6.10	-11.20	-8.70	-9.50	-4.50	-0.30	1.20	2.40	-2.33
2006	3.70	2.70	3.40	-0.10	-7.40	-8.50	-10.50	-6.40	-4.40	0.20	1.90	2.60	-1.90
2007	2.80	3.60	3.60	0.50	-3.70	-6.60	-7.30	-6.30	-0.80	-0.50	0.00	2.00	-1.06
2008	3.90	2.60	1.60	-2.90	-8.30	-7.80	-9.30	-9.00	-6.10	-0.60	0.90	2.70	-2.69
2009	3.40	3.60	2.40	-0.60	-5.90	-11.10	-7.70	-9.40	-4.60	-1.30	2.60	3.00	-2.13
2010	4.30	5.10	2.40	-1.20	-4.40	-6.10	-10.60	-7.20	-5.00	-1.20	-1.70	3.30	-1.86
2011	3.50	4.30	3.20	-0.60	-4.50	-7.90	-7.60	-1.80	-1.51	-0.94	-0.09	-0.02	-1.16
2012	3.54	3.71	1.92	1.13	-5.24	-7.62	-9.88	-7.39	-4.00	-0.20	1.53	3.95	-1.54
2013	3.23	3.86	2.34	-3.76	-4.52	-7.07	-6.27	-7.02	-5.40	0.00	0.00	0.00	-2.05
2014	3.60	2.83	1.22	-1.20	-5.00	-7.13	-7.43	-4.02	0.63	0.73	1.66	2.92	-0.93
N' DATOS	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
MEDIA	2.49	2.50	1.78	-0.50	-4.26	-6.82	-7.12	-5.25	-3.04	-0.75	0.19	1.31	-1.62
DESV.STD	1.53	1.48	1.10	1.18	2.19	2.36	2.06	2.48	1.76	0.98	1.58	1.59	0.61
MIN	0.10	0.10	0.00	-3.76	-9.20	-11.20	-10.60	-9.50	-6.10	-4.20	-5.10	-2.60	-3.07
MAX	5.20	5.10	3.60	1.30	-1.60	-2.80	-3.90	-1.73	0.63	0.73	2.60	3.95	-0.83
MEDIANA	3.01	2.97	1.75	-0.35	-4.05	-6.83	-7.37	-4.35	-2.70	-0.60	0.30	1.60	-1.52

Fuente: SENAMHI

ANEXO 17
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÍNIMA, ESTACIÓN MAZOCRUZ

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MÍNIMA (°C)													
NOMBRE	: MAZOCRUZ											REGION	: PUNO
CUENCA	: ILAVE											PROV	: EL COLLAO
CODIGO	: 000878											DIST	: SANTA ROSA
TIPO	: CO											ALTITUD	: 4003 MSNM
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRIL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1964	-2.70	1.20	-3.30	-8.90	-13.90	-17.00	-17.10	-12.70	-11.20	-10.40	-7.30	-1.50	-8.73
1965	0.00	0.70	-2.60	-6.20	-11.90	-17.00	-13.80	-14.50	-7.50	-10.20	-6.70	0.70	-7.42
1966	-1.40	0.30	-2.00	-7.60	-9.00	-14.70	-18.00	-13.50	-11.40	-1.50	-0.70	-0.90	-6.70
1967	-2.10	1.30	1.40	-5.70	-9.60	-12.20	-13.60	-11.10	-5.50	-8.10	-9.80	-3.40	-6.53
1968	2.20	2.20	0.30	-6.00	-7.70	-11.20	-15.40	-14.50	-12.70	-7.50	0.20	-1.60	-5.98
1969	1.90	0.20	-0.90	-5.80	-12.70	-13.60	-15.70	-16.00	-11.20	-10.00	-4.60	-3.00	-7.62
1970	0.80	-0.50	-1.30	-3.80	-11.40	-12.90	-17.00	-15.40	-11.90	-9.90	-9.00	0.70	-7.63
1971	0.10	2.00	-1.10	-7.20	-13.00	-15.90	-17.50	-15.80	-13.10	-11.80	-4.60	-1.30	-8.27
1972	1.50	1.10	0.20	-6.00	-12.90	-17.20	-15.10	-15.90	-8.80	-9.20	-3.70	-0.60	-7.22
1973	1.70	3.00	0.50	-0.40	-8.40	-14.40	-14.90	-12.00	-6.40	-5.90	-5.40	-4.00	-5.55
1974	1.70	2.10	-1.40	-6.40	-13.20	-14.30	-13.40	-10.30	-8.40	-9.20	-8.60	-3.60	-7.08
1975	0.10	2.30	1.30	-5.80	-10.40	-13.20	-17.30	-16.10	-11.10	-9.20	-6.70	-0.70	-7.23
1976	1.50	0.70	0.90	-7.60	-10.90	-15.90	-17.00	-14.20	-10.00	-11.60	-10.50	-2.20	-8.07
1977	-2.20	0.10	1.40	-7.10	-13.60	-16.50	-15.10	-14.90	-9.00	-7.90	-4.10	-1.90	-7.57
1978	1.40	1.10	-2.00	-3.30	-10.40	-12.70	-15.30	-11.50	-12.40	-8.90	-3.30	0.50	-6.40
1979	1.50	-1.80	1.00	-8.50	-17.60	-12.80	-15.30	-17.70	-13.60	-8.00	-7.80	-4.10	-8.73
1980	-4.40	-5.70	-4.00	-5.50	-14.50	-18.50	-14.80	-14.10	-10.90	-7.80	-5.80	-1.20	-8.93
1981	1.00	-3.00	7.50	-5.50	-9.40	-15.20	-14.60	-10.50	-8.20	-7.50	-3.90	1.60	-5.64
1982	2.40	-0.40	-0.60	-5.40	-12.60	-15.60	-13.60	-12.80	-8.50	-4.60	-1.50	-5.80	-6.58
1983	-3.20	-2.70	-5.50	-6.70	-11.70	-11.20	-12.50	-8.50	-4.70	-8.20	-9.50	-4.60	-7.42
1984	1.30	3.50	1.40	-4.00	-9.00	-9.40	-13.30	-12.10	-13.10	-1.80	-0.50	-1.00	-4.83
1985	2.60	2.70	1.50	-1.10	-4.80	-6.40	-12.10	-10.00	-6.60	-9.40	-1.60	1.60	-3.63
1986	1.40	2.40	2.40	-1.80	-6.00	-9.70	-14.50	-10.60	-9.50	-9.40	-3.70	1.10	-4.83
1987	3.60	-3.80	-2.70	-4.80	-7.80	-11.50	-9.60	-12.70	-11.60	-7.60	-3.00	-6.10	-6.47
1988	0.50	-2.10	1.60	0.00	-5.10	-11.90	-12.50	-13.60	-1.10	-4.60	-10.00	-3.30	-5.18
1989	-0.80	-1.20	-0.70	-2.30	-7.30	-7.20	-9.10	-10.60	-9.90	-10.00	-2.90	-6.60	-5.72
1990	0.30	-3.80	-3.60	-7.40	-10.60	-8.40	-13.30	-13.00	-14.30	-5.30	-1.30	-1.10	-6.82
1991	-1.30	-4.00	-4.90	-7.80	-11.40	-10.50	-13.80	-15.40	-10.30	-6.40	-7.90	-5.80	-8.29
1992	-2.30	-3.30	-6.20	-8.10	-12.30	-12.60	-14.30	-12.80	-13.80	-7.50	-5.10	-4.00	-8.53
1993	-0.70	-4.60	-2.10	-6.00	-10.70	-16.00	-14.80	-9.80	-10.50	-5.90	-4.00	-1.10	-7.18
1994	-0.20	-1.30	-3.20	-4.50	-16.20	-16.10	-12.60	-13.50	-11.00	-11.00	-5.10	-2.40	-8.09
1995	-0.90	-3.10	0.10	-7.70	-13.30	-15.10	-14.80	-12.90	-9.10	-14.20	-7.70	-3.40	-8.51
1996	-1.60	-0.20	-3.90	-5.30	-10.30	-14.90	-15.20	-11.00	-11.50	-10.00	-5.30	-1.30	-7.54
1997	0.60	0.60	-1.90	-6.80	-11.40	-15.00	-14.40	-9.00	-4.90	-8.40	-4.40	-3.20	-6.52
1998	1.70	0.60	-1.70	-6.50	-13.00	-11.40	-13.20	-12.30	-12.20	-7.20	-5.70	-3.20	-7.01
1999	-0.70	2.90	3.00	-0.90	-8.30	-12.70	-10.60	-10.30	-9.40	-3.20	-8.40	-2.20	-5.07
2000	3.10	3.40	1.30	-3.80	-8.40	-11.90	-13.70	-10.60	-9.70	-4.50	-7.50	0.20	-5.18
2001	3.40	4.40	3.40	-0.50	-6.70	-11.20	-14.40	-11.20	-8.90	-7.60	-5.20	-3.60	-4.84
2002	-2.00	1.50	0.30	-1.80	-5.80	-10.90	-9.80	-10.90	-8.50	-2.80	-4.10	-0.90	-4.64
2003	1.90	1.50	1.70	-4.20	-8.20	-14.90	-13.00	-12.70	-11.60	-8.60	-7.10	-3.10	-6.53
2004	3.40	0.90	-0.40	-4.20	-13.70	-14.60	-9.80	-7.00	-8.60	-8.40	-8.10	-3.30	-6.15
2005	0.70	1.90	-0.60	-4.50	-13.80	-18.40	-15.30	-17.70	-10.50	-8.80	-6.20	-0.90	-7.84
2006	2.10	0.00	1.20	-3.60	-11.10	-14.10	-15.20	-10.40	-9.60	-2.60	0.20	-1.10	-5.35
2007	0.30	1.10	2.10	-2.80	-8.00	-11.00	-12.50	-11.70	-5.90	-6.80	-5.90	-0.90	-5.17
2008	2.70	0.30	-1.00	-8.40	-13.90	-14.40	-15.10	-14.10	-13.00	-6.40	-6.30	-0.40	-7.50
2009	0.20	2.50	-0.30	-4.50	-11.50	-16.50	-11.60	-15.60	-9.90	-8.80	-0.70	0.50	-6.35
2010	2.40	3.20	-1.00	-4.70	-7.90	-10.90	-15.60	-13.30	-10.50	-8.30	-9.90	-0.50	-6.42
2011	0.10	3.20	0.40	-3.70	-8.20	-11.00	-11.20	-13.83	-9.94	-8.67	-5.29	-1.94	-5.84
2012	2.13	2.78	0.95	-0.52	-9.10	-12.67	-13.25	-12.95	-10.30	-6.61	-4.27	2.10	-5.14
2013	1.82	2.35	-0.95	5.68	-7.46	-9.27	-9.63	-11.26	-11.03	-5.34	-4.17	1.37	-3.99
2014	2.39	-0.42	-2.17	-4.34	-10.63	-13.72	-13.48	-9.14	-4.21	-4.07	-4.88	-0.48	-5.43
N° DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00
MEDIA	0.59	0.36	-0.51	-4.71	-10.52	-13.26	-13.90	-12.63	-9.75	-7.60	-5.28	-1.80	-6.59
DESV.STD	1.84	2.38	2.43	2.74	2.82	2.74	2.12	2.34	2.66	2.61	2.76	2.07	1.31
MIN	-4.40	-5.70	-6.20	-8.90	-17.60	-18.50	-18.00	-17.70	-14.30	-14.20	-10.50	-6.60	-8.93
MAX	3.60	4.40	7.50	5.68	-4.80	-6.40	-9.10	-7.00	-1.10	-1.50	0.20	2.10	-3.63
MEDIANA	0.80	0.70	-0.60	-5.30	-10.63	-13.20	-14.30	-12.70	-10.00	-8.00	-5.20	-1.30	-6.53

Fuente: SENAMHI

ANEXO 18
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÍNIMA, ESTACIÓN PIZACOMA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MINIMA (°C)													
NOMBR: PIZACOMA						LATITUD 16° 54' 25.3"				REGION: PUNO			
CUENC. MAURI						LONGITUD 69° 22' 06.8"				PROV : CHUCUITO			
CODIG: 000881						ALTITUD 3930 MSNM				DIST PISACOMA			
TIPO : CO													
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1965	2.67	3.46	2.30	1.00	-2.50	-7.90	-6.30	-5.50	-3.30	-2.60	-4.20	-4.00	-2.24
1966	-2.20	-2.60	-3.10	-0.20	-4.70	-9.20	-8.80	-6.40	-4.50	-0.30	0.60	2.60	-3.23
1967	1.20	2.70	2.50	-0.20	-0.70	-5.10	-3.60	-3.70	-1.60	-0.90	-1.70	2.00	-0.76
1968	2.20	3.50	1.70	-1.20	-3.10	-4.60	-5.50	-6.40	-2.80	1.10	1.40	0.90	-1.07
1969	3.30	3.80	1.80	-1.70	-4.80	-6.50	-5.50	-7.20	-2.10	-1.70	1.20	1.40	-1.50
1970	3.30	2.20	1.70	-0.20	-3.80	-5.70	-6.60	-5.00	-3.20	-0.60	0.80	3.20	-1.16
1971	2.90	3.70	2.10	0.10	-5.80	-7.80	-8.60	-6.50	-5.00	-5.60	-1.20	3.20	-2.38
1972	3.60	2.60	2.40	-1.00	-8.00	-8.50	-8.00	-6.00	-1.80	-1.90	2.30	3.40	-1.74
1973	3.70	3.90	2.80	2.10	-1.30	-7.00	-7.60	-5.20	-0.60	-0.10	2.10	1.60	-0.47
1974	2.70	3.90	1.70	0.00	-5.80	-7.20	-4.70	-3.70	-3.50	-2.00	-0.10	1.20	-1.46
1975	2.00	4.00	2.60	0.30	-2.80	-5.70	-8.60	-5.40	-2.30	-3.00	-1.00	2.90	-1.42
1976	3.90	2.50	2.60	-2.80	-3.80	-5.60	-6.20	-6.20	-1.00	-5.40	-5.10	2.50	-2.05
1977	2.00	3.30	2.90	-2.00	-5.40	-9.20	-5.70	-5.60	-3.40	-4.10	3.00	2.50	-1.81
1978	3.80	2.80	1.40	-0.10	-4.30	-7.60	-8.60	-4.20	-4.80	-1.30	1.10	3.60	-1.52
1979	3.80	2.40	2.90	-1.30	-4.60	-5.50	-7.30	-5.40	-5.00	-0.30	-0.10	2.70	-1.48
1980	1.10	1.80	0.90	0.10	-3.30	-6.90	-6.20	-5.90	-2.70	-1.10	-0.70	0.50	-1.87
1981	1.63	2.29	1.11	-0.04	-3.47	-6.92	-6.31	-5.77	-2.75	-1.27	-0.53	0.79	-1.77
1982	1.81	2.39	1.26	-0.13	-3.59	-6.91	-6.40	-5.72	-2.80	-1.39	-0.44	1.02	-1.74
1983	1.94	2.45	1.36	-0.19	-3.67	-6.90	-6.46	-5.68	-2.83	-1.48	-0.37	1.18	-1.72
1984	2.03	2.50	1.44	-0.23	-3.73	-6.90	-6.51	-5.66	-2.85	-1.54	-0.33	1.29	-1.71
1985	2.09	2.54	1.49	-0.26	-3.77	-6.89	-6.54	-5.64	-2.87	-1.58	-0.30	1.38	-1.70
1986	2.14	2.56	1.53	-0.28	-3.81	-6.89	-6.56	-5.62	-2.88	-1.62	-0.28	1.44	-1.69
1987	2.18	2.58	1.56	-0.30	-3.83	-6.89	-6.58	-5.61	-2.89	-1.64	-0.26	1.48	-1.68
1988	2.20	2.59	1.58	-0.31	-3.85	-6.89	-6.59	-5.60	-2.90	-1.66	-0.24	1.52	-1.68
1989	2.22	2.60	1.60	-0.32	-3.86	-6.89	-6.60	-5.60	-2.90	-1.67	-0.23	1.54	-1.68
1990	2.24	2.61	1.61	-0.32	-3.87	-6.89	-6.61	-5.59	-2.91	-1.69	-0.23	1.56	-1.67
1991	2.25	2.62	1.62	-0.33	-3.88	-6.89	-6.62	-5.59	-2.91	-1.69	-0.22	1.58	-1.67
1992	-0.10	-0.80	-1.30	-4.30	-7.10	-7.80	-7.20	-6.30	-4.20	-1.70	-1.70	-0.60	-3.59
1993	2.00	1.80	3.60	0.10	-4.80	-7.00	-7.10	-6.20	-4.90	-1.80	2.40	4.40	-1.46
1994	4.20	4.40	1.90	1.40	-4.30	-6.30	-5.80	-3.30	-2.10	0.10	1.70	3.70	-0.37
1995	4.00	2.40	3.20	-2.00	-4.00	-7.70	-6.60	-4.20	-1.80	-2.30	-4.80	-0.20	-2.00
1996	3.20	3.80	1.50	0.70	-3.50	-7.00	-7.40	-3.10	-4.10	-1.50	1.60	3.30	-1.04
1997	4.90	4.60	2.60	-0.40	-5.00	-8.20	-5.80	-3.80	0.00	-1.50	2.30	3.00	-0.61
1998	5.50	4.00	3.00	-0.80	-5.50	-4.20	-5.00	-5.40	-4.50	-0.80	1.30	2.80	-0.80
1999	2.60	4.90	4.50	1.10	-3.10	-7.20	-6.20	-4.50	-3.10	0.10	-1.80	2.20	-0.88
2000	4.40	4.50	2.90	-0.10	-4.00	-7.30	-7.90	-5.20	-3.70	0.00	-1.40	2.40	-1.28
2001	3.90	4.40	3.70	0.90	-3.50	-4.60	-7.20	-4.30	-2.20	-0.40	1.40	2.10	-0.48
2002	3.10	4.80	3.80	1.40	-2.20	-4.60	-5.00	-4.80	-2.00	0.80	1.20	2.40	-0.09
2003	4.30	4.00	3.30	0.00	-3.10	-6.20	-6.40	-5.90	-3.90	-1.70	0.10	2.70	-1.07
2004	4.70	3.90	2.60	0.30	-7.20	-6.40	-3.90	-2.40	-1.90	-0.80	-0.20	2.40	-0.74
2005	4.40	4.00	2.40	0.40	-5.10	-7.20	-5.60	-4.70	-3.00	-2.10	-1.70	0.30	-1.49
2006	1.10	0.40	0.30	-0.40	-6.00	-5.20	-7.00	-4.10	-4.60	-1.30	2.20	2.30	-1.86
2007	3.70	2.60	2.50	1.10	-4.60	-3.80	-8.30	-4.20	0.20	0.90	-2.10	0.90	-0.93
2008	3.30	1.50	1.50	-2.40	-7.50	-7.90	-6.90	-5.00	-3.40	-0.80	0.20	0.70	-2.23
2009	2.50	1.80	1.30	-0.80	-4.50	-7.60	-5.10	-6.70	-4.00	-2.70	0.00	0.50	-2.11
2010	0.80	0.80	1.60	-0.80	-2.80	-4.90	-7.90	-4.60	-3.10	-1.10	-1.20	4.30	-1.58
2011	3.00	4.70	2.90	-0.60	-3.10	-4.70	-5.30	-5.84	-2.95	-1.97	-0.19	1.56	-1.04
2012	4.03	3.94	2.51	1.21	-4.64	-6.32	-6.41	-5.27	-2.63	-0.06	2.28	4.34	-0.59
2013	3.52	3.79	1.45	-1.99	-1.99	-4.57	-4.57	-4.52	-4.73	-0.37	1.27	3.75	-0.75
2014	3.99	3.11	0.88	-0.56	-4.33	-6.52	-6.64	-3.72	-0.32	1.20	1.23	3.41	-0.69
N' DATO	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
MEDIA	2.80	2.90	1.96	-0.33	-4.16	-6.58	-6.50	-5.17	-2.92	-1.34	-0.02	1.95	-1.45
DESV.S	1.35	1.39	1.21	1.14	1.43	1.24	1.16	1.00	1.24	1.34	1.73	1.44	0.67
MIN	-2.20	-2.60	-3.10	-4.30	-8.00	-9.20	-8.80	-7.20	-5.00	-5.60	-5.10	-4.00	-3.59
MAX	5.50	4.90	4.50	2.10	-0.70	-3.80	-3.60	-2.40	0.20	1.20	3.00	4.40	-0.09
MEDIAN	2.80	2.66	1.75	-0.21	-3.87	-6.89	-6.55	-5.45	-2.90	-1.49	-0.19	2.05	-1.51

Fuente: SENAMHI

ANEXO 19
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÍNIMA, ESTACIÓN PUNO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MINIMA (°C)													
NOMBRE : PUNO		CUENCA TITICACA		LATITUD 15° 49' 34.5"		REGION : PUNO				PROV : PUNO			
CODIGO : 472DD33A				LONGITUD 70° 00' 43.5"						DIST : PUNO			
TIPO : CO				ALTITUD 3812 MSNM									
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
1964	4.86	5.30	4.80	4.20	1.60	-1.20	-2.70	2.40	1.30	1.60	2.30	3.90	2.36
1965	4.40	4.70	4.30	3.70	1.50	-1.30	-0.80	0.00	2.40	3.40	4.50	5.20	2.67
1966	5.70	5.80	5.00	2.80	1.20	-0.60	-1.80	0.90	2.40	4.80	4.60	5.40	3.02
1967	5.30	5.70	5.10	3.20	1.90	-0.60	-0.60	0.70	2.80	3.60	3.70	3.70	2.88
1968	4.60	5.20	4.30	2.20	1.20	-0.60	-1.40	0.10	1.70	4.00	4.60	4.40	2.53
1969	4.60	5.60	5.20	3.90	1.10	-0.90	-1.60	-1.50	1.80	3.30	4.20	5.10	2.57
1970	5.40	4.80	3.90	3.60	0.90	0.00	-1.10	-0.10	1.80	3.10	3.80	4.60	2.56
1971	5.00	4.20	4.70	2.70	-0.60	-0.80	-2.30	-0.40	1.00	1.20	2.80	4.20	1.81
1972	4.10	4.00	4.70	3.10	0.00	-2.30	-1.00	-0.30	2.00	3.30	5.20	5.00	2.32
1973	6.30	6.00	5.70	4.50	1.80	-1.30	-1.50	0.50	2.60	4.50	4.90	4.80	3.23
1974	5.00	5.20	4.60	3.70	0.40	-0.60	0.00	0.30	2.10	3.20	3.70	4.60	2.68
1975	4.60	5.50	5.40	3.60	1.80	-0.60	-2.20	0.10	2.70	2.50	3.30	4.90	2.63
1976	4.80	5.10	4.80	2.70	0.40	-1.00	-0.40	-0.20	1.90	2.20	2.80	0.90	2.00
1977	5.50	5.50	5.20	2.90	0.50	-2.10	-0.20	-0.40	2.50	3.50	5.20	5.20	2.78
1978	5.20	5.60	4.40	3.80	0.60	0.10	-1.80	0.60	1.20	3.10	4.30	5.50	2.72
1979	5.30	5.70	5.80	3.00	0.30	0.40	-1.00	-0.40	2.10	4.00	5.20	5.40	2.98
1980	5.60	5.40	5.40	3.10	0.10	-0.70	0.30	0.50	2.20	4.50	4.30	4.00	2.89
1981	6.00	5.10	4.70	2.60	0.20	-2.70	-1.90	-0.10	0.70	3.40	5.30	5.90	2.43
1982	5.40	5.40	5.40	2.70	-1.20	-1.90	-1.90	-0.60	1.60	3.70	5.10	4.80	2.38
1983	6.10	5.80	5.60	4.80	1.10	-0.60	-0.70	0.40	1.70	2.20	2.70	4.80	2.83
1984	4.70	4.70	5.30	3.10	1.30	0.20	-1.60	-0.60	0.10	4.60	4.70	4.90	2.62
1985	5.20	5.20	5.30	4.40	2.20	0.40	-1.70	0.20	2.20	2.30	3.80	4.70	2.85
1986	5.00	4.90	5.00	4.10	-0.40	-1.20	-2.40	0.10	1.60	2.10	3.70	5.30	2.32
1987	5.80	4.40	4.00	3.10	1.20	-0.80	-1.20	0.00	1.90	3.10	5.60	5.40	2.71
1988	6.00	5.00	5.50	4.20	1.60	-1.70	-1.30	0.00	2.50	3.00	4.40	5.00	2.85
1989	5.00	5.00	4.90	3.50	1.10	0.00	-1.60	0.50	1.90	3.90	3.30	4.80	2.69
1990	5.30	4.00	3.90	2.90	1.20	-0.30	-1.40	-0.30	0.80	4.20	4.60	5.90	2.57
1991	5.40	5.50	5.20	3.50	0.10	-2.00	-2.00	-0.90	1.40	3.20	3.50	4.20	2.26
1992	4.90	4.50	3.70	2.50	0.60	-0.40	-1.70	-0.90	1.00	2.50	3.10	4.70	2.04
1993	5.00	4.20	5.00	4.10	1.30	-2.00	-1.10	-0.30	1.30	3.60	5.00	6.00	2.68
1994	5.70	5.30	4.40	4.10	0.80	-1.60	-1.80	-0.60	2.00	2.70	4.60	5.10	2.56
1995	5.50	5.00	5.00	3.10	0.30	-1.70	-1.40	0.00	2.30	3.30	4.50	3.90	2.48
1996	4.60	5.20	4.60	3.80	0.80	-1.50	-1.30	-1.30	1.50	3.60	3.40	4.70	2.34
1997	4.90	4.30	3.90	1.50	-0.10	-2.30	-1.60	-0.50	1.80	2.40	3.80	5.30	1.95
1998	6.70	6.40	5.50	3.40	-0.40	-0.20	-1.80	0.20	1.00	3.10	4.20	7.20	2.94
1999	5.40	5.70	5.40	4.30	1.20	-1.70	-0.20	1.00	2.10	4.00	3.90	5.50	3.05
2000	5.90	5.50	5.10	3.50	1.60	-0.70	-1.90	0.60	1.70	3.20	3.00	4.10	2.63
2001	5.20	5.80	5.10	4.10	1.30	0.60	-1.00	0.00	2.80	3.90	5.30	5.00	3.18
2002	5.70	6.30	5.90	4.80	2.30	0.70	-0.60	0.60	2.70	4.20	4.80	5.70	3.59
2003	6.40	6.40	5.90	3.50	1.50	-1.30	-1.10	-0.10	1.30	3.40	4.40	5.70	3.00
2004	6.40	6.10	5.90	4.10	0.00	-1.10	-0.60	0.80	2.40	3.90	4.80	6.30	3.25
2005	6.40	5.90	5.70	4.20	0.80	-2.00	-0.50	-0.70	2.20	3.80	4.60	6.30	3.06
2006	5.70	6.00	6.20	4.30	-0.30	-0.50	-1.90	1.00	1.70	4.00	5.60	5.80	3.13
2007	6.20	6.20	5.60	4.60	2.10	0.40	-0.40	0.70	3.20	3.70	3.60	5.10	3.42
2008	6.10	5.30	5.10	2.40	-0.50	-0.80	-1.50	-0.50	0.80	3.90	5.10	5.30	2.56
2009	5.50	6.20	5.00	3.60	-2.10	-2.10	-0.50	-1.10	2.20	3.80	6.30	6.10	2.74
2010	6.80	6.80	6.80	4.70	1.60	1.40	-1.20	0.80	2.10	3.90	4.00	6.00	3.64
2011	6.10	6.30	6.00	4.20	1.50	-0.30	0.00	0.14	1.85	3.07	3.90	4.31	3.09
2012	5.50	5.50	5.20	4.90	1.10	-0.10	-0.50	0.00	2.80	5.00	6.10	6.50	3.50
2013	6.57	7.60	5.75	5.17	2.13	1.21	0.67	1.32	3.63	5.20	6.25	6.72	4.35
2014	6.38	6.60	6.29	5.44	3.16	2.52	1.83	2.64	4.46	5.40	6.40	6.94	4.84
N° DATOS	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51.00
MEDIA	5.48	5.44	5.12	3.65	0.86	-0.75	-1.14	0.10	1.96	3.47	4.37	5.11	2.81
DESV.STD	0.64	0.74	0.66	0.81	0.96	1.04	0.83	0.78	0.76	0.86	0.96	0.99	0.54
MIN	4.10	4.00	3.70	1.50	-2.10	-2.70	-2.70	-1.50	0.10	1.20	2.30	0.90	1.81
MAX	6.80	7.60	6.80	5.44	3.16	2.52	1.83	2.64	4.46	5.40	6.40	7.20	4.84
MEDIANA	5.40	5.50	5.10	3.60	1.10	-0.70	-1.30	0.00	1.90	3.50	4.40	5.10	2.71

Fuente: SENAMHI

ANEXO 20
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÍNIMA, ESTACIÓN CAPAZO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MINIMA (°C)													
NOMBR: CAPAZO				LATITUD 17° 11' 15.8"								REGION: PUNO	
CUENC: MAURI				LONGITUD 69° 44' 07.8"								PROV : EL COLLAO	
CODIG: 158326				ALTITUD 4419 MSNM								DIST : CAPASO	
TIPO : CO													
AÑOS	ENER.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
2001	-0.65	-1.24	-0.96	-4.32	-7.91	-11.71	-16.30	-10.10	-8.00	-8.30	-4.70	-4.60	-6.57
2002	-3.50	-1.10	-0.80	-1.60	-5.50	-10.50	-9.10	-9.50	-7.30	-4.80	-4.80	-2.20	-5.06
2003	-0.20	-1.30	-1.40	-5.00	-7.60	-11.70	-10.80	-11.20	-10.00	-7.90	-7.50	-4.40	-6.58
2004	0.60	-1.10	-1.80	-4.80	-10.40	-11.80	-13.50	-7.50	-6.90	-8.30	-6.80	-4.50	-6.40
2005	-0.30	-0.40	-1.80	-4.00	-9.20	-12.70	-11.30	-12.60	-7.60	-7.40	-5.40	-2.10	-6.23
2006	0.50	-1.00	-0.30	-3.60	-8.90	-11.40	-12.50	-10.30	-9.40	-6.80	-4.00	-3.50	-5.93
2007	-0.60	-1.10	-0.60	-4.10	-7.70	-9.00	-10.40	-8.90	-7.30	-6.80	-6.00	-3.60	-5.51
2008	-0.70	-2.40	-2.00	-7.50	-11.00	-11.10	-16.50	-17.00	-12.10	-7.70	-7.30	-3.10	-8.20
2009	-3.00	-1.00	-3.00	-4.90	-9.00	-13.80	-10.80	-12.70	-9.40	-7.60	-2.50	-2.30	-6.67
2010	-0.90	0.10	-2.00	5.30	-7.40	-8.30	-13.60	-10.60	-8.40	-7.20	-8.20	-1.50	-5.23
2011	-2.30	-0.50	-2.10	-5.10	-8.40	-10.10	-10.30	-9.46	-7.77	-7.18	-5.43	-4.13	-6.07
2012	-1.20	-0.47	-1.20	-2.42	-8.17	-10.78	-11.41	-11.70	-9.11	-7.00	-5.26	-0.33	-5.75
2013	-0.90	-1.30	-3.24	-8.50	-6.90	-8.37	-9.14	-11.08	-11.15	-7.41	-6.47	-2.65	-6.43
2014	-1.57	-3.95	-4.41	-5.79	-10.56	-12.39	-12.32	-10.54	-7.29	-4.84	-6.01	-1.90	-6.80
N° DATO	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
MEDIA	-1.05	-1.20	-1.83	-4.02	-8.47	-10.98	-12.00	-10.94	-8.69	-7.09	-5.74	-2.92	-6.24
DESV.S	1.15	0.94	1.08	3.10	1.46	1.55	2.23	2.15	1.52	1.03	1.45	1.23	0.75
MIN	-3.50	-3.95	-4.41	-8.50	-11.00	-13.80	-16.50	-17.00	-12.10	-8.30	-8.20	-4.60	-8.20
MAX	0.60	0.10	-0.30	5.30	-5.50	-8.30	-9.10	-7.50	-6.90	-4.80	-2.50	-0.33	-5.06
MEDIAN	-0.80	-1.10	-1.80	-4.56	-8.29	-11.25	-11.36	-10.57	-8.20	-7.30	-5.72	-2.88	-6.32

Fuente: SENAMHI

ANEXO 21
SERIE HISTÓRICA DE TEMPERATURAS MÍNIMA, ESTACIÓN SANTA LUCIA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
TEMPERATURA MINIMA (°C)													
NOMBRE : SANTA LUCIA				LATITUD 17° 42' 15.8"								REGION: PUNO	
CUENCA COATA				LONGITUD 70° 36' 07.8"								PROV LAMPA	
CODIGO : 158326				ALTITUD 4074 MSNM								DIST : SANTA LUCIA	
TIPO : CO													
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABRL	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	PROM.
2001	2.16	2.80	2.28	-0.34	-2.60	-7.50	-9.60	-7.80	-5.20	-3.10	-2.10	-0.80	-2.65
2002	0.50	3.60	2.60	0.70	-2.80	-6.30	-6.40	-6.90	-5.00	-1.30	-0.80	1.50	-1.72
2003	3.00	3.00	2.30	-0.80	-4.70	-10.20	-9.70	-9.10	-7.00	-4.70	-3.10	0.80	-3.35
2004	3.70	2.50	1.70	-0.90	-9.00	-9.80	-8.50	-5.80	-4.60	-4.20	-2.40	0.70	-3.05
2005	1.00	2.80	1.80	-2.10	-7.80	-12.30	-9.80	-11.00	-5.70	-3.70	-1.70	1.70	-3.90
2006	3.00	2.50	2.40	-0.50	-8.10	-9.50	-11.20	-7.50	-6.80	-3.20	0.60	1.10	-3.10
2007	2.30	2.50	2.80	0.60	-3.80	-5.90	-7.50	-7.00	-2.10	-2.60	-2.80	0.80	-1.89
2008	3.80	1.80	0.40	-4.60	-9.70	-9.80	-11.50	-10.50	-9.00	-2.90	-2.70	1.40	-4.44
2009	1.70	2.30	1.00	-1.90	-6.70	-11.50	-8.30	-10.20	-5.50	-4.30	0.40	1.30	-3.48
2010	2.80	3.60	1.90	-1.20	-5.30	-11.20	-7.30	-9.20	-7.30	-3.40	-4.40	1.60	-3.28
2011	1.70	3.70	2.20	-1.20	-5.70	-9.10	-9.30	-7.33	-5.11	-3.08	-1.65	0.39	-2.87
2012	2.02	2.66	1.12	0.96	-5.77	-8.62	-9.92	-9.91	-5.32	-3.01	-0.71	3.10	-2.78
2013	3.07	3.39	1.43	-4.60	-5.08	-6.66	-6.30	-7.91	-8.33	0.00	0.00	0.00	-2.58
N° DATOS	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
MEDIA	2.33	2.83	1.94	-1.11	-6.02	-9.37	-9.01	-8.39	-5.76	-3.32	-1.88	0.95	-3.07
DESV.STD	1.00	0.58	0.68	1.39	2.33	1.97	1.52	1.62	1.70	0.89	1.42	0.68	0.76
MIN	0.50	1.80	0.40	-4.60	-9.70	-12.30	-11.50	-11.00	-9.00	-4.70	-4.40	-0.80	-4.44
MAX	3.80	3.70	2.80	0.70	-2.60	-5.90	-6.40	-5.80	-2.10	-1.30	0.60	1.70	-1.72
MEDIANA	2.30	2.80	2.20	-0.90	-5.70	-9.80	-9.30	-7.80	-5.50	-3.20	-2.10	1.10	-3.10

Fuente: SENAMHI

ANEXO 22
SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN ILAVE

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)													
NOMBRE :	ILAVE											REGIOI :	PUNO
CUENCA :	ILAVE											PROV :	EL COLLAO
CODIGO :	116027											ALTITUD :	3871 MSNM
TIPO :	CO											DIST :	ILAVE
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	69.0	97.2	101.5	36.0	16.0	0.0	0.0	8.5	39.5	13.5	75.5	4.4	461.10
1965	10.6	21.8	21.7	6.4	0.8	0.0	0.0	0.0	63.2	14.0	10.5	106.5	255.50
1966	56.0	86.5	23.0	21.0	52.4	0.0	0.2	0.0	4.3	30.2	92.9	101.3	467.80
1967	80.4	107.7	105.8	12.7	13.3	0.0	0.0	0.0	39.8	36.7	14.8	112.2	523.40
1968	100.4	161.3	134.9	36.0	31.3	19.9	4.2	1.0	16.1	23.6	139.0	51.7	719.40
1969	233.4	86.0	53.3	19.4	8.3	4.2	1.9	1.4	19.2	15.6	21.3	39.9	503.90
1970	127.9	143.3	177.7	57.7	17.4	2.4	3.7	0.0	51.5	25.9	24.1	120.9	752.50
1971	117.8	217.3	42.5	47.2	1.8	10.1	0.1	20.3	0.0	18.4	72.2	110.5	658.20
1972	227.2	120.2	85.9	21.7	0.0	0.0	6.4	4.5	27.7	15.7	28.6	122.4	660.30
1973	269.3	142.8	163.9	83.5	12.2	0.0	9.9	20.1	40.6	29.1	23.4	47.9	842.70
1974	211.0	288.8	60.0	49.0	0.0	4.0	0.0	107.1	10.0	35.0	15.0	53.7	833.60
1975	162.0	191.1	105.0	23.0	37.0	27.0	0.0	10.0	41.0	62.0	9.0	202.0	869.10
1976	241.0	157.0	101.0	25.0	11.8	3.0	1.0	47.0	68.0	4.0	6.0	78.0	742.80
1977	87.0	156.0	232.0	4.0	1.3	0.0	15.6	2.8	58.4	39.4	104.8	76.9	778.20
1978	211.0	120.0	81.4	23.0	0.0	0.0	5.1	11.4	28.6	7.9	124.6	112.5	725.50
1979	177.60	61.20	131.10	26.00	0.60	0.20	5.20	3.00	2.70	37.70	43.70	82.00	571.00
1980	108.80	60.10	189.30	18.10	5.90	1.50	3.90	13.90	45.00	69.50	31.30	64.50	611.80
1981	161.10	207.00	109.40	44.50	5.60	0.80	0.10	25.40	22.50	20.90	37.00	113.60	747.90
1982	231.00	94.70	94.90	39.70	5.60	2.60	0.90	3.50	47.80	85.90	96.90	33.10	736.60
1983	66.20	63.60	39.30	30.40	8.30	2.70	1.70	5.00	26.60	18.00	26.30	82.30	370.40
1984	242.40	284.30	179.80	28.50	16.60	9.20	3.00	12.60	1.00	94.40	73.90	45.80	991.50
1985	134.40	287.60	144.80	69.80	29.20	23.00	0.00	11.40	65.20	49.40	196.60	181.00	1192.40
1986	162.30	261.10	194.30	111.30	5.80	0.00	3.40	4.30	20.30	13.90	45.50	133.70	955.90
1987	227.60	80.10	69.50	29.50	1.10	7.30	19.10	4.80	20.20	46.10	89.30	18.00	612.60
1988	158.70	53.30	169.80	101.30	13.70	0.40	2.00	0.00	19.80	36.50	9.00	71.40	635.90
1989	214.80	113.20	142.00	91.30	0.30	3.60	7.80	9.60	30.60	14.20	18.10	50.90	696.40
1990	151.20	39.10	59.50	48.90	25.00	67.70	0.00	15.50	7.40	65.90	101.10	127.80	709.10
1991	74.20	75.20	115.10	50.60	20.00	43.40	6.40	4.00	14.20	45.50	17.30	63.40	529.30
1992	151.90	88.80	29.70	8.20	0.00	1.60	1.40	55.50	2.40	38.80	57.80	45.10	481.20
1993	191.70	36.70	125.30	65.30	1.50	1.00	0.00	45.30	20.00	23.80	55.30	94.20	660.10
1994	129.40	126.70	100.20	58.10	14.80	0.00	0.00	0.00	5.20	10.80	39.50	117.10	601.80
1995	112.90	80.20	138.30	14.60	5.70	1.40	0.00	4.20	9.60	11.20	47.50	113.40	539.00
1996	245.60	141.10	34.30	31.50	2.00	0.00	7.20	30.50	12.00	9.50	83.20	86.30	683.20
1997	285.30	190.80	124.70	60.70	1.40	0.00	0.00	61.70	96.10	27.10	91.70	50.20	989.70
1998	97.30	112.60	54.70	59.90	0.00	13.00	0.00	0.10	4.60	41.00	47.10	41.10	471.40
1999	107.10	153.80	223.40	89.70	14.90	0.60	1.50	3.90	21.00	123.30	17.90	62.30	819.40
2000	269.90	161.10	135.60	14.40	4.90	4.40	9.30	6.40	3.20	51.50	1.00	109.80	771.50
2001	298.90	231.80	162.20	44.10	2.50	0.10	15.00	23.90	12.20	58.00	33.80	106.90	989.40
2002	108.20	242.70	228.50	156.80	20.90	19.80	43.60	15.20	10.70	69.80	80.70	108.00	1104.90
2003	168.10	78.90	172.00	14.50	24.30	0.50	0.00	10.30	52.20	14.10	17.90	89.30	642.10
2004	286.10	132.50	52.60	19.40	10.20	1.60	22.10	38.30	15.90	2.00	22.40	63.20	666.30
2005	125.10	142.50	78.70	23.60	8.30	0.00	0.00	0.00	26.20	58.70	55.70	88.50	607.30
2006	335.40	80.10	138.30	30.80	3.20	3.00	0.00	8.90	27.70	25.60	99.60	81.10	833.70
2007	92.90	61.80	212.40	66.20	2.50	2.10	7.80	5.20	41.50	27.50	30.60	87.10	637.60
2008	245.10	94.70	68.50	17.00	1.80	1.40	7.20	3.20	1.40	53.70	0.60	146.20	640.80
2009	105.10	126.70	81.70	57.50	0.00	0.00	8.20	0.00	40.50	35.20	158.00	57.40	670.30
2010	212.90	117.50	64.40	42.00	37.20	0.00	0.00	8.70	1.20	39.00	7.80	125.90	656.60
2011	120.90	165.80	152.60	5.60	4.00	0.00	11.00	0.00	23.10	22.60	16.00	128.90	650.50
2012	115.00	248.40	179.60	43.50	0.00	1.20	0.00	4.20	12.40	7.50	46.30	252.60	910.70
2013	142.40	152.10	39.30	13.40	33.70	18.30	7.20	6.50	2.50	46.00	19.10	173.60	654.10
2014	210.40	77.70	36.00	18.60	5.20	0.00	3.30	29.20	120.50	30.70	20.10	83.50	635.20
PROM	166.12	133.77	112.97	41.39	10.59	5.94	4.83	13.89	27.32	35.22	50.93	92.55	695.52
STD	72.81	67.78	58.03	30.22	11.97	12.19	7.56	19.79	24.76	24.34	43.00	45.81	177.81
MIN	10.60	21.80	21.70	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.60	4.40	255.50
MAX	335.40	288.80	232.00	156.80	52.40	67.70	43.60	107.10	120.50	123.30	196.60	252.60	1192.40
MEDIANA	158.70	120.20	105.80	31.50	5.70	1.40	1.90	6.40	20.30	30.20	37.00	87.10	660.30

Fuente: SENAMHI

ANEXO 23

SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN PUNO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)													
NOMBRE : PUNO				LATITUD 15° 49' 34.5"				REGIOI : PUNO					
CUENCA TITICACA				LONGITUD 70° 00' 43.5"				PROV : PUNO					
CODIGO : 472DD33A				ALTITUD 3812 MSNM				DIST : PUNO					
TIPO : CO													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	76.40	95.00	112.90	54.10	11.80	0.00	0.00	6.60	22.20	7.80	50.20	48.20	485.20
1965	120.50	174.80	61.20	30.70	0.80	0.00	0.60	7.10	32.20	14.00	49.70	116.00	607.60
1966	32.50	79.90	18.60	76.10	40.30	0.00	0.50	0.00	1.00	42.90	71.80	27.80	391.40
1967	71.80	106.10	213.80	12.80	12.90	0.00	16.90	27.80	63.50	43.70	4.00	121.50	694.80
1968	120.70	117.40	111.20	62.70	10.40	12.30	3.70	2.80	15.50	59.40	59.10	48.90	624.10
1969	164.50	98.60	68.40	33.70	0.00	0.20	3.20	0.90	4.50	25.70	52.60	51.50	503.80
1970	142.40	55.50	189.50	32.00	7.50	0.00	0.00	0.90	10.40	18.00	14.60	97.20	568.00
1971	101.00	268.20	28.40	25.20	0.00	2.90	0.00	9.10	1.20	19.50	93.50	103.60	652.60
1972	210.80	130.90	164.00	37.20	6.60	0.00	0.00	0.00	37.30	32.60	46.10	132.60	798.10
1973	238.20	131.70	159.10	97.60	13.30	0.00	1.80	6.10	32.50	16.40	29.50	70.80	797.00
1974	253.00	206.80	54.90	57.60	0.20	2.50	0.20	51.20	36.50	12.50	27.30	48.10	750.80
1975	157.00	177.60	158.60	37.50	43.70	0.70	0.10	14.50	48.70	53.30	24.70	235.20	951.60
1976	200.20	149.50	169.20	25.60	9.90	0.40	1.40	16.90	44.40	9.10	11.60	119.80	758.00
1977	49.10	206.10	209.80	5.80	8.80	0.00	2.30	0.00	48.10	53.90	49.70	108.80	742.40
1978	224.50	95.30	136.30	28.30	0.40	0.00	3.20	0.40	17.50	24.90	142.20	155.00	828.00
1979	131.20	35.20	143.10	44.10	1.40	0.00	0.90	1.80	8.50	45.50	31.70	83.90	527.30
1980	60.80	57.30	258.40	18.50	1.30	0.10	4.90	13.50	66.10	72.80	25.80	34.90	614.40
1981	133.90	207.30	111.30	71.90	4.70	0.00	0.00	37.80	21.10	25.60	49.00	129.00	791.60
1982	232.10	83.50	99.70	75.00	2.60	5.20	1.90	0.00	52.90	114.40	103.00	24.50	794.80
1983	20.70	70.40	57.60	55.50	14.20	2.30	1.50	4.80	46.40	26.70	29.80	104.20	434.10
1984	318.90	330.10	223.00	44.40	18.30	4.20	3.70	25.50	0.00	157.50	68.80	96.20	1290.60
1985	130.00	337.60	123.30	90.70	24.90	27.30	0.00	8.20	40.10	32.70	123.50	134.20	1072.50
1986	145.10	251.10	221.20	105.80	0.10	0.00	5.20	12.00	42.00	4.20	9.20	131.50	927.40
1987	224.30	71.50	73.80	44.20	1.70	3.80	12.50	0.00	4.30	58.40	110.80	25.40	630.70
1988	213.20	73.50	228.90	72.90	23.30	0.00	0.30	0.00	20.50	70.50	45.50	99.10	847.70
1989	203.80	129.90	137.10	100.90	0.00	0.40	1.70	14.70	17.60	14.20	21.40	42.90	684.60
1990	167.20	22.40	59.90	43.00	12.10	54.70	0.00	11.80	10.10	107.90	94.50	63.20	646.80
1991	124.10	67.70	185.80	46.20	6.80	33.60	0.00	3.00	14.70	20.40	44.20	50.30	596.80
1992	66.00	89.70	15.70	38.80	0.00	0.50	2.30	42.20	0.00	34.40	29.40	55.10	374.10
1993	175.60	100.70	107.00	52.50	6.60	1.10	0.00	37.90	18.00	69.10	79.20	111.50	759.20
1994	180.00	183.10	113.30	116.20	29.90	0.40	0.00	0.00	18.30	36.60	52.60	73.20	803.60
1995	122.70	119.70	124.00	2.10	4.10	0.00	0.00	3.00	21.90	15.30	50.30	80.20	543.30
1996	252.70	130.50	60.80	76.30	0.00	0.00	2.90	12.80	0.80	10.40	88.30	118.00	753.50
1997	239.60	213.20	98.60	88.60	0.90	0.00	0.00	21.90	108.20	30.10	62.90	44.90	908.90
1998	196.40	115.50	135.30	25.40	0.00	4.90	0.00	4.30	4.50	26.90	43.90	58.00	615.10
1999	193.70	244.50	202.00	86.00	7.50	0.00	1.50	1.90	16.10	150.30	32.00	68.40	1003.90
2000	167.10	210.00	150.10	40.30	0.40	2.30	4.20	17.90	14.60	95.80	13.90	69.00	785.60
2001	248.70	214.60	224.10	69.80	12.20	2.20	0.00	12.50	27.10	68.40	56.20	81.00	1016.80
2002	129.60	180.00	170.60	105.30	15.40	21.10	22.70	30.60	11.60	65.90	43.80	112.20	908.80
2003	174.50	114.40	113.40	46.10	36.70	4.80	0.20	9.60	42.90	25.40	14.30	131.80	714.10
2004	208.90	125.20	115.50	29.20	6.20	0.00	10.20	43.00	34.30	5.60	41.20	59.10	678.40
2005	103.30	157.90	134.60	45.70	0.40	0.00	0.00	0.00	11.80	39.50	80.50	100.80	674.50
2006	291.10	64.30	159.60	44.60	0.90	0.00	0.00	0.60	21.20	37.40	53.80	101.50	775.00
2007	84.80	171.00	236.70	49.70	10.60	0.00	3.30	1.50	61.30	77.00	44.20	74.10	814.20
2008	209.70	85.80	95.00	8.40	6.80	1.40	0.20	0.80	2.40	79.40	27.20	144.20	661.30
2009	154.00	136.10	148.30	83.00	0.40	0.00	2.50	0.00	16.40	56.40	88.90	62.50	748.50
2010	99.30	192.80	56.30	12.30	16.10	0.00	0.00	7.10	2.90	33.40	15.00	146.70	581.90
2011	122.40	202.90	116.50	46.80	4.80	0.00	6.40	0.20	45.80	25.70	45.30	151.30	768.10
2012	135.40	294.80	209.90	59.50	0.00	0.20	0.00	5.60	9.80	7.60	69.50	157.80	950.10
2013	153.00	175.80	100.00	14.30	22.40	12.50	1.50	4.50	11.60	32.90	61.40	117.10	707.00
2014	147.00	107.70	60.50	40.80	0.10	0.00	0.20	28.90	66.90	45.20	29.80	90.60	617.70
PROM	159.28	146.30	131.90	51.21	9.03	3.96	2.44	11.06	26.04	44.18	51.13	92.42	728.95
STD	65.69	72.72	60.67	28.08	10.75	9.86	4.36	13.23	22.15	34.22	30.24	41.78	173.58
MIN	20.70	22.40	15.70	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20	4.00	24.50	374.10
MAX	318.90	337.60	258.40	116.20	43.70	54.70	22.70	51.20	108.20	157.50	142.20	235.20	1290.60
MEDIANA	154.00	130.50	124.00	45.70	6.60	0.10	0.60	6.10	18.30	33.40	46.10	96.20	742.40

Fuente: SENAMHI

ANEXO 24
SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN LARAQUERI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)													
NOMBRE : LARAQUERI				LATITUD 16° 09' 16.9"				REGIOI : PUNO					
CUENCA : ILAVE				LONGITUD 70° 03' 59.7"				PROV : PUNO					
CODIGO : 472CB426				ALTITUD 3900 MSNM				DIST : PICHACANI					
TIPO : CO													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	153.2	133.6	80.9	41.4	12.0	0.0	0.0	1.1	61.7	31.7	24.8	34.4	574.80
1965	70.6	82.1	62.4	38.4	4.0	2.0	4.6	8.1	31.0	41.3	46.1	193.9	584.50
1966	78.5	152.8	63.9	25.4	50.5	0.0	0.0	0.0	7.7	36.8	106.7	52.2	574.50
1967	89.2	173.7	258.4	31.1	18.5	0.0	27.7	25.0	44.7	49.8	0.0	150.0	868.10
1968	145.7	189.6	124.5	37.1	34.1	17.7	2.3	1.4	16.0	56.2	103.2	85.7	813.50
1969	187.3	85.7	103.3	47.2	0.0	0.0	2.0	0.0	25.8	13.0	25.0	82.0	571.30
1970	111.4	106.5	140.3	37.0	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	18.5	179.3	628.50
1971	138.5	252.8	52.2	25.0	2.1	1.3	0.0	3.1	0.0	4.3	56.2	129.6	665.10
1972	230.2	197.8	111.7	16.3	3.6	0.0	0.0	0.0	29.6	49.7	51.0	170.3	860.20
1973	195.9	123.7	129.7	46.7	18.7	0.0	5.0	12.2	55.7	10.9	26.7	85.2	710.40
1974	274.1	245.8	100.5	51.0	0.0	1.1	0.0	57.4	20.0	12.1	16.5	74.5	853.00
1975	153.1	258.0	112.4	23.5	31.7	3.1	0.0	8.1	21.7	61.8	43.1	260.8	977.30
1976	355.5	135.4	218.3	40.8	18.4	0.0	27.6	29.8	64.4	14.6	11.0	84.6	1000.40
1977	66.8	191.0	148.3	7.0	5.3	0.0	0.0	0.0	21.1	55.6	88.3	126.4	709.80
1978	209.0	147.5	101.9	43.1	0.0	0.0	18.6	1.5	15.2	8.4	153.1	109.2	807.50
1979	190.2	115.0	125.6	22.3	0.0	1.2	9.3	1.7	5.0	29.7	53.5	56.5	610.00
1980	239.5	58.4	229.5	8.0	0.0	0.0	4.0	15.7	40.2	87.5	30.1	244.1	957.00
1981	244.1	277.0	125.5	54.0	1.9	0.0	0.0	30.2	32.4	18.0	22.5	161.5	967.10
1982	157.3	88.9	85.2	26.9	0.0	0.0	0.0	4.3	36.7	64.6	88.1	23.5	575.50
1983	97.8	78.1	18.7	8.4	0.0	1.6	0.0	0.5	17.1	13.4	15.8	77.8	329.20
1984	321.2	232.1	220.8	38.8	18.7	33.6	0.0	17.6	1.8	67.8	156.9	115.6	1224.90
1985	135.2	190.9	105.3	140.6	24.4	13.4	0.0	0.0	44.0	7.8	148.7	204.2	1014.50
1986	159.3	283.3	238.3	100.7	8.4	0.2	0.0	9.4	11.7	1.8	43.7	151.2	1008.00
1987	280.9	77.1	74.3	26.2	0.0	0.0	36.5	6.5	8.6	23.5	57.0	28.5	619.10
1988	199.5	45.1	179.1	130.7	9.6	2.5	0.0	0.0	5.9	44.6	13.2	101.4	731.60
1989	225.5	130.9	129.0	77.3	3.5	5.3	2.4	5.4	4.8	0.0	26.1	44.6	654.80
1990	135.7	36.7	80.8	11.0	15.3	55.3	0.0	15.7	9.5	99.4	141.5	128.5	729.40
1991	130.1	131.0	148.2	27.6	2.9	43.6	0.0	0.6	21.8	28.5	30.1	64.0	628.40
1992	120.7	100.0	59.5	39.5	0.0	3.9	15.8	31.9	0.0	61.9	48.9	102.1	584.20
1993	206.4	66.2	133.8	61.0	14.1	1.5	0.0	34.6	18.3	123.4	126.8	176.9	963.00
1994	206.8	197.2	148.8	110.0	14.8	1.5	1.5	0.0	5.9	8.7	74.3	140.1	909.60
1995	140.5	205.5	150.2	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	3.4	59.3	171.0	753.10
1996	277.3	127.4	0.0	52.6	20.2	0.0	0.0	52.0	12.0	4.7	96.3	97.5	740.00
1997	187.9	240.2	114.6	29.3	1.0	0.0	0.0	21.8	94.9	22.6	122.0	49.9	884.20
1998	87.7	94.3	88.8	31.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	28.3	44.0	25.1	409.20
1999	132.7	170.7	240.7	73.9	19.5	0.0	0.0	11.9	6.7	92.5	1.1	71.1	820.80
2000	250.3	236.7	126.3	12.5	5.3	1.4	0.0	10.1	6.5	66.7	7.1	139.5	862.40
2001	368.5	267.6	139.4	78.2	13.1	0.0	3.5	4.7	12.1	24.5	44.5	67.8	1023.90
2002	68.9	214.8	163.0	74.8	22.6	4.6	25.9	15.0	10.9	44.3	68.9	63.0	776.70
2003	148.6	123.4	124.0	28.2	12.6	0.0	0.0	5.6	19.1	6.1	24.3	128.4	620.30
2004	228.3	146.8	71.8	22.5	0.0	1.8	11.1	43.9	6.1	0.0	14.1	61.4	607.80
2005	115.1	280.3	79.3	42.5	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	39.0	37.5	127.8	740.60
2006	240.8	96.5	88.3	32.7	6.3	3.4	0.0	12.9	34.0	18.7	53.5	68.6	655.70
2007	109.3	96.8	168.9	48.0	4.9	0.0	0.0	1.3	45.8	57.8	71.4	110.6	714.80
2008	190.9	105.0	73.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	2.3	35.9	15.6	143.5	571.30
2009	71.4	173.4	107.9	67.2	0.0	0.0	5.1	0.0	11.1	15.0	86.7	102.1	639.90
2010	165.0	187.4	41.4	40.6	19.0	0.0	0.5	2.6	3.4	34.3	4.1	144.8	643.10
2011	155.0	239.9	120.8	48.3	3.4	0.0	5.3	0.2	9.6	35.7	47.3	202.3	867.80
2012	203.9	286.7	160.5	94.9	0.6	0.0	0.5	9.2	15.5	18.1	69.3	229.7	1088.90
2013	247.1	175.0	54.1	23.8	6.3	26.9	18.7	17.2	0.9	17.5	7.2	191.7	786.40
2014	181.5	91.3	54.1	29.8	0.5	0.0	2.8	23.5	62.9	60.4	35.5	77.2	619.50
PROM	178.04	159.68	119.19	43.86	9.28	4.65	4.52	10.95	20.83	34.55	54.06	115.91	755.52
STD	71.90	69.45	56.66	30.24	10.96	11.22	8.63	13.91	20.22	27.89	41.84	58.07	177.10
MIN	66.80	36.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.50	329.20
MAX	368.50	286.70	258.40	140.60	50.50	55.30	36.50	57.40	94.90	123.40	156.90	260.80	1224.90
MEDIANA	165.00	147.50	114.60	38.40	4.90	0.00	0.00	5.40	15.20	28.50	44.50	109.20	731.60

Fuente: SENAMHI

ANEXO 25
SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN MAZOCRUZ

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)													
NOMBRE : MAZOCRUZ				LATITUD 16° 44' 20.4"				REGIOI : PUNO					
CUENCA : ILAVE				LONGITUD 69° 42' 55.7"				PROV : EL COLLAO					
CODIGO : 000878				ALTITUD 4003 MSNM				DIST : SANTA ROSA					
TIPO : CO													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	48.2	118.4	107.6	10.6	20.2	0.0	0.0	2.0	18.4	2.6	27.6	69.2	424.80
1965	94.8	74.6	35.6	34.2	0.0	0.0	0.0	15.6	23.2	7.0	15.2	106.2	406.40
1966	26.6	81.4	40.8	10.0	28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	63.3	99.8	374.10
1967	73.0	81.0	101.0	13.2	5.8	0.0	3.0	1.0	33.4	2.8	7.0	73.2	394.40
1968	154.2	124.6	103.2	7.0	33.6	5.8	0.0	0.0	7.0	50.6	158.6	73.0	717.60
1969	204.4	53.2	17.8	2.6	0.0	5.0	0.8	0.0	2.0	14.2	33.2	83.2	416.40
1970	124.6	96.5	103.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	9.0	14.8	129.7	490.20
1971	202.4	184.4	34.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	141.0	600.30
1972	229.2	114.4	179.2	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	21.4	45.4	100.0	708.40
1973	175.0	140.0	103.4	87.4	11.4	1.2	0.0	10.2	35.2	0.0	22.4	35.8	622.00
1974	341.8	173.3	84.2	19.8	0.0	0.0	0.0	79.8	0.0	1.0	19.8	53.0	772.70
1975	107.8	185.9	113.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	5.0	110.8	541.90
1976	184.8	89.6	83.6	0.0	1.8	0.0	0.0	45.4	16.7	0.0	0.0	43.6	465.50
1977	57.4	193.6	73.8	2.8	3.7	0.0	0.0	0.0	15.2	22.8	95.2	85.5	550.00
1978	209.7	48.9	68.4	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	2.7	87.7	74.8	541.40
1979	127.8	8.1	131.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.3	6.0	114.0	421.50
1980	100.4	109.2	70.4	16.1	15.5	1.4	0.1	3.0	15.6	12.4	41.9	91.1	477.10
1981	130.5	107.8	66.8	18.0	8.2	0.0	0.0	9.0	0.0	4.0	13.0	111.0	468.30
1982	174.0	58.0	112.0	15.6	2.7	0.0	0.4	0.0	20.2	60.0	52.0	14.0	508.90
1983	32.8	49.2	7.8	40.8	5.6	0.0	0.0	2.8	19.4	7.0	0.2	28.6	194.20
1984	241.5	314.0	238.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	59.2	117.6	25.8	999.70
1985	120.8	202.0	54.8	60.1	3.3	12.0	0.0	3.7	17.4	0.0	82.3	148.2	704.60
1986	154.5	303.4	221.8	12.6	0.0	0.0	2.8	3.5	0.0	0.0	13.9	138.6	851.10
1987	176.3	15.4	19.4	1.5	0.0	8.6	23.4	0.0	0.0	26.8	37.2	22.4	331.00
1988	80.4	41.9	36.0	69.9	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	45.0	295.10
1989	135.3	258.8	254.1	34.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	2.5	685.00
1990	46.3	35.7	44.8	2.5	16.9	27.4	19.6	16.9	2.2	43.7	4.1	32.4	292.50
1991	78.7	77.3	73.1	14.1	10.0	0.0	0.0	8.7	1.4	10.4	45.9	100.6	420.20
1992	53.9	45.6	1.6	4.2	0.0	0.0	0.0	8.2	0.6	32.3	23.8	35.5	205.70
1993	147.3	15.6	97.2	19.4	2.1	0.0	0.0	44.6	13.0	50.7	46.1	94.2	530.20
1994	105.0	120.4	63.1	28.1	0.3	0.2	1.8	1.7	4.1	3.4	19.0	84.4	431.50
1995	73.6	49.9	90.5	11.4	0.3	0.0	0.0	0.0	3.6	2.5	21.6	53.4	306.80
1996	177.0	88.2	29.0	19.5	13.6	0.0	0.0	14.2	0.0	1.0	34.1	102.3	478.90
1997	241.7	183.5	60.9	13.3	5.0	0.0	0.0	32.2	41.8	8.0	63.1	81.5	731.00
1998	126.8	44.2	77.0	14.2	0.0	18.6	0.0	0.6	0.4	11.6	38.1	20.8	352.30
1999	139.6	177.5	212.8	64.2	1.6	0.0	0.0	0.0	8.4	35.2	0.0	45.8	685.10
2000	179.2	135.8	64.1	22.9	6.4	1.2	0.0	1.2	0.6	28.3	7.9	82.2	529.80
2001	267.5	184.1	116.3	33.6	4.8	0.6	0.0	6.4	0.2	13.8	14.4	27.0	668.70
2002	70.4	175.4	120.3	75.6	17.0	9.2	10.0	2.2	2.0	51.1	36.8	81.1	651.10
2003	103.3	103.7	92.8	5.8	8.0	0.0	2.2	7.5	7.0	11.8	10.6	75.9	428.60
2004	142.8	118.8	64.4	16.2	0.0	0.8	26.2	59.6	12.1	0.0	0.0	41.9	482.80
2005	109.2	187.5	40.0	42.8	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	6.6	18.0	158.3	580.60
2006	271.5	118.1	109.5	26.9	11.4	0.2	0.0	0.4	5.0	37.7	57.2	94.2	732.10
2007	87.4	113.4	107.0	29.4	0.0	0.4	0.0	0.2	10.8	3.1	49.2	87.8	488.70
2008	194.4	52.7	57.9	1.4	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	6.3	3.0	132.2	454.30
2009	71.0	130.0	61.8	33.4	0.7	0.0	6.4	0.0	6.4	4.6	72.7	65.0	452.00
2010	103.5	63.8	40.6	44.2	20.5	0.0	0.0	0.0	0.8	9.4	6.3	82.4	371.50
2011	121.6	153.6	46.6	47.7	5.8	0.0	3.2	0.0	12.4	0.4	37.6	171.6	600.50
2012	183.0	174.4	87.1	73.8	0.2	0.0	0.4	3.4	0.9	7.6	36.0	142.6	709.40
2013	152.4	166.0	49.4	1.8	22.4	8.2	4.0	8.0	2.6	65.8	18.0	141.8	640.40
2014	160.5	28.2	37.0	18.1	0.0	0.0	0.0	15.0	24.6	33.0	47.8	57.4	421.60
PROM	139.53	117.08	84.44	23.64	5.88	2.05	2.05	8.11	8.12	16.80	33.42	80.63	521.74
STD	66.49	69.72	55.13	22.02	8.14	5.11	5.60	16.09	10.24	18.44	32.22	40.76	162.71
MIN	26.60	8.10	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	194.20
MAX	341.80	314.00	254.10	87.40	33.60	27.40	26.20	79.80	41.80	65.80	158.60	171.60	999.70
MEDIANA	130.50	113.40	73.10	16.10	1.80	0.00	0.00	1.20	2.60	9.00	23.80	82.20	488.70

Fuente: SENAMHI

ANEXO 26
SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN PIZACOMA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)													
NOMBRE : PIZACOMA													
CUENCA MAURI			LATITUD 16° 54' 25.3"				REGIOI : PUNO						
CODIGO : 000881			LONGITUD 69° 22' 06.8"				PROV : CHUCUITO						
TIPO : CO			ALTITUD 3930 MSNM				DIST PISACOMA						
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	76.0	106.6	80.4	24.2	11.0	0.0	0.0	3.3	13.9	8.3	32.5	60.0	416.20
1965	42.2	56.2	63.4	1.0	0.0	0.0	0.0	3.2	20.3	0.0	6.8	51.2	244.30
1966	0.0	8.8	111.8	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	56.8	104.5	293.80
1967	30.1	20.1	99.1	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	20.2	7.0	24.0	236.50
1968	141.5	155.9	74.8	3.0	30.8	19.8	0.0	0.0	2.7	44.7	145.9	113.3	732.40
1969	120.6	71.7	38.3	12.8	0.0	1.2	0.1	0.0	0.1	0.1	30.2	169.4	444.50
1970	120.2	104.0	123.6	27.5	22.4	0.0	0.0	0.0	0.3	11.0	29.1	179.5	617.60
1971	195.5	328.6	124.5	23.2	0.0	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0	68.4	180.0	938.60
1972	239.0	132.0	94.2	28.0	4.4	0.0	6.4	0.0	33.7	27.0	53.8	101.2	719.70
1973	206.1	148.7	98.8	76.1	23.2	4.1	1.8	35.0	14.6	20.0	27.1	55.0	710.50
1974	371.1	380.6	83.8	14.6	1.6	1.4	0.0	56.0	13.2	7.8	49.0	124.4	1103.50
1975	181.2	268.7	62.2	22.6	3.6	8.6	0.0	3.5	6.2	33.6	7.1	35.2	632.50
1976	269.2	77.6	23.4	10.4	1.4	0.0	5.8	9.6	36.8	0.0	0.0	110.0	544.20
1977	87.8	157.1	95.0	2.7	3.8	0.0	0.0	0.0	8.3	1.6	96.6	77.9	530.80
1978	183.2	102.2	41.6	53.4	0.0	0.0	2.6	2.8	2.8	1.6	66.3	133.0	589.50
1979	247.2	47.7	70.0	6.4	0.0	0.0	1.6	0.0	1.4	10.2	10.0	17.8	412.30
1980	59.2	34.2	96.2	8.6	8.7	3.6	0.0	4.3	12.5	15.8	46.8	109.5	399.40
1981	104.8	124.2	99.0	14.6	10.1	4.1	0.4	6.2	10.1	18.8	56.3	120.9	569.32
1982	154.8	159.4	89.4	19.7	11.5	4.6	0.8	8.7	13.1	19.3	52.4	118.3	651.94
1983	193.9	190.6	83.9	24.3	13.0	5.2	1.2	11.2	7.4	17.1	62.2	137.9	747.78
1984	202.2	185.7	85.2	29.0	6.4	0.5	1.5	13.6	9.8	8.7	35.0	133.9	711.38
1985	216.5	204.6	96.3	31.0	8.3	1.0	1.9	16.0	12.7	12.3	39.5	115.9	756.09
1986	179.8	265.7	222.6	130.2	4.2	0.0	2.2	2.6	2.3	2.7	32.9	250.2	1095.40
1987	389.3	113.8	68.4	9.4	0.8	0.4	29.5	0.6	2.6	30.2	60.0	34.5	739.50
1988	290.8	69.5	211.0	134.4	14.9	2.4	0.0	0.0	8.3	10.6	20.8	215.0	977.70
1989	171.8	135.4	205.0	79.8	1.4	1.7	7.8	0.0	3.0	1.3	3.0	17.8	628.00
1990	38.1	39.3	27.7	7.9	0.0	32.9	0.0	0.0	4.5	43.5	67.2	118.3	379.40
1991	99.7	86.1	204.6	54.2	0.0	38.7	0.0	0.0	0.0	4.8	37.8	59.8	585.70
1992	169.2	68.2	17.1	8.2	0.0	0.0	0.0	20.2	0.0	37.0	32.1	25.8	377.80
1993	127.5	21.8	62.4	9.3	5.0	0.0	0.0	56.9	0.0	46.4	38.9	166.4	534.60
1994	267.9	214.6	39.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.5	242.2	829.50
1995	129.8	47.4	102.7	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	14.8	4.4	12.5	89.7	402.90
1996	162.2	75.4	41.7	26.1	3.4	0.0	0.0	25.4	0.0	5.2	44.6	83.8	467.80
1997	226.4	201.4	96.4	24.1	0.0	0.0	0.0	41.4	32.3	8.1	57.6	31.6	719.30
1998	96.0	96.0	29.9	9.7	0.0	34.7	0.0	0.0	0.0	2.2	53.9	0.0	322.40
1999	90.9	177.8	151.4	62.1	3.4	0.0	0.0	0.0	23.6	22.2	0.0	42.4	573.80
2000	208.6	99.4	95.8	6.2	1.5	0.7	0.0	9.6	2.0	24.6	0.0	90.2	538.60
2001	317.3	226.5	92.1	16.5	0.0	4.6	0.4	5.6	1.8	10.7	22.7	37.9	736.10
2002	85.7	129.5	130.0	51.8	22.5	12.8	15.4	1.3	0.4	18.4	46.3	40.9	555.00
2003	127.7	143.6	143.5	9.2	4.6	0.0	5.3	5.8	2.7	3.7	2.8	94.1	543.00
2004	139.4	162.3	64.7	0.0	0.0	0.0	46.6	46.8	0.0	1.8	9.1	18.3	489.00
2005	123.6	259.1	68.8	24.8	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	27.8	21.0	175.9	744.00
2006	257.6	81.8	57.8	18.3	2.0	0.0	0.0	0.9	2.1	26.3	9.8	125.1	581.70
2007	150.1	37.1	147.9	30.0	0.0	0.0	0.0	0.9	7.5	17.0	32.9	84.1	507.50
2008	175.8	136.4	99.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	0.0	13.5	0.0	143.4	579.90
2009	47.1	153.4	56.7	12.4	0.0	0.0	17.2	0.0	15.2	14.7	63.5	59.8	440.00
2010	122.0	139.0	97.9	37.6	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9	2.9	125.4	567.50
2011	89.3	170.8	95.9	15.3	10.2	0.0	7.9	7.9	1.6	6.6	0.0	222.8	628.30
2012	131.9	206.3	129.6	68.5	0.4	0.0	0.0	1.4	11.6	12.1	21.0	137.1	719.90
2013	171.4	159.6	29.0	0.0	22.5	24.2	0.0	25.1	2.1	84.4	12.5	162.8	693.60
2014	149.6	50.3	16.8	5.7	0.0	0.0	0.0	10.2	35.8	20.1	16.6	57.1	362.20
PROM	160.37	133.97	91.00	25.48	5.50	4.06	3.07	9.14	9.21	15.85	34.46	102.46	594.57
STD	82.53	79.21	48.15	29.27	7.82	9.17	8.10	14.40	11.36	15.50	28.23	61.13	190.82
MIN	0.00	8.80	16.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	236.50
MAX	389.30	380.60	222.60	134.40	30.80	38.70	46.60	56.90	43.00	84.40	145.90	250.20	1103.50
MEDIANA	150.10	132.00	92.10	15.30	1.60	0.00	0.00	2.80	3.00	12.10	32.50	104.50	579.90

Fuente: SENAMHI

ANEXO 27

SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN CAPAZO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)													
NOMBRE : CAPAZO				LATITUD 17° 11' 15.8"				REGIOI : PUNO					
CUENCA MAURI				LONGITUD 69° 44' 07.8"				PROV : EL COLLAO					
CODIGO : 158326				ALTITUD 4419 MSNM				DIST : CAPASO					
TIPO : CO													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	63.3	96.6	38.8	14.2	10.0	0.0	0.0	0.0	1.2	15.2	22.7	39.0	301.00
1965	70.3	146.2	33.6	15.0	0.0	0.0	0.0	9.0	22.2	0.0	13.8	51.2	361.30
1966	6.8	123.8	60.5	0.0	19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	36.3	54.4	302.70
1967	82.9	126.8	170.8	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	3.7	2.1	1.3	69.0	459.80
1968	105.9	158.5	89.6	6.3	21.0	9.8	0.0	0.0	9.8	31.0	92.1	60.6	584.60
1969	94.0	99.6	53.2	2.5	60.2	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	22.3	107.6	450.40
1970	141.1	118.2	70.2	9.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.9	374.80
1971	139.6	244.6	117.1	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.6	84.1	641.70
1972	131.5	87.2	160.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	20.5	25.9	51.9	489.20
1973	230.3	128.4	27.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	12.8	0.0	4.1	30.0	444.90
1974	320.6	196.4	7.3	14.2	0.0	0.5	0.0	75.8	0.0	0.0	12.1	23.0	649.90
1975	137.1	199.7	209.8	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	205.8	770.60
1976	297.1	98.9	58.3	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	5.0	0.0	0.0	20.8	487.30
1977	72.3	253.0	169.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	52.1	90.5	639.50
1978	268.2	74.9	182.2	67.6	0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	0.0	92.8	138.1	830.60
1979	226.5	71.9	142.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1	16.0	99.5	577.30
1980	104.8	81.5	341.9	41.2	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0	42.4	0.0	57.0	678.90
1981	115.8	282.4	212.1	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	149.3	788.80
1982	226.9	226.8	52.9	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	31.9	54.4	33.9	634.70
1983	38.8	26.3	31.8	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	8.5	0.0	50.2	160.10
1984	264.7	257.8	85.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.8	72.7	155.5	916.60
1985	176.9	171.3	114.0	10.1	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	80.2	218.0	779.90
1986	227.8	263.7	236.3	12.7	0.0	0.0	0.0	3.2	4.6	0.0	0.0	102.2	850.50
1987	255.5	104.8	41.4	4.6	0.0	0.0	28.5	0.0	0.0	0.0	24.1	73.2	532.10
1988	163.0	50.6	167.0	28.4	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	44.2	458.80
1989	16.7	132.7	199.5	123.6	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	14.7	495.80
1990	127.0	33.4	64.4	17.7	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	24.1	82.7	156.7	562.00
1991	178.3	87.8	147.9	33.7	4.2	30.2	0.0	0.0	0.0	12.7	11.5	40.6	546.90
1992	270.4	17.3	12.3	0.8	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	17.6	40.5	146.9	510.70
1993	258.2	120.0	74.9	17.2	0.0	0.0	0.0	28.9	0.0	13.7	67.3	177.8	758.00
1994	240.8	264.7	29.8	57.0	9.8	0.0	0.0	0.6	2.7	2.4	28.5	132.6	768.90
1995	75.1	50.3	87.7	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	27.1	31.6	277.80
1996	154.6	94.3	37.3	20.0	3.1	0.0	0.0	2.7	0.0	0.1	30.2	66.6	408.90
1997	189.1	189.0	50.8	11.8	20.5	0.0	0.0	17.7	36.0	3.7	21.2	37.9	577.70
1998	171.5	79.6	25.1	9.7	0.0	2.0	0.0	0.3	0.0	0.2	29.9	17.3	335.60
1999	57.3	175.9	209.2	57.0	0.1	0.0	0.0	2.1	1.5	19.5	0.0	36.3	558.90
2000	165.7	130.7	139.8	14.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.9	19.6	1.7	61.0	538.00
2001	266.8	257.8	134.7	37.4	0.0	3.1	0.0	2.8	0.4	5.8	9.4	33.8	752.01
2002	88.1	159.3	160.4	67.1	7.4	9.2	12.2	2.1	0.0	35.7	42.4	111.3	695.20
2003	92.1	82.2	78.1	0.0	6.4	0.0	6.2	0.0	0.0	0.9	2.5	53.5	321.90
2004	150.4	73.9	60.5	11.9	0.0	47.8	31.0	25.5	1.3	0.0	0.0	39.3	441.60
2005	91.0	187.8	48.4	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	5.7	19.1	108.2	477.50
2006	188.0	101.9	139.1	22.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	27.4	87.2	579.00
2007	108.3	102.4	92.4	18.3	1.9	0.0	1.9	0.0	3.8	5.2	31.4	65.0	430.60
2008	145.8	86.9	53.2	1.5	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.6	110.7	405.30
2009	60.4	77.3	58.4	77.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	1.4	80.7	51.8	418.50
2010	103.5	76.4	42.5	24.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	27.9	3.2	130.6	410.00
2011	114.4	152.6	47.6	34.5	3.6	1.5	4.8	0.0	6.0	0.0	20.7	143.8	529.50
2012	133.8	154.8	63.4	46.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	12.1	33.1	135.4	584.30
2013	144.1	102.5	42.9	0.0	12.5	14.6	2.7	2.2	0.0	13.9	7.6	86.2	429.20
2014	133.8	16.8	48.8	12.5	0.0	0.0	0.0	16.5	5.3	44.2	28.5	24.7	331.10
PROM	150.72	131.34	98.48	19.86	3.83	3.77	1.80	4.64	3.38	10.53	25.91	81.24	535.51
STD	75.40	69.46	69.76	24.33	9.57	11.00	6.02	11.91	6.50	15.63	26.59	50.74	165.39
MIN	6.80	16.80	7.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.70	160.10
MAX	320.60	282.40	341.90	123.60	60.20	56.00	31.00	75.80	36.00	80.80	92.80	218.00	916.60
MEDIANA	139.60	118.20	70.20	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	21.20	65.00	530.80

Fuente: SENAMHI

ANEXO 28
SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN ICHUÑA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA - SENAMHI - PUNO														
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)														
NOMBRE	ICHUÑA												PROM ANUAL	
CUENCA	TITICACA													
CODIGO	120889													
TIPO	: CO													
	LATITUD						16°08'00.0"						REGION	MOQUEGUA
	LONGITUD						70°03'00.0"						PROV	ICHUÑA
	ALTITUD						4074 MSNM						DIST	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL	
1964	61.7	94.5	68.8	21.5	8.1	0.0	0.0	2.5	15.6	10.1	34.1	46.5	363.4	
1965	62.20	78.10	37.80	16.00	0.70	0.80	1.40	4.90	27.50	7.20	21.80	111.70	370.1	
1966	51.60	110.30	63.40	0.20	41.00	0.00	0.00	0.00	4.90	64.50	118.10	83.10	537.1	
1967	47.40	96.40	82.10	20.40	6.30	0.00	2.90	2.40	46.50	43.10	17.00	72.40	436.9	
1968	124.60	74.30	115.40	8.90	12.10	4.10	1.80	0.00	14.90	49.10	86.40	19.80	511.4	
1969	183.80	111.10	51.80	18.70	0.00	2.10	1.50	0.00	2.40	17.60	57.10	285.10	731.2	
1970	218.30	115.40	161.20	15.10	24.70	0.00	0.00	0.00	4.80	8.50	1.30	146.40	695.7	
1971	123.70	235.30	83.80	26.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	24.30	85.00	582.6	
1972	142.50	100.00	124.60	6.60	1.20	0.00	0.00	0.00	47.30	11.60	20.90	214.40	669.1	
1973	208.70	120.30	89.70	53.50	2.00	0.00	0.00	6.20	31.20	0.00	2.10	33.20	546.9	
1974	231.10	131.80	49.10	44.40	1.00	10.20	0.00	84.00	5.20	3.30	4.00	78.90	643.0	
1975	160.00	145.40	84.70	5.60	7.90	2.20	0.00	0.00	3.60	10.60	9.70	173.30	603.0	
1976	140.90	132.30	69.20	31.50	6.20	0.00	6.60	12.50	33.90	0.00	0.00	69.80	502.9	
1977	97.90	198.70	101.70	6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	7.30	42.40	110.10	66.50	631.2	
1978	155.30	12.50	40.20	65.90	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	55.90	115.80	446.8	
1979	141.80	47.50	85.80	23.40	0.00	0.00	0.00	6.70	0.00	20.20	54.70	95.20	475.3	
1980	39.80	40.70	104.50	10.00	0.10	0.00	0.00	0.00	15.30	74.70	13.50	23.40	322.0	
1981	120.30	288.70	42.80	52.90	0.00	0.00	0.00	12.30	22.80	13.80	16.70	109.30	679.6	
1982	189.70	33.20	50.00	36.10	0.00	0.00	0.00	3.40	21.70	54.60	64.90	14.70	468.3	
1983	29.70	33.20	42.00	20.60	3.50	0.00	0.00	0.50	5.70	9.10	0.00	101.70	246.0	
1984	217.20	168.60	47.90	13.20	0.00	7.10	0.00	6.00	0.00	70.20	141.30	82.30	753.8	
1985	69.70	198.40	74.80	56.80	17.40	7.60	2.20	2.10	19.40	4.80	65.70	62.80	581.7	
1986	181.20	155.80	155.40	69.70	5.20	0.00	24.10	3.40	3.10	0.00	10.90	104.70	713.5	
1987	260.30	65.90	29.60	0.00	0.00	2.50	25.30	0.00	0.00	4.40	28.50	8.30	424.8	
1988	131.20	23.90	81.40	36.90	12.40	0.00	0.00	0.00	3.60	14.20	0.00	72.10	375.7	
1989	124.80	60.20	65.10	24.90	6.70	8.40	4.60	0.00	9.20	3.50	11.50	18.40	337.3	
1990	111.40	32.60	48.30	20.10	10.80	42.90	0.00	8.90	0.00	22.00	73.20	46.10	416.3	
1991	72.50	74.70	116.40	16.10	1.30	23.60	0.00	0.00	3.30	10.50	10.20	29.10	357.7	
1992	84.50	29.00	2.50	8.20	0.00	4.00	0.00	20.30	0.00	16.70	11.80	59.90	236.9	
1993	215.80	37.00	137.00	28.60	0.00	7.10	0.00	15.40	2.10	32.00	77.70	74.30	627.0	
1994	165.30	234.80	92.30	106.40	4.80	0.00	0.00	0.00	2.10	0.30	41.80	103.80	751.6	
1995	85.20	67.50	111.20	17.90	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	1.90	25.70	81.60	391.4	
1996	245.70	139.90	54.40	31.90	8.90	0.00	0.00	22.90	2.10	7.50	37.00	67.60	617.9	
1997	145.90	200.70	27.80	33.70	8.50	0.00	0.00	41.30	41.90	14.10	47.30	54.90	616.1	
1998	192.30	94.00	50.50	8.60	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	2.60	55.60	27.50	432.6	
1999	62.00	214.30	183.10	54.40	1.30	0.00	0.00	4.70	0.50	45.00	1.00	68.00	634.3	
2000	198.40	142.70	54.40	21.10	3.10	0.00	0.00	4.70	0.00	30.00	5.10	118.40	577.9	
2001	233.60	195.30	116.00	38.90	4.10	0.00	0.50	6.70	2.60	23.40	29.30	83.10	733.5	
2002	73.60	176.60	180.80	44.00	7.00	0.50	18.30	0.60	7.10	45.20	44.60	80.60	678.90	
2003	76.20	120.70	100.20	27.10	3.20	0.00	0.00	4.10	0.00	14.60	1.70	63.30	411.10	
2004	139.10	123.70	79.40	51.90	0.00	0.00	14.90	9.40	18.20	0.00	14.00	48.20	498.80	
2005	114.10	168.60	58.60	27.10	0.00	0.00	0.00	0.00	17.70	4.70	27.40	77.00	495.20	
2006	186.20	82.80	110.00	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	10.90	59.50	91.90	570.30	
2007	143.70	55.40	145.10	28.70	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9.40	29.60	95.00	507.90	
2008	174.20	92.10	67.80	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	5.70	0.00	136.50	479.30	
2009	73.40	161.60	48.60	36.90	1.20	0.00	13.60	0.00	26.50	7.60	60.90	86.40	516.70	
2010	129.80	191.00	30.50	38.70	10.50	0.00	1.70	0.00	0.00	8.60	5.20	167.60	583.60	
2011	155.80	205.70	77.40	62.30	1.20	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00	33.20	114.00	652.10	
2012	220.60	243.70	151.50	76.20	15.10	0.00	0.00	0.00	4.00	9.70	26.90	148.70	896.40	
2013	146.50	118.30	80.60	2.40	17.00	0.10	8.30	15.30	0.00	51.40	26.80	116.30	583.00	
2014	156.10	40.00	70.10	38.90	1.60	0.00	0.00	11.20	16.00	18.80	19.40	29.10	401.20	
NUM DATOS	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	
PROM	139.6	119.9	82.3	29.9	5.1	2.4	2.5	6.2	9.9	18.3	34.0	85.6	535.63	
STD	59.259	67.070	40.628	21.840	7.548	6.969	5.942	13.359	12.698	19.691	32.112	50.966	139.950	
MIN	29.70	12.50	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.30	236.90	
MAX	260.30	288.70	183.10	106.40	41.00	42.90	25.30	84.00	47.30	74.70	141.30	285.10	896.40	
MEDIANA	141.80	115.40	77.40	26.50	1.50	0.00	0.00	1.20	3.60	10.50	26.80	80.60	537.10	

Fuente: SENAMHI

ANEXO 29
SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN JULI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA - SENAMHI - PUNO													
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)													
NOMBRE	JULI							REGION			PUNO		
CUENCA	TITICACA							PROV			CHUCUITO		
CODIGO	: 116061							ALTITUD			3812 MSNM		
TIPO	: CO							DIST			JULI		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	88.6	137.0	130.1	37.8	14.6	0.0	0.0	4.2	38.6	18.5	50.8	58.9	579.10
1965	89.4	113.2	84.0	8.0	3.4	0.0	4.0	0.0	46.1	16.8	74.5	205.3	644.70
1966	64.8	95.5	52.7	27.5	12.2	0.0	0.0	0.0	13.0	58.2	66.9	98.6	489.40
1967	68.0	172.1	191.7	66.4	45.1	0.0	0.0	0.0	44.9	30.3	5.7	177.1	801.30
1968	134.3	212.0	193.8	27.0	0.0	30.7	1.0	2.0	30.9	3.5	85.5	41.1	761.80
1969	172.1	164.0	87.4	31.8	8.3	7.0	1.8	9.1	22.4	23.1	17.3	98.4	642.70
1970	148.5	196.7	166.3	44.5	3.8	0.2	3.5	0.0	30.7	34.0	24.4	177.5	830.10
1971	166.8	345.9	71.0	74.9	0.0	2.3	0.0	11.5	0.0	29.5	98.9	134.9	935.70
1972	288.9	221.0	169.2	17.8	12.9	2.7	3.8	1.6	26.9	13.4	50.0	148.5	956.70
1973	271.4	189.9	145.4	109.2	3.0	0.0	8.1	17.1	44.6	45.4	30.9	68.6	933.60
1974	269.0	357.9	60.3	193.2	55.6	4.2	0.2	101.2	22.5	32.6	29.4	38.9	1165.00
1975	184.3	266.3	156.7	16.6	44.0	9.7	0.0	12.1	36.0	95.9	35.7	280.1	1137.40
1976	331.2	201.2	136.3	21.0	44.0	1.0	2.4	43.6	63.4	9.5	5.9	51.1	910.60
1977	91.9	275.2	222.5	5.4	0.0	0.0	14.5	0.0	57.6	66.4	62.8	114.9	911.20
1978	250.9	99.2	117.5	19.7	0.0	0.0	4.0	8.7	22.9	0.9	88.2	147.4	759.40
1979	197.2	117.3	229.1	80.4	2.2	0.0	14.1	2.2	4.1	47.1	115.5	133.1	942.30
1980	190.3	91.4	253.2	3.4	2.4	1.4	11.9	33.7	101.0	49.2	26.2	83.2	847.30
1981	184.4	280.0	145.4	49.2	4.3	0.6	0.1	23.4	24.1	20.7	37.1	146.8	916.10
1982	265.4	133.5	126.0	45.7	4.3	1.9	0.6	3.2	51.7	90.2	97.1	43.0	862.60
1983	76.3	86.2	52.0	34.5	6.4	2.0	1.2	4.6	28.6	18.1	26.5	107.3	443.70
1984	335.9	362.5	218.4	23.8	7.0	7.4	1.2	11.6	3.8	119.2	141.9	113.4	1346.10
1985	128.8	304.8	162.6	110.1	34.1	26.8	0.0	22.3	89.7	13.3	164.2	163.3	1220.00
1986	131.5	260.1	171.7	107.0	4.3	0.0	3.6	37.3	15.2	29.8	23.4	139.5	923.40
1987	296.3	70.3	82.6	37.3	5.5	8.7	19.2	1.3	18.6	64.2	155.4	43.7	803.10
1988	300.3	70.4	249.5	124.0	9.0	0.2	1.0	0.0	22.6	58.7	27.3	96.2	959.20
1989	160.2	176.5	195.1	11.3	16.4	3.8	6.3	17.3	18.1	3.7	45.0	58.4	712.10
1990	192.0	50.8	51.4	47.7	13.6	48.5	0.0	18.9	19.9	69.3	64.3	173.7	750.10
1991	147.1	101.8	152.8	70.8	10.1	31.5	3.5	0.6	11.8	49.8	30.9	74.0	684.70
1992	159.3	130.9	40.2	32.8	0.0	0.7	3.7	40.9	0.0	24.0	72.6	60.7	565.80
1993	219.6	88.2	185.2	30.8	7.6	2.9	0.0	35.1	21.1	73.0	122.0	69.8	855.30
1994	186.5	149.1	109.5	55.4	11.7	0.4	1.6	0.8	7.1	4.3	69.2	165.3	760.90
1995	128.9	105.9	134.5	19.9	6.1	0.0	0.6	7.2	17.8	26.7	71.6	117.2	636.40
1996	195.5	127.0	137.3	32.3	18.8	0.0	9.1	38.0	4.5	26.6	77.2	101.6	767.90
1997	264.1	220.8	162.3	66.1	11.1	0.0	0.0	64.0	79.7	36.2	79.2	54.0	1037.50
1998	132.4	77.3	150.6	62.0	0.0	13.6	0.0	0.0	12.3	75.4	66.0	51.3	640.90
1999	158.7	278.2	309.8	61.5	28.4	2.2	3.1	1.9	58.1	130.3	18.5	94.0	1144.70
2000	275.3	236.3	138.4	16.7	10.9	14.3	0.6	17.0	1.2	62.2	1.9	119.5	894.30
2001	324.0	251.9	239.6	57.4	7.9	1.9	12.7	30.9	18.8	67.7	13.8	116.2	1142.80
2002	145.8	216.8	239.1	134.2	8.6	16.5	42.4	10.9	3.7	39.4	37.4	107.1	1001.90
2003	229.7	142.7	304.8	39.3	23.4	0.0	5.9	12.6	42.6	24.6	25.6	89.6	940.80
2004	322.0	115.8	68.4	54.9	11.6	2.0	34.0	49.9	25.3	11.1	25.7	126.3	847.00
2005	139.1	189.2	78.7	29.5	1.5	0.0	0.0	1.0	24.7	61.2	54.0	164.2	743.10
2006	347.2	196.8	174.1	44.6	7.1	3.3	0.0	2.3	13.9	43.5	113.6	93.9	1040.30
2007	99.1	136.4	231.3	99.6	6.6	1.2	8.3	5.1	30.4	44.4	30.3	156.9	849.60
2008	284.7	109.5	88.7	44.4	0.8	2.5	1.2	0.5	0.7	52.0	15.9	177.3	778.20
2009	161.7	210.5	170.1	77.0	0.0	0.0	6.6	0.0	54.0	34.0	125.9	128.5	968.30
2010	236.2	217.6	107.0	25.1	42.5	0.0	0.0	9.1	4.2	17.6	13.1	117.0	789.40
2011	254.1	288.1	216.6	45.3	6.4	0.0	12.0	3.6	56.0	21.8	60.7	284.6	1249.20
2012	224.9	339.6	239.7	79.0	0.0	1.2	1.3	1.5	5.4	17.7	33.2	241.0	1184.50
2013	166.0	210.5	110.9	12.2	33.7	40.4	9.1	10.2	2.1	73.0	59.4	165.0	892.50
2014	278.8	103.5	67.3	40.0	5.7	6.4	2.0	39.2	69.8	44.8	47.3	87.5	792.30
PROM	199.2	182.3	152.5	51.1	12.1	5.9	5.1	15.1	28.7	41.6	57.2	119.7	870.5
STD	77.3	82.2	66.9	37.1	13.8	10.8	8.2	19.8	23.9	28.6	39.6	56.6	193.6
MIN	64.8	50.8	40.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.9	38.9	443.7
MAX	347.2	362.5	309.8	193.2	55.6	48.5	42.4	101.2	101.0	130.3	164.2	284.6	1346.1
MEDIANA	186.5	176.5	150.6	44.4	7.1	1.4	1.8	8.7	22.6	34.0	50.0	114.9	855.3

Fuente: SENAMHI

ANEXO 30

SERIE HISTÓRICA DE LA PRECIPITACIÓN, ESTACIÓN RINCÓN DE LA CRUZ

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA - SENAMHI - PUNO														
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA (mm)														
NOMBRE	RINCON DE LA CRUZ													
CUENCA	TITICACA													
CODIGO	: 000821													
TIPO	: CO													
	LATITUD						15° 59' 26.1"						REGION	PUNO
	LONGITUD						69° 48' 39"						PROV	PUNO
	ALTITUD						3935 MSNM						DIST	ACARA
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1964.0	84.2	95.1	113.9	31.5	23.3	0.0	0.0	3.1	32.2	29.9	53.4	46.6	513.20	
1965.0	81.4	81.5	60.5	23.7	2.0	1.7	1.9	6.0	54.0	22.4	34.2	115.0	484.30	
1966.0	41.1	83.9	68.9	19.2	57.5	0.0	0.1	0.0	3.7	63.6	97.7	73.8	509.50	
1967.0	84.2	105.5	188.0	23.7	19.7	0.0	7.8	6.1	56.0	60.1	10.5	104.6	666.20	
1968.0	141.4	145.0	150.9	23.9	41.1	20.2	1.9	0.7	20.1	103.1	147.8	58.4	854.50	
1969.0	180.6	84.2	61.7	18.9	10.4	4.5	1.7	1.0	16.5	26.7	48.5	98.4	553.10	
1970.0	153.6	107.9	169.7	34.0	24.1	0.3	0.9	0.1	10.7	32.1	21.2	137.6	692.20	
1971.0	164.7	227.3	90.1	33.9	1.8	2.7	0.0	5.9	0.1	13.7	78.3	115.3	733.80	
1972.0	250.5	124.3	167.9	17.6	5.3	0.5	2.0	0.5	37.9	59.4	56.8	122.4	845.10	
1973.0	244.5	134.0	143.4	83.7	18.8	1.1	3.5	13.5	50.5	27.1	24.8	45.5	790.40	
1974.0	294.4	215.1	73.9	51.3	10.9	4.6	0.1	73.0	12.9	20.8	28.4	54.9	840.30	
1975.0	166.1	202.6	146.7	17.3	33.1	7.6	0.0	4.6	25.6	68.8	20.2	181.0	873.60	
1976.0	275.2	129.6	117.6	20.4	17.5	0.6	5.3	24.0	50.5	6.2	4.5	67.9	719.30	
1977.0	81.6	189.8	184.3	6.3	5.6	0.0	4.3	0.2	30.1	63.2	115.0	90.7	771.10	
1978.0	230.2	78.5	103.9	58.2	0.1	0.0	4.9	4.3	10.0	9.5	133.5	115.1	748.20	
1979.0	186.0	59.9	151.8	25.3	0.7	0.2	4.7	2.1	2.3	64.3	46.0	83.9	627.20	
1980.0	114.0	58.9	219.2	17.6	7.4	1.6	3.5	9.5	38.5	118.5	32.9	66.0	687.60	
1981.0	168.8	202.7	126.7	43.3	7.0	0.9	0.1	17.4	19.2	35.7	38.9	116.3	777.00	
1982.0	242.0	92.7	109.9	38.6	7.0	2.8	0.8	2.4	40.9	146.4	101.8	33.8	819.10	
1983.0	69.4	62.2	45.5	29.6	10.5	2.9	1.6	3.5	22.7	30.7	27.7	84.3	390.60	
1984.0	306.8	261.4	191.2	20.1	10.9	10.9	1.5	8.7	3.1	192.9	148.8	89.3	1245.60	
1985.0	230.7	309.0	171.5	63.2	71.4	67.7	2.3	19.5	60.6	42.6	208.9	193.3	1440.70	
1986.0	163.7	219.4	188.1	132.8	8.8	0.0	0.2	14.9	5.5	32.9	17.5	84.1	867.90	
1987.0	206.5	87.2	74.6	21.2	3.5	9.3	9.0	0.2	0.0	32.4	108.0	50.9	602.80	
1988.0	197.4	51.2	219.2	96.0	13.2	0.0	3.4	0.0	39.4	10.0	21.9	90.8	742.50	
1989.0	201.7	173.9	142.6	82.9	0.0	0.0	2.8	14.2	37.0	19.3	26.0	45.3	745.70	
1990.0	101.1	56.5	54.8	11.0	12.3	67.6	0.0	16.4	13.1	134.5	27.8	131.4	626.50	
1991.0	104.9	43.8	270.6	71.0	14.6	43.5	7.7	9.9	13.7	45.7	49.2	60.2	734.80	
1992.0	122.9	84.9	63.8	45.0	0.0	3.0	3.2	35.7	3.0	23.2	58.4	45.5	488.60	
1993.0	178.9	29.7	109.1	37.4	6.5	0.5	0.0	37.9	27.5	51.1	82.4	70.9	631.90	
1994.0	117.4	103.2	80.7	84.4	17.8	0.5	0.0	0.5	1.6	30.8	62.1	192.4	691.40	
1995.0	112.0	113.9	170.9	5.2	6.3	0.0	0.1	1.5	13.7	12.3	70.9	136.9	643.70	
1996.0	202.4	185.9	95.7	45.9	0.5	0.0	20.8	7.1	12.5	6.8	92.8	100.1	770.50	
1997.0	227.0	158.4	105.2	55.8	6.7	0.0	0.0	40.3	87.1	47.4	91.2	53.1	872.20	
1998.0	103.3	161.3	46.3	45.3	0.0	2.5	0.0	0.7	3.2	5.6	53.4	34.9	456.50	
1999.0	217.9	214.8	275.0	69.2	5.1	0.0	0.0	1.5	37.8	190.3	36.8	79.4	1127.80	
2000.0	239.5	164.3	134.6	28.8	2.8	6.5	5.8	20.2	7.4	99.8	7.3	123.3	840.30	
2001.0	356.0	222.9	202.1	65.2	9.6	3.2	10.5	19.3	15.8	58.0	33.8	96.0	1092.40	
2002.0	108.2	240.7	220.5	148.8	20.9	19.8	42.0	13.2	10.7	62.8	80.7	106.0	1074.30	
2003.0	165.1	78.9	168.5	14.8	23.4	0.5	0.0	10.3	53.6	14.8	18.2	87.3	635.40	
2004.0	284.1	135.5	50.6	20.2	10.8	2.0	19.8	37.5	15.2	2.5	21.4	62.3	661.90	
2005.0	123.1	145.5	75.7	21.6	8.8	0.0	0.0	0.0	25.2	56.5	57.5	89.2	603.10	
2006	328.3	81.2	136.2	32.8	3.2	3.0	0.0	8.9	28.7	26.5	74.6	81.3	804.70	
2007	87.4	113.4	107.0	29.4	0.0	0.4	0.0	0.2	10.8	3.1	49.2	87.8	488.70	
2008	259.3	101.8	97.0	6.7	8.5	3.8	3.0	4.0	2.4	81.4	17.5	139.2	724.60	
2009	133.6	135.9	130.0	69.7	0.0	0.0	3.8	0.0	29.6	95.7	124.2	78.7	801.20	
2010	213.8	161.7	96.9	26.5	18.3	0.0	0.0	8.6	4.8	68.3	0.0	126.3	725.20	
2011	117.2	290.3	163.4	23.1	26.4	0.0	8.8	0.0	59.8	25.6	45.0	192.1	951.70	
2012	155.3	308.9	175.7	106.4	0.0	0.0	0.0	16.0	15.3	27.3	29.4	220.4	1054.70	
2013	179.7	179.1	94.0	4.5	20.9	15.0	29.4	16.9	13.7	47.2	58.1	161.8	820.30	
2014	206.6	88.9	94.6	22.3	0.0	0.0	2.2	40.1	72.8	62.2	23.2	93.2	706.10	
PROM	176.6	140.9	131.4	41.7	12.5	6.1	4.3	11.4	24.7	51.2	57.2	98.3	756.3	
STD	72.3	69.9	56.4	31.6	14.0	14.4	7.8	14.3	20.6	43.7	42.9	43.6	199.8	
MIN	41.1	29.7	45.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	33.8	390.6	
MAX	356.0	309.0	275.0	148.8	71.4	67.7	42.0	73.0	87.1	192.9	208.9	220.4	1440.7	
MEDIANA	168.8	129.6	126.7	29.6	8.8	0.6	1.9	6.1	16.5	35.7	48.5	89.3	734.8	

Fuente: SENAMHI

ANEXO 31
SERIE HISTÓRICA DE LA HUMEDAD RELATIVA, ESTACIÓN ILAVE

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
HUMEDAD RELATIVA (%)													
NOMBRE	: ILAVE			LATITUD	16° 04' 03"			REGION	: PUNO				
CUENCA	: ILAVE			LONGITUD	69° 39' 43"			PROV	: EL COLLAO				
CODIGO	: 116027			ALTITUD	3871 MSNM			DIST	: ILAVE				
TIPO	: CO												
AÑO	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1964	60.00	73.00	66.00	62.00	56.00	36.00	31.00	36.00	47.00	27.00	38.00	47.00	48.3
1965	58.00	70.00	65.00	64.00	46.00	29.00	63.00	72.00	57.00	54.00	40.00	45.00	55.3
1966	81.00	79.00	82.00	57.00	77.00	59.00	53.00	70.00	84.00	78.00	75.00	89.00	73.7
1967	93.00	92.00	95.00	91.00	62.00	72.00	71.00	74.00	71.00	48.00	38.00	59.00	72.2
1968	64.00	76.00	71.00	54.00	50.00	50.00	32.00	54.00	54.00	53.00	58.00	58.00	56.2
1969	66.00	64.00	63.00	55.00	43.00	38.00	40.00	40.00	25.00	44.00	39.00	47.00	47.0
1970	63.00	67.00	68.00	58.00	42.00	37.00	36.00	33.00	44.00	36.00	30.00	62.00	48.0
1971	58.00	74.00	63.00	51.00	37.00	38.00	38.00	40.00	32.00	32.00	45.00	59.00	47.3
1972	75.00	69.00	58.00	57.00	45.00	45.00	48.00	39.00	51.00	40.00	44.00	59.00	52.5
1973	72.00	72.00	73.00	69.00	50.00	44.00	44.00	53.00	58.00	45.00	43.00	50.00	56.1
1974	72.00	73.00	57.00	60.00	53.00	54.00	50.00	67.00	63.00	78.00	52.00	55.00	61.2
1975	68.00	75.00	73.00	73.00	49.00	49.00	51.00	41.00	48.00	47.00	36.00	63.00	56.1
1976	72.00	69.00	67.00	50.00	49.00	60.00	62.00	52.00	40.00	27.00	36.00	49.00	52.8
1977	49.00	63.00	69.00	52.00	43.00	45.00	48.00	39.00	47.00	43.00	54.00	54.00	50.5
1978	66.00	62.00	59.00	53.00	51.00	43.00	41.00	40.00	38.00	35.00	56.00	77.00	51.8
1979	76.00	79.00	78.00	65.00	63.00	76.00	76.00	65.00	52.00	54.00	47.00	60.00	65.9
1980	67.00	66.00	54.00	51.00	26.00	36.00	50.00	55.00	61.00	59.00	52.00	57.00	52.8
1981	72.00	74.00	68.00	68.00	53.00	43.00	45.00	54.00	50.00	54.00	63.00	59.00	58.6
1982	64.00	64.00	65.00	59.00	46.00	44.00	53.00	40.00	34.00	43.00	42.00	59.00	51.1
1983	55.00	57.00	58.00	47.00	60.00	37.00	54.00	56.00	33.00	34.00	29.00	53.00	47.8
1984	58.00	53.00	58.00	45.00	33.00	62.00	53.00	49.00	37.00	54.00	56.00	54.00	51.0
1985	62.00	64.00	67.00	69.00	64.00	70.00	53.00	43.00	52.00	43.00	64.00	63.00	59.5
1986	63.00	66.00	72.00	66.00	61.00	53.00	49.00	56.00	57.00	48.00	48.00	59.00	58.2
1987	66.00	59.00	68.00	62.00	44.00	47.00	37.00	40.00	33.00	41.00	52.00	48.00	49.8
1988	65.00	64.00	67.00	60.00	56.00	45.00	45.00	36.00	50.00	35.00	48.00	57.00	52.3
1989	64.00	66.00	68.00	61.00	48.00	55.00	51.00	41.00	50.00	42.00	38.00	50.00	52.8
1990	72.00	64.00	61.00	66.00	64.00	68.00	60.00	57.00	49.00	67.00	67.00	52.00	62.3
1991	58.00	56.00	59.00	49.00	45.00	38.00	31.00	45.00	55.00	33.00	34.00	44.00	45.6
1992	72.00	57.00	47.00	46.00	42.00	48.00	57.00	56.00	42.00	50.00	39.00	48.00	50.3
1993	61.00	50.00	62.00	52.00	40.00	33.00	30.00	34.00	58.00	36.00	52.00	54.00	46.8
1994	55.00	58.00	56.00	55.00	51.00	22.00	23.00	20.00	26.00	21.00	34.00	44.00	38.8
1995	54.00	48.00	62.00	38.00	45.00	27.00	29.00	26.00	40.00	31.00	40.00	56.00	41.3
1996	63.00	69.00	55.00	54.00	39.00	28.00	37.00	39.00	36.00	35.00	56.00	62.00	47.8
1997	70.00	73.00	71.00	64.00	38.00	40.00	41.00	55.00	55.00	48.00	43.00	41.00	53.3
1998	56.00	57.00	54.00	41.00	18.00	37.00	46.00	37.00	24.00	36.00	52.00	53.00	42.6
1999	67.00	75.00	78.00	70.00	56.00	26.00	33.00	30.00	34.00	51.00	28.00	42.00	49.2
2000	66.00	67.00	62.00	41.00	28.00	34.00	28.00	34.00	42.00	62.00	49.00	63.00	48.0
2001	83.00	80.00	77.00	69.00	53.00	47.00	50.00	55.00	55.00	52.00	54.00	61.00	61.3
2002	70.00	75.00	79.00	72.00	59.00	55.00	61.00	55.00	55.00	65.00	58.00	64.00	64.0
2003	71.00	73.00	75.00	62.00	58.00	54.00	55.00	55.00	56.00	50.00	57.00	62.00	60.7
2004	76.00	70.00	66.00	61.00	46.00	54.00	60.00	62.00	58.00	48.00	55.00	60.00	59.7
2005	70.00	75.00	65.00	58.00	47.00	54.00	53.00	52.00	59.00	62.00	57.00	68.00	60.0
2006	80.00	72.00	72.00	67.00	54.00	60.00	49.00	54.00	56.00	52.00	61.00	65.00	61.8
2007	70.00	66.00	74.00	69.00	56.00	55.00	61.00	58.00	63.00	54.00	55.00	63.00	62.0
NUM DATOS	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
PROM	67.0	67.5	66.5	58.9	48.6	46.8	47.6	48.2	48.5	47.0	48.3	56.9	54.3
STD	8.454	8.563	8.779	10.010	10.902	12.598	11.786	12.320	12.342	12.511	10.673	8.928	10.7
MIN	49.00	48.00	47.00	38.00	18.00	22.00	23.00	20.00	24.00	21.00	28.00	41.00	31.6
MAX	93.00	92.00	95.00	91.00	77.00	76.00	76.00	74.00	84.00	78.00	75.00	89.00	83.3
MEDIANA	66.00	68.00	66.50	59.50	49.00	45.00	49.00	50.50	50.00	47.50	48.50	57.50	54.8

Fuente: SENAMHI

ANEXO 32

SERIE HISTÓRICA DE LA HUMEDAD RELATIVA, ESTACIÓN PIZACOMA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
HUMEDAD RELATIVA (%)													
NOMBRE	: PIZACOMA			LATITUD	16° 54' 25.3"		REGION	: PUNO					
CUENCA	MAURI			LONGITUD	69° 22' 06.8"		PROV	: CHUCUITO					
CODIGO	: 000881			ALTITUD	3930 MSNM		DIST	PISACOMA					
TIPO	: CO												
AÑO	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1964	60.0	58.0	47.0	32.0	30.0	32.0	37.0	57.0	45.0	44.0	34.0	44.0	43.3
1965	35.00	63.00	72.00	66.00	40.00	49.00	77.00	88.00	67.00	59.00	75.00	75.00	63.8
1966	53.00	79.00	58.00	39.00	60.00	47.00	42.00	36.00	32.00	35.00	34.00	25.00	45.0
1967	37.00	55.00	52.00	42.00	40.00	39.00	43.00	41.00	42.00	42.00	23.00	47.00	41.9
1968	57.00	62.00	58.00	37.00	51.00	43.00	36.00	28.00	34.00	32.00	48.00	34.00	43.3
1969	65.00	49.00	45.00	35.00	28.00	28.00	45.00	34.00	32.00	26.00	23.00	36.00	37.2
1970	52.00	58.00	56.00	48.00	44.00	43.00	47.00	39.00	40.00	31.00	34.00	54.00	45.5
1971	57.00	63.00	63.00	53.00	47.00	32.00	32.00	51.00	45.00	34.00	34.00	53.00	47.0
1972	60.00	58.00	58.00	44.00	39.00	58.00	36.00	37.00	33.00	30.00	42.00	48.00	45.3
1973	54.00	54.00	59.00	52.00	49.00	31.00	35.00	43.00	47.00	42.00	45.00	43.00	46.2
1974	59.00	63.00	60.00	58.00	40.00	41.00	44.00	51.00	38.00	41.00	38.00	46.00	48.3
1975	54.00	62.00	64.00	53.00	45.00	47.00	42.00	41.00	51.00	49.00	45.00	55.00	50.7
1976	55.00	54.00	57.00	59.00	45.00	52.00	38.00	43.00	47.00	43.00	30.00	29.00	46.0
1977	37.00	44.00	51.00	39.00	32.00	53.00	35.00	36.00	26.00	25.00	33.00	34.00	37.1
1978	48.00	48.00	49.00	37.00	41.00	38.00	36.00	32.00	38.00	26.00	32.00	34.00	38.3
1979	48.00	48.00	48.00	42.00	40.00	30.00	36.00	36.00	35.00	34.00	30.00	36.00	38.6
1980	55.00	60.00	57.00	44.00	43.00	39.00	42.00	39.00	39.00	35.00	35.00	47.00	44.6
1981	60.00	59.00	58.00	56.00	42.00	40.00	40.00	39.00	38.00	33.00	39.00	45.00	45.8
1982	58.00	57.00	57.00	48.00	40.00	40.00	41.00	42.00	40.00	34.00	35.00	47.00	44.9
1983	54.00	59.00	60.00	51.00	44.00	44.00	39.00	44.00	42.00	37.00	39.00	49.00	46.8
1984	55.00	58.00	60.00	51.00	43.00	43.00	36.00	44.00	42.00	38.00	38.00	45.00	46.1
1985	54.00	55.00	57.00	49.00	42.00	46.00	38.00	41.00	40.00	38.00	40.00	42.00	45.2
1986	52.00	55.00	57.00	51.00	43.00	41.00	39.00	42.00	42.00	39.00	38.00	41.00	45.0
1987	52.00	54.00	56.00	50.00	41.00	44.00	40.00	41.00	40.00	37.00	35.00	41.00	44.3
1988	50.00	53.00	55.00	47.00	41.00	45.00	38.00	38.00	40.00	36.00	35.00	40.00	43.2
1989	50.00	51.00	53.00	46.00	40.00	43.00	37.00	38.00	37.00	32.00	32.00	36.00	41.3
1990	49.00	52.00	53.00	43.00	39.00	40.00	38.00	37.00	35.00	30.00	34.00	40.00	40.8
1991	54.00	55.00	54.00	46.00	42.00	37.00	39.00	38.00	39.00	33.00	35.00	43.00	42.9
1992	55.00	57.00	56.00	49.00	42.00	39.00	39.00	41.00	39.00	36.00	36.00	45.00	44.5
1993	57.00	59.00	59.00	51.00	43.00	42.00	40.00	42.00	41.00	36.00	38.00	46.00	46.2
1994	26.00	57.00	58.00	52.00	42.00	43.00	39.00	43.00	40.00	35.00	38.00	45.00	43.2
1995	54.00	56.00	58.00	49.00	44.00	43.00	39.00	41.00	39.00	37.00	37.00	44.00	45.1
1996	55.00	55.00	57.00	47.00	45.00	44.00	38.00	42.00	41.00	38.00	35.00	43.00	45.0
1997	53.00	54.00	56.00	49.00	42.00	43.00	37.00	41.00	42.00	37.00	37.00	41.00	44.3
1998	52.00	54.00	55.00	48.00	41.00	43.00	39.00	40.00	39.00	36.00	36.00	40.00	43.6
1999	55.00	65.00	69.00	63.00	42.00	42.00	41.00	29.00	26.00	25.00	47.00	13.00	43.1
2000	45.00	48.00	38.00	29.00	35.00	35.00	41.00	36.00	38.00	41.00	43.00	45.00	39.5
2001	64.00	45.00	58.00	50.00	49.00	49.00	50.00	52.00	38.00	34.00	36.00	52.00	48.1
2002	57.00	66.00	58.00	60.00	44.00	39.00	40.00	46.00	38.00	43.00	44.00	48.00	48.6
2003	56.00	56.00	58.00	52.00	50.00	45.00	48.00	47.00	38.00	38.00	34.00	42.00	47.0
2004	63.00	54.00	47.00	40.00	21.00	32.00	48.00	45.00	26.00	20.00	24.00	35.00	37.9
2005	45.00	49.00	37.00	34.00	27.00	33.00	34.00	35.00	44.00	31.00	32.00	33.00	36.2
2006	38.00	33.00	30.00	26.00	10.00	38.00	40.00	42.00	43.00	38.00	36.00	38.00	34.3
2007	56.00	63.00	34.00	30.00	30.00	32.00	36.00	40.00	40.00	36.00	37.00	45.00	39.9
NUM DATOS	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
PROM	52.4	55.8	54.6	46.5	40.4	41.1	40.4	41.8	39.5	35.8	36.9	42.4	44.0
STD	7.796	7.074	8.069	8.823	8.114	6.286	6.749	8.949	6.618	6.576	7.915	9.133	7.7
MIN	26.00	33.00	30.00	26.00	10.00	28.00	32.00	28.00	26.00	20.00	23.00	13.00	24.6
MAX	65.00	79.00	72.00	66.00	60.00	58.00	77.00	88.00	67.00	59.00	75.00	75.00	70.1
MEDIANA	54.00	55.50	57.00	48.00	42.00	42.00	39.00	41.00	39.50	36.00	36.00	43.00	44.4

Fuente: SENAMHI

ANEXO 33

SERIE HISTÓRICA DE LA HUMEDAD RELATIVA, ESTACIÓN PUNO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
HUMEDAD RELATIVA (%)													
NOMBRE : PUNO							REGION : PUNO						
CUENCA : TITICACA							LATITUD : 15° 49' 34.5"						
CODIGO : 472DD33A							LONGITUD : 70° 00' 43.5"						
TIPO : CO							ALTITUD : 3812 MSNM						
AÑO	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1964	65.00	53.00	55.00	57.00	52.00	45.00	54.00	69.00	55.00	48.00	44.00	37.00	52.8
1965	43.00	63.00	56.00	53.00	37.00	38.00	37.00	46.00	39.00	43.00	46.00	45.00	45.5
1966	47.00	67.00	62.00	50.00	42.00	43.00	43.00	36.00	41.00	46.00	44.00	48.00	47.4
1967	53.00	55.00	76.00	57.00	57.00	43.00	49.00	51.00	57.00	50.00	41.00	59.00	54.0
1968	63.00	66.00	67.00	52.00	51.00	50.00	40.00	48.00	48.00	50.00	66.00	62.00	55.3
1969	73.00	70.00	66.00	50.00	40.00	37.00	37.00	39.00	44.00	42.00	42.00	47.00	48.9
1970	63.00	62.00	65.00	61.00	45.00	36.00	38.00	33.00	42.00	41.00	37.00	61.00	48.7
1971	64.00	71.00	61.00	54.00	39.00	34.00	38.00	43.00	36.00	36.00	38.00	55.00	47.4
1972	69.00	63.00	65.00	50.00	40.00	34.00	40.00	33.00	48.00	41.00	48.00	53.00	48.7
1973	68.00	64.00	66.00	58.00	43.00	36.00	41.00	42.00	54.00	47.00	45.00	52.00	51.3
1974	68.00	71.00	59.00	58.00	40.00	40.00	41.00	51.00	47.00	44.00	41.00	52.00	51.0
1975	63.00	72.00	66.00	52.00	53.00	45.00	40.00	41.00	50.00	47.00	41.00	66.00	53.0
1976	68.00	63.00	63.00	50.00	47.00	40.00	43.00	43.00	51.00	31.00	34.00	56.00	49.1
1977	54.00	69.00	72.00	54.00	45.00	41.00	46.00	36.00	48.00	46.00	55.00	54.00	51.7
1978	67.00	59.00	60.00	57.00	42.00	42.00	39.00	44.00	43.00	43.00	56.00	61.00	51.1
1979	66.00	60.00	63.00	53.00	43.00	45.00	44.00	43.00	41.00	51.00	47.00	56.00	51.0
1980	51.00	53.00	65.00	45.00	39.00	41.00	45.00	42.00	47.00	50.00	41.00	45.00	47.0
1981	61.00	66.00	59.00	51.00	43.00	29.00	31.00	37.00	37.00	40.00	40.00	48.00	45.2
1982	62.00	53.00	57.00	50.00	32.00	32.00	36.00	37.00	41.00	46.00	51.00	43.00	45.0
1983	47.00	49.00	45.00	47.00	37.00	31.00	32.00	46.00	42.00	42.00	36.00	48.00	41.8
1984	64.00	65.00	62.00	49.00	42.00	39.00	35.00	32.00	27.00	50.00	52.00	49.00	47.2
1985	52.00	63.00	56.00	55.00	48.00	41.00	31.00	35.00	44.00	38.00	51.00	57.00	47.6
1986	59.00	65.00	65.00	62.00	39.00	33.00	36.00	37.00	42.00	37.00	46.00	55.00	48.0
1987	64.00	54.00	58.00	51.00	39.00	41.00	42.00	41.00	42.00	48.00	47.00	46.00	47.8
1988	66.00	58.00	61.00	56.00	48.00	38.00	40.00	41.00	42.00	42.00	40.00	52.00	48.7
1989	59.00	58.00	58.00	54.00	44.00	41.00	39.00	39.00	37.00	40.00	38.00	38.00	45.4
1990	59.00	50.00	50.00	51.00	41.00	44.00	33.00	40.00	36.00	51.00	56.00	54.00	47.1
1991	57.00	56.00	60.00	52.00	37.00	35.00	36.00	42.00	40.00	40.00	39.00	41.00	44.6
1992	54.00	50.00	43.00	40.00	30.00	40.00	36.00	40.00	32.00	39.00	37.00	45.00	40.5
1993	57.00	48.00	56.00	51.00	43.00	35.00	38.00	43.00	25.00	48.00	51.00	54.00	45.8
1994	56.00	59.00	60.00	60.00	49.00	38.00	36.00	39.00	43.00	37.00	48.00	48.00	47.8
1995	53.00	69.00	56.00	42.00	39.00	38.00	38.00	48.00	53.00	48.00	54.00	55.00	49.4
1996	61.00	65.00	61.00	62.00	53.00	44.00	43.00	48.00	40.00	46.00	53.00	55.00	52.6
1997	57.00	55.00	68.00	46.00	41.00	46.00	40.00	46.00	41.00	44.00	41.00	40.00	47.1
1998	56.00	55.00	61.00	45.00	33.00	36.00	38.00	45.00	39.00	40.00	41.00	45.00	44.5
1999	46.00	64.00	71.00	49.00	39.00	32.00	37.00	37.00	41.00	39.00	37.00	57.00	45.8
2000	62.00	56.00	59.00	55.00	49.00	48.00	39.00	39.00	48.00	38.00	40.00	46.00	48.3
2001	66.00	66.00	65.00	64.00	57.00	56.00	57.00	48.00	57.00	58.00	58.00	63.00	59.6
2002	67.00	68.00	61.00	53.00	50.00	43.00	58.00	59.00	61.00	65.00	61.00	66.00	59.3
2003	71.00	71.00	73.00	63.00	58.00	57.00	59.00	59.00	60.00	53.00	59.00	64.00	62.3
2004	79.00	71.00	67.00	67.00	51.00	53.00	56.00	63.00	59.00	52.00	58.00	62.00	61.5
2005	66.00	69.00	67.00	63.00	52.00	50.00	48.00	46.00	49.00	55.00	56.00	63.00	57.0
2006	77.00	71.00	74.00	67.00	56.00	56.00	51.00	55.00	53.00	55.00	62.00	65.00	61.8
2007	69.00	70.00	75.00	70.00	58.00	56.00	52.00	50.00	64.00	58.00	63.00	66.00	62.6
NUM DATOS	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
PROM	61.2	61.9	62.2	54.2	44.6	41.4	41.6	43.9	45.1	45.6	47.3	53.0	50.2
STD	7.955	7.008	6.915	6.619	7.094	7.001	7.164	7.888	8.522	6.743	8.414	7.934	7.4
MIN	43.00	48.00	43.00	40.00	30.00	29.00	31.00	32.00	25.00	31.00	34.00	37.00	35.3
MAX	79.00	72.00	76.00	70.00	58.00	57.00	59.00	69.00	64.00	65.00	66.00	66.00	66.8
MEDIANA	62.50	63.00	61.50	53.00	43.00	41.00	40.00	42.50	43.00	46.00	46.00	54.00	49.6

Fuente: SENAMHI

ANEXO 34

SERIE HISTÓRICA DE LA HUMEDAD RELATIVA, ESTACIÓN SANTA LUCIA

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI - PUNO													
HUMEDAD RELATIVA (%)													
NOMBRE	: SANTA LUCIA			LATITUD	17° 42' 15.8"			REGION	: PUNO				
CUENCA	COATA			LONGITUD	70° 36' 07.8"			PROV	LAMPA				
CODIGO	: 158326			ALTITUD	4074 MSNM			DIST	: SANTA LUCIA				
TIPO	: CO												
AÑO	MESES												PROM ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1964													
1965													
1966													
1967													
1968													
1969													
1970													
1971													
1972													
1973													
1974													
1975													
1976													
1977													
1978													
1979													
1980													
1981													
1982													
1983													
1984													
1985													
1986													
1987													
1988													
1989													
1990													
1991													
1992													
1993													
1994													
1995													
1996													
1997													
1998													
1999													
2000													
2001	70.0	80.0	79.0	75.0	66.0	72.0	66.0	66.0	66.0	56.0	56.0	65.0	68.1
2002	71.0	84.0	81.0	76.0	63.0	62.0	70.0	68.0	67.0	68.0	65.0	67.0	70.2
2003	71.0	45.0	83.0	67.0	62.0	66.0	66.0	66.0	64.0	63.0	66.0	68.0	65.6
2004	74.0	75.0	74.0	76.0	64.0	66.0	68.0	68.0	63.0	57.0	67.0	70.0	68.5
2005	72.0	78.0	73.0	68.0	60.0	61.0	61.0	62.0	62.0	64.0	67.0	75.0	66.9
2006	72.0	66.0	66.0	67.0	55.0	65.0	66.0	62.0	62.0	57.0	60.0	60.0	63.2
2007	61.0	63.0	68.0	63.0	54.0	56.0	61.0	58.0	56.0	56.0	61.0	63.0	60.0
NUM DATOS	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
PROM	71.1	71.7	73.7	68.5	62.5	62.8	65.0	63.5	64.2	60.7	62.8	68.5	66.24
STD	3.825	10.323	5.395	6.125	4.924	4.086	2.663	3.056	4.667	3.910	3.950	4.293	2.780
MIN	61.00	45.00	66.00	55.00	54.00	56.00	61.00	58.00	56.00	56.00	56.00	60.00	60.00
MAX	77.00	84.00	83.00	76.00	73.00	72.00	70.00	68.00	74.00	68.00	69.00	75.00	70.17
MEDIANA	71.00	75.00	74.00	68.00	63.00	62.00	66.00	63.00	63.00	60.00	61.00	70.00	66.25

Fuente: SENAMHI

ANEXO 35

SERIE HISTÓRICA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, ESTACIÓN CAPAZO

Longitudo [°]	-69.74					
Latitude [°]	-17.19					
Altitude [m]	4680					
Method	Inverse Distance Weighting					
	Best	Low	High	Standard		
	Estimate	Estimate	Estimate	Error	Bias	
Wind	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[m/s]
January	6.36	1.19	11.54	5.18	-0.29	3.21
February	5.58	0.46	10.69	5.11	-0.25	2.97
March	5.02	1.41	8.63	3.61	-0.05	2.40
April	5.59	2.33	8.84	3.26	-0.03	2.46
May	5.88	2.36	9.4	3.52	-0.08	2.61
June	5.85	2.27	9.43	3.58	0.25	2.62
July	6.43	2.37	10.5	4.07	0.17	2.92
August	6.09	1.42	10.77	4.67	0.11	2.99
September	6.54	2.14	10.93	4.4	0.09	3.04
October	6.88	2.06	11.7	4.82	-0.01	3.25
November	6.29	1.66	10.92	4.63	0.06	3.03
December	6.5	1.29	11.71	5.21	0	3.25
Mean	6.08	1.75	10.42	4.34	0	2.89

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 36

SERIE HISTÓRICA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, ESTACIÓN ILAVE

Longitudo [°]	-69.65					
Latitude [°]	-16.09					
Altitude [m]	3840					
Method	Inverse Distance Weighting					
	Best	Low	High	Standard		
	Estimate	Estimate	Estimate	Error	Bias	
Wind	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[m/s]
January	6.57	2.1	11.04	4.47	0.08	3.1
February	6.26	1.96	10.56	4.3	0.26	2.9
March	6.01	2.42	9.6	3.59	0.17	2.7
April	5.83	2.51	9.15	3.32	0.19	2.5
May	6.09	2.48	9.7	3.61	0.12	2.7
June	6.23	2.76	9.69	3.46	0.07	2.7
July	6.47	2.45	10.49	4.02	0.06	2.9
August	6.72	2.01	11.42	4.71	0.1	3.2
September	6.99	2.51	11.46	4.47	0.02	3.2
October	7.32	2.22	12.42	5.1	0.02	3.5
November	6.99	2.09	11.9	4.91	0.11	3.3
December	6.66	2.09	11.22	4.57	0.18	3.1
Mean	6.51	2.3	10.72	4.21	0.12	3.0

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 37

SERIE HISTÓRICA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, ESTACIÓN LARAQUERI

Longitude [°]	-70.05					
Latitude [°]	-16.13					
Altitude [m]	4200					
Method	Inverse Distance Weighting					
	Best Estimate	Low Estimate	High Estimate	Standard Error	Bias	
Wind	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[m/s]
January	7.44	2.17	12.71	5.27	-0.28	3.5
February	6.9	1.98	11.82	4.92	-0.11	3.3
March	6.67	2.39	10.95	4.28	-0.19	3.0
April	6.41	2.27	10.54	4.13	-0.21	2.9
May	6.81	2.13	11.49	4.68	-0.35	3.2
June	7.01	2.21	11.81	4.8	-0.52	3.3
July	7.25	2.04	12.46	5.21	-0.5	3.5
August	7.53	1.78	13.28	5.75	-0.44	3.7
September	7.79	2.69	12.9	5.1	-0.35	3.6
October	8.14	2.5	13.78	5.64	-0.35	3.8
November	7.6	2.31	12.88	5.29	-0.22	3.6
December	7.34	2.03	12.65	5.31	-0.3	3.5
Mean	7.24	2.21	12.27	5.03	-0.32	3.4

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 38

SERIE HISTÓRICA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, ESTACIÓN MAZOCRUZ

Longitude [°]	-69.71					
Latitude [°]	-16.74					
Altitude [m]	4220					
Method	Inverse Distance Weighting					
	Best Estimate	Low Estimate	High Estimate	Standard Error	Bias	
Wind	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[m/s]
January	6.42	2.01	10.83	4.41	0.01	3.0
February	5.82	1.63	10	4.18	0.03	2.8
March	5.5	1.98	9.02	3.52	0.02	2.5
April	5.78	2.59	8.97	3.19	0.01	2.5
May	6.05	2.53	9.57	3.52	0.01	2.7
June	5.94	2.6	9.27	3.33	0.13	2.6
July	6.48	2.55	10.42	3.94	0.14	2.9
August	6.49	1.91	11.07	4.58	0.13	3.1
September	6.77	2.37	11.18	4.41	0.15	3.1
October	7.21	2.19	12.23	5.02	0.08	3.4
November	6.81	2.04	11.57	4.77	0.04	3.2
December	6.47	2.06	10.88	4.41	0.07	3.0
Mean	6.31	2.21	10.42	4.11	0.07	2.9

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 39

SERIE HISTÓRICA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, ESTACIÓN PIZACOMA

Longitude [°]	-69.37					
Latitude [°]	-16.91					
Altitude [m]	3960					
Method	Inverse Distance Weighting					
	Best Estimate	Low Estimate	High Estimate	Standard Error	Bias	
Wind	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[m/s]
January	6.71	2.62	10.8	4.09	-0.42	3.0
February	5.88	1.89	9.88	4	-0.33	2.7
March	5.65	2.38	8.92	3.27	-0.16	2.5
April	5.97	3.02	8.92	2.95	-0.2	2.5
May	6.17	2.81	9.53	3.36	-0.32	2.6
June	6.41	3.15	9.67	3.26	-0.08	2.7
July	7.15	3.44	10.85	3.7	-0.21	3.0
August	7.14	2.75	11.52	4.39	-0.26	3.2
September	7.21	3.11	11.32	4.11	-0.34	3.1
October	7.6	2.89	12.3	4.7	-0.46	3.4
November	7.18	2.66	11.7	4.52	-0.31	3.3
December	6.79	2.44	11.14	4.35	-0.3	3.1
Mean	6.65	2.76	10.55	3.89	-0.28	2.9

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 40

SERIE HISTÓRICA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, ESTACIÓN PUNO

Longitude [°]	-70					
Latitude [°]	-15.8					
Altitude [m]	3900					
Method	Inverse Distance Weighting					
	Best Estimate	Low Estimate	High Estimate	Standard Error	Bias	
Wind	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[m/s]
January	8.43	4.09	12.76	4.33	0.58	3.5
February	7.9	3.91	11.89	3.99	0.65	3.3
	7.63	4.27	10.99	3.36	0.48	3.1
April	7.24	3.91	10.57	3.33	0.48	2.9
May	7.68	3.76	11.6	3.92	0.54	3.2
June	7.73	4.15	11.3	3.57	0.64	3.1
July	8.01	3.89	12.12	4.12	0.61	3.4
August	8.35	3.83	12.87	4.52	0.67	3.6
September	8.71	4.35	13.06	4.36	0.58	3.6
October	9.14	4.15	14.14	4.99	0.63	3.9
November	8.6	3.88	13.31	4.72	0.43	3.7
December	8.43	3.89	12.98	4.54	0.53	3.6
Mean	8.15	4.01	12.3	4.15	0.57	3.4

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 41

SERIE HISTÓRICA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, ESTACIÓN SANTA LUCIA

Longitudo [°]	-70.6					
Latitude [°]	-15.7					
Altitude [m]	4420					
Method	Inverse Distance Weighting					
	Best Estimate	Low Estimate	High Estimate	Standard Error	Bias	
Wind	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[m/s]
January	7.22	2.67	11.78	4.55	-0.42	3.27
February	6.2	1.89	10.51	4.31	-0.32	2.92
March	6.89	3.13	10.65	3.76	-0.34	2.96
April	6.21	2.47	9.95	3.74	-0.29	2.76
May	6.64	2.22	11.06	4.42	-0.37	3.07
June	7.4	2.91	11.89	4.49	-0.47	3.30
July	7.61	2.87	12.35	4.74	-0.45	3.43
August	7.65	2.72	12.58	4.93	-0.42	3.49
September	8.04	3.37	12.72	4.67	-0.36	3.53
October	7.89	2.92	12.86	4.97	-0.4	3.57
November	7.49	2.94	12.04	4.55	-0.47	3.34
December	7.17	2.44	11.9	4.73	-0.42	3.31
Mean	7.2	2.71	11.69	4.49	-0.39	3.25

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 42

SERIE HISTÓRICA DE LAS HORAS SOL, ESTACIÓN CAPAZO

Longitudo [°]	-69.74				
Latitude [°]	-17.19				
Altitude [m]	4680				
Sun Hrs.	[h]	[h]	[h]	[min]	[min]
January	5:48	4:26	7:09	81	3
February	5:36	4:11	7:01	85	2
March	6:25	5:14	7:37	71	2
April	7:35	5:53	9:17	101	3
May	7:54	5:46	10:03	128	9
June	7:47	5:40	9:54	127	14
July	7:47	5:32	10:01	134	13
August	7:52	5:47	9:57	125	11
September	7:20	5:23	9:16	116	8
October	7:51	6:10	9:33	101	7
November	7:29	6:00	8:58	88	3
December	6:29	5:25	7:33	64	2
Mean	7:09	5:27	8:52	102	6

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 43
SERIE HISTÓRICA DE LAS HORAS SOL, ESTACIÓN ILAVE

Longitude [°]	-69.65				
Latitude [°]	-16.09				
Altitude [m]	3840				
Sun Hrs.	[h]	[h]	[h]	[min]	[min]
January	5:51	3:45	7:57	125	-9
February	5:39	3:47	7:32	112	0
March	5:48	3:38	7:58	130	-1
April	6:11	3:22	9:00	169	-11
May	6:41	3:44	9:39	177	4
June	6:51	3:42	10:00	188	3
July	6:43	3:44	9:41	178	3
August	6:49	3:52	9:46	176	1
September	6:24	3:46	9:02	158	-5
October	6:47	4:13	9:21	154	-4
November	6:46	4:24	9:08	141	-4
December	6:12	4:10	8:15	122	10
Mean	6:24	3:51	8:57	152	-1

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 44
SERIE HISTÓRICA DE LAS HORAS SOL, ESTACIÓN MAZOCRUZ

Longitude [°]	-69.71				
Latitude [°]	-16.74				
Altitude [m]	4220				
Sun Hrs.	[h]	[h]	[h]	[min]	[min]
January	5:55	3:52	7:58	123	11
February	5:37	3:38	7:36	118	9
March	6:08	4:02	8:14	126	11
April	6:58	4:21	9:36	157	11
May	7:29	4:31	10:27	178	18
June	7:29	4:26	10:31	182	20
July	7:26	4:29	10:23	176	17
August	7:29	4:38	10:19	170	15
September	7:01	4:30	9:32	150	11
October	7:24	4:53	9:56	151	8
November	7:09	4:57	9:20	131	7
December	6:17	4:18	8:16	118	10
Mean	6:52	4:23	9:21	148	12

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 45

SERIE HISTÓRICA DE LAS HORAS SOL, ESTACIÓN PIZACOMA

Longitude [°]	-69.37				
Latitude [°]	-16.91				
Altitude [m]	3960				
Sun Hrs.	[h]	[h]	[h]	[min]	[min]
January	6:23	4:57	7:49	86	-1
February	6:04	4:38	7:31	86	0
March	6:36	5:22	7:49	73	-6
April	7:23	5:44	9:02	98	-4
May	8:15	6:26	10:05	109	0
June	8:01	6:18	9:44	103	4
July	7:58	6:20	9:36	97	1
August	7:57	6:34	9:20	82	-2
September	7:21	6:00	8:42	81	-10
October	7:50	6:37	9:03	73	-10
November	7:26	6:23	8:29	62	-12
December	6:48	5:35	8:01	73	-8
Mean	7:20	5:55	8:46	85	-4

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 46

SERIE HISTÓRICA DE LAS HORAS SOL, ESTACIÓN PUNO

Longitude [°]	-70				
Latitude [°]	-15.8				
Altitude [m]	3900				
Sun Hrs.	[h]	[h]	[h]	[min]	[min]
January	5:02	2:42	7:22	139	-3
February	4:52	2:44	7:01	128	3
March	4:59	2:29	7:29	150	3
April	5:44	2:36	8:51	187	-2
May	5:56	2:17	9:36	219	3
June	6:29	2:38	10:20	231	5
July	6:16	2:32	10:00	223	3
August	6:19	2:36	10:01	222	3
September	5:52	2:47	8:58	185	1
October	6:11	3:07	9:15	184	0
November	6:09	3:17	9:00	171	0
December	5:25	2:57	7:54	148	9
Mean	5:46	2:43	8:49	182	2

Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 47

SERIE HISTÓRICA DE LAS HORAS SOL, ESTACIÓN LARAQUERI

Longitude [°]	-70.05				
Latitude [°]	-16.13				
Altitude [m]	4200				
Sun Hrs.	[h]	[h]	[h]	[min]	[min]
January	5:17	2:59	7:34	137	13
February	5:01	2:53	7:08	127	13
March	5:10	2:37	7:44	153	10
April	5:49	2:35	9:04	194	5
May	6:04	2:29	9:39	215	20
June	6:24	2:33	10:15	231	10
July	6:12	2:30	9:54	222	8
August	6:17	2:34	9:59	222	7
September	5:53	2:46	9:01	187	7
October	6:13	3:12	9:13	180	13
November	6:10	3:21	8:59	168	7
December	5:31	3:05	7:56	145	17
Mean	5:50	2:48	8:52	182	11

Fuente: New_LocClim_1.10

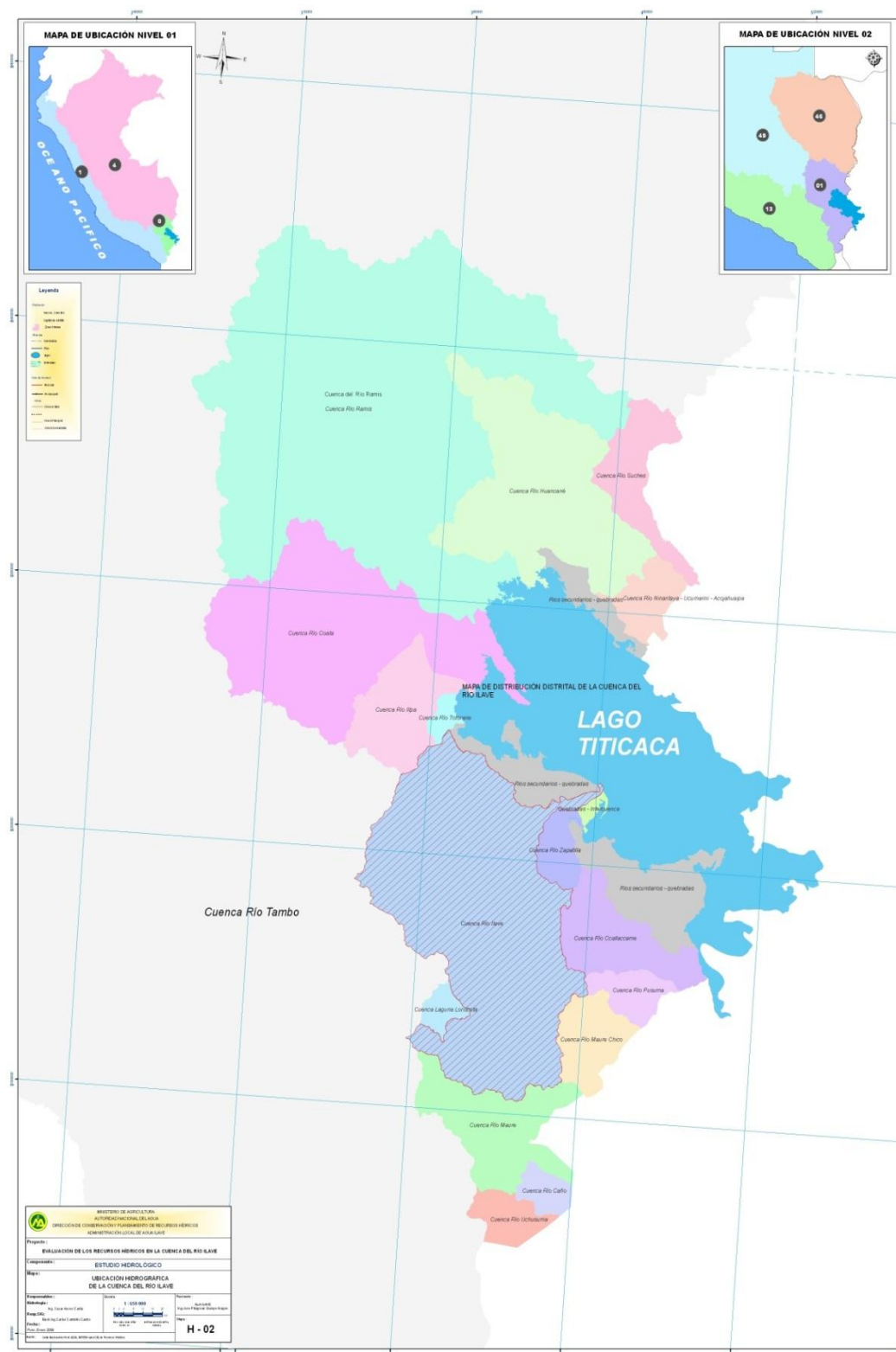
ANEXO 48

SERIE HISTÓRICA DE LAS HORAS SOL, ESTACIÓN SANTA LUCIA

Longitude [°]	-70.6				
Latitude [°]	-15.7				
Altitude [m]	4420				
Sun Hrs.	[h]	[h]	[h]	[min]	[min]
January	4:43	2:19	7:07	144	-13
February	4:28	2:17	6:40	131	-12
March	4:28	1:54	7:01	153	-14
April	5:34	2:14	8:54	199	-26
May	5:37	1:58	9:17	219	-32
June	6:14	2:18	10:10	235	-36
July	6:04	2:12	9:56	232	-35
August	6:04	2:12	9:56	231	-28
September	5:39	2:16	9:02	202	-25
October	5:59	2:36	9:22	203	-24
November	5:59	2:48	9:11	191	-20
December	5:08	2:25	7:51	162	-17
Mean	5:30	2:17	8:42	192	-24

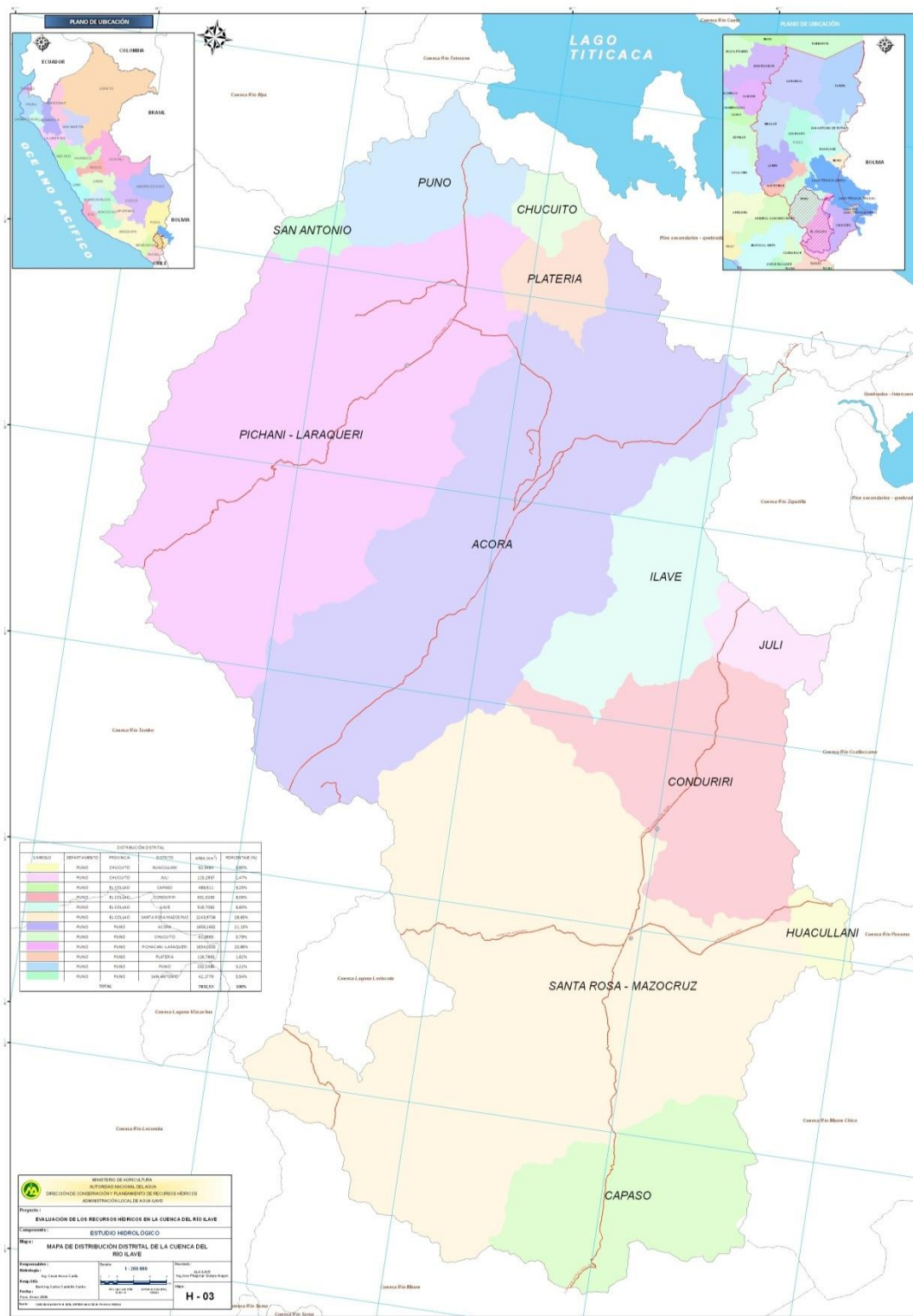
Fuente: New_LocClim_1.10

ANEXO 49
MAPA DE UBICACIÓN HIDROGRÁFICA DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE



Fuente: Ministerio de Agricultura

ANEXO 50 MAPA DE DISTRIBUCIÓN DISTRITAL DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE EN DEPARTAMENTO DE PUNO



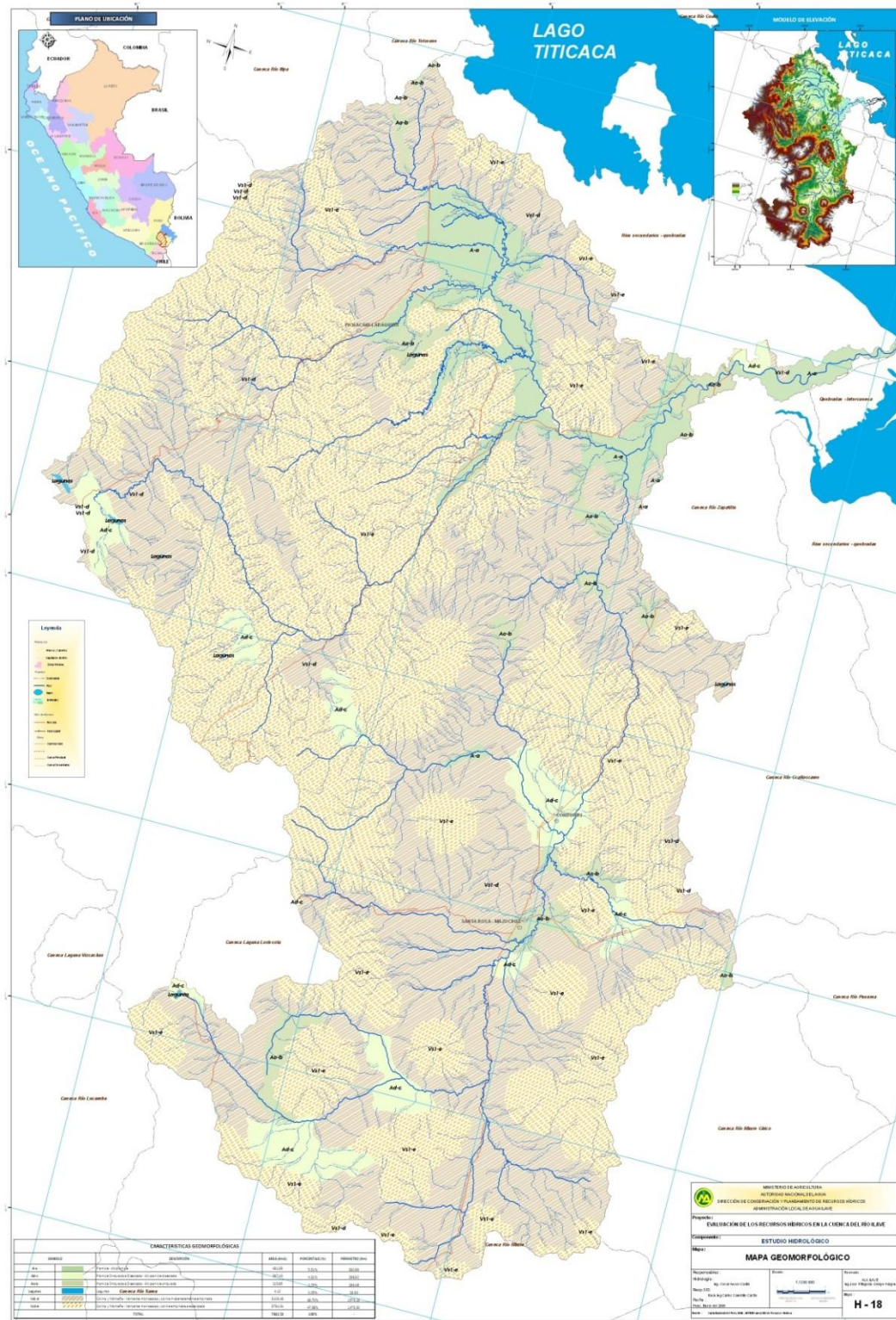
Fuente: Ministerio de Agricultura

ANEXO 51
MAPA VIAL DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE



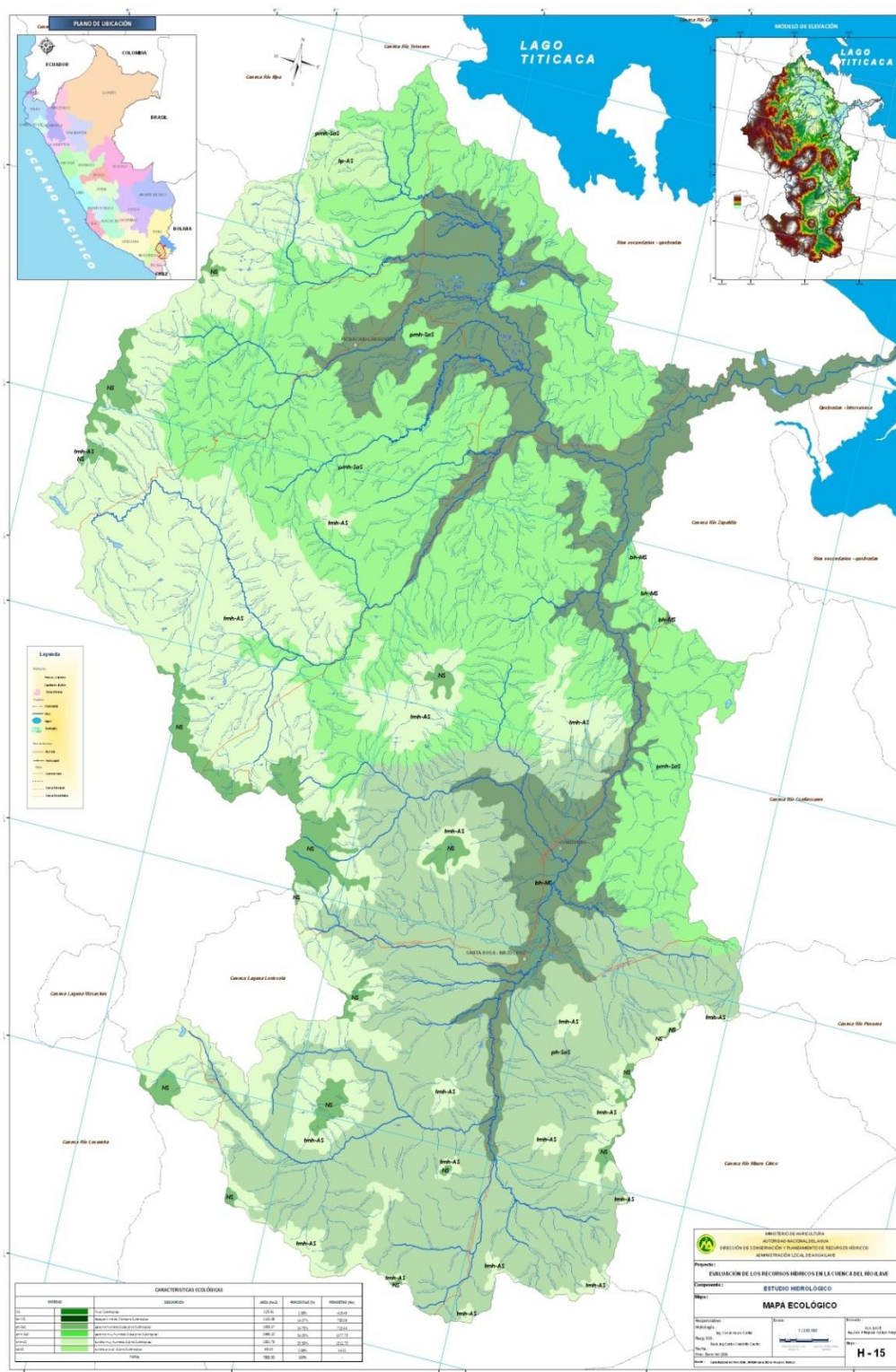
Fuente: Ministerio de Agricultura

ANEXO 52
MAPA GEOMORFOLÓGICO EN LA CUENCA DE RÍO ILAVE



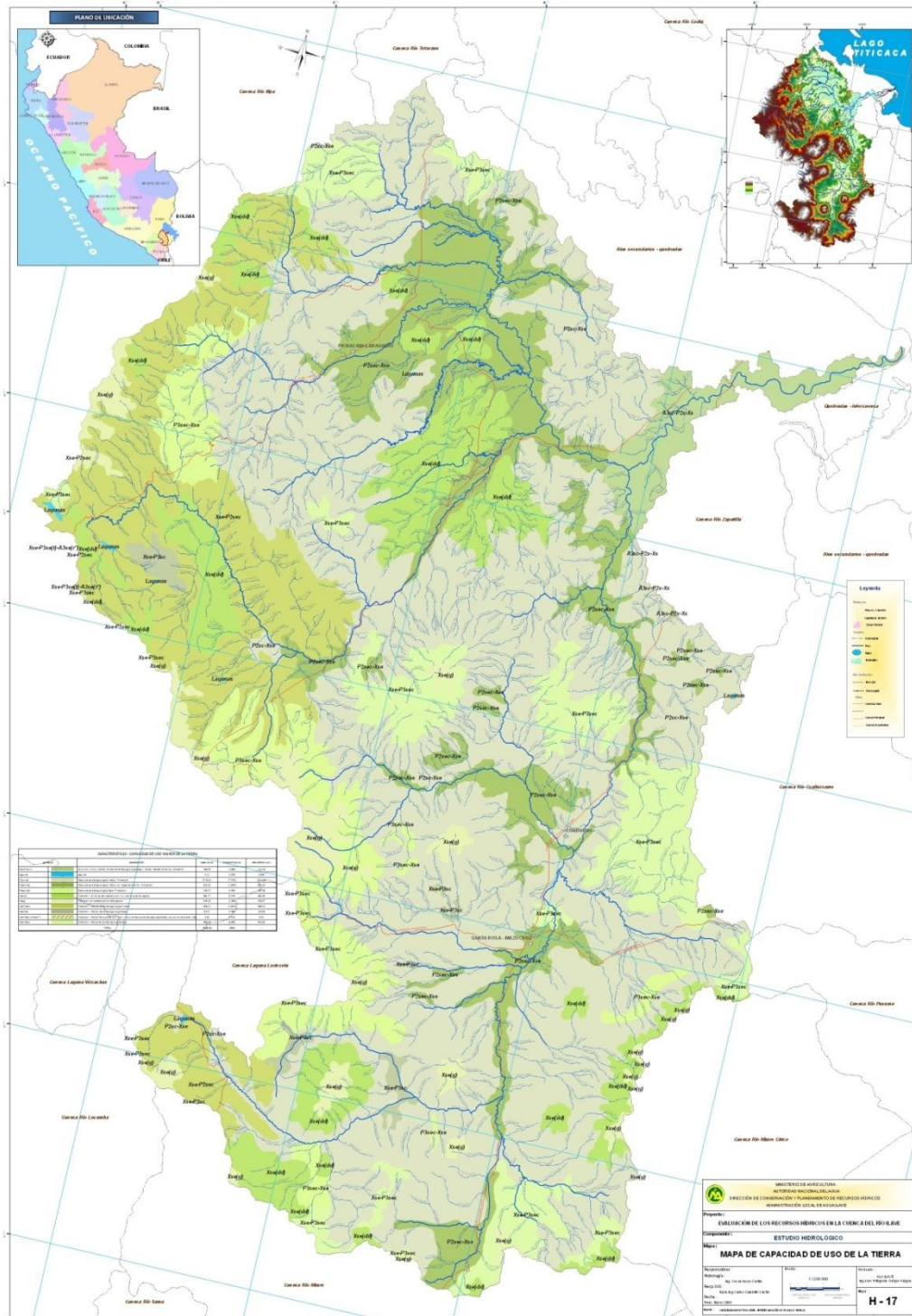
Fuente: Ministerio de Agricultura

ANEXO 53 MAPA ECOLÓGICO EN LA CUENCA DE RÍO ILAVE



Fuente: Ministerio de Agricultura

ANEXO 54
MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE TIERRA DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE



Fuente: Ministerio de Agricultura