



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**EVALUACIÓN DEL PRODUCTO DE PRECIPITACIÓN
SATELITAL PERSIANN-CDR EN EL MODELAMIENTO
HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO HUANCANÉ**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. JORGE YASHIN MAMANI CHECASACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO – PERÚ

2024



JORGE YASHIN MAMANI CHECASACA

EVALUACIÓN DEL PRODUCTO DE PRECIPITACIÓN SATELITAL PERSIANN-CDR EN EL MODELAMIENTO HIDROLÓGICO DE L...

Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::8254:416688332

223 Páginas

Fecha de entrega
16 dic 2024, 4:50 p.m. GMT-5

130,737 Palabras

Fecha de descarga
16 dic 2024, 4:57 p.m. GMT-5

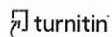
357,046 Caracteres

Nombre de archivo
EVALUACIÓN DEL PRODUCTO DE PRECIPITACIÓN SATELITAL PERSIANN-CDR .pdf

Tamaño de archivo
26.7 MB


M.Sc. Alcides Castro
DOCENTE
CIP: 122077


O.S. EDUARDO VELARDE COAQUIRA
Director Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería Agrícola - UNAP - Puno





5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Fuentes principales

- 5% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 2% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

- Texto oculto**
2926 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

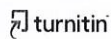
Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

M.S. Alcides Hinojosa Caldera
DOCENTE
CID: 127077

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
PUNO - PERU

DR. EDILBERTO VELARDE COAQUIRA
Director Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería Agrícola - UNA - Puno





DEDICATORIA

A Dios por construir mi apoyo espiritual, que guía cada paso que doy, brindándome la fuerza necesaria para culminar esta meta. A mis queridos padres Zenón Mamani Flores y Feliciano Checasaca Ccama, quienes me brindaron su apoyo incondicional y por motivarme a seguir hacia adelante.

Jorge Y.



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano, mi alma mater y fuente de los conocimientos académicos adquiridos, asimismo a mi querida facultad de ingeniería agrícola y cada docente que colaboró con mi desarrollo profesional. A mis compañeros de clase por ser parte de mi desarrollo personal y profesional.

Jorge Y.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	18
ABSTRACT.....	19
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2.1. Problema general.....	21
1.2.2. Problemas específicos	21
1.3. HIPÓTESIS	21
1.3.1. Hipótesis general	21
1.3.2. Hipótesis específicas	22
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.5. OBJETIVOS.....	23
1.5.1. Objetivo general	23
1.5.2. Objetivos específicos	23

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA



2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	24
2.1.1.	Antecedentes internacionales	24
2.1.2.	Antecedentes nacionales	27
2.1.3.	Antecedentes regionales	29
2.2.	MARCO TEÓRICO	32
2.2.1.	Precipitación.....	32
2.2.1.1.	Precipitaciones ciclónicas o frontales	32
2.2.1.2.	Precipitaciones convectivas o de tormenta	33
2.2.1.3.	Precipitaciones orográficas	34
2.2.2.	Satélites meteorológicos.....	34
2.2.2.1.	Satélites operacionales geoestacionarios	35
2.2.2.2.	Satélites de órbita polar.....	36
2.2.2.3.	Métodos de estimación de precipitación pluvial a partir de satélites.....	37
2.2.3.	Producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR	38
2.2.4.	Modelación hidrológica	39
2.2.5.	Modelo hidrológico	39
2.2.5.1.	Modelos determinísticos	40
2.2.5.2.	Modelos estocásticos.....	42
2.2.6.	Sistema de Evaluación y Planificación del Agua WEAP	42
2.2.6.1.	Humedad del suelo.....	44
2.2.7.	Modelo hidrológico GR2M.....	48
2.2.7.1.	Función de producción.....	50
2.2.7.2.	Función de transferencia	51
2.2.8.	Calibración y validación de un modelo hidrológico	52



2.2.9. Medidas de bondad de ajuste	52
2.2.9.1. Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE)	52
2.2.9.2. Coeficiente de correlación (r)	53
2.2.9.3. La raíz del error cuadrático medio (RMSE).....	54
2.2.9.4. Sesgo relativo (PBIAS).....	55

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	56
3.1.1. Ubicación hidrográfica.....	56
3.1.2. Ubicación política de la cuenca Huancané.....	57
3.2. MATERIALES.....	58
3.2.1. Hardware	58
3.2.2. Software	58
3.2.3. Cartografía.....	58
3.2.4. Datos hidrometeorológicos	59
3.3. DISEÑO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
3.4. CUADRO OPERACIONAL DE VARIABLES.....	61
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	61
3.5.1. Población.....	61
3.5.2. Muestra	62
3.6. METODOLOGÍA	62
3.6.1. Determinación el nivel de correlación y error entre el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR y la precipitación mensual observada.....	63



3.6.1.1. Análisis de consistencia de los datos pluviométricos observados (1983-2022).....	64
3.6.1.2. Comparación de la precipitación PERSIANN-CDR con la información observada.....	70
3.6.2. Evaluación de la información pluviométrica del PERSIANN-CDR como variable de ingreso al modelo hidrológico agregado GR2M.	70
3.6.2.1. Generación de la precipitación areal en la cuenca Huancané ...	71
3.6.2.2. Generación de la evapotranspiración areal en la cuenca Huancané	73
3.6.2.3. Calibración y validación del modelo hidrológico GR2M.....	74
3.6.3. Evaluación de la información pluviométrica del PERSIANN-CDR como entrada a la herramienta de modelación semidistribuido WEAP.....	74
3.6.3.1. Generación de la precipitación areal en las subcuencas	75
3.6.3.2. Generación de la temperatura media areal en las subcuencas ..	76
3.6.3.3. Generación de la humedad relativa y velocidad de viento areal en las subcuencas	76
3.6.3.4. Calibración y validación del modelamiento hidrológico semidistribuido WEAP	77

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA OBSERVADA.....	78
4.1.1. Diagrama de cajas de bigotes.....	78
4.1.2. Método de vector regional	79
4.1.3. Análisis estadístico de saltos y tendencias	83



4.1.3.1. Resultado del análisis de saltos.....	83
4.1.3.2. Resultado del análisis de tendencia.....	85
4.2. COMPARACIÓN ESTADÍSTICA DE LA PRECIPITACIÓN SIMULADA PERSIANN-CDR CON LA PRECIPITACIÓN MENSUAL OBSERVADA	86
4.3. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA DEL PERSIANN-CDR COMO VARIABLE DE INGRESO AL MODELO HIDROLÓGICO AGREGADO GR2M.	88
4.3.1. Características geomorfológicas de la cuenca Huancané.....	88
4.3.2. Evapotranspiración areal en la cuenca Huancané	89
4.3.2.1. Análisis de consistencia en los datos de temperatura media.....	89
4.3.2.2. Evapotranspiración areal.....	90
4.3.3. Precipitación areal en la cuenca Huancané	91
4.3.4. Calibración y validación del modelo hidrológico agregado GR2M	92
4.3.4.1. Análisis de sensibilidad del modelo hidrológico GR2M	95
4.4. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA PERSIANN- CDR COMO ENTRADA EN LA HERRAMIENTA DE MODELACIÓN SEMIDISTRIBUIDO WEAP.....	97
4.4.1. Datos climáticos	98
4.4.2. Determinación de parámetros y cobertura vegetal por subcuencas	99
4.4.2.1. Coeficiente de cultivo (Kc).....	102
4.4.2.2. Capacidad de almacenamiento en la zona de raíces (SW).....	102
4.4.2.3. Factor de resistencia a la escorrentía (RRF)	103
4.4.2.4. Conductividad en la zona de raíces (KS).....	104
4.4.2.5. Dirección preferencial de flujo (f)	104



4.4.2.6. Nivel de humedad en la zona de raíces (Z1).....	105
4.4.2.7. Capacidad de almacenamiento de agua en la zona profunda (DW)	105
4.4.2.8. Conductividad en la zona profunda (Kd).....	105
4.4.2.9. Nivel de humedad en la zona profunda (Z2).....	105
4.4.3. Calibración y validación del modelamiento hidrológico con WEAP ...	105
4.4.4. Análisis de sensibilidad del modelamiento hidrológico con WEAP ...	110
4.5. DISCUSIONES.....	111
V. CONCLUSIONES.....	114
VI. RECOMENDACIONES.....	116
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117
ANEXOS.	124

Área: Ingeniería y Tecnología.

Línea: Recursos Hídricos.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 27 de diciembre del 2024.



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Parámetros utilizados por el método de humedad de suelo en el WEAP 46
Tabla 2	Niveles de eficiencia NSE 53
Tabla 3	Niveles de ajuste estadístico r 54
Tabla 4	Niveles de ajuste estadístico PBIAS 55
Tabla 5	Lista de estaciones hidrometeorológicas usadas en la investigación 59
Tabla 6	Cuadro operacional de variables 61
Tabla 7	Coordenadas de las estaciones pluviométricas a descargar 63
Tabla 8	Información base usada a fin de realizar la modelación en WEAP. 75
Tabla 9	Indicadores estadísticos los datos pluviométricos con respecto al vector ... 80
Tabla 10	Indicadores estadísticos de las series con respecto al vector corregido 81
Tabla 11	Reporte del Trend de la prueba paramétrica T Student 84
Tabla 12	Reporte del Trend de la prueba no paramétrica Cusum..... 84
Tabla 13	Reporte del Trend de la prueba paramétrica Regresión Lineal..... 85
Tabla 14	Reporte del Trend de la prueba no paramétrica Mann-Kendall..... 86
Tabla 15	Métricas estadísticas para comparar el grado de similitud del PERSIANN- CDR 88
Tabla 16	Parámetros geomorfológicos de la cuenca Huancané..... 88
Tabla 17	Parámetros calibrados del modelo GR2M 92
Tabla 18	Indicadores estadísticos para las simulaciones de caudal utilizando diferentes 94
Tabla 19	Variación de los parámetros del modelo GR2M..... 96
Tabla 20	Lista de subcuencas..... 98



Tabla 21	Porcentaje de área ocupada por cada tipo de cobertura vegetal en las subcuencas	100
Tabla 22	Valores de Kc para cada cobertura vegetal	102
Tabla 23	Valores de SW para cada cobertura vegetal	103
Tabla 24	Valores de RRF para cada cobertura vegetal	103
Tabla 25	Valores de KS para cada cobertura vegetal	104
Tabla 26	Valores de f para cada cobertura vegetal	104
Tabla 27	Indicadores estadísticos de las simulaciones de caudal con WEAP.	106
Tabla 28	Sensibilidad del modelo de humedad de suelo incorporado en el WEAP.	110



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Precipitaciones ciclónicas	33
Figura 2 Precipitación convectiva	33
Figura 3 Precipitación orográfica	34
Figura 4 Sistema de satelitales meteorológicos geoestacionarios	36
Figura 5 Modelos determinísticos basados en la representación espacial.....	41
Figura 6 Proyectos realizados en el mundo, a partir del WEAP	43
Figura 7 Componentes hidrológicos del método humedad de suelo del WEAP.....	45
Figura 8 Arquitectura del modelo hidrológico GR2M.....	49
Figura 9 Ubicación hidrográfica de la cuenca Huancané.....	56
Figura 10 Ubicación política de la cuenca Huancané	57
Figura 11 Distribución espacial de las estaciones hidrometeorológicas	60
Figura 12 Flujograma de trabajo	62
Figura 13 Interpolación de la precipitación en la cuenca Huancané.....	71
Figura 14 Esquema del método de Kriging Ordinario	72
Figura 15 Diagrama de cajas y bigotes	78
Figura 16 Índices anuales del vector y de las estaciones pluviométricas.....	81
Figura 17 Índices anuales del vector y de las estaciones del estudio.....	82
Figura 18 Índices acumulados de los datos pluviométricos corregidos y completados	83
Figura 19 Portal de donde se obtuvieron los datos de precipitación estimada por satélite	87
Figura 20 Índices anuales del MVR y las estaciones de la cuenca Huancané	89
Figura 21 Suma de índices anuales del MVR y las estaciones de la cuenca Huancané	90



Figura 22	Evapotranspiración areal sobre la cuenca Huancané	91
Figura 23	Demostración del cálculo de la precipitación areal en la cuenca Huancané	92
Figura 24	Calibración y validación a partir de la precipitación observada en la cuenca Huancané.....	94
Figura 25	Calibración y validación a partir de la precipitación PERSIANN-CDR en la cuenca Huancané	95
Figura 26	Análisis de sensibilidad del modelo GR2M.....	96
Figura 27	Discretización y esquematización de la cuenca Huancané	97
Figura 28	Influencia de los pixeles pluviométricos del PERSIANN-CDR.....	99
Figura 29	Distribución espacial de cobertura vegetal en las subcuencas.....	101
Figura 30	Calibración del modelo WEAP a partir de la precipitación simulada PERSIANN-CDR	107
Figura 31	Validación del modelo WEAP a partir de la precipitación simulada PERSIANN-CDR	108
Figura 32	Calibración del modelo WEAP a partir de la precipitación observada	109
Figura 33	Validación del modelo WEAP a partir de la precipitación observada.....	110



ACRÓNIMOS

AED:	Análisis Exploratorio de Datos
APHRODITE:	Asian Precipitation - Highly - Resolved Observational Data Integration Towards Evaluation.
CEMAGREF:	Centro de Investigación Agrícola e Ingeniería Ambiental de Francia
CHIRP:	Infrared Precipitation from the Climate Hazards Group
CHIRPS:	Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data.
CMORPH:	Climate Prediction Center morphing method.
CPC:	Climate Prediction Center Global.
GPM:	Global Precipitation Mission
GR2M:	Génie Rural à 2 paramètres Mensuel
GSMaP-G-NRT:	Global Rainfall Map in Near-real-time Gauge-calibrated Rainfall Product.
HRLT:	High-Resolution daily gridded precipitation dataset for China.
IMERG:	Integrated Multi-satellitE Retrievals.
KGE:	Kling-Gupta Efficiency.
MMAyA:	Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
MSWEP:	Multi-Sources Weighted Ensemble Precipitation.
NSE:	Nash-Sutcliffe Efficiency
PBIAS:	Sesgo porcentual
PERSIANN-CDR:	Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information Using Artificial Neural Networks-Climate Data Record.
r:	Coefficiente de correlación
RMSE:	Raíz del Error Cuadrático Medio.



SEI:	Stockholm Environment Institute.
SENAMHI:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
TRMM:	Tropical Rainfall Measuring Mission
WEAP:	Sistema de Evaluación y Planificación del Agua.



RESUMEN

La dificultad más conocida en la cuenca alto andina de río Huancané para efectuar simulaciones hidrológicas es la escasa información hidrometeorológica tanto en el espacio y tiempo; por lo que el objetivo de la investigación es evaluar el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR en el modelamiento hidrológico de la cuenca del río Huancané. Para ello, se realizó una comparación estadística del PERSIANN-CDR con la precipitación mensual observada en las estaciones meteorológicas (Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani y Putina), durante el periodo de 1983 al 2022, y modelamientos hidrológicos a nivel agregado (GR2M) y semidistribuido (WEAP), considerando el PERSIANN-CDR como variable de ingreso. Los resultados revelaron que las cuadrículas del PERSIANN-CDR frente a la precipitación mensual observada en la estaciones, presentan valores de r (Coeficiente de correlación) superiores a 0.83, niveles de NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency) bajos, valores altos de RMSE (Raíz del Error Cuadrático Medio) que llegan hasta 64.6 y sobreestimaciones que fluctúan de 13.73% a 92.21%; por otro lado el desempeño hidrológico agregado presenta niveles de r , NSE, RMSE y PBIAS satisfactorios, tanto en la etapa de calibración y validación, lo contrario ocurre con la modelación hidrológica semidistribuida, ya que la eficiencia del NSE y RMSE califican como insatisfactorios, de la misma forma se presenta una sobreestimación alta durante el periodo húmedo y seco, dichos resultados se muestran tanto en la etapa de calibración y validación; por lo que se concluye que el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR no es apto para generar descargas superficiales mensuales en la cuenca Huancané.

Palabras Clave: Precipitación, PERSIANN-CDR, Caudales, Modelamiento hidrológico, GR2M, WEAP.



ABSTRACT

The most well-known difficulty in the high Andean basin of the Huancané river to carry out hydrological simulations is the scarcity of hydro-meteorological information both in space and time; therefore, the objective of this research is to evaluate the PERSIANN-CDR satellite precipitation product in the hydrological modeling of the Huancané river basin. For this purpose, a statistical comparison of PERSIANN-CDR with the monthly precipitation observed in the meteorological stations (Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani and Putina), during the period from 1983 to 2022, and hydrological modeling at the aggregate (GR2M) and semi-distributed (WEAP) levels, considering PERSIANN-CDR as an input variable, was carried out. The results revealed that the PERSIANN-CDR grids versus the monthly precipitation observed in the stations, present values of r (Correlation Coefficient) higher than 0.83, low levels of NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency), high values of RMSE (Root Mean Squared Error) that reach up to 64.6 and overestimates that fluctuate from 13.73% to 92.21%; on the other hand, the aggregate hydrological performance presents satisfactory levels of r , NSE, RMSE and PBIAS, both in the calibration and validation stage, the opposite occurs with the semi-distributed hydrological simulation, since the efficiency of the NSE and RMSE qualify as unsatisfactory, in the same way there is a high overestimation during the wet and dry period, these results are shown both in the calibration and validation stage; therefore, it is concluded that the PERSIANN-CDR satellite precipitation product is not suitable for generating monthly surface discharges in the Huancané watershed.

Keywords: Precipitation, PERSIANN-CDR, Flows, Hydrologic modeling, GR2M, WEAP.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La dificultad más conocida en la cuenca alto andina de río Huancané para efectuar simulaciones hidrológicas, es la escasa información hidrometeorológica tanto en el espacio y tiempo, debido a factores operativos, limitación de recursos y la complejidad de los terrenos. Estas circunstancias han llevado a que el registro de las variables de precipitación y caudales estén incompletos y con periodos cortos.

Si se cuentan con series discontinuas y con periodos de registros cortos de precipitación es imposible realizar estudios y pronósticos de balances hídricos confiables (Llanque, 2022). Ya que provocan subestimación o sobreestimación de caudales que afectan sobre el dimensionamiento de las estructuras hidráulicas, estimación de ofertas hídricas y demás postulados. Por lo que cualquier imprecisión en los datos de precipitación en la modelación hidrológica, tendrá un fuerte impacto en los resultados estimados y, por lo tanto, puede comprometer directamente las decisiones de planificación y gestión hídrica (Luetkemeier et al., 2018).

Una alternativa para cubrir el vacío de información pluviométrica es utilizar el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR, el cual posee una resolución temporal adecuada para la generación de caudales, pero que hasta la actualidad no se ha hecho un análisis de la eficiencia hidroclimática en la cuenca Huancané, la cual es de suma importancia. Debido a que la precipitación es la variable más importante del ciclo hidrológico (Chow, 1994, Villon, 2002 y Mejía 2006). Por lo que dicho parámetro es



fundamental en la modelación hidrológica de los proyectos hidroclimáticos (Graz y Manrique, 2023).

Debido a lo manifestado se han planteado las siguientes interrogantes:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la eficiencia del producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR en el modelamiento hidrológico de la cuenca del río Huancané?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál será el nivel de correlación y error de los datos del producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR frente a la precipitación mensual observada?

¿Cuál será el nivel de eficiencia del modelo hidrológico GR2M al utilizar la precipitación simulada PERSIANN-CDR como variable de entrada?

¿Cuál será el nivel de eficiencia del modelamiento hidrológico semidistribuido con WEAP al utilizar la precipitación simulada PERSIANN-CDR como variable de entrada?

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis general

Presenta una adecuada eficiencia el producto de precipitación satelital PERSIANN CDR en el modelamiento hidrológico de la cuenca del río Huancané.



1.3.2. Hipótesis específicas

Existe una correlación y un error aceptable entre los datos del producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR y la precipitación mensual observada.

La información pluviométrica del PERSIANN-CDR como variable de ingreso al modelo hidrológico agregado GR2M representan correctamente los caudales.

La información pluviométrica del PERSIANN-CDR como entrada en la herramienta de modelación semidistribuida WEAP estima adecuadamente los caudales.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La intención de la presente investigación es determinar el nivel de eficiencia hidroclimática de las precipitaciones estimados por el satélite PERSIANN-CDR en la cuenca del río Huancané. Ya que, por medio de la precipitación estimada por satélite, actualmente se puede realizar estudios de balances hídricos sin la necesidad de instalar equipos físicos in situ (Llanque, 2022).

El PERSIANN-CDR captura los datos de precipitación a nivel global, por lo que se puede contar con registros pluviométricos históricos y actuales en zonas inhóspitas y sin mediciones de lluvia; por lo que la modelación hidrológica en el GR2M y WEAP con información simulada del PERSIANN-CDR como insumo de entrada, se convertirá en una herramienta, para la generación de ofertas hídricas y a partir de ello se pueda realizar balances hídricos en los proyectos de Ingeniería Agrícola.

Asimismo, los resultados de la investigación cubrirán la poca evidencia científica que existe, sobre el desempeño del producto PERSIAN-CDR en una cuenca alto andina



del Perú, esto ayudara a las futuras investigaciones, ya que se ajusta a la realidad de la ingeniería moderna, pues el uso de productos de precipitación satelital es más común en lugares con escasa o inexistente información climática para la estimación de caudales; de la igual manera deja un precedente, para que se impulse el uso del producto PERSIANN-CDR por parte de profesionales vinculados a los recursos hídricos.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la eficiencia del producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR en el modelamiento hidrológico de la cuenca del río Huancané.

1.5.2. Objetivos específicos

Determinar el nivel de correlación y error entre el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR y la precipitación mensual observada.

Evaluar la información pluviométrica del PERSIANN-CDR como variable de ingreso al modelo hidrológico agregado GR2M.

Evaluar la información pluviométrica del PERSIANN-CDR como entrada a la herramienta de modelación semidistribuida WEAP.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Ashouri et al. (2015), evaluaron la eficiencia hidrológica del producto de precipitación satelital Precipitation Estimation From Remotely Sensed Information Using Artificial Neural Networks-Climate Data Record (PERSIANN-CDR); los resultados de sus tres estudios indican, primeramente, que en la verificación sobre el huracán Katrina (2005) el PERSIANN-CDR demostró una buena concordancia con los datos del radar de la etapa IV, verificando que PERSIANN-CDR tiene una cobertura espacial más completa que los datos del radar; en el segundo análisis se demostró que la comparación del PERSIANN-CDR con las observaciones de los medidores durante la inundación de Sydney de 1986 en Australia ratificaron la capacidad de PERSIANN-CDR para proporcionar estimaciones de precipitaciones razonablemente precisa y finalmente la función de densidad de probabilidad (PDF) de PERSIANN-CDR sobre los Estados Unidos muestra una buena concordancia con las PDF de los datos de medición cuadrada del Centro de Predicción Climática (CPC) y el Análisis de Precipitación Multisatélite de la Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM).

Miao et al. (2015), evalúan la eficiencia del PERSIANN-CDR para capturar el comportamiento de eventos de precipitación extrema en China durante el período de 1983 a 2006; para ello comparan diferentes índices de precipitación



extrema, en las tres categorías de percentil, umbral absoluto e índices máximos, con los mismos índices del conjunto de datos cuadrículados de precipitación diaria terrestres de Asia Oriental (EA); los resultados muestran que el PERSIANN-CDR representa de manera similar el comportamiento del producto de precipitación EA.

Balcázar et al. (2019), evaluaron los productos de precipitación satelital y de temperatura para generar caudales en la cuenca del río Catamayo ubicada en el sur del Ecuador mediante el modelo hidrológico distribuido CEQUEAU; para ello utilizaron la información del CMORPH (CPC MORPHing technique), PERSIANN-CDR, TRMM-3B42 y ERA-Interim, sumado a ello los datos de 23 pluviómetros y 10 termómetros con registros diarios de 2005 a 2015, en adición la calibración así como su validación del modelo se hace a partir de la estación hidrométrica Vicin; los resultados indican que el CMORPH sobreestima la precipitación hasta en un 50 % con respecto a la precipitación observada, entre tanto PERSIANN-CDR y el TRMM-3B42 subestiman en un 20 y 10 % respectivamente, por otra parte al realizar la corrección de sesgo de los productos de precipitación se notó un impacto positivo en el CMORPH y ligera en el PERSIANN-CDR como en el TRMM-3B42, en cuanto al desempeño hidrológico del modelo CEQUEAU utilizando los productos PERSIANN-CDR, TRMM-3B42 y ERA-Interim son satisfactorios en los periodos de calibración y validación.

Salehi et al. (2024), evaluaron el desempeño del conjunto de datos de precipitación climática diaria (Asian Precipitation - Highly - Resolved Observational Data Integration Towards Evaluation) APHRODITE, PERSIANN-CDR y ERA5-Land, como variable de ingreso al modelo hidrológico semidistribuido (Soil and Water Assessment Tool) SWAT en la cuenca de



Hablehroud en Irán; los resultados indican los valores de (Kling-Gupta efficiency) KGE fueron 0.64 y 0.77 para los datos de PERSIANN-CDR, 0.62 y 0.75 para los datos de precipitación de APHRODITE, por ultimo 0.50 y 0.66 para los datos de precipitación de ERA5-Land, durante los períodos de calibración y validación, respectivamente.

Chong et al. (2023), evaluaron la eficiencia hidrológica de los productos de precipitación diaria (High-Resolution daily gridded precipitation dataset for China) HRLT, PERSIANN-CDR, (Climate Prediction Center Global) CPC en la cuenca del río Huaihe; los resultados mostraron que la precisión de los productos de precipitación frente la precipitación observada se clasificó como $CPC > HRLT > PERSIANN-CDR$ en la escala promedio de la cuenca, pero a nivel de punto estación se encontró que PERSIANN-CDR era el más estable con alta precisión, seguido de CPC y HRLT; por otro lado la modelación hidrológica SWAT considerando los productos de precipitación como entrada, indican que el CPC presenta el mejor desempeño en las simulaciones de caudales, seguido de HRLT y PERSIANN-CDR.

Kouakou et al. (2023), evaluaron la capacidad hidrológica del PERSIANN-CDR en las cuencas de África Occidental y Central, usando el modelo hidrológico agregado GR2M; los resultados indican que el PERSIANN-CDR reproduce de manera satisfactoria las descargas mensuales, pero no al grado de igualarse, a los resultados que presenta a la información pluviométrica observada.

Ye et al. (2022), evaluaron la capacidad hidrometeorológica de cuatro productos de precipitación satelital Tropical Rainfall Measuring Mission



(TRMM), PERSIANN-CDR, Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS) y Climate Prediction Center morphing method (CMORPH) en la cuenca del río Yarlung Zangbo; los resultados indican que las series de precipitación mensual de los pluviómetros y las cuadrículas de los productos, tienen un coeficiente de correlación relativamente altos que van desde 0.73 a 0.92, de la misma forma las métricas de las simulaciones hidrológicas mensuales con el GR2M durante los período de calibración muestra que el TRMM, PERSIANN-CDR y CHIRPS tienen un rendimiento similar de NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency) que varía de 0.84 a 0.86; sin embargo, el resultado de la simulación de CMORPH no es satisfactorio con NSE igual a 0.65; mientras tanto, los cuatro productos presentan subestimaciones que varía de -37.69% a -8.74% ; por otro lado durante el período de validación, los niveles de NSE caen drásticamente, con valores de 0.45 a 0.58.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Graz y Manrique (2023), evalúan espacial y temporalmente los productos de precipitación satelital (PPS) PERSIANN-CDR, CHIRP (Infrared Precipitation from the Climate Hazards Group), CHIRPS y MSWEP (Multi-Sources Weighted Ensemble Precipitation) en el Perú, a través de métricas estadísticas y probabilísticas; para ello comparan a nivel local los PPS versus la información pluviométrica de 565 estaciones meteorológicas durante el periodo de 1983 a 2015; los resultados demuestran la información pluviométrica a nivel diario, mensual y anual de los PPS PERSIANN-CDR, MSWEP y CHIRPS presentan mejor acercamiento a los datos medidos por las estaciones meteorológicas en la sierra sur, costa centro y selva, asimismo el PERSIANN-CDR evidencia la mejor



eficiencia a nivel mensual con valores de coeficiente de Pearson superiores a 0.89, un NSE mayor a 0.65.

Apaza et al. (2024), evalúan el desempeño de los productos ERA5, MERRA-2 (Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications) y PERSIANN-CDR en la cuenca del río Tambo; para ello usaron datos de precipitación mensual de estaciones meteorológicas, considerando el período de 1985 al 2019, la metodología consistió en comparar los valores puntuales en las estaciones y la precipitación media en la cuenca; los resultados demostraron que a nivel de punto estación el ERA5 tiene un excelente CC (Correlación de Person) que varía de 0.83 a 0.91, pero hubo una sobreestimación significativa de la precipitación de 72.0% a 217.5%, de la misma forma el PERSIANN-CDR sobreestimó la precipitación de 8% a 86.9%, pero mostró un bajo CC de -0.14 a 0.15, en contraste MERRA-2 mostró una buena correlación CC de 0.72 a 0.82, a pesar de subestimar la precipitación de -30,8% a -77,9%; por otro lado en la evaluación del promedio del área, el ERA5 tuvo la mejor correlación CC de 0.94 y un alto sesgo de 106.8%, el MERRA-2 exhibió un bajo sesgo de -53.5%, y una correlación ligeramente menor de 0.88, finalmente el PERSIANN-CDR tuvo un sesgo moderado de 24.5% y una correlación intermedia de 0.70; por lo que los autores concluyen que existe la necesidad de mejorar la precisión y reducir el sesgo de los productos, para optimizar su uso en aplicaciones hidrológicas y en la gestión de los recursos hídricos.

Panta (2022), realizo simulaciones hidrológicas con la herramienta WEAP (Sistema de Evaluación y Planificación del Agua), para la estimación de caudales en las subcuencas de los ríos Bigote, Corrales y Las Gallegas, pertenecientes a la cuenca del río Piura; para ello recolecto información de las zonas de estudio, como



data hidrometeorológica de las estaciones disponibles y cartografía de los usos del suelo, a partir de dichas variables se generó descargas a nivel mensual por intermedio del modelo hidrológico precipitación - escorrentía (método de humedad del suelo), la cual está incorporado en el WEAP; los resultados de la calibración (1972-1981), señalan que el NSE es igual 0.77, 0.7 y 0.61, mientras que en la etapa de validación (1982-1992) el NSE es 0.79, 0.83 y 0.81, para las subcuencas Bigote, Corrales y Las Gallegas respectivamente.

León (2018), utilizó la herramienta de modelación hidrológica WEAP para estimar el balance hídrico superficial en la cuenca del río Pativilca, Aquia-Bolognesi-Ancash; para ello recolectó datos de la clasificación de la cobertura vegetal, uso de los suelos, información hidroclimática, y las principales demandas de agua de los catchments (unidades hidrográficas); los resultados indican que en la etapa de calibración del modelo se obtuvo un desempeño satisfactorio de NSE igual a 0.67, y un valor NSE de 0.76 en la etapa de validación.

2.1.3. Antecedentes regionales

Asurza et al. (2018), evaluaron el desempeño hidrológico de los productos de precipitación satelital Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) y el Global Precipitation Measurement (GPM) en la cuenca del río Huancané; los resultados demostraron que precipitación media diaria de los sensores 3B42RT, 3B42V7 del TRMM representan con menor eficiencia la precipitación observada media de la cuenca (abril 2014 – diciembre 2015), con respecto al sensor IMERG del GPM alcanzando un R^2 igual a 0.38, pero no cuantifica adecuadamente la intensidad por presentarse una subestimación de -32%; por otro lado, el producto de precipitación IMERG corregido a través del



método de promedio presento los mejores niveles ajuste en el modelo hidrológico GR4J alcanzado valores de R^2 iguales a 0.9 y un BIAS (Sesgo porcentual) de -10.1%.

Llanque (2022), realizo varias modelaciones hidrológicas mediante el uso de precipitaciones obtenidas por el satélite PERSIANN CDR y TRMM en la cuenca del río Ramis; para ello primeramente valido la precipitación total diaria simulada de los productos de precipitación satelital frente a las medidas por los pluviómetros y finalmente calibro y valido el modelo hidrológico SWAT; los resultados demuestran que las estimaciones de precipitaciones diarias basadas en satélite PERSIANN CDR y TRMM no son confiables, de la misma forma los valores de calibración y validación de las simulaciones hidrológicas califican como insatisfactorio.

Lujano et al. (2023), validaron la precipitación estimada de los productos de precipitación satelital (PPS) PERSIANN, PERSIANN-CCS, PERSIANN-CDR y GSMaP-G-NRT (Global Rainfall Map in Near-real-time Gauge-calibrated Rainfall Product) en la cuenca del Lago Titicaca; para ello compararon estadísticamente la correlación y error de la información pluviométrica proveniente de los PPS frente a los datos observados de las estaciones meteorológicas, a nivel mensual, diario, por categorías de intensidad y diferentes altitudes; los resultados indican que los PPS tienen una mejor eficiencia a una escala de tiempo mensual, donde el PERSIANN-CDR y PERSIANN-CCS presentan mayor similitud a las mediciones de los pluviómetros y el GSMaP-G-NRT mostró el rendimiento más bajo, por otro lado, todos los PPS tienen una concordancia para intensidades < 1 mm/día que para intensidades ≥ 1 mm/día, pero con un gran sesgo, asimismo el rendimiento tiende a incrementarse



ligeramente con la altitud, y disminuye a mayores altitudes (4325 a 4653 m.s.n.m.).

Paredes (2024), evaluó la eficiencia hidrológica de los datos de reanálisis ERA5 en la cuenca del río Ramis; para ello recopiló las variables climáticas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y del Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo (ERA5), y por intermedio del modelo hidrológico GR2M se generaron los caudales medios mensuales: los resultados indican que el modelo GR2M con datos del SENAMHI alcanza un NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency) igual a 0.90 en la etapa de calibración, y 0.85 en la validación por otro lado, el indicador PBIAS es -4.43% en la calibración, y 0.57% en la validación, mientras que con los datos del ERA5 alcanzaron un NSE igual a 0.79 en el periodo de calibración, y 0.69 en la validación, a su vez el PBIAS es -10.26 % en la calibración, y -33.28% en la validación.

Ticona (2016), aplicó la herramienta de modelación hidrológica WEAP en la cuenca del río Ilave; para ello utilizó información hidroclimática mensual del SENAMHI, asimismo de cobertura vegetal que tiene influencia sobre la cuenca analizada; los resultados indican que en la etapa de calibración (1965-1995) el NSE alcanza un valor de 0.79, y en la validación (1996-2013) el NSE es igual a 0.71; por lo que concluye que el WEAP tiene simulaciones aceptables en la cuenca Ilave.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Precipitación

La precipitación está constituida por la acumulación del agua en la superficie terrestre, a consecuencia de la condensación del vapor de agua contenido en el aire atmosférico (Mejía, 2006). De acuerdo a Gutiérrez (2014), la precipitación puede presentarse en forma líquida (lluvia, llovizna), y en forma sólida (nieve, granizo).

Tipos de precipitación

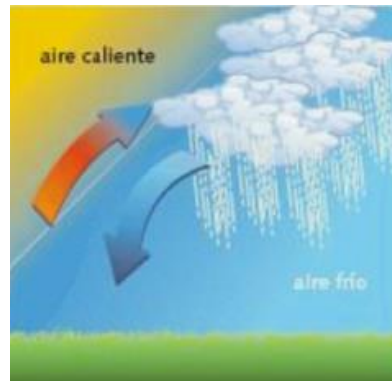
Las precipitaciones se dividen en tres grupos dependiendo de los factores que provocan el ascenso del aire y estas son Ciclónica, Convectiva y Orográfica (Chereque, s.f).

2.2.1.1. Precipitaciones ciclónicas o frontales

Ocurren cuando se encuentran dos masas de aire, una caliente y otra fría, tal como se muestra en la Figura 1, dichas masas de aire se juntan en las zonas de bajas, donde las nubes más calientes son violentamente impulsadas a las partes más altas, a partir del cual se produce la condensación y precipitación (Cahuana y Yugar, 2009).

Figura 1

Precipitaciones ciclónicas



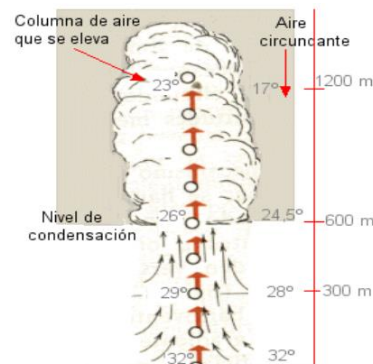
Fuente: <https://www.cidhma.edu.pe/tipos-de-precipitacion/>

2.2.1.2. Precipitaciones convectivas o de tormenta

Se presenta debido a la acumulación de masas de vapor llamados células de convección (Ver Figura 2), las masas se elevan hasta alcanzar grandes alturas, donde encuentran condiciones idóneas para la condensación y precipitación (Villón, 2002): dicho autor menciona también que las precipitaciones convectivas son propias de las regiones tropicales, ya que las mañanas son muy calurosas, el viento es calmado y existe un movimiento del aire de manera vertical.

Figura 2

Precipitación convectiva



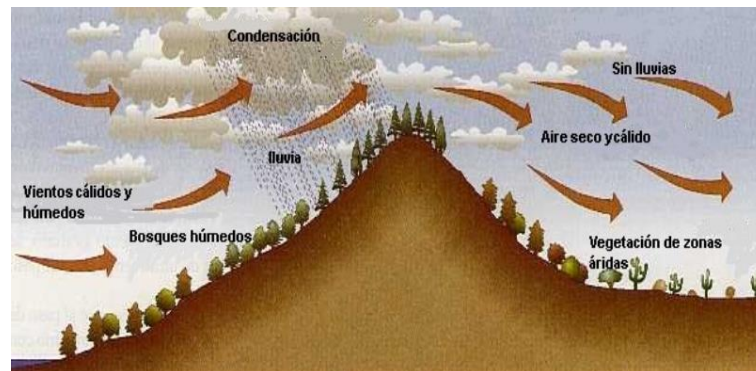
Fuente: <https://www.uaaan.mx/~jaflores/humedad/precipitacionApuntes.pdf>.

2.2.1.3. Precipitaciones orográficas

Es el resultado del ascenso del aire cálido hacia una cadena de montañas tal como se indica en la Figura 3; las regiones que quedan del otro lado de las montañas pueden sufrir la ausencia de lluvias, debido a que todas las nubes son interceptadas en el lado de donde ellas provienen (Chereque, s.f).

Figura 3

Precipitación orográfica



Fuente: <https://www.uaaan.mx/~jaflores/humedad/precipitacionApuntes.pdf>.

2.2.2. Satélites meteorológicos

Los satélites meteorológicos son objetos espaciales que son puestos en órbita con la finalidad de supervisar las condiciones meteorológicas del planeta (Flores, et al. 2018; Zapana, 2022). A los que Zubieta (2017), complementa diciendo que los sensores a bordo de satélites estiman la lluvia en el mundo, y estos son una alternativa complementaria, para aplicaciones hidrometeorológicas en regiones no monitoreadas. En tal sentido los satélites meteorológicos son utilizados, para la observación, detección, registro y análisis de variables climáticas, a su vez su uso es fundamental, para poder realizar prevenciones



meteorológicas; tales como el fenómeno del niño, el estado del mar y el estado global de la atmosfera (Ccanccapa, 2018).

La primera serie de satélites meteorológicos se emplearon para la identificación y seguimiento de los fenómenos meteorológicos individuales, tales como ciclones, sistemas frontales, así como también corrientes en chorro, a escala mundial y sinóptica (Nordberg, 1969).

De acuerdo a Vázquez (2023), existen alrededor de 20 productos de precipitación globales y cuasi globales, los cuales están segmentado en cuatro clases, de acuerdo a su recuperación y tratamiento de la información;

- Interpolación de mediciones
- Únicamente satelitales
- Combinación de satélite y mediciones terrestres
- Productos reanalizados

Los productos de precipitación más usados son los únicamente satelitales, y entre los que se destacan son el TRMM, CMORPH, PERSIANN, PERSIANN-CDR, CHIRP y IMERG. Asimismo, la mayor parte de los productos de precipitación estimada por satélite navegan por órbita polar y geoestacionaria (Asencios, 2016). Siendo el último el más utilizado para monitorear variables meteorológicas (Graz y Manrique, 2023).

2.2.2.1. Satélites operacionales geoestacionarios

Estos satélites climáticos orbitan a una altura aproximada de 36,000 Km sobre la superficie terrestre (Asurza, 2017). A su vez giran en torno a un eje casi paralelo al eje N-S terrestre, sumado a ello completan

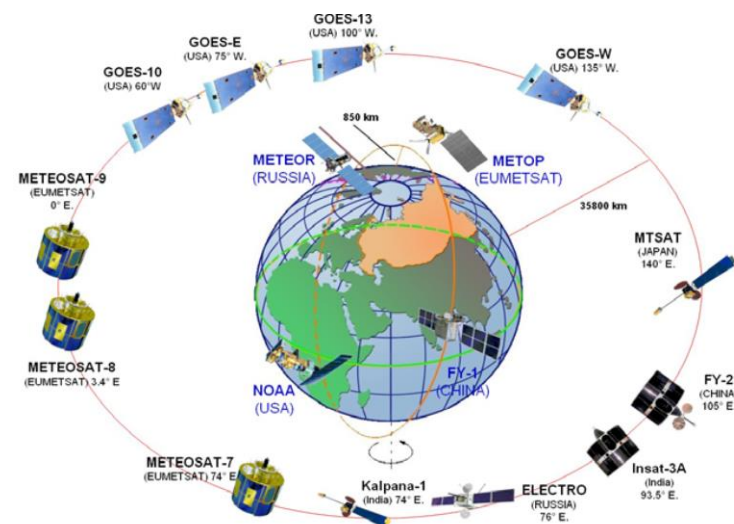
su recorrido cada 24 horas, similar al tiempo en que la tierra tarda en girar sobre su mismo eje (Ccanccapa, 2018). Tal como se muestra en la Figura 4.

Las principales ventajas de los satélites geoestacionarios son; su alta resolución temporal en tiempo real, pues se registra dentro de 15 a 30 minutos, a su vez su data se encuentra de acceso libre (Asurza, 2017).

Mientras que sus desventajas más resaltantes son; su limitada resolución espacial, que es) una repercusión de su distancia de la Tierra (Asencios, 2016). Además, que sus estimaciones necesitan ser calibrados y validados con información meteorológica observada (Kidd et al., 2009).

Figura 4

Sistema de satelitales meteorológicos geoestacionarios



Fuente: Kidd et al. (2009)

2.2.2.2. Satélites de órbita polar

Los satélites de órbita polar recorren el planeta de polo a polo, orbitando a una altitud aproximada de 860 Km. lo cual posibilita un

reconocimiento del globo más detallado; además recorren la tierra en una trayectoria sincrónica al sol (Asencios, 2016; Gutiérrez, 2022).

Desde un punto establecido en la Tierra, un satélite de órbita polar constantemente cruzará el Ecuador aproximadamente a la misma hora local con respecto al Sol, cada trayectoria tiene una duración de aproximadamente 102 minutos, las franjas poseen por lo general alrededor de 2600 kilómetros de ancho y, completando 14 recorridos por día, a su vez proporciona una cobertura completa del globo dos veces cada 24 horas (Conway, 1997, como se citó en Asencios, 2016)

La principal ventaja de los satélites de órbita polar es que proporciona información grillada de alta resolución espacial y, las desventajas de estos satélites es que no se pueden obtener animaciones de elementos en movimiento como las nubes y pueden tener algunas áreas perdidas cerca de las regiones ecuatoriales (Asencios, 2016).

2.2.2.3. Métodos de estimación de precipitación pluvial a partir de satélites

De acuerdo a Graz y Manrique (2023), los métodos para detectar la precipitación por medio de satélites se clasifican en tres clases:

a) Basados en el análisis de la radiación visible/infrarroja

Los métodos basados en el visible y en el infrarrojo son métodos físicamente indirectos, porque la precipitación es derivada de las propiedades de la cima de las nubes.

b) Basados en la radiación de microondas



En comparación, las técnicas de microondas son más directas.

c) Basados en la combinación de la visible, infrarroja y microondas

Esta técnica es usada no sólo para la estimación de la cantidad de precipitación en el suelo, sino para dar información de la distribución vertical de los hidrometeoros.

2.2.3. Producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR

El producto de precipitación estimado por satélite PERSIANN-CDR (Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Networks - Climate Data Recordpersiann) es un conjunto de datos de precipitaciones cuadrículado a largo plazo de acceso libre y desarrollado por el Centro de Hidrología y Teledetección (CHRS) en la Universidad de California, Irvine, dicho producto se estima a partir de imágenes infrarrojas utilizando algoritmo de Red Neuronal Artificial (RNA) y se calibra mediante el algoritmo de entrenamiento adaptativo sobre los datos de microondas.

Los insumos requeridos para la creación del PERSIANN-CDR son; datos infrarrojos cuadrículados estimados por el satélite (GridSat-BI), los datos de radar de la Etapa IV del Centro Nacional de Predicción Ambiental (NCEP) y la información mensual de precipitaciones del Proyecto de Climatología de las Precipitaciones Globales (GPCP) a escala espacial de 2.5° (Ashouri et al., 2015).

El PERSIANN-CDR es simulado por una red neuronal artificial que establece relaciones de regresión entre los datos infrarrojos del satélite y conjuntos de datos de precipitación terrestres, como los datos del radar de Etapa IV, utilizando los datos infrarrojos del satélite de largo plazo GridSat-B1 como

entrada; luego, los datos de precipitación mensual de resolución gruesa ($2,5^\circ$) del GPCP se utilizan para corregir los datos de precipitación de salida para obtener los productos finales; en consecuencia, el producto de precipitación tiene un largo registro de datos que abarca desde 1983 hasta el presente, cubriendo la banda de latitud de 60° N- 60° S (Jiang et al., 2021; Cao et al., 2023).

2.2.4. Modelación hidrológica

De acuerdo a Calvo (2006), la modelación consiste en la representación de un fenómeno **F**, a través de la construcción de un modelo **M**, por parte de un científico **C**, tomando en cuenta datos experimentales **D**, y con la ayuda de una serie de enunciados teóricos. considerados verdaderos **T**, o, alternativamente, de un conjunto de hipótesis **H**.

En la hidrología el fenómeno que se estudia es el ciclo hidrológico y el modelo idóneo sería aquel que representa de mejor manera dicho fenómeno; esto a través de teorías ya establecidas, considerando datos de infiltración, precipitación, evapotranspiración, escorrentía, entre otras, cada uno de estos basados en sus propias hipótesis (Caro, 2015).

2.2.5. Modelo hidrológico

De acuerdo a Chow (1994), un modelo hidrológico es una aproximación real del ciclo hidrológico, siendo sus entradas y salidas variables hidroclimáticas mensurables y, su estructura es un conjunto de ecuaciones que conectan las entradas y las salidas. En ese sentido es una herramienta importante para entender los procesos hidrológicos y monitoreo de la escorrentía en cuencas hidrográficas (Zhang et al., 2019).



Los modelos hidrológicos se dividen en dos categorías; modelos físicos y abstractos (Chow, 1994).

a) Modelos físicos

Son aquellos modelos en que utilizan para realizar una representación a escala reducida de un sistema mediante un prototipo (Chow, 1994).

b) Modelos abstractos

Los modelos abstractos son los más usados en el campo de la hidrología, representan de forma matemática el sistema hidrológico, por lo cual se les denomina modelos matemáticos; están constituidos por un conjunto de ecuaciones que describen y representan el sistema real, describiendo las variables de entrada y salida (Chow, 1994).

Existe una amplia gama de modelos hidrológicos y, formas de clasificarlos en la literatura, pero de acuerdo Cahuana y Yugar (2009) los principales son; modelos determinísticos y estocásticos.

2.2.5.1. Modelos determinísticos

Los modelos determinísticos no consideran el factor aleatorio, por lo que una entrada al sistema siempre produce la misma salida y se usa cuando las variaciones de la salida son pequeñas como en el caso de los pronósticos (Chow, 1994; Mejía, 2006). La literatura menciona varios tipos de modelos determinísticos, sin embargo, los más resaltantes de acuerdo a Cahuana y Yugar (2009) son; los modelos determinísticos basados en la representación espacial, y los cuales se describen a continuación:

a) Modelos agregados o concentrados

Estos modelos consideran una distribución espacial uniforme de las variables climáticas en una cuenca, tal como se visualiza en la Figura 5 (Orduña, 2007).

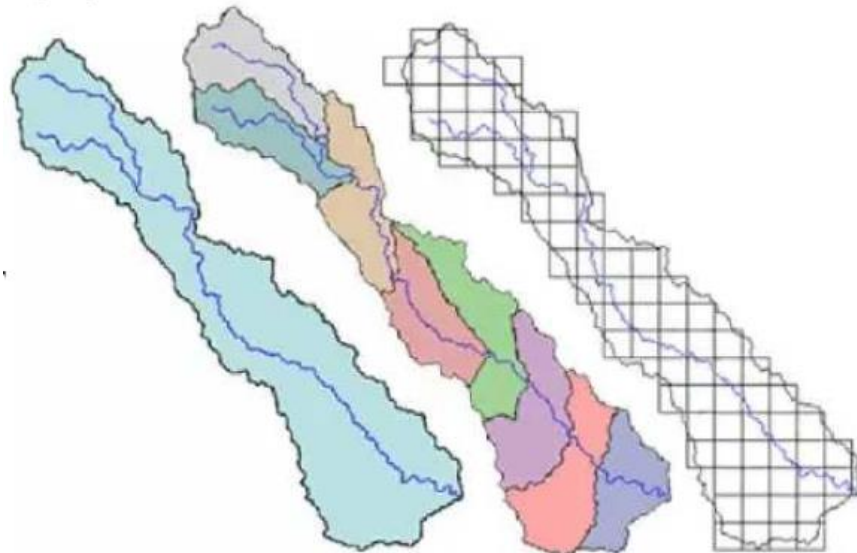
b) Modelos semidistribuidos

Tal como se muestra en la Figura 5, los modelos semidistribuidos permiten una cierta variabilidad de la precipitación y los parámetros físicos en una cuenca, mediante la división en subcuencas (Orduña, 2007).

Figura 5

Modelos determinísticos basados en la representación espacial

Agregado Semi-distribuido Distribuido



Fuente: <https://es.scribd.com/document/345462235/Model-Hidrolog>.

c) Modelos distribuidos

Los modelos distribuidos permiten una variabilidad espacial de la cuenca mediante cuadrículas (Orduña, 2007). Tal como se muestra en la Figura 5.

2.2.5.2. Modelos estocásticos

De acuerdo Cahuana y Yugar (2009), en estos modelos la causalidad no es determinante, por lo que sus salidas son aleatorias, tanto en el espacio y tiempo, en ese sentido se usa cuando las variaciones de la salida son mayores, como en las predicciones.

2.2.6. Sistema de Evaluación y Planificación del Agua WEAP

El WEAP (Sistema de Evaluación y Planificación del Agua) es una herramienta de modelación hidrológica, utilizado para la planificación y distribución del agua, el cual puede ser aplicado sobre cuencas pequeñas y extensas (Stockholm Environment Institute [SEI], 2009). De acuerdo a Ortega et al. (2022), el modelo WEAP, fue creado en 1988 por Jack Sieber, con el financiamiento del Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo (SEI, por sus siglas en inglés).

Asimismo, Huamani (2022) afirma que el WEAP realiza simulaciones hidrológicas mensuales, bajo una representación espacial semidistribuida. “El modelo se distingue por integrar a la simulación componentes naturales (demandas por escorrentías, flujo base) y componentes humanos (demanda humana, embalses)” (Ortega et al., 2022, p. 32).

De acuerdo al SEI (2009), el “WEAP tiene una amplia base de usuarios en todo el mundo y está disponible en diferentes idiomas, incluido el español” (p. 5).

En el mapa que se muestra en la Figura 6, se presenta una selección de proyectos que usan WEAP, donde los puntos de color amarillo representan proyectos terminados y los de color rojo proyectos activos.

Figura 6

Proyectos realizados en el mundo, a partir del WEAP



Fuente: Stockholm Environment Institute [SEI], (2009).

La herramienta de modelación WEAP incluye un modelo hidrológico, así como varios módulos que permiten integrar WEAP con el modelo de agua subterránea MODFLOW y con el modelo de calidad del agua QUAL2K, también ha sido utilizado para realizar análisis socio-económicos (SEI, 2009).

Dentro del WEAP existen 3 métodos para simular los procesos hidrológicos en subcuencas (catchments), considerando la evapotranspiración, escurrimiento, infiltración, demandas de uso de agua, entre otras (Proaño, 2010). Dichos métodos son; Método de la demanda de riego, lluvia-escurrimiento y humedad del suelo, este último es el que se usó en la presente investigación.

El análisis de oferta hídrica mediante la herramienta de modelación WEAP, usando el método de humedad de suelo necesita los siguientes componentes; evapotranspiración, infiltración, escorrentía superficial, escorrentía subsuperficial y el flujo base, los cuales se determinan a partir de la entrada de datos climáticos y cobertura vegetal en cada subcuenca (catchment) (SEI, 2009).

2.2.6.1. Humedad del suelo

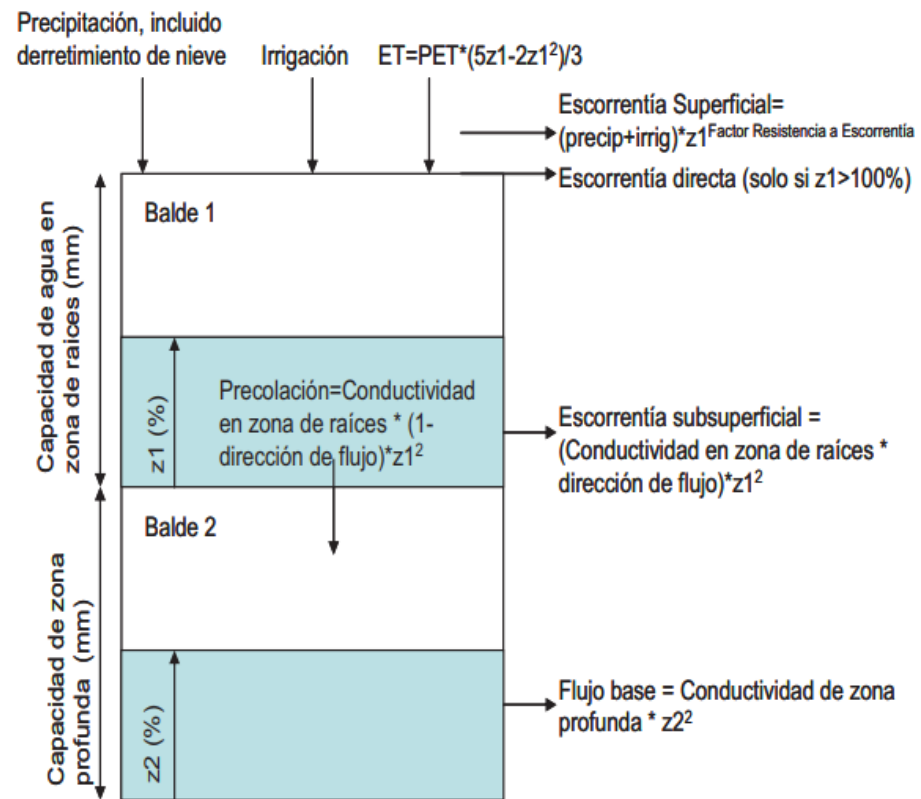
El método de humedad del suelo es el más completo de los tres métodos de simulación hidrológica incorporados en el WEAP, este método representa a las subcuencas (catchments) en dos capas de suelo o considerados baldes (Proaño, 2010).

En la zona superior o también llamado zona de raíces, interactúan la evapotranspiración contemplando la lluvia y el riego en suelos agrícolas y no agrícolas, escorrentía superficial, escorrentía subsuperficial (interflujo) y los cambios en la humedad del suelo; mientras que el camino del flujo base hacia el río y los cambios de humedad del suelo se determinan en la zona profunda, por último se cuenta con un módulo de glaciares que se puede activar si es preciso (SEI, 2009, como se citó en Ccori, 2019).

Los componentes del balance hidrológico según el método de humedad del suelo incorporado en el WEAP se muestran en la Figura 7, donde las variables que representan el ciclo hidrológico son; la evapotranspiración, infiltración, escorrentía superficial, escorrentía subsuperficial o interflujo, y flujo base.

Figura 7

Componentes hidrológicos del método humedad de suelo del WEAP



Fuente: SEI (2009).

El método de la humedad del suelo, efectúa un balance de agua entre las entradas y salidas, donde la diferencia en cada uno de las capas (superior e inferior) representan los cambios en la humedad de cada uno (Ccori, 2019).

La modelación hidrológica con el WEAP mediante el método de humedad del suelo tiene nueve parámetros para representar los procesos del ciclo hidrológico, los cuales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1

Parámetros utilizados por el método de humedad de suelo en el WEAP

Parámetro	Descripción	Rango	Unidad
Área	Área del suelo para el tipo de cobertura vegetal dentro de las subcuencas (catchments).	>0	Km ²
Coefficiente de cultivo (Kc)	Coefficiente de cultivo para un determinado tipo de cobertura vegetal.	>0	
Capacidad de la capa superior del suelo (Sw).	Capacidad de almacenar agua efectiva en la capa superior del suelo ("tanque superior o balde 1").	>0	mm
Capacidad de la capa profunda del suelo (Dw).	Capacidad de almacenar agua efectiva en la zona más profunda del suelo ("tanque inferior o balde 2"); este valor es ignorado si el sitio de demanda tiene un vínculo de descarga en conexión a un nodo de agua subterráneas.	>0	mm
Factor de resistencia a la escorrentía (RRF).	Utilizado con la finalidad de controlar la respuesta de la escorrentía superficial. La escorrentía disminuirá con valores altos del Factor de Resistencia a la Escorrentía (RRF).	0.1-10	
Conductividad de la zona de raíces (Ks).	Tasa de conductividad en la zona superior (balde 1) con absoluta saturación (cuando el almacenamiento relativo Z1 = 1), que se divide de acuerdo a la dirección de flujo preferida, entre el flujo subsuperficial y el flujo hacia capas inferiores del suelo.	-	mm/mes
Conductividad de la capa profunda (Kd).	Tasa de conductividad hidráulica (longitud/tiempo) de la zona profunda ("tanque inferior o balde 2") a saturación absoluta (cuando el almacenamiento relativo Z2 = 1), el cual controla la transmisión del flujo base. Por lo que el flujo base aumenta a medida que este parámetro se incrementa.	>0.1	mm/mes
Dirección de flujo preferencial (f).	Es usado para la división del caudal de salida en la zona de raíces ("tanque superior o balde 1"), entre el flujo subsuperficial y el flujo hacia la parte más baja del suelo ("tanque inferior o balde 2"). Si el valor es 1 se presenta un flujo 100% en dirección horizontal y si es 0 el flujo se mueve 100% en dirección vertical.	0-1	
Humedad inicial en la capa superior (Z1).	Valor inicial de Z1 al comienzo de la simulación. Es el porcentaje de almacenamiento efectivo de la capacidad de agua en la zona de raíces.	0-100	%
Humedad inicial en la capa profunda (Z2).	Valor inicial de Z2 al comienzo de la simulación. Es el porcentaje de almacenamiento efectivo de la capacidad de agua profunda.	0-100	%

Fuente: Ccori (2019).

A continuación, se describe matemáticamente el método de humedad del suelo, considerando la zona superior e inferior, también llamados balde 1 y balde 2 respectivamente.

a) Capacidad de agua en la zona de raíces

El balance en la zona superior está constituido por seis términos referidos al cambio de humedad del suelo, precipitación efectiva (en el que se incluye en riego y el derretimiento de la nieve), evapotranspiración potencial, escorrentía superficial, escorrentía subsuperficial y percolación (Ccori, 2019). La expresión matemática de describe en la siguiente ecuación.

$$Sw_j \frac{dz_{1j}}{dt} = Pe(t) - PET(t)Kc_j(t) \left(\frac{5z_{1j} - 2z_{1j}^2}{3} \right) - Pe(t)z_{1j}^{\frac{RRF_j}{2}} - f_j K_s z_j^2 - (1 - f_j) K_s z_{1j}^2 \quad (1)$$

Donde:

Sw = Capacidad de almacenamiento de agua en la zona de raíz (mm).

Pe = Precipitación efectiva (mm/mes).

t = Temperatura (°C).

PET = Evapotranspiración (mm/mes).

Kc = Coeficiente de cultivo.

Z_1 = Nivel de humedad inicial en la zona de raíces (%).

Z_2 = Nivel de humedad inicial en la zona profunda (%).

RRF = Factor de resistencia a la escorrentía.

f = Dirección preferencial del flujo.

K_s = Conductividad de la zona de las raíces (mm/mes).

b) Capacidad de la zona profunda

El balance en la zona inferior, está constituida por tres términos, referidos al cambio de humedad del suelo, percolación y flujo base (Ccori, 2019). Tal como se puede ver en la ecuación:

$$Dw_j \frac{dz_j}{dt} = (1 - f_j)K_s z_1^2 - K_d z_2^2 \quad (2)$$

Donde:

Dw = Capacidad de almacenamiento de agua en la zona profunda (mm).

K_d = Conductividad de la zona profunda (mm/mes).

Z_1 = Nivel de humedad inicial en la zona de raíces (%).

Z_2 = Nivel de humedad inicial en la zona profunda (%).

K_s = Conductividad en la zona de las raíces (mm/mes).

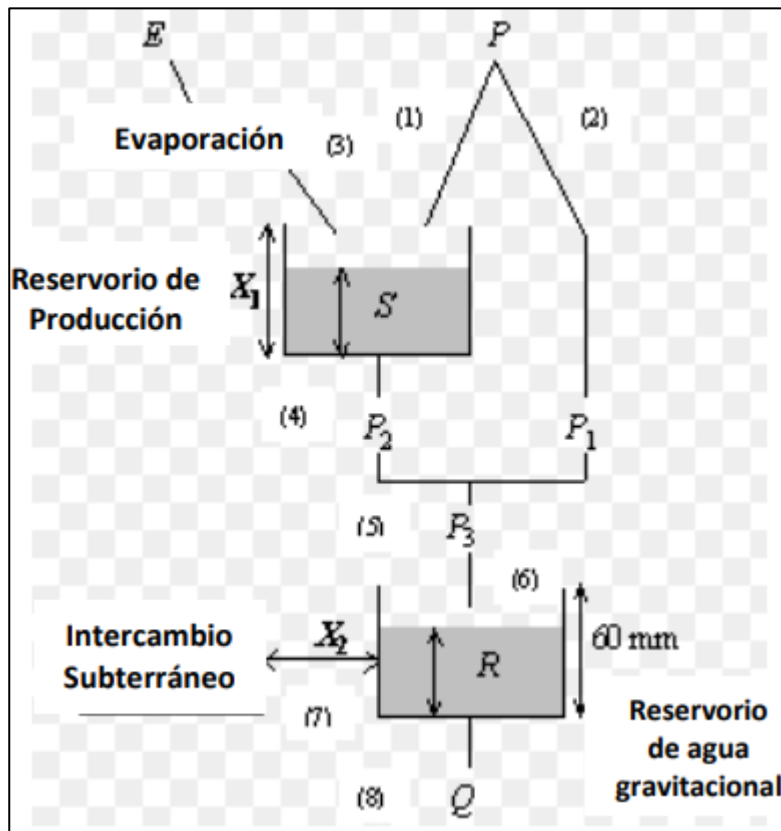
2.2.7. Modelo hidrológico GR2M

El modelo hidrológico GR2M posee dos parámetros y tiene una concepción mensual, asimismo el modelo es determinístico de tipo agregado, conceptual y continuo, desarrolló por primera vez en el Centro de Investigación Agrícola e Ingeniería Ambiental de Francia, a fines de los 80 para realizar actividades hidrológicas (Saavedra, 2024).

El primer parámetro del modelo X_1 representa la máxima capacidad del reservorio de producción, finalmente el parámetro X_2 interpreta el intercambio entre la superficie y las aguas subterráneas en el reservorio de agua gravitacional (Paredes, 2024). Tal como se detalla en la Figura 8.

Figura 8

Arquitectura del modelo hidrológico GR2M



Fuente: CEMAGREF (2007), como se citó en Metzger, (2017).

Donde:

P: Precipitación media de la cuenca en mm

E: Evapotranspiración actual en mm

S: Almacenamiento del reservorio suelo al inicio del periodo de análisis en mm

R: Almacenamiento del reservorio de agua gravitacional inicial de análisis en mm

Q: Caudal a la salida de la cuenca en mm/s

P₂: Percolación profunda

P₁: Escorrentía superficial en mm

X₁: Capacidad de almacenamiento del reservorio de suelo en mm

X₂: Coeficiente de intercambio subterráneo

El modelo hidrológico GR2M, para su ejecución obligatoriamente se necesita tres insumos de entrada; Precipitación areal (mm), Evapotranspiración areal (mm) y Caudales (mm), este último usado con la finalidad de calibrar y validar el modelo. A continuación, se detalla las expresiones matemáticas que rigen el modelo hidrológico GR2M, mientras que su estructura se encuentra en la Figura 8.

2.2.7.1. Función de producción

Una parte de la precipitación es absorbida por el suelo y el resto (P_1) llega al reservorio de agua gravitacional, produciendo un nuevo volumen de agua en el reservorio de suelo (S_1) el cual se calcula con la siguiente ecuación:

$$S_1 = \frac{X_1 \varphi}{1 + \varphi \frac{S}{X_1}} \quad (3)$$

Donde $\varphi = (P/X_1)$

Si no hay pérdida, la cantidad de agua antes de la infiltración después de la infiltración debe ser la misma.

$$P_1 = P + S - S_1 \quad (4)$$

La evapotranspiración reduce el volumen de agua del reservorio de suelo a S_2 , generando un nuevo volumen, el cual se calcula mediante la siguiente formula:

$$S_2 = \frac{S_1(1 - \psi)}{1 + \psi \left(1 - \frac{S}{X_1}\right)} \quad (5)$$

Donde $\psi = \tanh(E/X_1)$

Parte de este nuevo volumen S_2 se dirige al reservorio de agua gravitacional y el resto se convertirá en el volumen inicial S para el próximo período de análisis, el S inicial se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$S = \frac{S_2}{\left(1 + \left(\frac{S_2}{X_1}\right)^3\right)^{\frac{1}{3}}} \quad (6)$$

Luego, el volumen de agua que percola P_2 se estimará como la diferencia entre S_2 y S .

$$P_2 = S_2 - S \quad (7)$$

2.2.7.2. Función de transferencia

Conocido el volumen de agua que se percolada, la precipitación efectiva que ingresa al reservorio de agua gravitacional P_3 es:

$$P_3 = P_1 + P_2 \quad (8)$$

Debido a que el reservorio de agua gravitacional cuenta con un volumen inicial R , su nuevo valor será:

$$R_1 = R + P_3 \quad (9)$$

Pero debido a la existencia de intercambios de volúmenes a nivel subsuperficial, el volumen del reservorio se corrige mediante el parámetro X_2 :

$$R_2 = X_2 R_1 \quad (10)$$

Finalmente, el reservorio de agua gravitacional se libera siguiendo una función cuadrática, dando como resultado el caudal de salida. La ecuación (11) define dicho proceso:

$$Q = \frac{(R_2)^2}{R_2 + 60} \quad (11)$$

2.2.8. Calibración y validación de un modelo hidrológico

De acuerdo a Cabrera (2012), la calibración es una técnica utilizada para optimizar los parámetros de un modelo, a fin de que la serie de datos simulados sean lo más parecido a la información observada, dicho proceso se realiza a partir de la función objetivo o multiobjetivo. De igual manera, el autor afirma que el desarrollo de la calibración se puede hacer de dos formas; mediante ajuste manual y automático.

Mientras que la validación se ejecuta considerando los parámetros ya calibrados de un modelo hidrológico, por lo que la robustez de una calibración está ligado a su validación.

Con el objetivo de efectuar la calibración de un modelo hidrológico, se necesita el 70% de la información analizada y el 30% para realizar la validación. Por otro lado, se tiene que aplicar pruebas de bondad de ajuste, para determinar el nivel de rendimiento de la calibración y validación del modelo.

2.2.9. Medidas de bondad de ajuste

Las pruebas de bondad de ajuste son usadas para evaluar el nivel de eficiencia y error de una serie simulada frente a la información observada; en la presente investigación se hace uso de las siguientes pruebas estadísticas:

2.2.9.1. Nash-Sutcliffe Efficienc (NSE)

El criterio NSE (Nash-Sutcliffe Efficienc) evalúa la magnitud relativa de la varianza residual o variabilidad de los datos observados

comparada con la varianza de los datos simulados (Nash y Sutcliffe, 1970, como se citó en Guachamín et al., 2019). Asimismo, Knobén et al. (2019), afirma que el NSE tiene bastante acogida en la hidrología, debido a que ajusta el rendimiento de un modelo a una escala interpretable.

La métrica NSE se determina a través de la siguiente expresión matemática:

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - S_i)^2}{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2} \quad (12)$$

Dónde: O_i y S_i son los datos observados y simulados respectivamente y \bar{O} es el promedio de los datos observados.

En la Tabla 2, se detalla la clasificación de la eficiencia NSE.

Tabla 2

Niveles de eficiencia NSE

Nivel de Ajuste	NSE
Muy Bueno	0.75 – 1.00
Bueno	0.65 – 0.75
Satisfactorio	0.50 – 0.65
Insatisfactorio	< 0.50

Fuente: Guachamín et al. (2019).

2.2.9.2. Coeficiente de correlación (r)

De acuerdo a Llanque (2022), es coeficiente de correlación r indica el nivel de eficiencia y la relación lineal entre los datos simulados y los datos observados. Dicha prueba se determina a través de la siguiente ecuación:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})(S_i - \bar{S})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}} \quad (13)$$

Dónde: O_i son los datos observados, S_i datos observados; \bar{S} y \bar{O} denotan los valores medios de S_i y O_i respectivamente; por ultimo n indica la cantidad de datos.

En la Tabla 3, se muestra los rangos referenciales de la eficiencia del coeficiente de correlación (r):

Tabla 3

Niveles de ajuste estadístico r

Nivel de Ajuste	r
Excelente	0.90 – 1
Bueno	0.80 – 0.90
Regular	0.60 – 0.80
Mínimo	0.30 – 0.60
No hay correlación	< 0.30

Fuente: Aveiga y Caiza (2018).

2.2.9.3. La raíz del error cuadrático medio (RMSE)

De acuerdo a Cabrera (2012), la prueba raíz del error cuadrático medio nos permite cuantificar en qué medida difieren los valores simulados de los valores observados; el rango de valores que puede tomar es de 0 al infinito (positivo), un valor de 0 representa una simulación perfecta y un valor más alto representa una simulación deficiente. Dicha métrica se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (S_i - O_i)^2} \quad (14)$$

Dónde: S_i y O_i son los datos simulados y observados respectivamente, mientras que n es el número total de datos analizados.

2.2.9.4. Sesgo relativo (PBIAS)

De acuerdo a Guachamín et al. (2019), la prueba PBIAS (Sesgo relativo) determina el porcentaje de sobreestimación y subestimación de una serie simulada en relación con los datos observados, el sesgo relativo puede ser positivo cuando hay sobreestimación y negativo cuando se presenta subestimación. Dicha métrica se calcula a través de la siguiente fórmula matemática:

$$PBIAS = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i - O_i)}{\sum_{i=1}^n O_i} 100 \quad (15)$$

Dónde: O_i y S_i son los datos observados y simulados respectivamente.

En la Tabla 4, se presenta la clasificación porcentual de la sobreestimación y subestimación de una serie de datos simulados frente a los observados.

Tabla 4

Niveles de ajuste estadístico PBIAS

Nivel de Ajuste	PBIAS%
Muy Bueno	$< \pm 10$
Bueno	$\pm 10 - \pm 15$
Satisfactorio	$\pm 15 - \pm 25$
Insatisfactorio	$> \pm 25$

Fuente: Guachamín et al. (2019).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

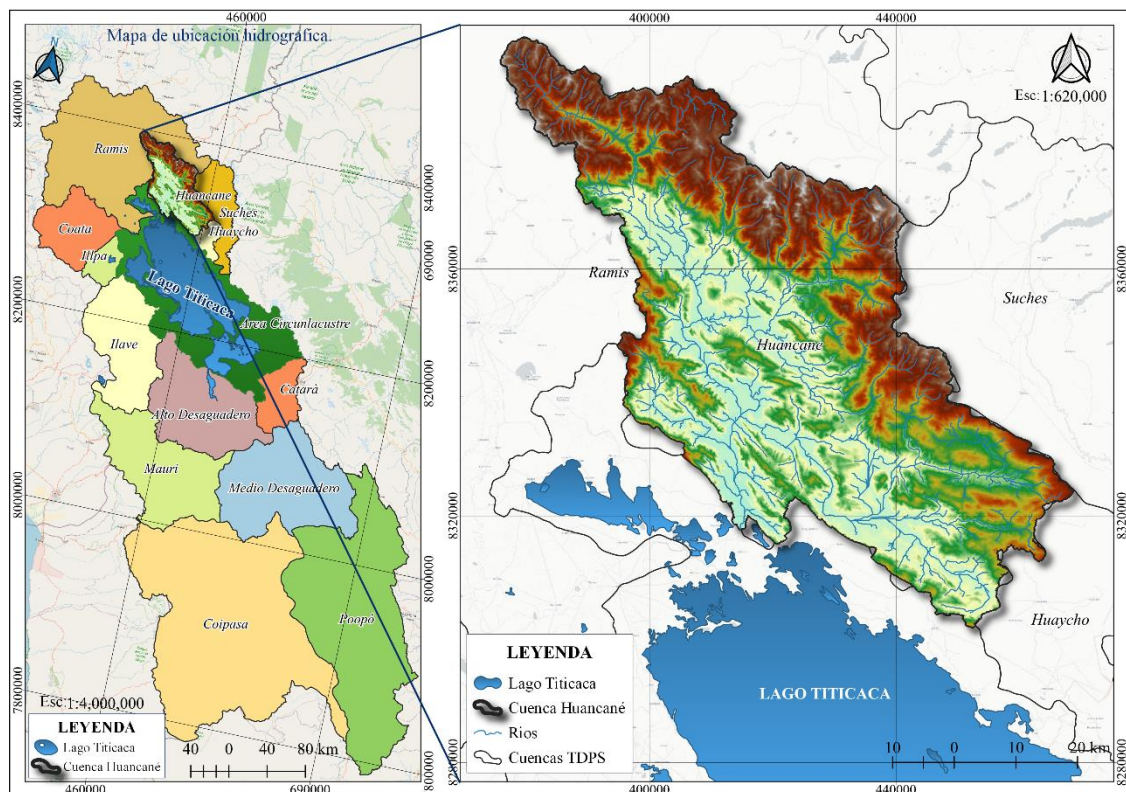
3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación hidrográfica

La cuenca del río Huancané tal como se indica en la Figura 9, pertenece al sistema endorreico del Titicaca Desaguadero Poopó Salar de Coipasa (TDPS), y limita por el este con la cuenca Suches y Huaycho, al norte con la cuenca Azangaro, asimismo limita por el sur con el Lago Titicaca y el Área Circunlacustre, por ultimo al oeste limita con la cuenca Ramis.

Figura 9

Ubicación hidrográfica de la cuenca Huancané

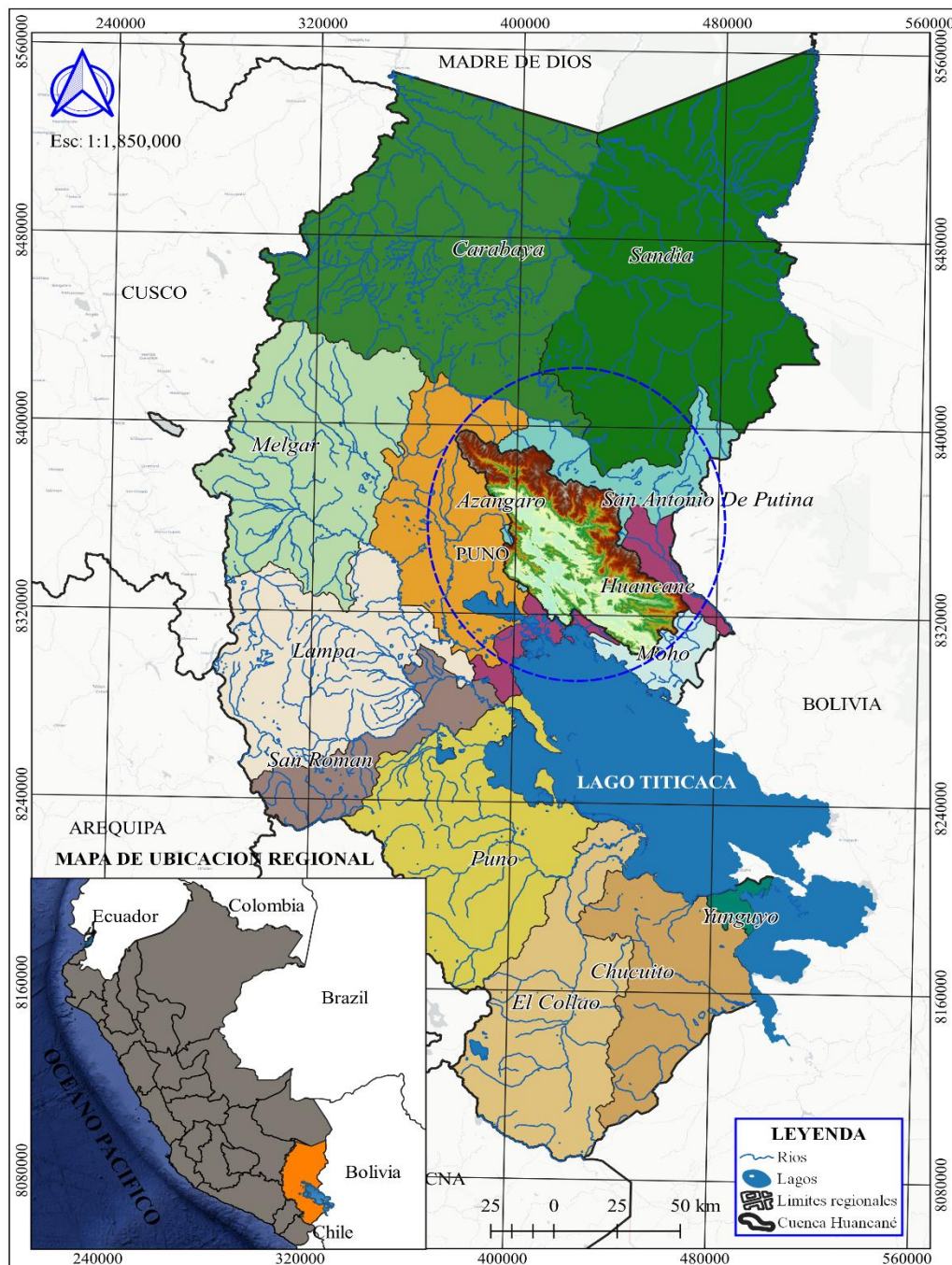


3.1.2. Ubicación política de la cuenca Huancané

La cuenca del río Huancané como se muestra en la Figura 10, se encuentra en la región Puno y abarca las provincias de; Huancané, San Antonio de Putina, Moho y Azángaro.

Figura 10

Ubicación política de la cuenca Huancané





3.2. MATERIALES

3.2.1. Hardware

- Laptop Intel Core I7 ASUS de decima generación
- Impresora de color CANON

3.2.2. Software

- Microsoft Word 2016
- Microsoft Excel 2016
- Trend.
- Qgis 3.22
- Hydraccess 4.2
- Minitab 18
- HEC 4
- RStudio
- Modelo GR2M
- Herramienta de modelación WEAP

3.2.3. Cartografía

- Modelo digital de elevación ASTER GDEM versión 3
- Capa vectorial de las cuencas del sistema endorreico Titicaca- Desaguadero- Poopó-Salar
- Capa vectorial de las provincias de Puno
- Capa vectorial de las estaciones hidrometeorológicas
- Capa vectorial de cobertura vegetal del Perú

3.2.4. Datos hidrometeorológicos

La información meteorológica fue extraída de manera libre del portal del SENAMHI Perú, las variables requeridas para la ejecución de la presente investigación son; Precipitación total mensual (mm), Temperatura media mensual (°C), Humedad relativa (%), Evapotranspiración de referencia (mm), la Velocidad de viento (m/s) y Caudales (m³/s), considerando un periodo de 1983 al 2022.

En la Tabla 5, se detalla las coordenadas, altitud, tipo de estación y su ubicación hidrográfica de las estaciones hidrometeorológicas utilizadas en la presente investigación.

Tabla 5

Lista de estaciones hidrometeorológicas usadas en la investigación

N°	Estación	Tipo	Latitud	Longitud	Altitud	Ubicación hidrográfica
1	Ananea	Meteorológico	14°40'42"	69°32'03"	4660	Cuenca Azángaro
2	Cojata	Meteorológico	15°00'42"	69°21'40"	4347	Cuenca Suches
3	Crucero	Meteorológico	14°21'51.10"	70°01'33.30"	4183	Cuenca Azángaro
4	Huancané	Meteorológico	15°12'05.40"	69°45'12.80"	3890	Cuenca Huancané
5	Huaraya Moho	Meteorológico	15°23'17"	69°29'03"	3836	Área circunlacustre
6	Muñani	Meteorológico	14°46'01.00"	69°57'06.50"	3948	Cuenca Huancané
7	Putina	Meteorológico	14°55'15.50"	69°52'03.80"	3878	Cuenca Huancané
8	Pte. Huancané	Hidrológico	15°12'50.00"	69°47'31.00"	3860	Cuenca Huancané

Asimismo, en la Figura 11, se muestra la distribución espacial de las estaciones hidrometeorológicas usadas, para cumplir los objetivos de la investigación.

3.3. DISEÑO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación posee un diseño **no experimental**, debido a que no se aplicara ninguna manipulación sobre las variables (Arias, 2012). Ya que se usarán los datos pluviométricos naturales del PERSIAN-CDR en la modelación hidrológica.

Asimismo, esta investigación es de nivel **aplicativo**, debido a que se aplica conocimiento teórico y científico para resolver el problema de la escasa información hidrometeorológica en la cuenca del río Huancané.

Finalmente, la investigación tiene un enfoque **cuantitativo**, porque los resultados serán evaluados en función a parámetros estadísticos (Hernández y Mendoza, 2018).

3.4. CUADRO OPERACIONAL DE VARIABLES

Tabla 6

Cuadro operacional de variables

Variable	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Precipitación PERSIANN-CDR	Precipitación mensual	mm	Numérico
Modelación hidrológica	Caudales	m ³ /s	Numérico

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. Población

La población en la presente investigación es la cuenca del río Huancané.

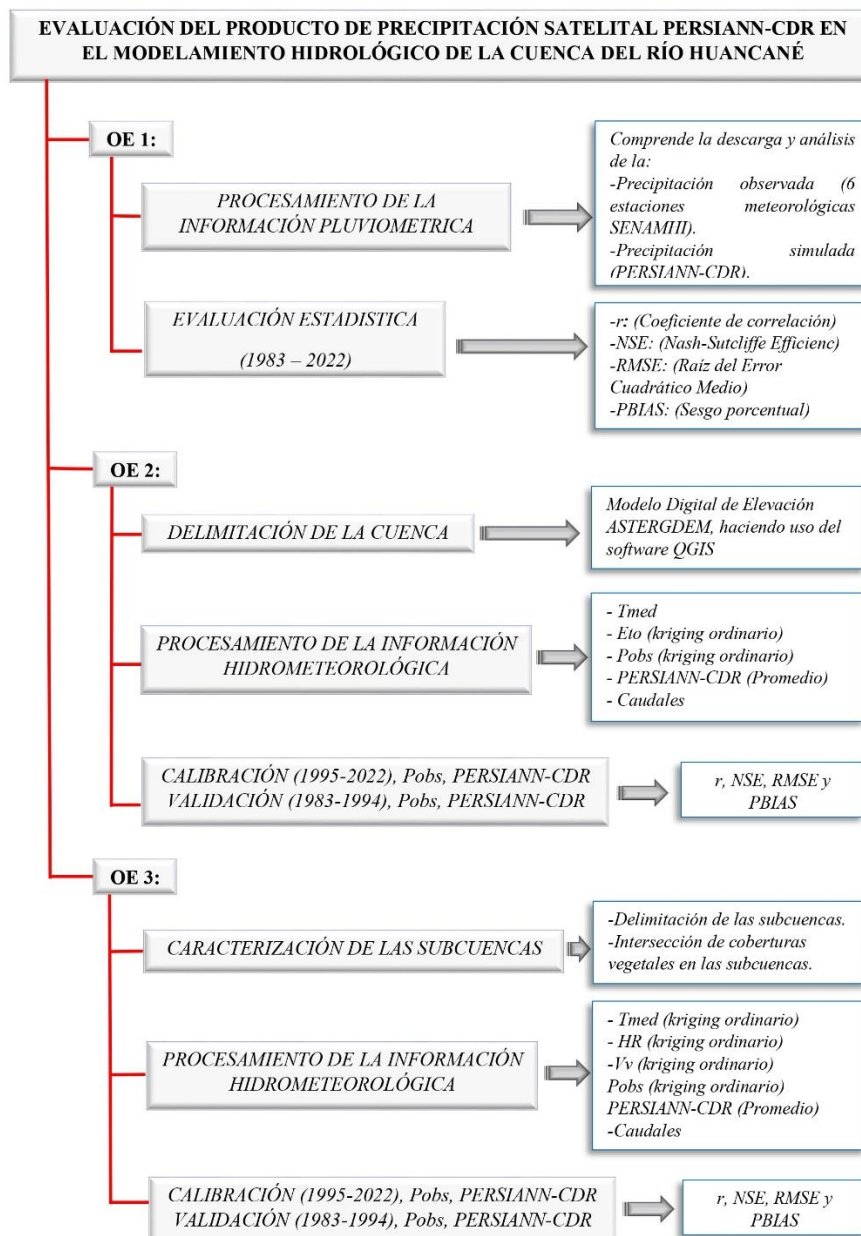
3.5.2. Muestra

La muestra está constituida, por la serie histórica de 1983 a 2022 de los datos pluviométricos y caudales registrados, por las estaciones hidrometeorológicas.

3.6. METODOLOGÍA

Figura 12

Flujograma de trabajo



Para alcanzar los objetivos planteados en la presente investigación se ejecutarán las siguientes metas que se describen a continuación:

3.6.1. Determinación el nivel de correlación y error entre el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR y la precipitación mensual observada.

En esté acápite, lo primero que se realizo fue descargar los datos pluviométricos de las estaciones; Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani y Putina de la plataforma del SENAMHI, mientras que la información de precipitación estimada por satélite PERSIANN-CDR se obtuvo del portal del Centro de Hidrometeorología y Teledetección (<https://chrdata.eng.uci.edu/>), considerando la ubicación geográfica que se detalla en la Tabla 7, y estableciendo el periodo de 1983 al 2022 como descarga.

La serie histórica pluviométrica descargada se encuentra en el Anexo 1, y la estimada por satélite PERSIANN-CDR, para cada estación pluviométrica de halla en el Anexo 3.

Tabla 7

Coordenadas de las estaciones pluviométricas a descargar

N°	Estación	Latitud	Longitud
1	Ananea	-14.68	-69.53
2	Cojata	-15.01	-69.36
3	Crucero	-14.36	-70.02
4	Huancané	-15.21	-69.76
5	Huaraya Moho	-15.39	-69.48
6	Muñani	-14.76	-69.95
7	Putina	-14.92	-69.87



3.6.1.1. Análisis de consistencia de los datos pluviométricos observados (1983-2022)

De acuerdo a Cahuana y Jugar (2009), el análisis de consistencia se basa en el análisis de los datos hidrometeorológicos, empleando una variedad de criterios físicos y métodos estadísticos que permiten identificar, evaluar y eliminar los posibles errores sistemáticos que ha podido suceder, debido a causas naturales u ocasionadas por la negligencia humana.

Por lo que antes de realizar el proceso de evaluación de los datos de precipitación estimada por satélite PERSIANN-CDR con la información observada, se verificó la consistencia de los datos pluviométricos medidos, mediante las técnicas que se detallan a continuación:

a) Diagrama de cajas y bigotes

De acuerdo a Asurza (2017), “es un gráfico que está basado en cuartiles y mediante el cual se visualiza la distribución de un conjunto de datos. Está compuesto por un rectángulo (la “caja”) y dos brazos (los “bigotes”)” (p. 37). En la presente investigación se utilizó dicha técnica estadística, para detectar la existencia de posibles datos atípicos, su estimación se realizó mediante el software estadístico Minitab. Luego de ello, los supuestos datos atípicos visualmente detectados son comprobados mediante el método de vector regional.

b) Método de vector regional

De acuerdo a Espinoza (2005), el Método de Vector Regional (MVR), realiza cálculos enfocados a efectuar tres tareas; la crítica de datos, la homogenización y la extensión, así como la completación de datos de precipitación; asimismo, el autor menciona que el MVR en lugar de comparar dos por dos estaciones, como se hace en los métodos clásicos como el de doble masa, el MVR elabora una estación ficticia que sea una especie de promedio de todas las estaciones de la zona, con la cual se comparan cada una de las estaciones de manera simultánea.

Asimismo, el Método de Vector Regional calcula la estación ficticia denominada “Vector”, mediante el concepto de Precipitación Media Extendida al periodo de trabajo, el cual disuelve los problemas del peso de estaciones más lluviosas sobre las menos lluviosas, y la existencia de datos faltantes o diferentes periodos de funcionamiento (Espinoza, 2005).

Por lo que, se emplea el método de Mínimos Cuadrados a fin de encontrar los Índices Pluviométricos Regionales Anuales Z_i y la Precipitación Media Extendida P_j (Espinoza, 2005). Lo dicho se determina utilizando la siguiente expresión matemática.

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \left(\frac{P_{ij}}{P_i} - Z_i \right) \quad (16)$$

Dónde: i es el índice de año, j el índice de estación, N el número de años y M el número de estaciones. P_{ij} es la precipitación anual en la



estación j el año i , P_j es la precipitación media extendida al período de N años, por último, el Z_i es el índice pluviométrico regional del año i .

El software Hydraccess dentro de sus funciones avanzadas se encuentra el MVR, considerando los métodos de G. Hiez y Y. Brunet Moret. El método de G. Hiez se basa en el cálculo de la moda (valor más comun), y el de Y. Brunet Moret el cual se basa en la media, excluyendo valores que se alejan del promedio, ello para evitar contaminar demasiado las estimaciones con datos evidentemente erróneos (Espinoza, 2005).

En la presente investigación se consideró una sola región hidrológica agrupando las 7 estaciones meteorológicas; Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani y Putina, con la finalidad de analizar la calidad de sus datos pluviométricos, excluyendo los datos que superan los límites de confianza del vector regional, lo mencionado se ejecutó en el software Hydraccess.

c) Pruebas estadísticas de saltos y tendencias

En el registro histórico de precipitaciones mensuales, existen algunos meses sin información pluviométrica, por lo que se ha completado para obtener una serie continua, haciendo uso del software HEC-4 (Monthly Streamflow Simulation), los mismos se muestran en el Anexo 2.

Tendiendo las series históricas pluviométricas completadas de las 7 estaciones meteorológicas se efectúa el análisis estadístico de saltos y tendencias haciendo uso del software Trend.

- **Análisis de saltos**

Los saltos son cambios producidos en una serie hidrometeorológico histórica, debido a cambios hechos por el hombre en la cuenca, o a cambios naturales continuos que pueden ocurrir (Mejía, 2006).

En la presente investigación el análisis de salto se ha realizado, mediante la prueba estadística de Cusum y T Student, empleado el software Trend, si la media y la desviación estándar de los períodos considerados en el análisis son iguales, significara que la serie pluviométrica completada no presenta saltos. A continuación, se detalla las pruebas usadas en el estudio.

La prueba paramétrica T Student, determina si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de dos submuestras (Chiew y Siriwardena, 2005), y se determina haciendo uso de la siguiente formula:

$$t = \frac{(\bar{x} - \bar{y})}{S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}} \quad (17)$$

Donde, m y n es el total de observaciones en el primer y segundo período respectivamente, S es la desviación estándar de la serie, y finalmente \bar{X} ; \bar{Y} representan las medias de las submuestras.

La prueba no paramétrica de Cusum, comprueba si las medias de dos partes de un registro son diferentes (Chiew y Siriwardena, 2005). A continuación, se detalla la expresión matemática que rige la prueba:

$$V_k = \sum_{i=1}^k \text{sgn}(X_i - X_{\text{median}}) \quad (18)$$

Dónde:

$\text{sgn}(X)=1$, cuando $X>0$

$\text{sgn}(X)=0$, cuando $X=0$

$\text{sgn}(X)=-1$, cuando $X<0$

X_{median} es la mediana del conjunto de datos X_i .

- **Análisis de tendencia**

Antes de realizar el análisis de tendencia a la media y desviación estándar se tiene que corroborar que la serie polimétrica no presente saltos; en la presente investigación se realizó la aplicación de las pruebas estadísticas Mann-Kendall y Regresión Lineal ejecutando el software Trend, dichas pruebas se detallan a continuación.

La prueba no paramétrica de Mann-Kendall, comprueba si existe tendencia en una serie temporal de datos (Chiew y Siriwardena, 2005). Asimismo, los autores afirman que los valores de la serie de tiempo n ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$), son remplazados por rangos relativos ($R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$). La expresión matemática se expone a continuación:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(R_i - R_{i+1}) \quad (19)$$

Dónde:

$\text{sgn}(X)=1$, cuando $X>0$

$\text{sgn}(X)=0$, cuando $X=0$

$\text{sgn}(X)=-1$, cuando $X<0$

Si la hipótesis nula H_0 es verdadera, S es aproximadamente a la distribución normal con:

$$U = 0 \quad (20)$$

$$\sigma = n(n - 1)(2n + 5)/18 \quad (21)$$

Por lo tanto, el estadístico tabular z es:

$$Z = |S|/\sigma^{0.5} \quad (22)$$

Valores críticos para varios niveles de significación se pueden obtener de las tablas de probabilidad normal. Un valor positivo de S indica que hay una tendencia creciente y viceversa.

La prueba paramétrica de Regresión Lineal, asume que los datos se distribuyen normalmente, sumado a ello comprueba si existe o no una tendencia lineal en la relación entre el tiempo (x) y la variable dependiente (y) (Chiew y Siriwardena, 2005). Y mediante la expresión matemática se determina:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (23)$$

Y el intercepto se estima como: $a = \bar{Y} - b\bar{X}$

La estadística de prueba S es: $S = b/\sigma$

Donde:

$$\sigma = \sqrt{\frac{12 \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i)^2}{n(n - 2)(n^2 - 1)}} \quad (24)$$

El estadístico de prueba S sigue una distribución T Student con $(n - 2)$ grados de libertad bajo la hipótesis nula (los valores estadísticos críticos



de la prueba para varios niveles de significación pueden obtenerse de las tablas de la estadística T Student).

3.6.1.2. Comparación de la precipitación PERSIANN-CDR con la información observada

Por lo tanto, los datos pluviométricos mensuales de PERSIANN-CDR fueron extraídos por puntos de estaciones meteorológicas, las mismas se encuentran en el Anexo 3. Su evaluación y rendimiento estadístico frente a los datos observados son determinados a través de las métricas estadísticas mencionadas en el capítulo de revisión de literatura, y estas son; el coeficiente de correlación (r), la raíz del error medio cuadrático (RMSE), la eficiencia de Nash (NSE), el porcentaje de sesgo (PBIAS).

3.6.2. Evaluación de la información pluviométrica del PERSIANN-CDR como variable de ingreso al modelo hidrológico agregado GR2M.

En esta sección lo que se hizo fue delimitar y determinar algunos parámetros geomorfológicos de la cuenca hidrográfica Huancané, desde la estación hidrométrica Huancané, por intermedio del Qgis 3.22, tomando como entrada el modelo digital de elevación ASTER GDEM versión 3 cuadrantes; ASTGTM S15W070, S15W071 y S16W070, los mismos que se descargaron de manera libre del portal (<https://search.earthdata.nasa.gov>).

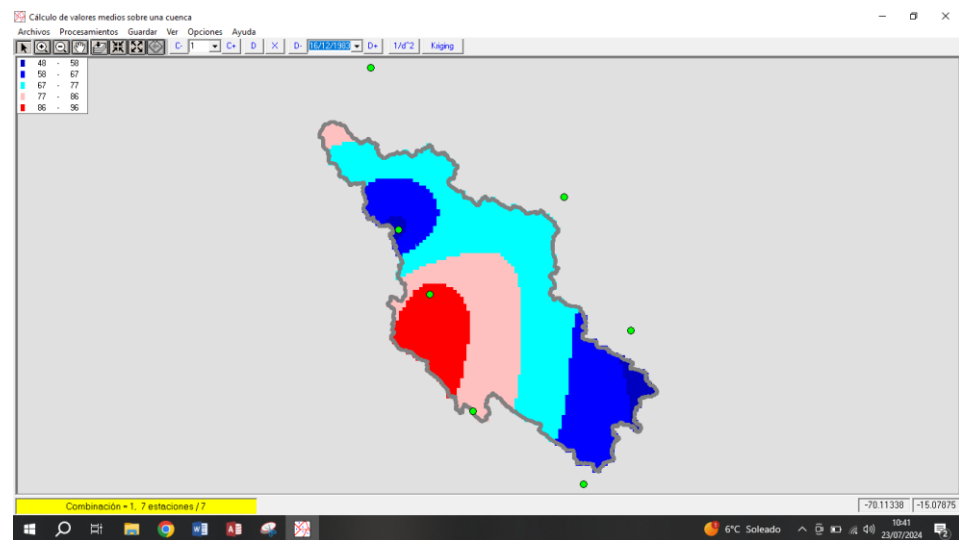
Para efectuar la modelación hidrológica agregada en el GR2M, se necesita variables tales como; la precipitación areal, evapotranspiración areal y caudales, en los siguientes apartados se describe con mayor detalle la obtención de las variables requeridas por el modelo.

3.6.2.1. Generación de la precipitación areal en la cuenca Huancané

La generación de la precipitación areal, usando precipitación observada se realiza, mediante el método geostatístico Kriging Ordinario, el mismo que se encuentra disponible en el software Hydraccess dentro de sus herramientas avanzadas, tal como se muestra en Figura 13. Los valores de precipitación interpolados se muestran en el Anexo 5.

Figura 13

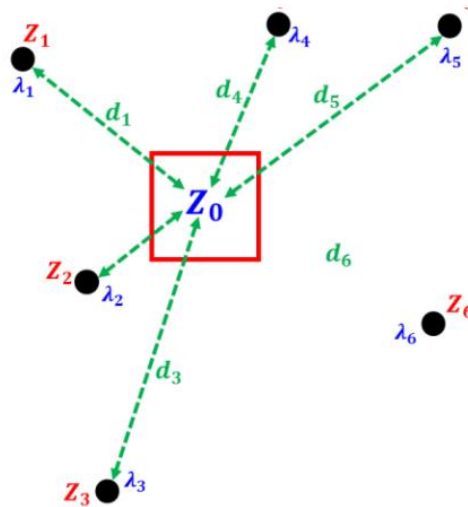
Interpolación de la precipitación en la cuenca Huancané



El método geostatístico Kriging Ordinario es una técnica utilizada, con la finalidad de interpolar los datos de un conjunto de puntos dispersados en una superficie. Dicho método como se detalla en la Figura 14, elige los pesos a partir del grado de similitud entre los datos conocidos, a partir de la covarianza entre los puntos, considerando la distancia que lo separa (Ticona, 2016).

Figura 14

Esquema del método de Kriging Ordinario



Fuente: Ticona (2016).

A continuación, se detalla la ecuación matemática que gobierna el método Kriging Ordinario.

$$Z_0^* = Z^*(X_0) = \sum_{i=1}^N \gamma_i Z(X_i) \quad (25)$$

Dónde: Z_0^* es el valor estimado en X_0 , γ_i es el peso en la localización X_i , N constituye los valores usados en la estimación.

Por otro lado, la precipitación areal del producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR dentro de la cuenca Huancané, se extrajo a partir de las grillas del PERSIANN-CDR, por medio de la ejecución de un código en el software R Studio, teniendo como entrada la capa vectorial de la cuenca, la información se muestra en el Anexo 5.

3.6.2.2. Generación de la evapotranspiración areal en la cuenca Huancané

Para generar la evapotranspiración media en la cuenca del río Huancané, lo primero que se realizó es calcular la evapotranspiración puntual en las estaciones meteorológicas Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani y Putina, por intermedio del método empírico Blaney-Criddle, no sin antes realizar un análisis de consistencia, mediante el Método de Vector Regional (MVR), el cual estima datos atípicos de la información térmica histórica, el mismo que se encuentra en el Anexo 1. Asimismo, la información térmica será completada con el software HEC4, para contar con una serie continua de 1983 a 2022, el cual se detalla en el Anexo 2.

A continuación, se presenta la expresión matemática utilizada para determinar la evapotranspiración.

$$E_{to} = ((0.45t + 8.13) * p) * N \quad (26)$$

Dónde: E_{to} es la evapotranspiración de referencia mensual, t es la temperatura media mensual en °C, p hace mención al porcentaje medio diario de horas de brillo solar, y por último N es el número de días en el mes.

Después de calcular la evapotranspiración de referencia en las estaciones meteorológicas y el cual se muestra en el Anexo 4, se procederá a la interpolación de la información térmica dentro de la cuenca Huancané, a través del método geoestadístico Kriging Ordinario, haciendo uso del software Hidraccess, y cuya información se encuentra en el Anexo 5.

3.6.2.3. Calibración y validación del modelo hidrológico GR2M

La calibración del modelo hidrológico GR2M en la cuenca del río Huancané, se efectuó considerando el periodo 1995 a 2022, y la validación desde 1983 al 1994, para lo cual se descargó la plantilla Excel del modelo disponible en el portal web (<https://webgr.irstea.fr/modeles/mensuel-gr2m/>), a dicha plantilla se le ingresan las siguientes variables; precipitación areal (Precipitación observada y PERSIANN-CDR), evapotranspiración areal y caudales, los mismos se encuentran en el Anexo 5.

Por otro lado, la eficiencia del modelo hidrológico con precipitación observada y PERSIANN-CDR se evalúa a través de las métricas estadísticas mencionadas en el capítulo de revisión de literatura, las cuales son; el coeficiente de correlación (r), la raíz del error cuadrático medio (RMSE), la eficiencia de Nash (NSE), y el porcentaje de sesgo (PBIAS).

3.6.3. Evaluación de la información pluviométrica del PERSIANN-CDR como entrada a la herramienta de modelación semidistribuido WEAP.

Lo primero para realizar un modelamiento hidrológico semidistribuido en el WEAP, es discretizar la cuenca del río Huancané en subcuencas, sumado a ello se corta la capa vectorial de la cobertura vegetal para las subcuencas, lo manifestado se realizó haciendo uso de las herramientas del software Qgis 3.22.

Asimismo, la simulación hidrológica mediante el método de humedad de suelo, que está disponible en la herramienta de planificación hídrica WEAP,

necesita muchas variables, sin embargo, las necesarias para la modelación hidrológica se muestran en la Tabla 8, las mismas que se usaron en la presente investigación.

Tabla 8

Información base usada a fin de realizar la modelación en WEAP.

Información necesaria	Unidad	Formato	Notas
Capa vectorial de subcuencas	Km ²	Shp.	Datos para caracterizar la cuenca
Capa vectorial de ríos	-	Shp.	
Cobertura vegetal	Km ²	Shp.	
Precipitación areal	mm	CSV	Datos para alimentar el modelo hidrológico
Temperatura media areal	°C	CSV	
Humedad relativa areal	%	CSV	
Velocidad de viento areal	m/s	CSV	
Latitud	-	CSV	Datos para calibrar y validar el modelo
Caudales	m ³ /s	CSV	

3.6.3.1. Generación de la precipitación areal en las subcuencas

En este apartado se manejará la data de precipitación mensual completada de las 7 estaciones que tienen influencia en la cuenca Huancané, además de los datos estimados por el satélite PERSIAN-CDR, considerando el periodo de 1983 a 2022. La metodología empleada para calcular la precipitación areal en las subcuencas de la zona de estudio; para la precipitación observada, será aplicando el método de geoestadístico Kriging Ordinario, el mismo que se ejecutó con ayuda del software Hydraccess. Dicha información estimada se encuentra en el Anexo 6.

Por otro lado, el promedio de las cuadrículas de la precipitación estimada por satélite PERSIANN-CDR en las subcuencas del río Huancané se realiza, mediante la ejecución de un código en el software R



Studio teniendo como insumo la capa vectorial de las subcuencas, dicha información se detalla en el Anexo 6.

3.6.3.2. Generación de la temperatura media areal en las subcuencas

La temperatura areal en las subcuencas de la cuenca del río Huancané se realizó aplicando el método geostatístico Kriging Ordinario, el mismo se calculó por intermedio del software Hydraccess. Dicha información estimada se encuentra en el Anexo 6.

3.6.3.3. Generación de la humedad relativa y velocidad de viento areal en las subcuencas

Primeramente, se completó la información histórica de la humedad relativa en las estaciones meteorológicas; Ananea, Crucero, Huancané, Muñani y Putina, aplicando el software HEC4, las mismas se encuentran en el Anexo 2. Luego de ello se calculó humedad relativa areal en las subcuencas de la cuenca del río Huancané, esto aplicando el método geostatístico Kriging Ordinario, el mismo que se determinó por intermedio del software Hydraccess. La información estimada se encuentra en el Anexo 6.

Por otro lado, los promedios multimensuales de las estaciones meteorológicas; Huancané, Muñani y Putina fueron utilizados para estimar la velocidad de viento areal en las subcuencas.



3.6.3.4. Calibración y validación del modelamiento hidrológico semidistribuido WEAP

La calibración y validación del modelo hidrológico WEAP en la cuenca del río Huancané se realizó, con datos de la estación hidrométrica del puente Huancané, considerando el periodo 1983 a 2022. A fin de realizar la calibración del modelo se tomará el 70% de la serie de análisis y el 30% para validar el modelo.

Por otro lado, la eficiencia del modelo hidrológico usando precipitación observada y PERSIANN-CDR, se evalúa con las siguientes métricas estadísticas; coeficiente de correlación (r), raíz del error cuadrático medio (RMSE), la eficiencia de Nash (NSE) y el porcentaje de sesgo (PBIAS).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

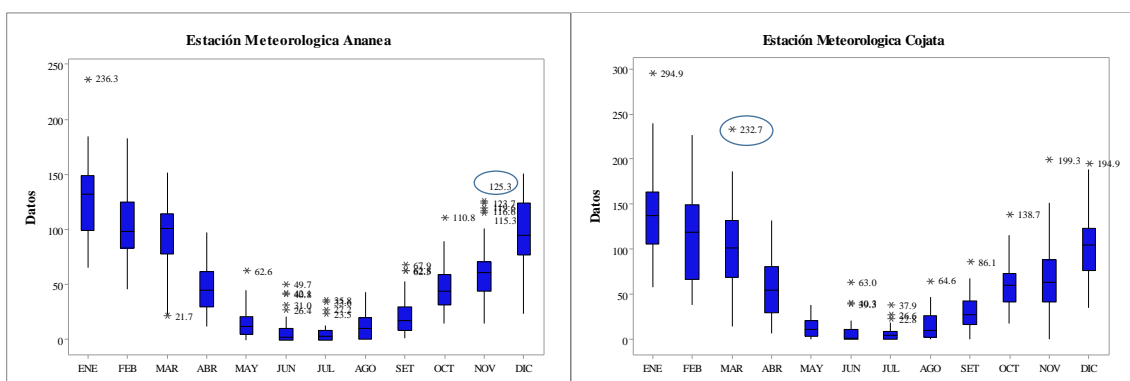
4.1. ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA OBSERVADA

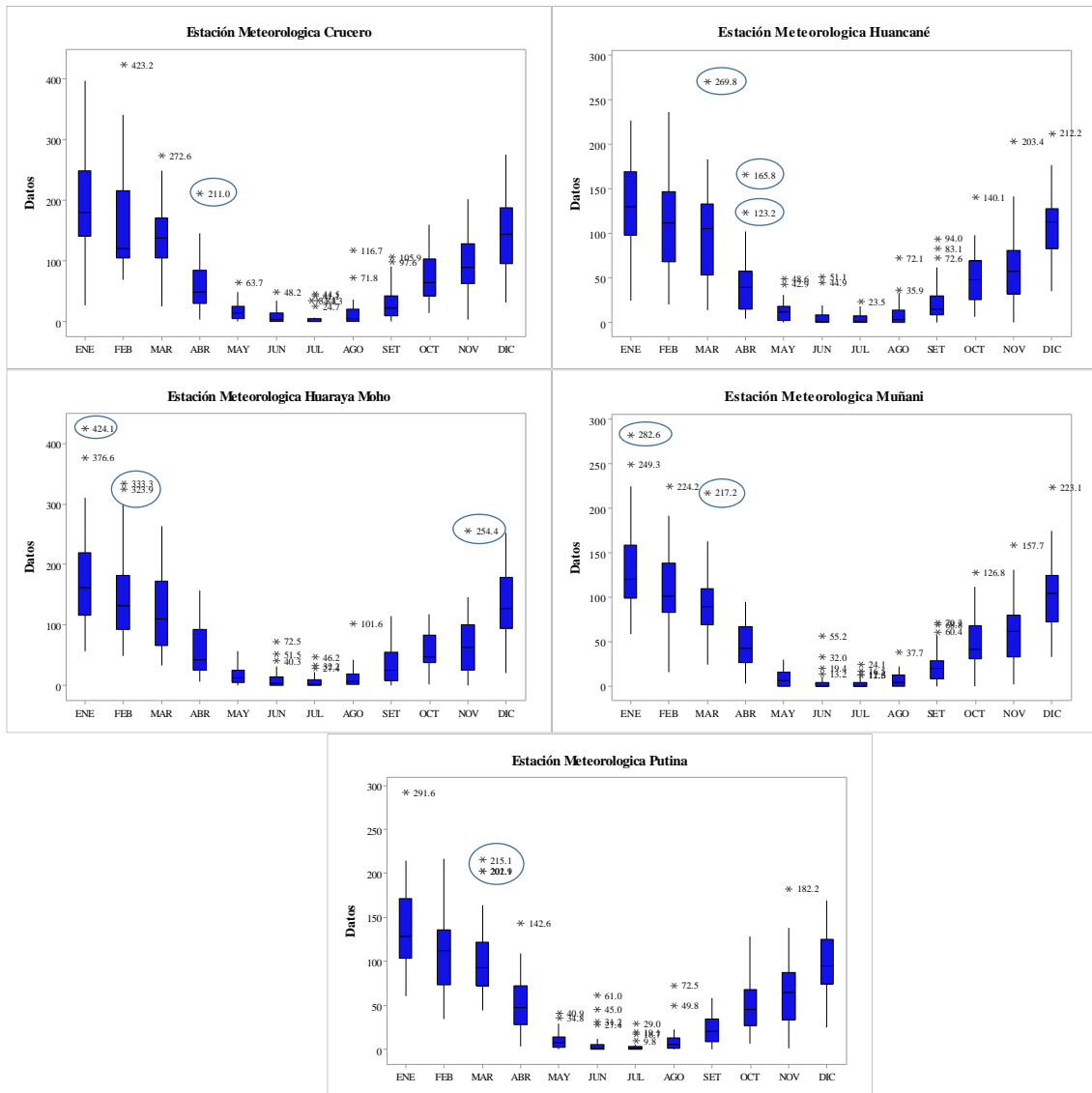
4.1.1. Diagrama de cajas de bigotes

De acuerdo al análisis exploratorio de datos que se muestra en la Figura 15, se detectan valores atípicos de la precipitación en algunos meses. Luego de realizar una rigurosa inserción se eliminaron algunos los datos en la estación Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani y Putina que están encerrados en círculos de color azul. Eliminar todos los valores atípicos determinados por el diagrama de cajas y bigotes significaría no tomar en cuenta los eventos extraordinarios ocurridos.

Figura 15

Diagrama de cajas y bigotes





4.1.2. Método de vector regional

En la Tabla 9 se detalla el vector regional calculado, mediante del método Brunet Moret con la información histórica pluviométrica de las estaciones meteorológicas, donde se nota que los valores de correlación con el vector son mayores 0.682, y la Desviación Estándar de los Desvíos es cercano al 0. De acuerdo a Espinoza (2005), dichos parámetros estadísticos son los más importantes para determinar la eficiencia del vector regional.



Tabla 9

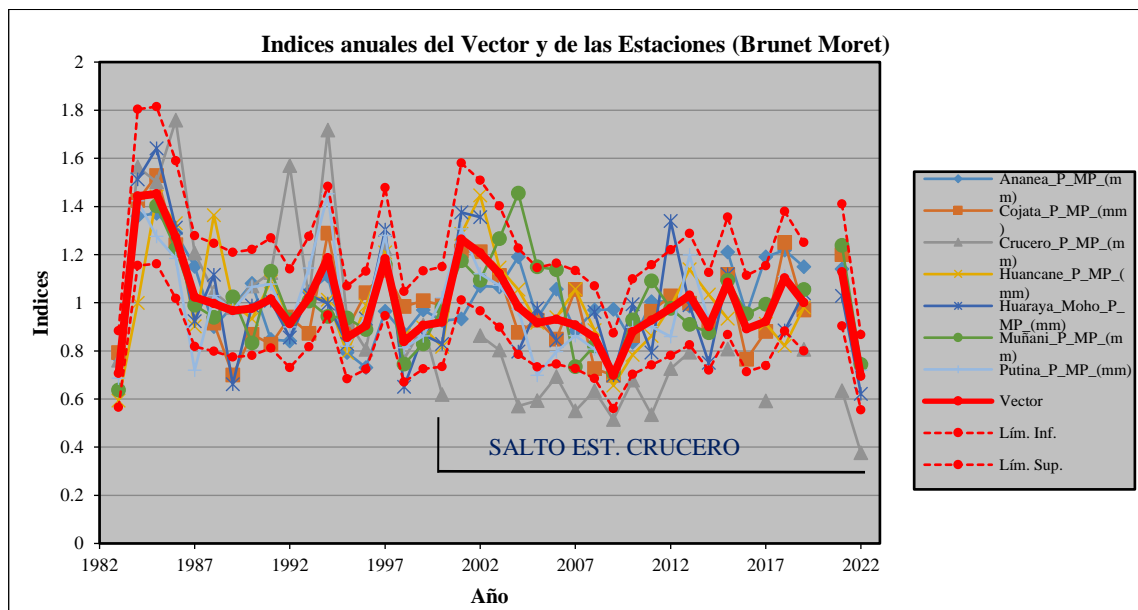
Indicadores estadísticos los datos pluviométricos con respecto al vector

Estación	N° Años	D.E. Desvíos	Correlación
Ananea	38	0.126	0.72
Cojata	37	0.096	0.867
Crucero	35	0.282	0.682
Huancané	36	0.135	0.731
Huaraya Moho	34	0.133	0.854
Muñani	37	0.128	0.737
Putina	34	0.106	0.858

Asimismo, en la Figura 16, se muestra el comportamiento temporal de las estaciones; Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani y Putina con respecto al vector, donde se observa claramente que la estación Crucero presenta un salto desde el 2000 hasta el 2022 el cual se ha tenido que corregir, de igual manera se nota que los datos pluviométricos históricos de las estaciones; Cojata, Crucero, Huaraya Moho y Muñani salen de los límites del vector calculado, demostrando datos dudosos, por lo que fueron eliminados valores en los años 1989, 1992, 1994 y 2004.

Figura 16

Índices anuales del vector y de las estaciones pluviométricas



Por otra parte, en la Tabla 10, se detalla los resultados de los parámetros estadísticos que presenta de la serie pluviométrica corregida y completada con el nuevo vector, donde se puede ver que la correlación oscila 0.758 a 0.87 y la Desviación Estándar de los Desvíos es más cercano al 0.

Tabla 10

Indicadores estadísticos de las series con respecto al vector corregido

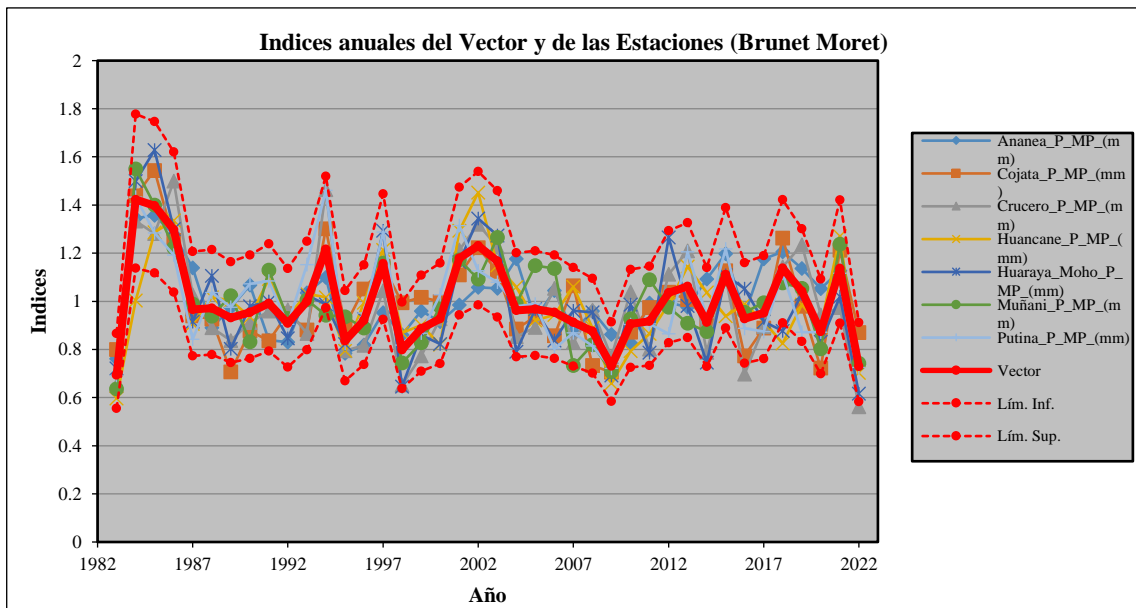
Estación	Nº Años	D.E. Desvíos	Correlación
Ananea	40	0.111	0.76
Cojata	40	0.099	0.855
Crucero	40	0.113	0.869
Huancané	40	0.121	0.758
Huaraya Moho	40	0.113	0.873
Muñani	40	0.097	0.855
Putina	40	0.093	0.872

Asimismo, en la Figura 17, se visualiza el nuevo vector calculado a partir información pluviométrica corregida y completada de las 7 estaciones, donde se

puede ver que el comportamiento de los índices anuales de la precipitación total mensual, se encuentran dentro de los límites de confianza del método vector regional.

Figura 17

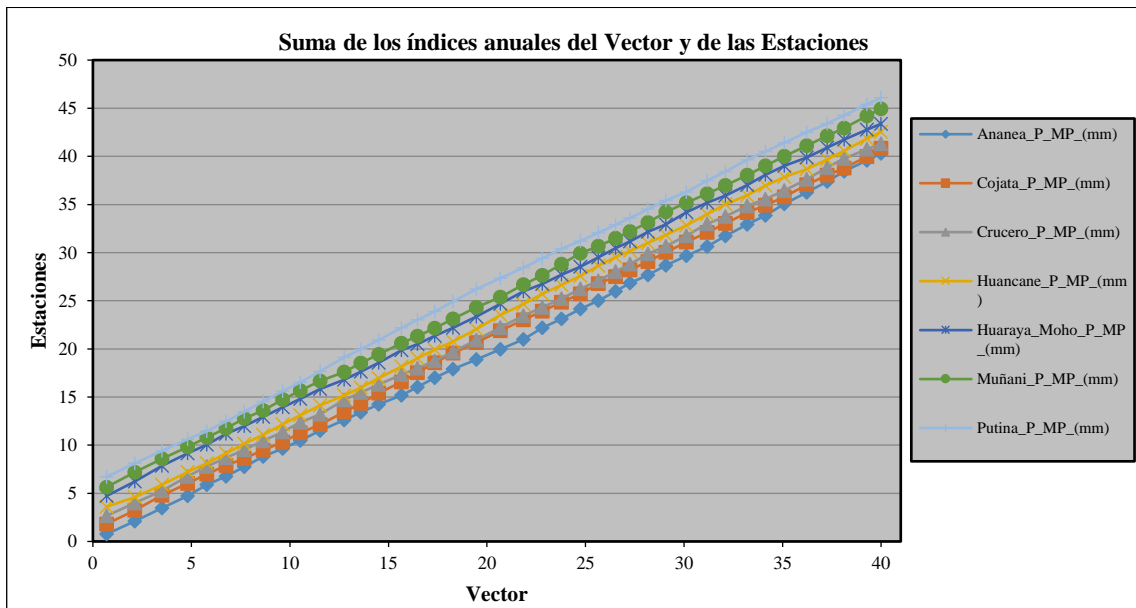
Índices anuales del vector y de las estaciones del estudio



Por último, la Figura 18 se muestra que no existen quiebres importantes en las acumulaciones anuales del vector y las estaciones meteorológicas, por esa razón las acumulaciones forman una recta, por lo que se puede declarar consistente la información pluviométrica histórica completada, la misma que se encuentra en el Anexo 2.

Figura 18

Índices acumulados de los datos pluviométricos corregidos y completados



4.1.3. Análisis estadístico de saltos y tendencias

4.1.3.1. Resultado del análisis de saltos

La Tabla 11, muestra el resultado de la prueba paramétrica T Student, donde se nota que la serie pluviométrica histórica completada de las estaciones meteorológicas no presentan una diferencia estadística significativa, ya que el T calculado (T_c) es menor que el T tabular (T_t) en todos los casos críticos (0.1 – 0.05 – 0.01), por lo que se concluye que no hay saltos con respecto a la media.

Tabla 11*Reporte del Trend de la prueba paramétrica T Student*

Estación	Estadística (Tc)	Valores críticos - Tt			Periodo	Resultado
		a=0.1	a=0.05	a=0.01		
Ananea	-0.413	1.685	2.023	2.709	1983 - 2001 2002 - 2022	NS
Cojata	1.034	1.685	2.023	2.709	1983 - 2000 2001 - 2022	NS
Crucero	0.653	1.685	2.023	2.709	1984 - 1994 1995 - 2022	NS
Huancané	0.575	1.685	2.023	2.709	1985 - 1995 1996 - 2022	NS
Huaraya Moho	0.924	1.685	2.023	2.709	1985 - 2010 2011 - 2022	NS
Muñani	1.158	1.685	2.023	2.709	1985 - 2005 2006 - 2022	NS
Putina	0.633	1.685	2.023	2.709	1985 - 2000 2001 - 2022	NS

Nota: Reporte emitido por el software Trend, asimismo la sigla NS significa No es Significativo

La Tabla 12, muestra el resultado de la prueba no paramétrica Cusum, donde se nota que la serie pluviométrica histórica completada de las estaciones meteorológicas no presentan una diferencia estadística significativa, de la misma forma la desviación tolerable calculada es menor que la tabular, por lo que se concluye que no hay saltos con respecto a la desviación.

Tabla 12*Reporte del Trend de la prueba no paramétrica Cusum*

Estación	Máxima desviación	Valores críticos - Tt			Resultado
		a=0.1	a=0.05	a=0.01	
Ananea	6	7.716	8.601	10.309	NS
Cojata	5	7.716	8.601	10.309	NS
Crucero	3	7.716	8.601	10.309	NS
Huancané	6	7.716	8.601	10.309	NS
Huaraya Moho	6	7.716	8.601	10.309	NS
Muñani	4	7.716	8.601	10.309	NS
Putina	7	7.716	8.601	10.309	NS

Nota: La sigla NS significa No es Significativo

4.1.3.2. Resultado del análisis de tendencia

La Tabla 13, muestra el resultado de la prueba paramétrica de Regresión Lineal, donde se nota que la serie pluviométrica histórica completada de las estaciones meteorológicas no presentan una diferencia estadística significativa, ya que el T calculado (T_c) es menor que el T tabular (T_t) en todos los casos críticos (0.1 – 0.05 – 0.01), por lo que se concluye que no hay tendencia con respecto a la media en consecuencia, no es necesario corregir la información.

Tabla 13

Reporte del Trend de la prueba paramétrica Regresión Lineal

Estación	Estadístico (T_c)	Valores críticos - T_t			Resultado
		a=0.1	a=0.05	a=0.01	
Ananea	-0.116	1.687	2.025	2.713	NS
Cojata	-1.313	1.687	2.025	2.713	NS
Crucero	-1.036	1.687	2.025	2.713	NS
Huancané	-0.89	1.687	2.025	2.713	NS
Huaraya	-0.89	1.687	2.025	2.713	NS
Moho	-0.89	1.687	2.025	2.713	NS
Muñani	-1.198	1.687	2.025	2.713	NS
Putina	-1.664	1.687	2.025	2.713	NS

Nota: La sigla NS significa No es Significativo

La Tabla 14, muestra el resultado de la prueba no paramétrica Mann-Kendall, donde se nota que la serie pluviométrica histórica completada de las estaciones meteorológicas no presentan una diferencia estadística significativa, debido a que el Z calculado es menor que el T tabular (T_t) en todos los casos críticos (0.1 – 0.05 – 0.01), por lo que se concluye que no hay tendencia.

Tabla 14*Reporte del Trend de la prueba no paramétrica Mann-Kendall*

Estación	Estadístico (Z)	Valores críticos - Tt			Resultado
		a=0.1	a=0.05	a=0.01	
Ananea	0.594	1.645	1.96	2.576	NS
Cojata	-0.711	1.645	1.96	2.576	NS
Crucero	-0.594	1.645	1.96	2.576	NS
Huancané	-1.282	1.645	1.96	2.576	NS
Huaraya					
Moho	-1.283	1.645	1.96	2.576	NS
Muñani	-0.99	1.645	1.96	2.576	NS
Putina	-1.596	1.645	1.96	2.576	NS

Nota: La sigla NS significa No es Significativo

Después de efectuar el diagrama de cajas y bigotes, vector regional y análisis estadístico de los datos de precipitación total mensual histórico completado de las estaciones meteorológicas; Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani y Putina, se concluye que la información pluviométrica es consistente, por ende, se puede utilizar con fines hidroclimáticos.

4.2. COMPARACIÓN ESTADÍSTICA DE LA PRECIPITACIÓN SIMULADA PERSIANN-CDR CON LA PRECIPITACIÓN MENSUAL OBSERVADA

La información descargada de la precipitación estimada por satélite PERSIANN-CDR se encuentra en el Anexo 3, asimismo en la Figura 19 se muestra la consola del portal, de donde se extrajo la precipitación simulada, considerando la ubicación geográfica de las estaciones, el periodo de descarga de 1983 a 2022 y el formato de descarga CSV.

Figura 19

Portal de donde se obtuvieron los datos de precipitación estimada por satélite

The screenshot shows the CHRS Data Portal interface. The top navigation bar includes 'Home', 'Info', 'Tutorial', 'Products', and 'About Us'. The main content area is titled 'Data Portal' and features a sidebar on the left with navigation links: 'PERSIANN', 'PERSIANN-CCR', 'PERSIANN-CCR', 'PDIR-Now', and 'PERSIANN-CCR'. The sidebar contains text about the GPCP monthly product and NOAA funding. The main content area displays a map of the region with a 'Download' dialog box overlaid, showing the message 'Successfully added request to queue.' and a 'close' button. Below the map, there are controls for 'Dataset', 'Time Step', 'Domain', 'Visualization', and 'Download'.

En la Tabla 15, se detalla el nivel de correlación y error de la precipitación total mensual estimada por satélite PERSIANN-CCR en las estaciones meteorológicas; Ananea, Cojata, Crucero, Huancané, Huaraya Moho, Muñani y Putina, donde se nota que el coeficiente de correlación es superior a 0.83 de acuerdo a Aveiga y Caiza (2018), estos resultados son calificados como buenos; sin embargo, los valores de NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency) en su mayoría son insatisfactorios. De la misma forma el PBIAS (Sesgo Porcentual) es calificado como insatisfactorio, ya que sus valores oscilan 13.75% a 92.21% (Guachamin et al., 2019). Demostrándose así, que la precipitación estimada por satélite PERSIANN-CCR sobreestima la precipitación registrada en campo, por las estaciones terrestres, esta es la causa de que los valores del NSE sean muy bajos, ya que la métrica NSE es sensible a los valores altos. Por lo expuesto se deduce que la precipitación simulada PERSIANN-CCR en bruto. no tiene la capacidad pluviométrica suficiente para representar la precipitación total mensual en la cuenca del río Huancané.

Tabla 15*Métricas estadísticas para comparar el grado de similitud del PERSIANN-CDR*

Estación	r	NSE	RMSE	PBIAS %
Ananea	0.86	-0.60	59.41	87.84
Cojata	0.86	0.21	48.23	54.17
Crucero	0.83	0.46	57.58	45.47
Huancané	0.85	0.01	54.62	65.38
Huaraya Moho	0.86	0.71	38.23	13.75
Muñani	0.86	-0.51	64.60	92.21
Putina	0.86	-0.23	61.28	78.11

4.3. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA DEL PERSIANN-CDR COMO VARIABLE DE INGRESO AL MODELO HIDROLÓGICO AGREGADO GR2M.

4.3.1. Características geomorfológicas de la cuenca Huancané

Las características geomorfológicas de la cuenca, se detallan en la Tabla 16, donde indica que el área es de 3523.08 km², el perímetro es de 568.83 km, asimismo la longitud del río principal es de 112.7 km y la cota máxima de la cuenca es de 5068 m.s.n.m. mientras que la mínima es de 3822 m.s.n.m.

Tabla 16*Parámetros geomorfológicos de la cuenca Huancané*

Características geomorfológicos	Medida
Área (km ²)	3523.08
Perímetro de la cuenca (Km)	568.83
Longitud del río principal (Km)	112.70
Pendiente media de la cuenca (m.s.n.m.)	4310
Pendiente media del río principal (m/m)	0.01
Cota máxima de la cuenca (m.s.n.m.)	5068
Cota mínima de la cuenca (m.s.n.m.)	3822

4.3.2. Evapotranspiración areal en la cuenca Huancané

4.3.2.1. Análisis de consistencia en los datos de temperatura media

En la Figura 20, se muestra el resultado de los índices anuales del Método de Vector Regional (MVR), aplicado a la información de los datos de temperatura media histórico completado de las estaciones, donde se exhibe una variabilidad similar, por lo que los datos términos se encuentran dentro de los límites de confianza establecidos por el vector regional lo cual señala que la información es confiable. Los datos de temperatura media se encuentran en el Anexo 2.

Figura 20

Índices anuales del MVR y las estaciones de la cuenca Huancané

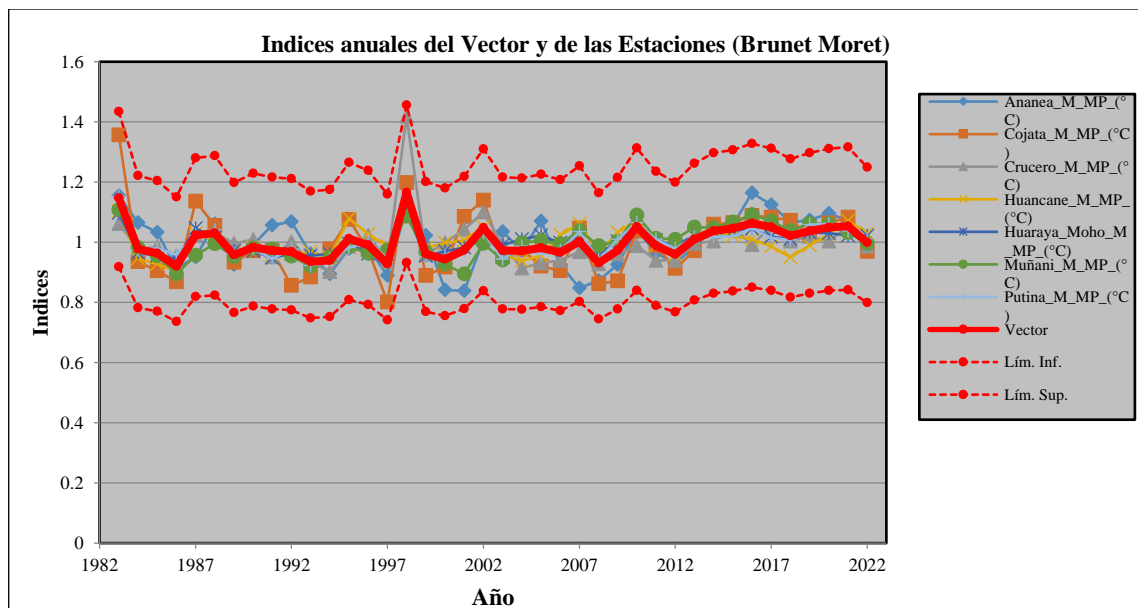
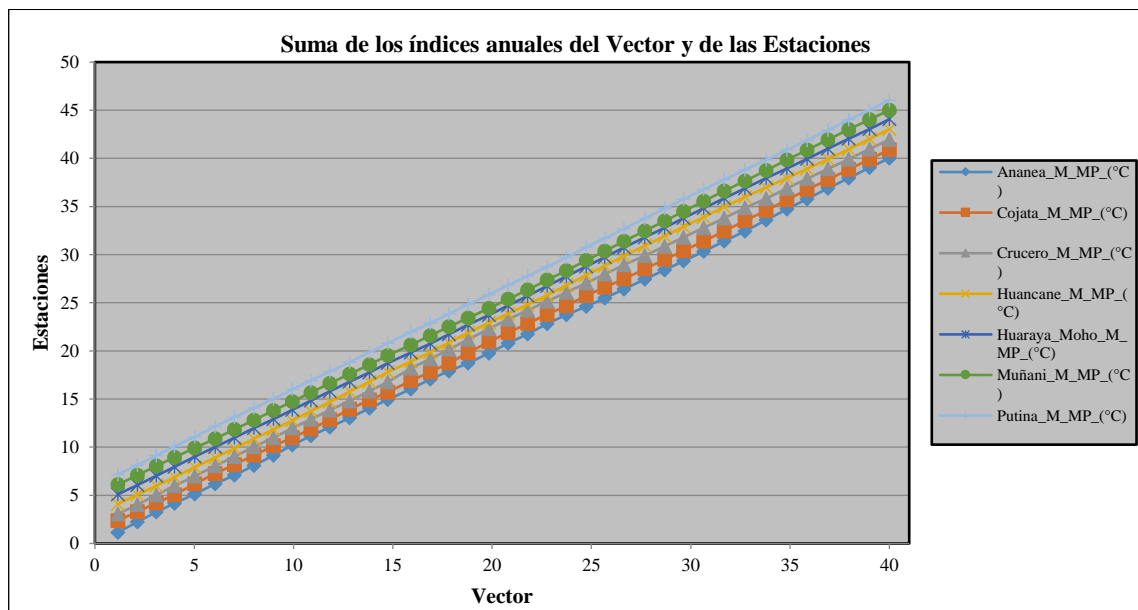


Figura 21

Suma de índices anuales del MVR y las estaciones de la cuenca Huancané



En la Figura 21, se muestra los índices acumulados de la información de los datos de temperatura media de las estaciones con respecto al vector, donde se nota que no existen cambios significativos, sino que siguen una tendencia casi lineal, lo que nos indica una buena calidad de los datos.

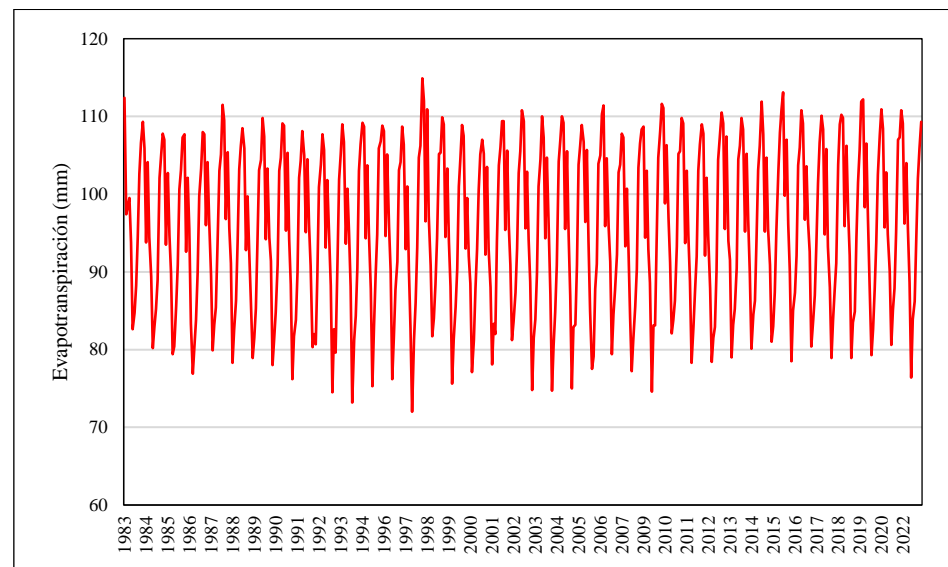
4.3.2.2. Evapotranspiración areal

Las estimaciones de la evapotranspiración en las estaciones son calculadas a partir del método empírico Blaney-Criddle, el cual usa solo la temperatura media como variable climática.

La Figura 22 muestra el comportamiento histórico de la evapotranspiración areal en la cuenca Huancané, durante el periodo 1983 al 2022, dicha serie muestra oscilaciones estacionales con datos más altos en los meses de verano y más bajos durante el invierno.

Figura 22

Evapotranspiración areal sobre la cuenca Huancané

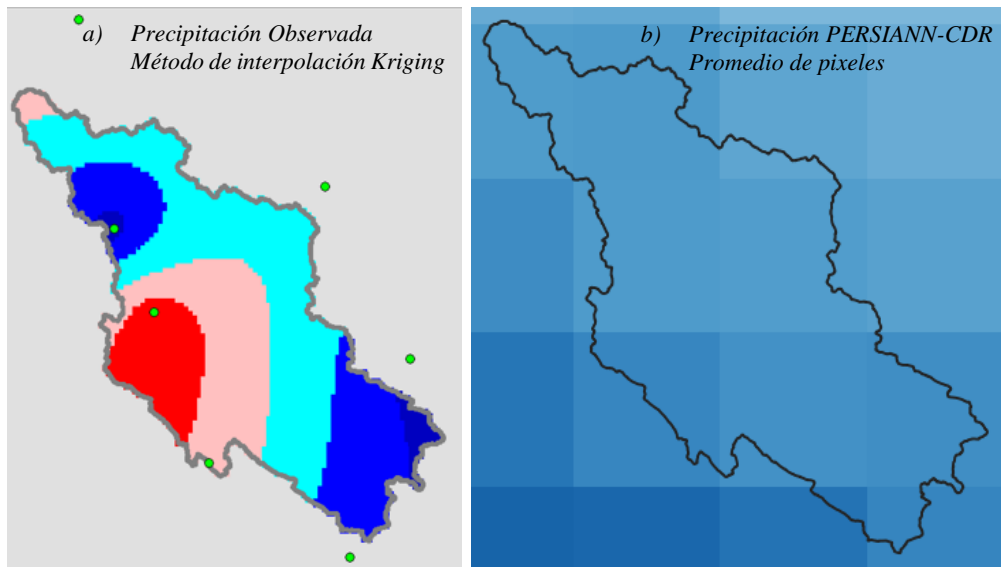


4.3.3. Precipitación areal en la cuenca Huancané

En la Figura 23 se muestra una demostración de cómo se realizó el cálculo histórico de la precipitación areal (Observada y PERSIANN-CDR), en la cuenca del río Huancané durante el periodo 1983 al 2022, donde se aprecia que la estimación de precipitación areal, considerando la información pluviométrica observada es a partir del método geostatístico Kriging Ordinario, mientras que los datos de los píxeles del PERSINN-CDR se promedian dentro de la cuenca Huancané. Todos los cálculos se encuentran en el Anexo 5.

Figura 23

Demostración del cálculo de la precipitación areal en la cuenca Huancané



4.3.4. Calibración y validación del modelo hidrológico agregado GR2M

La Tabla 17 detalla los parámetros de calibración automática del modelo agregado GR2M, considerando el periodo de 1995 a 2022 en la cuenca Huancané, los valores que genero la precipitación observada de X_1 es 5.64, el cual representa el nivel máximo que alcanza el reservorio del suelo, y un valor de 1.07 para X_2 que indica un aporte de las aguas subterráneas; por otro lado, la precipitación estimada por satélite PERSIANN-CDR genero un valor de X_1 igual a 6.85, de igual manera el X_2 es 0.7, este valor quiere decir que el PERSIANN-CDR no produce un aporte subterráneo.

Tabla 17

Parámetros calibrados del modelo GR2M

Parámetros de calibración	Pluviometría
Capacidad de producción del reservorio (mm)	5.64
Intercambio subterráneo	1.07
Capacidad de producción del reservorio (mm)	6.84
Intercambio subterráneo	0.70



Los indicadores estadísticos en la etapa de calibración y validación utilizando datos de entrada, observados y estimados por el satélite PERSIANN-CDR se detallan en la Tabla 18. Los resultados indican que la precipitación medida genera un r (coeficiente de correlación) igual a 0.94 (calibración) y un r de 0.91 (validación), estos valores son excelentes, mientras que a partir del PERSIANN-CDR el r es igual a 0.82 (calibración) y r igual a 0.86 (validación) de acuerdo a Aveiga y Caiza (2018), dichos resultados son calificados como buenos.

En cuanto al error se refiere, la precipitación observada tal como se muestra en la Tabla 18, el RMSE (Raíz de Error Cuadrático Medio) es 5.66 (calibración) y RMSE igual a 8.19 (validación), mientras que para el PERSIANN-CDR el RMSE es igual a 9.63 (calibración) y un RMSE de 8.99 (validación), en ambos casos no se presenta un error crítico.

Asimismo, en la Tabla 18, muestra que la precipitación observada estima un valor de NSE igual a 0.89 (calibración) y $NSE = 0.77$, mientras que el PERSIANN-CDR genera un valor NSE de 0.68 (calibración) y NSE de 0.72 (validación) según Guachamin et al. (2019), estos resultados con calificados como buenos. Por último, el PBIAS (Sesgo porcentual) muestra que los resultados para PERSIANN-CDR dieron un PBIAS de 0.64 % (calibración) y un PBIAS igual 8.74 % (validación), de acuerdo Guachamin et al. (2019) estos valores con considerados muy buenos.

Tabla 18

Indicadores estadísticos para las simulaciones de caudal utilizando diferentes conjuntos de datos de lluvia.

Indicador estadístico	Observado		PERSIANN-CDR	
	Calibración (1995-2022)	Validación (1983-1994)	Calibración (1995-2022)	Validación (1983-1994)
r	0.94	0.91	0.82	0.86
NSE	0.89	0.77	0.68	0.72
RMSE	5.66	8.19	9.63	8.99
PBIAS (%)	2.78	19.88	0.64	8.74

Los hidrogramas de caudales observados y simulados mediante el uso de precipitaciones observada y PERSIANN-CDR en el modelo hidrológico agregado GR2M, se presenta en la Figura 24 y 25 respectivamente.

Figura 24

Calibración y validación a partir de la precipitación observada en la cuenca Huancané

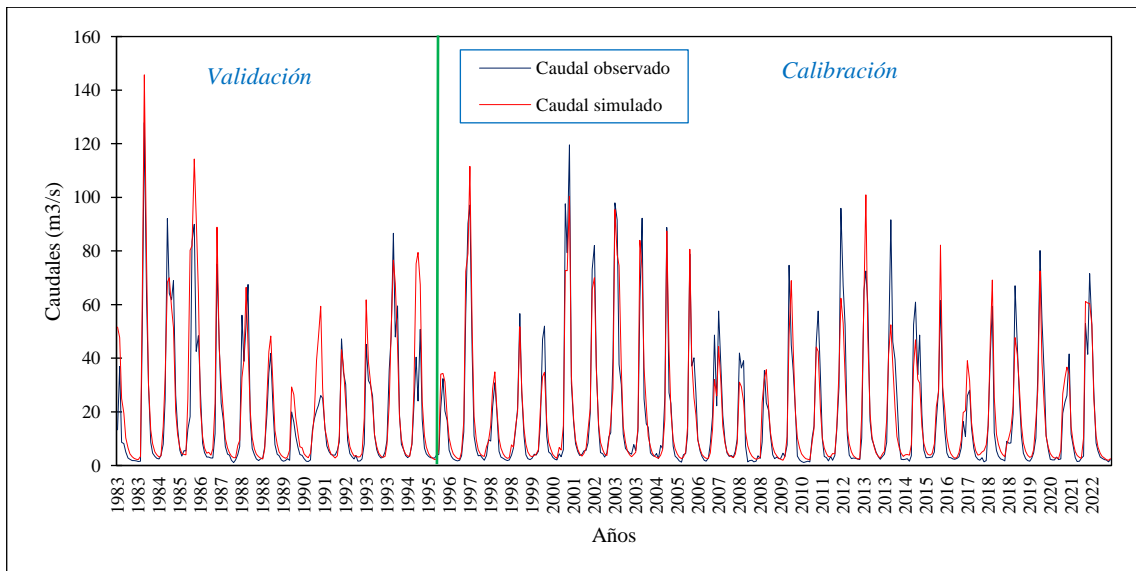
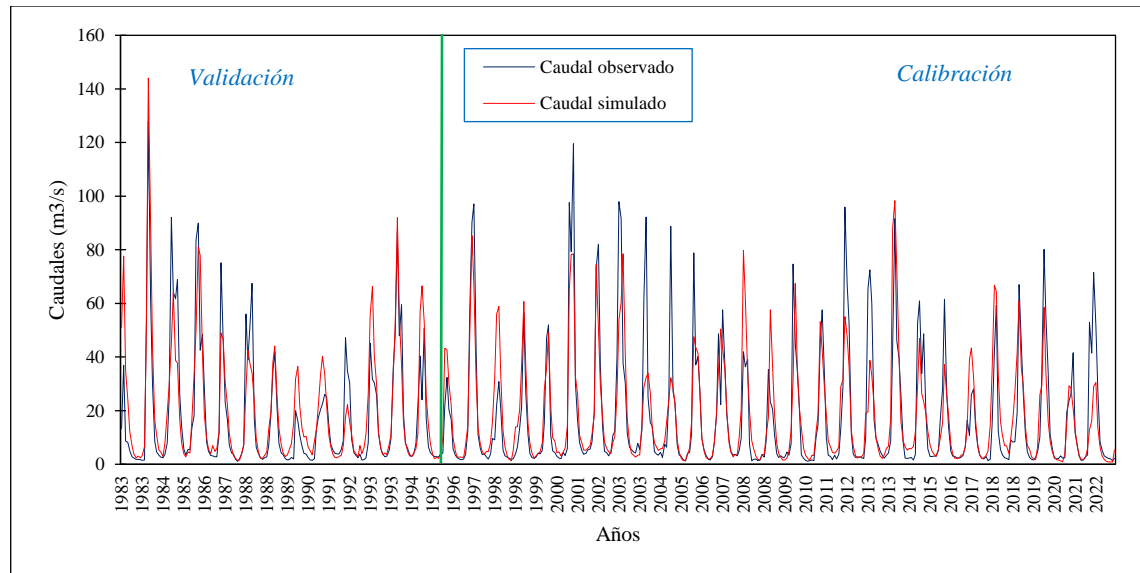


Figura 25

Calibración y validación a partir de la precipitación PERSIANN-CDR en la cuenca Huancané



4.3.4.1. Análisis de sensibilidad del modelo hidrológico GR2M

El análisis de sensibilidad del modelo hidrológico GR2M, consistió en la variación de los parámetros calibrados, modificando en (+/-10%) sus valores, en respuesta a su eficiencia NSE. Los resultados de la variación del parámetro X₁ (Capacidad de almacenamiento del reservorio del suelo), revelaron que la mejor eficiencia hidrológica se logra con un valor de 5.64, y al disminuir el valor óptimo se obtienen desempeños de NSE negativos muy altos, tal como se puede visualizar en la Tabla 19 y Figura 26. Debido a ello se deduce que el X₁ es el más sensible, ya que ejerce una influencia considerable en el rendimiento del modelo en la cuenca del río Huancané.

Asimismo, de acuerdo Tabla 19 y Figura 26, los resultados de la variación del parámetro X₂ (Intercambio subterráneo), mostraron que una

mejor respuesta es un valor de 1.07, sin embargo, su eficiencia NSE disminuye a medida que se alejaba de este valor.

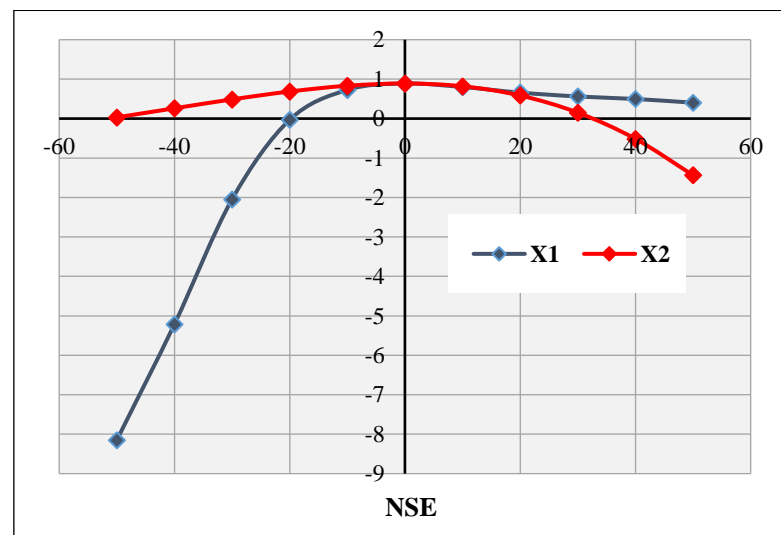
Tabla 19

Variación de los parámetros del modelo GR2M

%	X1	NSE	X2	NSE
50	8.46	0.40	1.61	-1.43
40	7.90	0.50	1.50	-0.51
30	7.34	0.56	1.39	0.15
20	6.77	0.66	1.29	0.58
10	6.21	0.80	1.18	0.82
0	5.64	0.89	1.07	0.89
-10	5.08	0.73	0.97	0.83
-20	4.51	-0.03	0.86	0.69
-30	3.95	-2.05	0.75	0.49
-40	3.39	-5.21	0.64	0.26
-50	2.82	-8.15	0.54	0.03

Figura 26

Análisis de sensibilidad del modelo GR2M

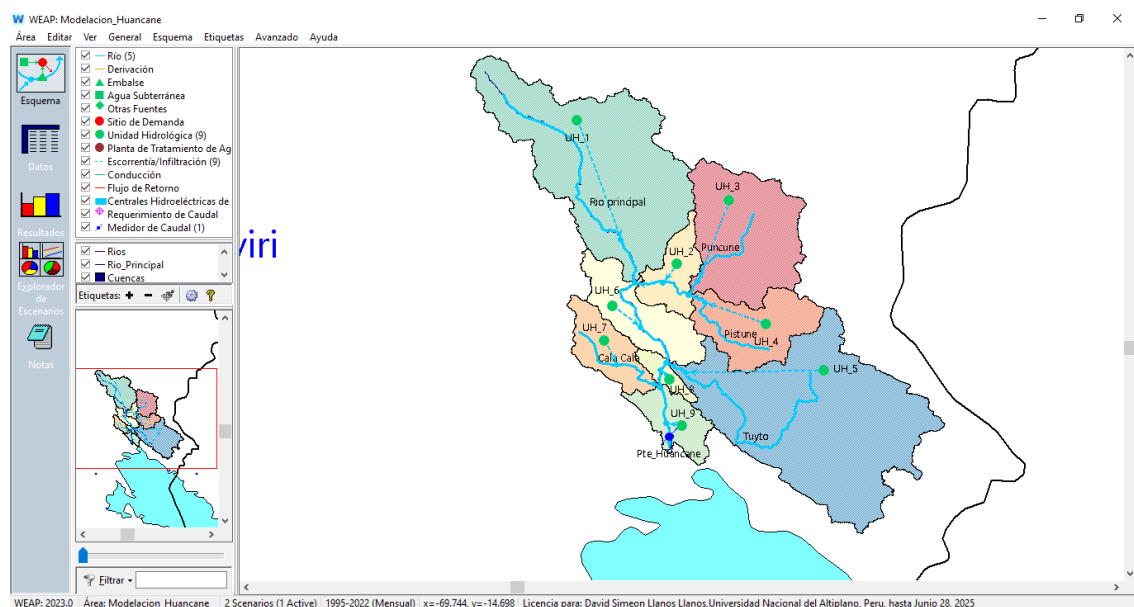


4.4. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA PERSIANN- CDR COMO ENTRADA EN LA HERRAMIENTA DE MODELACIÓN SEMIDISTRIBUIDO WEAP.

En la Figura 27, se muestra la discretización espacial de la cuenca Huancané, así como la esquematización de ríos, escorrentía, subcuencas y un medidor de caudal dentro de la herramienta de modelación hidrológica WEAP.

Figura 27

Discretización y esquematización de la cuenca Huancané



Por otro lado, en la Tabla 20, se detalla los nombres de las subcuencas usadas para realizar el modelamiento hidrológico en el WEAP, y en función a ellos se proporcionó información climática y de cobertura vegetal.

Tabla 20

Lista de subcuencas

Código	Subcuencas
UH-1	Lloquecolla
UH-2	Medio Alto Huancané
UH-3	Alto Huancané
UH-4	Pistune
UH-5	Tuyto
UH-6	Medio Huancané
UH-7	Llache
UH-8	Medio Bajo Huancané
UH-9	Bajo Huancané

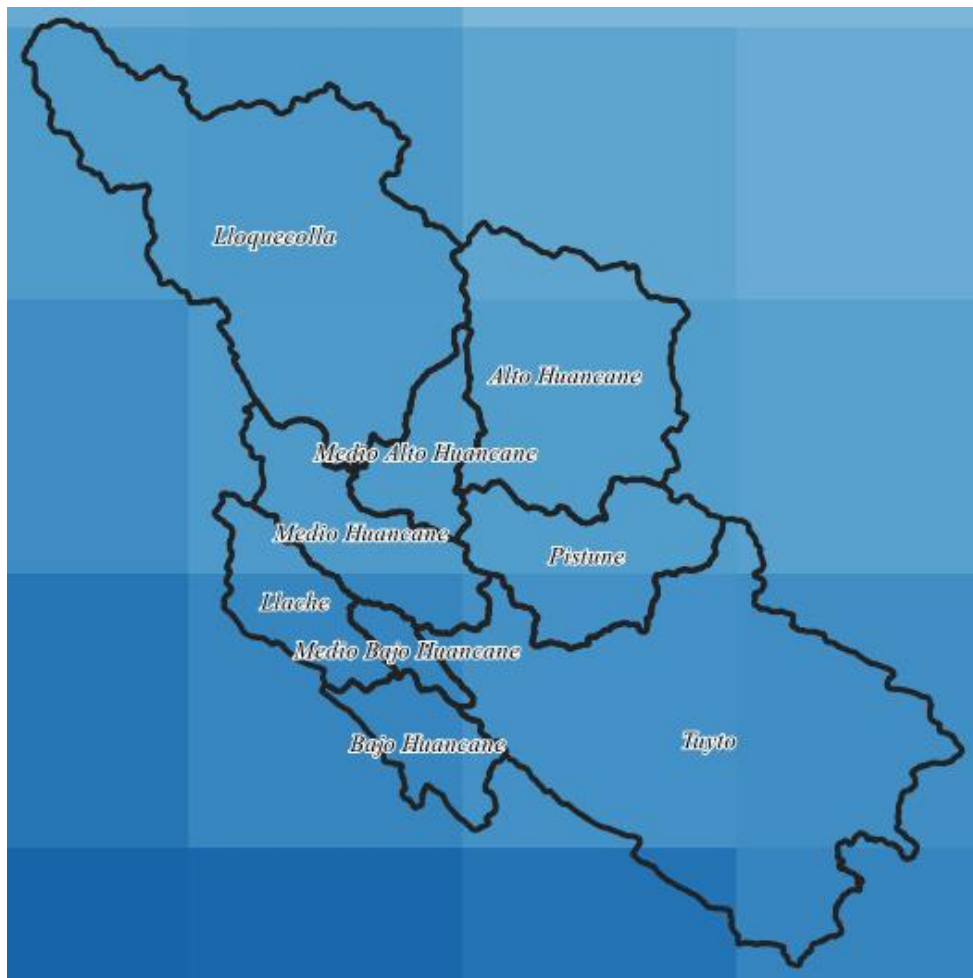
4.4.1. Datos climáticos

Para la obtención de los datos observados de precipitación, temperatura media y humedad relativa areal en las subcuencas de interés, se utilizó el método de interpolación geostatístico Kriging Ordinario, aplicando el software Hydraccess, en el Anexo 6 se detalla los resultados desde 1983 al 2022.

Por otro lado, la obtención de la precipitación areal en las subcuencas, a partir del producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR, se realizó promediando la información pluviométrica de píxeles. La influencia de píxeles se muestra en la Figura 28, dicha información se encuentra en el Anexo 6.

Figura 28

Influencia de los pixeles pluviométricos del PERSIANN-CDR



4.4.2. Determinación de parámetros y cobertura vegetal por subcuencas

En la Tabla 21, se detalla el porcentaje de cobertura vegetal que le corresponde a cada subcuenca, el cual se determinó a través de la intersección de la capa vectorial de cobertura vegetal con la subcuenca delimitada, donde existe predominancia de la cobertura Vegetación pajonal andino.

Tabla 21*Porcentaje de área ocupada por cada tipo de cobertura vegetal en las subcuencas*

UH	Agricultura andina	Área con escasa y sin vegetación	Área urbana	Bofedal	Bosque relicto altoandino	Lagunas	Pajonal andino	Plantación Forestal	Total
1	-	13.5	0.12	0.86	-	0.44	85.08	-	100
2	-		8.62	0.66	-	0.6	90.12	-	100
3	-	1.79	18.75	0.12	-	0.6	78.68	0.06	100
4	12.02	5.23	0.08	0.41	-	0.08	82.18	-	100
5	16.18	1.03	0.05	0.18	-	0.8	81.69	0.07	100
6	22.4	-	0.48	-	4.34	0.33	72.45	-	100
7	21.258	-	0.247	-	1.247	0.025	77.22	-	100
8	30.406	-	1.451	-	0.101	0.172	67.87	-	100
9	48.011	-	0.966	-	0.213	0.058	47.779	2.973	100

En la Figura 29, se aprecia los datos de cobertura vegetal de la cuenca del río Huancané; indicando que presenta diferentes coberturas vegetales; siendo en este caso áreas urbanizadas (área antrópica), cultivos transitorios (área de agrícola andina), áreas de pajonal (Ichu, Chilligua), las áreas sin o con poca vegetación (afloramientos rocosos), lagos naturales, húmedales (bofedales), plantación forestal y bosques andinos.

Figura 29

Distribución espacial de cobertura vegetal en las subcuencas



Los parámetros de uso de los suelos que se obtuvieron en la calibración del modelo WEAP en las subcuencas y las coberturas vegetales en la cuenca del río Huancané fueron los siguientes:

4.4.2.1. Coeficiente de cultivo (Kc)

Los valores de este parámetro fueron considerados tomando en cuenta los rangos establecidos por diversos autores.

Tabla 22

Valores de Kc para cada cobertura vegetal

Cobertura Vegetal	Kc	Fuente
Agricultura andina	0.95	Ticona, 2016
Área con escasa y sin vegetación	0.75	
Área urbana	0.1	León, 2018
Bofedal	1	Ticona, 2016
Bosque relictivo altoandino	1.1	
Lagunas	0	Tacusi y Hacha, 2015
Pajonal andino	0.85	Ticona, 2016
Plantación Forestal	1.1	

4.4.2.2. Capacidad de almacenamiento en la zona de raíces (SW)

La designación de los valores se ha realizado según la cobertura vegetal. En la Tabla 23 se presentan los valores asignados y la fuente de referencia.

Tabla 23*Valores de SW para cada cobertura vegetal*

Cobertura Vegetal	SW (mm)	Fuente
Agricultura andina	210	MMAyA, 2016
Área con escasa y sin vegetación	250	Ticono, 2016
Área urbana	150	MMAyA, 2016
Bofedal	700	Ticono, 2016
Bosque relicto altoandino	350	MMAyA, 2016
Lagunas	180	
Pajonal andino	200	Ticono, 2016
Plantación Forestal	800	MMAyA, 2016

4.4.2.3. Factor de resistencia a la escorrentía (RRF)

La designación de los valores se ha realizado según la cobertura vegetal. En la Tabla 24 se presentan los valores asignados y la fuente de referencia.

Tabla 24*Valores de RRF para cada cobertura vegetal*

Cobertura Vegetal	RRF	Fuente
Agricultura andina	4	MMAyA, 2016
Área con escasa y sin vegetación	3.5	Ticono, 2016
Área urbana	1	MMAyA, 2016
Bofedal	2	Ticono, 2016
Bosque relicto altoandino	1.9	
Lagunas	6	MMAyA, 2016
Pajonal andino	2.5	
Plantación Forestal	1.9	

4.4.2.4. Conductividad en la zona de raíces (KS)

La designación de los valores se ha realizado estableciendo una relación entre la cobertura vegetal y la textura del suelo. En la Tabla 25 se detallan los valores asignados y la fuente de referencia.

Tabla 25

Valores de KS para cada cobertura vegetal

Cobertura Vegetal	KS (mm/mes)	Fuente
Agricultura andina	45	Ticona, 2016
Área con escasa y sin vegetación	15	
Área urbana	100	SEI, 2015, como se citó en León, 2018.
Bofedal	45	Ticona, 2016
Bosque relicto altoandino	45	
Lagunas	0	Tacusi y Hacha, 2015
Pajonal andino	15	Ticona, 2016
Plantación Forestal	45	

4.4.2.5. Dirección preferencial de flujo (f)

La designación de los valores se ha establecido según la cobertura vegetal. En la Tabla 26 se presentan los valores asignados y la fuente de referencia.

Tabla 26

Valores de f para cada cobertura vegetal

Cobertura Vegetal	f	Fuente
Agricultura andina	0.5	Ticona, 2016
Área con escasa y sin vegetación	0.5	Ticona, 2016
Área urbana	0.9	MMAyA, 2016
Bofedal	0	Ticona, 2016
Bosque relicto altoandino	0.5	Ticona, 2016
Lagunas	0.5	MMAyA, 2016



Pajonal andino	0.5	
Plantación Forestal	0.5	Ticona, 2016

4.4.2.6. Nivel de humedad en la zona de raíces (Z1)

El valor de este parámetro es 30, tomando como referencia un valor promedio de la investigación de Ticona (2016).

4.4.2.7. Capacidad de almacenamiento de agua en la zona profunda (DW)

La designación del valor de este parámetro se ha efectuado tomando como referencia un valor promedio del estudio del MMAyA (2016). Dicho valor es considerado 500 mm para todas las subcuencas.

4.4.2.8. Conductividad en la zona profunda (Kd)

La designación del valor de este parámetro se ha efectuado tomando como referencia un valor promedio del estudio del MMAyA (2016). Dicho valor es considerado 200 mm/mes para todas las subcuencas.

4.4.2.9. Nivel de humedad en la zona profunda (Z2)

La designación del valor de este parámetro se ha efectuado tomando como referencia un valor promedio del estudio del MMAyA (2016). Dicho valor es considerado 50, para todas las subcuencas.

4.4.3. Calibración y validación del modelamiento hidrológico con WEAP

En la Tabla 27 se detalla los resultados de la simulación de caudales medios mensuales, haciendo uso de información pluviométrica observada y

estimada por el satélite PERSIANN-CDR, donde se indica claramente que el PERSIANN-CDR no tiene la capacidad de representar los caudales en el modelo semidistribuido humedad del suelo que está incorporado en la herramienta de planificación del agua WEAP.

Tabla 27

Indicadores estadísticos de las simulaciones de caudal con WEAP.

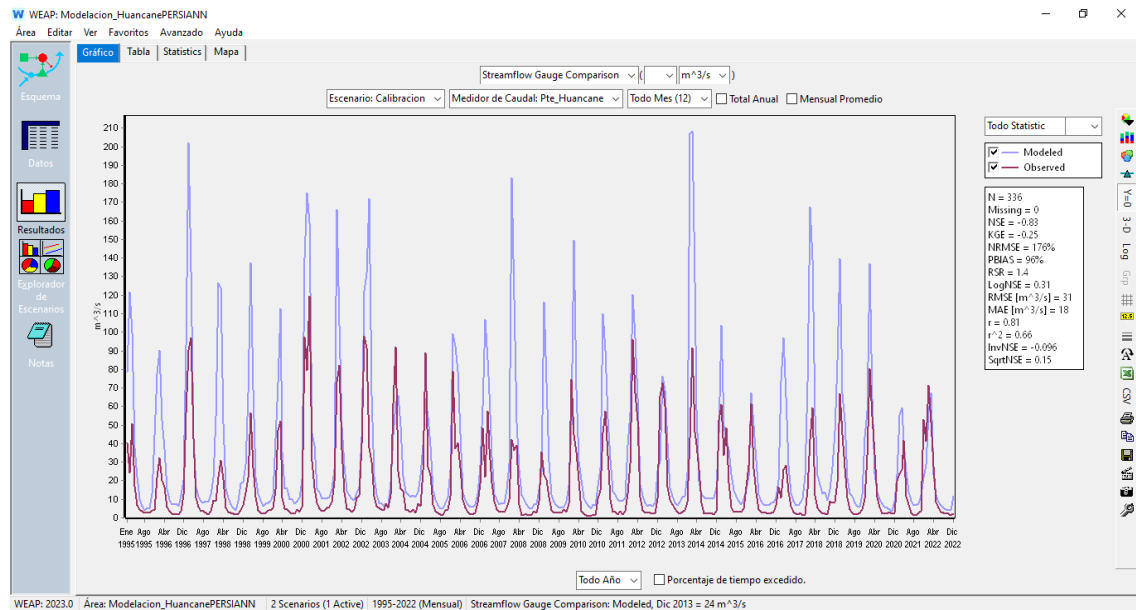
Indicador estadístico	Observado		PERSIANN-CDR	
	Calibración (1995-2022)	Validación (1983-1994)	Calibración (1995-2022)	Validación (1983-1994)
r	0.94	0.91	0.81	0.86
NSE	0.87	0.78	-0.83	-1.5
RMSE	8.3	11	31	37
PBIAS (%)	-4.2	12	96	108

Asimismo, en la Figura 30 y 31 se muestra los hidrogramas simulados tanto en la etapa de calibración y validación del modelamiento hidrológico semidistribuido con WEAP.

Las métricas de desempeño del modelamiento hidrológico con WEAP utilizando el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR, que se muestran en la Tabla 27 revela que en la etapa de calibración el r es igual a 0.81 un resultado bueno según Aveiga y Caiza (2018), el NSE igual a -0.83 un valor calificado como insatisfactorio de acuerdo a Guachamin et al. (2019), de la misma forma el PBIAS es de 96%, el cual revela una gran sobreestimación de los datos simulados frente a los observados.

Figura 30

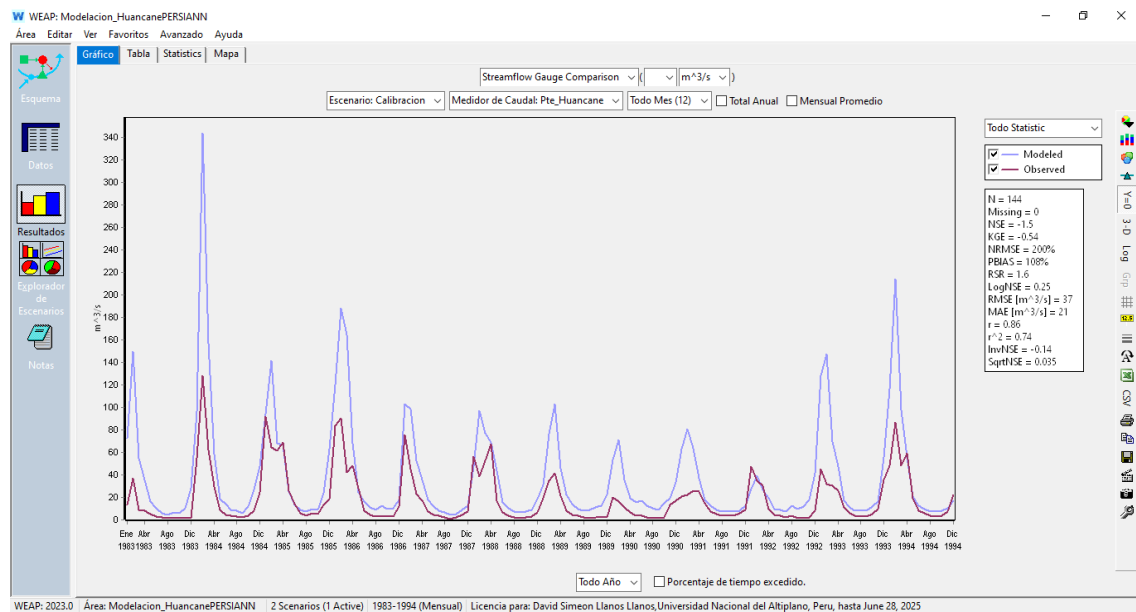
Calibración del modelo WEAP a partir de la precipitación simulada PERSIANN-CDR



Mientras que el periodo de validación a partir del PERSIANN-CDR (Figura 31), presenta un rendimiento del caudal simulado frente al medido de coeficiente de correlación r igual a 0.86, según Aveiga y Caiza (2018), esta es calificada como bueno, asimismo el Nash-Sutcliffe Efficiency NSE igual a -1.5, dicho valor es considerado insatisfactorio de acuerdo a Guachamin et al. (2019), por otro lado el PERSIANN-CDR genera un error RMSE igual a 37, por ultimo se presenta una sobreestimacion de PBIAS igual a 108 % según Guachamin et al. (2019) es un resultado insatisfactorio.

Figura 31

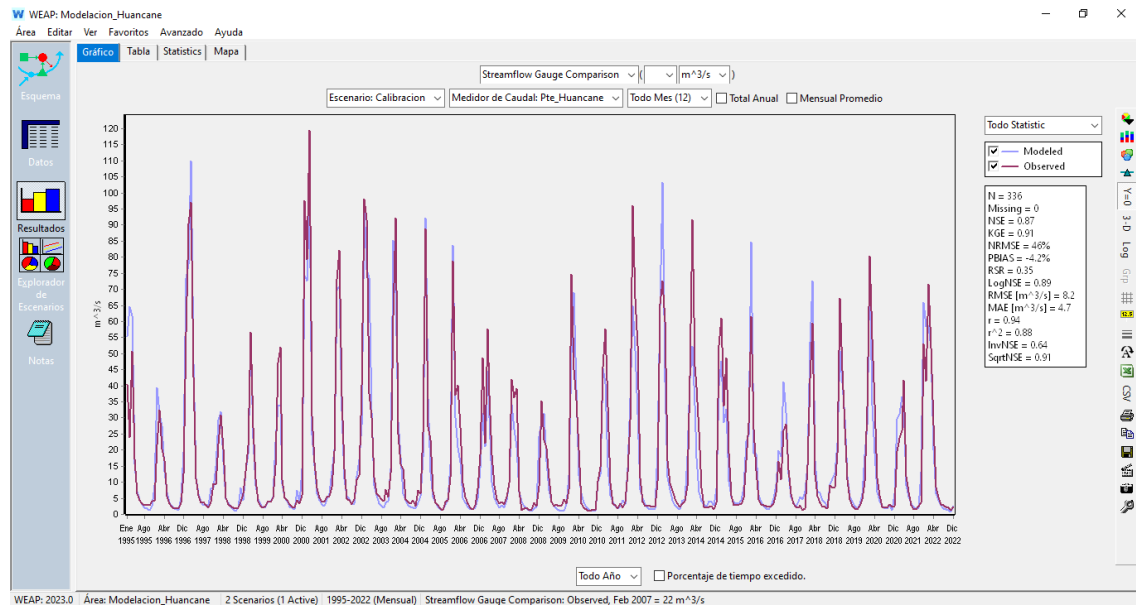
Validación del modelo WEAP a partir de la precipitación simulada PERSIANN-CDR



Por otro lado, en la Figura 32 y la Tabla 27, se muestran las métricas de eficiencia de la precipitación observada en la calibración del modelamiento hidrológico con WEAP, en general las métricas para el periodo de calibración son muy satisfactorias, ya que se tuvo un coeficiente de correlación r igual a 0.94, de acuerdo a Aveiga y Caiza (2018) califica como excelente, asimismo el Nash-Sutcliffe Efficiency NSE es igual a 0.87, según Guachamin et al. (2019) es considerado muy bueno, de la misma forma el grado de error es aceptable, por último se tiene una subestimación de -4.2%, de acuerdo a Guachamin et al. (2019) el nivel de ajuste es muy bueno.

Figura 32

Calibración del modelo WEAP a partir de la precipitación observada

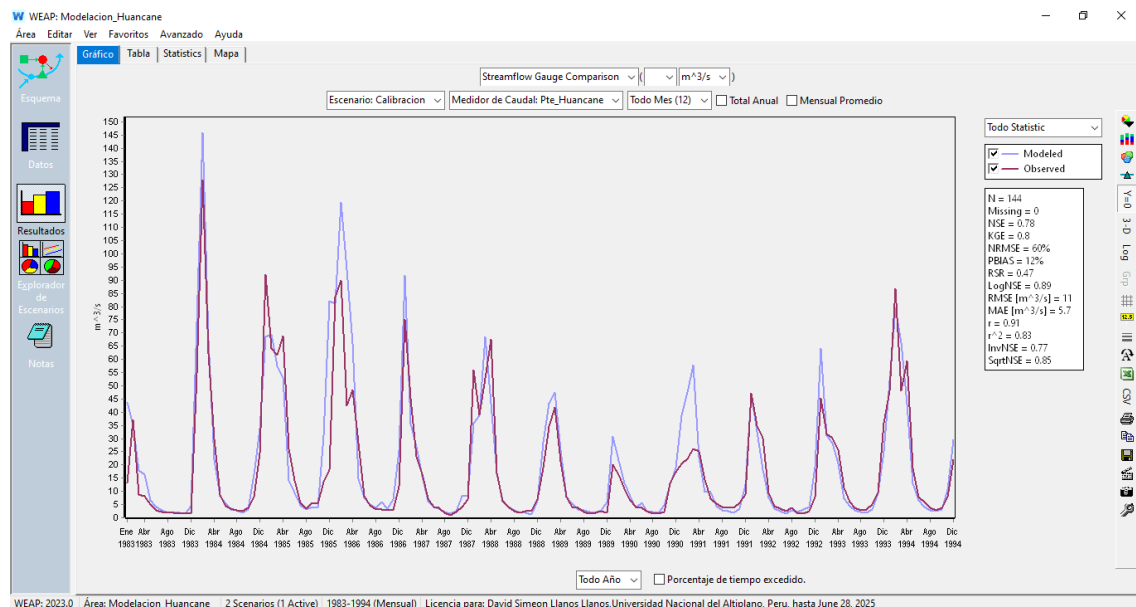


Asimismo, en la etapa de validación con información pluviométrica observada en el modelamiento hidrológico semidistribuido WEAP se detallan tanto en la Figura 33 y Tabla 27.

Los resultados de las métricas de la validación indican un rendimiento del coeficiente de correlación de r igual a 0.91, según Aveiga y Caiza (2018), este es considerado excelente, de la misma forma el Nash-Sutcliffe Efficiency NSE es igual a 0.78, calificado como bueno de acuerdo a Guachamin et al. (2019), asimismo el grado de error es de 11, y por ultimo se presenta una sobreestimación de 12%, de acuerdo a Guachamin et al. (2019) el nivel de ajuste es bueno.

Figura 33

Validación del modelo WEAP a partir de la precipitación observada



4.4.4. Análisis de sensibilidad del modelamiento hidrológico con WEAP

Al realizar una calibración preliminar se enfocó en identificar que parámetro es más sensible a la hora de simular descargas, en la Tabla 28 se detalla el nivel de influencia de los parámetros en la modelación hidrológica.

Tabla 28

Sensibilidad del modelo de humedad de suelo incorporado en el WEAP

Parámetro	Sensibilidad
Sw (mm)	Alta
Dw (mm)	Alta
Kc	Alta
RRF	Alta
Ks (mm/mes)	Media
Kd (mm/mes)	Baja
f	Baja
Z1	Baja
Z2	Baja

4.5. DISCUSIONES

Esta investigación evaluó el desempeño estadístico del producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR en la predicción de series temporales de lluvia registradas en los pluviómetros de la cuenca del río Huancané. Los resultados indican que, si bien PERSIANN-CDR imita la serie temporal mensual de precipitación con un alto grado de correlación tal como lo demostraron (Ashouri et al., 2015; Miao et al., 2015; Ye et al. 2022; Graz y Manrique, 2023; Lujano et al., 2023). Sin embargo, en este estudio se evidencio que el PERSIANN-CDR presenta un alto nivel de error, sumado a ello los valores de NSE son muy bajos en casi todas las estaciones meteorológicas a excepción de la estación Huaraya Moho que obtuvo un resultado NSE de 0.71, finalmente el PERSIANN-CDR sobreestima la precipitación observada de 13.75% hasta un 92.21%, debido a ello el NSE es muy bajo, pues es sensible a los valores altos. La razón principal de esto es que el PERSIANN-CDR generalmente sobreestima la precipitación (Ye et al., 2022).

Asimismo, la precipitación estimada por satélite PERSIANN-CDR como variable de ingreso al modelo hidrológico agregado GR2M en la cuenca del río Huancané, alcanza valores NSE de 0.68 y 0.72 en la etapa de calibración y validación respectivamente, dichos valores son considerados como buenos de acuerdo a Guchamín et al. (2019), pero sin embargo se presentan sobreestimaciones en el periodo húmedo y seco, por lo cual no puede superar la simulación hidrológica hecha con la precipitación observada. Kouakou et al. (2023), obtienen resultados similares de (Kling–Gupta Efficiency) KGE al considerar como variable de ingreso el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR en el modelo hidrológico agregado GR2M en las cuencas de África Occidental y Central, a pesar de presentar sesgos reproduce las descargas de manera satisfactoria. De la misma forma, Ye et al. (2022), utilizando PERSIANN-CDR con un paso mensual sobre



la cuenca del río Yarlung Zangbo, muestran que el rendimiento del TRMM, PERSIANN-CDR y CHIRPS tienen un comportamiento similar de NSE que varía de 0.84 a 0.86 en la etapa de calibración, mientras que, durante el período de validación, los niveles de NSE caen drásticamente, con valores de 0.45 a 0.58. Por todo lo expuesto se puede inferir que la precipitación estimada por satélite PERSIANN-CDR en un modelo hidrológico agregado reproduce de manera satisfactoria las descargas, a pesar de la sobreestimación de los datos de cuadrícula.

Finalmente, el comportamiento hidrológico del PERSIANN-CDR mensual en la herramienta de modelación hidrológica semidistribuido WEAP, sobre la cuenca del río Huancané, presentan valores de correlación iguales a 0.81 y 0.86 en la etapa de calibración y validación respectivamente, de acuerdo a Aveiga y Caiza (2018) son considerados buenos, pero los resultados de NSE son de -0.83 (calibración) y -1.5 (validación), dichos valores son insatisfactorios, asimismo se exhiben niveles de sesgo muy altos, poniendo en evidencia la sobreestimación de los datos del producto. Por otro lado, Salehi et al. (2024) utilizando el PERSIANN-CDR como entrada al modelo hidrológico semidistribuido SWAT en la cuenca Hablehroud en Irán, muestran que el desempeño hidrológico (Kling-Gupta efficiency) KGE fueron de 0.64 y 0.77 en la etapa de calibración y validación respectivamente. De la misma forma los resultados alcanzados por Balcázar et al. (2019) son similares. Sin embargo, Chong et al. (2023) encontró bajos niveles de eficiencia en la cuenca del río Huaihe. También Llanque (2022) indica que en la cuenca del río Ramis el desempeño en las simulaciones hidrológicas es deficiente. Lo que indica que la precisión ha sido aceptada en algunas regiones.

La investigación destaca que los registros de la precipitación basados en pluviómetros siguen siendo la fuente más precisa de entrada en los modelos hidrológicos, mientras que las simulaciones cuantitativas en crudo del producto de precipitación



satelital PERSIANN-CDR no son aptas para realizar modelación hidrológica en la cuenca de río Huancané.



V. CONCLUSIONES

- La validación estadística de los puntos de cuadrícula del producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR frente a la precipitación mensual medida en campo, presentan un grado de correlación alto que van de 0.83 a 0.86, sin embargo, tiene un bajo rendimiento NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency) de -0.6 a 0.71, esto debido al sesgo que existe en temporada seca, asimismo la precipitación simulada sobreestima de un 13.75% hasta en un 92.21% la precipitación observada, por lo que se deduce que los datos del satélite no brindan precipitaciones confiables sobre las estaciones meteorológicas analizadas, ya que se muestran errores altos y valores sesgados; a excepción de la estación Huaraya Moho, donde se presentaron rendimientos estadísticos aceptables.
- La evaluación de los resultados del modelo hidrológico agregado GR2M con el producto de precipitación satelital PERSIANN-CDR en la cuenca del río Huancané; muestran que con los datos del PERSIANN-CDR se alcanzó un valor de NSE igual a 0.68 en la calibración, y 0.72 en la validación del modelo, de igual manera el valor de r (Coeficiente de correlación) es 0.82 para la calibración, y 0.86 en la etapa de validación, finalmente según el indicador PBIAS (Sesgo porcentual) se estimó 0.64 % en la calibración, y 8.74% en la validación, dichos valores indican que el modelo hidrológico presenta una eficiencia satisfactoria; mientras que con la precipitación mensual observada los niveles de correlación, NSE y PBIAS son buenos tanto en la etapa de calibración y validación.
- Al realizar el modelamiento hidrológico semidistribuido en la herramienta WEAP con información pluviométrica observada en la cuenca del río Huancané; estos tienen niveles de ajuste muy buenos tanto en la etapa de calibración y validación; lo contrario



ocurre al ingresar la precipitación estimada por el satélite PERSIANN-CDR, ya que los niveles de NSE es igual a -0.83 en la etapa de calibración, -1.5 en la validación, esto se presenta debido al alto grado de sobreestimación tanto en la temporada húmeda y seca, por lo expuesto se deduce que la eficiencia del modelo hidrológico semidistribuido WEAP tomando como variable de ingreso el PERSIANN-CDR es insatisfactorio.



VI. RECOMENDACIONES

Las precipitaciones totales mensuales simuladas por el satélite PERSIANN-CDR presentan información con altos niveles de sobreestimación y con errores en la cuenca del río Huancané, por lo que se recomienda implementar un procedimiento de corrección de sesgo, con la finalidad de mejorar la calidad espacio temporal de las estimaciones de precipitación y reducir el error de la mismas.

Se recomienda realizar evaluaciones hidrológicas considerando como variable de ingreso a los productos de precipitación satelital en modelos hidrológicos semidistribuidos y distribuidos, ya que de esa manera se va conocer realmente la capacidad de representación de las precipitaciones estimadas por satélites tanto en el espacio y tiempo.

Para la estimación de la oferta hídrica superficial en la cuenca del río Huancané con fines de diseño, gestión hídrica y proyecciones futuras de caudales, se recomienda la aplicación de los modelos hidrológicos robustos GR2M y WEAP, ya que ambos simulan las descargas mensuales de manera adecuada con información climática observada.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, C., Mamani, M. L. y Lujano, E. (2024). Performance evaluation of ERA5, MERRA 2 and PERSIANN-CDR reanalysis grids in the Tambo basin. [Archivo PDF]. <https://sciforum.net/paper/view/19076>.
- Asencios, H. J. (2016). Corrección del sesgo de la precipitación estimada por satélite para la simulación de caudales en la cuenca del río Rímac. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/1957>.
- Ashouri, et al. (2015). PERSIANN-CDR: Daily Precipitation Climate Data Record from Multisatellite Observations for Hydrological and Climate Studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 96, 6983. <https://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-13-00068>.
- Asurza, F. A. (2017). *Comparación de los productos TRMM y GPM para el modelamiento hidrológico en la cuenca del río Huancané*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3000>.
- Asurza, F. A., Ramos, C. L. y Lavado, W. S. (2018). Evaluación de los productos Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) y Global Precipitation Measurement (GPM) en el modelamiento hidrológico de la cuenca del río Huancané, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 9(1), 53-62. <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop>.
- Aveiga, H. F. y Caiza, H. A. (2018). *Análisis comparativo de resultados hidrológicos obtenidos con los modelos HEC-HMS, GR4J, AWBM Y TANK MODEL, en la cuenca del río Alambi*. [Tesis de Pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/102b3201-f839-4cd6-9ce0-dffbc896151c>.
- Balcázar, et al. (2019). Modelado de caudales diarios en una cuenca del sur del Ecuador con precipitación y temperatura estimadas por satélite. *Agrociencia*, 53(4). <https://agrociencia-colpos.org/index.php/agrociencia/issue/view/165>.



- Cabrera, J. (2012). Calibración de modelos hidrológicos. [Archivo PDF]. https://www.imefen.uni.edu.pe/Temas_interes/modhidro_2.pdf.
- Cahuana, A. y Yugar, W. (2009). Material de Apoyo Didáctico para la Enseñanza y Aprendizaje de la Asignatura de Hidrología Civ-233. [Archivo PDF]. <https://civilmbh.files.wordpress.com/2013/11/hidrology-san-simon.pdf>.
- Calvo, D. (2006). *Modelos teóricos y representación del conocimiento*. [Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/56165>.
- Cao, D., Jiang, X., Liu, S., Chai, F., Liu, Y. y Lai, C. (2023). Utility of Open-Access Long-Term Precipitation Data Products for Correcting Climate Model Projection in South China. *Water*, 15(16). <https://doi.org/10.3390/w15162906>.
- Caro, C. A. (2015). Modelación hidrológica distribuida basada en esquemas de volúmenes finitos. [Archivo PDF]. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/98112/TCACC1de1.pdf?sequence=1>.
- Ccancapa, M. H. (2018). *Diseño de un sistema de recepción de imágenes satelitales meteorológicas en alta resolución utilizando radio definido por software*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8527>.
- Ccori, G. F. (2019). *Modelación en WEAP y RS MINERVE para la proyección hidrológica futura de la microcuenca Mchique – Sincos – Huancayo*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/4311>.
- Chereque, W. (s.f). Hidrología para estudiantes de Ingeniería Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Chiew, F. y Siriwardena, L. (2005). Trend/change detection software. User guide.
- Chong, W., Xiaohua, D., Yaoming, M., Jianfeng, G., Lu, L., Huijuan, B., Dan, Y. y Bob, S. (2023). Applicability comparison of various precipitation products of long-term



- hydrological simulations and their impact on parameter sensitivity. *Journal of Hydrology*, 618. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129187>.
- Chow Ven Te. (1994). *Hidrología Aplicada*, Bogotá, Mc. Graw Hill.
- Espinoza, J. C. (2005). El Método del Vector Regional de Índices Pluviométricos. [Archivo PDF]. <https://1library.co/document/4zp174oz-el-metodo-del-vector-regional-de-indices-pluviometricos.html>.
- Flores, G., López, E., Tituaña, L. y Lupera, P. (2018). Receptor multibanda de bajo costo para la recepción de imágenes de satélites meteorológicos y SSTV. *Revista Politécnica*, 40(2), 25-30. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S139001292010100025&lng=es&tlng=es.
- Graz, C. F. y Manrique, N. A. (2023). *Evaluación espacio-temporal de las precipitaciones estimadas por satélite en el Perú*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/19674>.
- Guachamín, W., Páez, S., y Horna, N. (2019). Evaluación de productos IMERG V03 y TMPA V7 en la detección de crecidas caso de estudio cuenca del río Cañar. *Revista Politécnica*, 42(2), 31-48. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S139001292019000100031&lng=es&tlng=es.
- Gutiérrez, A. J. (2022). *Variabilidad espacial y temporal de la precipitación en el Perú usando datos de TRMM en el periodo 2010-2019*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/17687>.
- Gutiérrez, C. (2014). *Hidrología básica y aplicada*. Universitaria Abya-Yala Quito Ecuador.
- Hernández, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Huamani, Y. K. (2022). *Influencia del cambio climático en la disponibilidad del recurso hídrico de la cuenca río Ica-Alto Pampas, aplicando el modelo hidrológico*



- WEAP, 2021. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/4407>.
- Jiang, X., Liu, Y., Wu, Y., Wang, G., Zhang, X., Meng, Q., Gu, P. y Liu, T. (2021). Evaluation of the Performance of Multi-Source Precipitation Data in Southwest China. *Water*, 13(22). <https://doi.org/10.3390/w13223200>.
- Kidd, C., Levizzani, V., Turk, J. y Ferraro, R. (2009). Satellite Precipitation Measurements for Water Resource Monitoring. *Journal of the American Water Resources Association*, 45(3), 567–579. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2009.00326.x>.
- Knoben, J. M., Freer, J. E. y Woods, R. A. (2019). Technical note: Inherent benchmark or not? Comparing Nash–Sutcliffe and Kling–Gupta efficiency scores. *Hydrology and earth system sciences*, 23(10). <https://doi.org/10.5194/hess-23-4323-2019>.
- Kouakou, C., Paturel, J., Satgé, F., Trambly, Y., Defrance, D. y Rouché, N. (2023). Comparison of gridded precipitation estimates for regional hydrological modeling in West and Central Africa. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2023.101409>.
- León, W. J. (2018). *Aplicación del modelo WEAP para determinar el balance hídrico superficial en la cuenca alta del río Pativilca, Aquia - Bolognesi – Ancash*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2520>.
- Llanque, E. (2022). *Modelación hidrológica mediante el uso de precipitaciones obtenidas por satélite en la cuenca del río Ramis Perú*. [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/19110>.
- Luetkemeier, R., Stein, L., Drees, L., Müller, H. y Liehr, S. (2018). Uncertainty of Rainfall Products: Impact on Modelling Household Nutrition from Rain-Fed Agriculture in Southern Africa. *Water*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/w10040499>
- Lujano, E., Díaz, R. D., Tapia, B. y Lujano, A. (2023). Evaluación de Productos de Precipitación Satelital sobre la Cuenca del Lago Titicaca. *Revista Brasileira de Meteorología*, 38. <https://doi.org/10.1590/0102-778638220078>.



- Mejía, J. A. (2006). Hidrología Aplicada. <https://www.hidrosm.com/2020/08/librohidrologia-aplicada-abel-mejia.html>.
- Metzger, J. (2017). Modelamiento hidrológico para pronóstico estacional de caudales del río Ramis. [Archivo PDF]. <https://hdl.handle.net/20.500.12542/115>.
- Miao et al. (2015). Evaluation of the PERSIANN-CDR Daily Rainfall Estimates in Capturing the Behavior of Extreme Precipitation Events over China. *Journal of Hydrometeorology*, 16(3), 1387-1396. <https://doi.org/10.1175/JHM-D-14-0174.1>.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua [MMAyA], (2016). Guía metodológica para la elaboración de balances hídricos superficiales (Versión Resumida). [Archivo PDF]. https://www.researchgate.net/publication/318646276_Guia_metodologia_para_la_elaboracion_de_balances_hidricos_superficiales_version_resumida.
- Nordberg, W. (1969). Los satélites meteorológicos de EE. UU. y su evolución. [Archivo PDF] https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/14612/1/Boletin_OMM18_1%281%29.pdf.
- Orduña, M. L. (2007). *Pronostico probabilístico de caudales de avenida mediante redes bayesianas aplicadas sobre un modelo hidrológico distribuido*. [Tesis de Doctorado, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.669>.
- Ortega, A. F., Treminio, J. M. y Méndez, R. (2022). Una revisión del modelo WEAP 21 y SWAT para la planificación de los recursos hídricos. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 12(2), 29-44. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v12i2.15198>.
- Panta, N. F. (2022). *Estimación de caudales mensuales en 3 subcuencas del río Piura mediante el modelo hidrológico de WEAP*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Piura]. <https://hdl.handle.net/11042/5894>.
- Paredes, C. E. (2024). *Evaluación del desempeño de datos de reanálisis ERA5 en el modelado hidrológico mensual del río Ramis*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/22038>.



- Saavedra, J. E. (2024). *Evaluación del desempeño de la precipitación grillada mensual PISCO en la estimación de caudales en la cuenca transfronteriza del río Suches (Perú-Bolivia)*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/21304>.
- Salehi, H., Gharechelou, S., Golian, S., Ranjbari, M. y Ghazi, B. (2024). Evaluation of Climatological Precipitation Datasets and Their Hydrological Application in the Hablehroud Watershed, Iran. *Water*, 16(7). <https://doi.org/10.3390/w16071028>.
- Stockholm Environment Institute [SEI], (2009). Guía metodológica modelación hidrológica y de recursos hídricos con el modelo WEAP. [Archivo PDF]. https://www.weap21.org/downloads/guia_modelacion_weap_espanol.pdf.
- Tacusi, C. y Hacha, E. (2015). *Modelación hidrológica en la subcuenca de Pitumarca con la aplicación del modelo WEAP (Sistema de Evaluación y Planeación de Agua) Canchis – Cusco*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/130>.
- Ticona, A. C. (2016). *Modelación hidrológica de escenarios futuros de caudales medios con la aplicación del modelo hidrológico WEAP en la cuenca del río Ilave – Puno*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/4617>.
- Vázquez, D. A. (2023). Análisis de tendencias de precipitación en la cuenca río Bravo – San Juan por medio de productos satelitales de precipitación y estaciones climatológicas. [Archivo PDF]. <http://eprints.uanl.mx/26176/1/1080312563.pdf>.
- Villón, M. (2002). Hidrología. Taller de publicaciones del instituto tecnológico de Costa Rica.
- Ye, X., Guo, Y., Wang, Z., Liang, L. y Tian, J. (2022). Evaluación exhaustiva de cuatro productos de precipitación satelital y sus aplicaciones hidrológicas en el río Yarlung Zangbo. *Remote Sens*, 14(14). <https://doi.org/10.3390/rs14143350>.
- Zapana, R. D. (2022). *Evaluación de precipitaciones medias mensuales, utilizando datos de satélite TRMM y estaciones meteorológicas 1998-2016 en la cuenca Ilave – Puno*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/18621>.



Zubieta, R. (2017). *Estimación de concentración de lluvia diaria y eventos hidrológicos extremos en cuencas andino-amazónicas empleando precipitación basada en satélites*. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Agraria La Molina].
<https://hdl.handle.net/20.500.12996/3052>.



ANEXOS



Anexo 1: Datos hidrometeorológicos históricos.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL HISTÓRICA (mm)														
NOMBRE	:EST. ANANEA					REG.	:PUNO				LATITUD	:14°40'42"		
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA				LONGITUD	:69°32'03"		
CÓDIGO	:114050					DIST.	:ANANEA				ALTITUD	:4660 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	82.1	111.5	49.0	68.1	16.9	26.4	0.0	0.0	14.8	22.3	19.5	76.7	487.3	
1984	158.4	161.3	138.8	29.0	0.0	0.0	10.8	43.1	7.0	59.8	123.7	129.5	861.4	
1985	145.8	113.8	109.0	97.7	12.1	40.8	6.3	5.9	41.9	61.1	116.6	118.0	869.0	
1986	131.7	128.6	152.2	71.1	18.1	0.0	5.1	16.2	62.8	40.1	59.9	131.8	817.6	
1987	157.6	50.5	101.6	41.9	16.1	12.5	35.8	4.8	14.7	48.1	119.6	125.9	729.1	
1988	112.8	93.9	115.4	75.2	24.2	0.0	0.0	0.0	13.4	22.9	30.4	81.8	570.0	
1989	105.3	59.1	139.6	26.2	31.4	0.0	0.0	41.5	29.1	48.4	48.0	95.1	623.7	
1990	167.4	82.5	22.9	50.5	8.3	49.7	3.2	24.5	8.1	76.3	70.7	119.5	683.6	
1991	104.8	70.7	78.4	60.2	26.0	31.0	0.0	0.0	26.6	35.4	51.1	52.5	536.7	
1992	74.8	90.1	83.6	42.9	0.0	14.1	0.0	30.0	8.3	34.9	69.8	83.8	532.3	
1993	127.0	83.7	100.3	61.4	26.5	1.5	8.6	31.8	7.7	41.8	71.1	101.1	662.5	
1994	150.2	183.3	114.4	76.5	0.0	3.9	0.0	0.0	8.3	23.7	39.2	104.3	703.8	
1995	80.5	84.6	128.5	52.0	9.2	0.0	5.2	0.0	8.4	14.4	40.6	78.5	501.9	
1996	132.2	98.6	21.7	28.6	19.0	0.0	0.5	31.4	17.0	27.9	62.5	23.3	462.7	
1997	144.7	100.0	102.3	37.9	9.1	0.0	1.4	14.4	18.1	23.4	48.6	110.3	610.2	
1998	77.0	102.7	77.5	35.0	0.5	6.2	0.0	0.5	8.9	110.8	83.0	49.2	551.3	
1999	136.9	103.9	103.6	46.7	12.6	1.4	2.9	1.5	40.7	41.7	54.7	67.5	614.1	
2000	93.2	97.8	95.4	23.7	7.1	18.1	4.1	12.7	20.4	75.0	26.1	112.5	586.1	
2001	132.9	46.2	86.4	49.9	62.6	0.5	13.2	13.6	11.9	50.2	63.7	59.8	590.9	
2002	65.9	125.7	107.9	42.3	10.1	0.5	27.2	19.7	39.5	48.8	115.3	74.4	677.3	
2003	184.8	71.4	114.0	52.3	2.9	9.4	0.0	19.4	13.1	79.3	43.1	85.4	675.1	
2004	236.3	126.8	79.4	39.8	11.7	21.4	6.0	11.4	31.2	45.8	60.2	83.8	753.8	
2005	79.6	152.9	56.0	17.7	1.1	0.2	0.0	14.0	7.9	51.9	63.0	148.1	592.4	
2006	165.0	83.1	61.3	62.6	2.8	5.4	0.0	20.8	29.2	71.3	69.2	98.1	668.8	
2007	118.1	79.2	96.9	33.6	16.3	0.0	9.8	0.0	14.7	39.7	61.0	89.6	558.9	
2008	168.2	62.7	60.3	40.6	24.7	2.8	1.8	7.7	7.1	48.3	56.0	133.7	613.9	
2009	135.1	79.9	63.7	52.6	17.6	0.0	0.0	0.0	16.6	26.8	125.3	98.5	616.1	
2010	115.4	95.0	103.2	22.6	14.4	0.0	6.0	0.0	2.4	38.4	40.4	90.9	528.7	
2011	98.1	107.7	142.3	28.5	0.0	10.1	1.7	4.8	67.9	59.2	14.4	101.1	635.8	
2012	76.3	106.8	84.5	86.1	4.8	9.0	6.8	0.2	18.7	24.0	69.6	151.0	637.8	
2013	178.1	88.7	69.6	12.0	4.7	3.8	7.1	16.5	11.2	83.1	71.9	77.4	624.1	
2014	145.7	124.4	114.6	37.4	16.3	2.4	23.5	8.1	52.8	42.8	60.6			
2015	161.0	87.8	111.6	88.0	44.7	7.2	33.6	31.9	24.3	38.9	62.4	75.1	766.5	
2016	131.1	106.2	36.8	56.9	5.2	0.0	13.1	13.8	34.1	74.1	48.7	83.9	603.9	
2017	119.0	93.2	113.6	81.3	34.0	2.0	3.7	9.8	62.5	54.2	56.7	123.9	753.9	
2018	104.8	177.7	124.3	23.3	5.4	42.1	10.1	30.1	29.6	89.3	76.3	58.4	771.4	
2019	145.9	132.0	107.5	38.8	29.4	2.0	2.4	6.5	1.1	50.6	65.5	145.7	727.4	
2020	93.1	156.4	143.3	48.4	21.3	9.7	0.0	6.7	18.4	32.5	19.1	124.5	673.4	
2021	135.9	126.9	93.3	65.8	12.7	2.2	1.5	7.9	20.4	28.6	101.0	125.7	721.9	



2022	133.6	83.9	92.0	16.2	3.7	0.0	1.5	24.8	22.3	31.1	14.5	48.5	472.1
------	-------	------	------	------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	-------

Fuente: Web del SENAMHI.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL HISTÓRICA (mm)													
NOMBRE	:EST. COJATA					REG.	:PUNO			LATITUD	:15°00'42"		
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ			LONGITUD	:69°21'40"		
CÓDIGO	:115053					DIST.	:COJATA			ALTITUD	:4347 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	97.5	123.2	87.0	89.7	12.3	0.0	0.0	7.0	29.5	60.0	14.7	55.3	576.2
1984	294.9	227.0	62.8	57.2	0.0	16.0	13.7	47.5	10.8	51.3	121.7	132.8	1035.7
1985	186.9	148.9	127.6	131.7	23.5	21.0	0.0	6.6	86.1	53.7	151.3	174.4	1111.7
1986	144.4	161.1	152.8	104.0	18.7	0.0	7.3	26.2	67.2	32.8	64.5	123.1	902.1
1987	183.9	53.3	73.9	90.9	20.2	2.6	19.0	11.2	8.6	66.3	84.6		
1988	186.4	106.8	119.8	64.4	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0	63.3	0.0	85.8	665.0
1989	92.8	63.5	100.8	49.7	5.9	7.1	3.1	34.9	2.3	17.2	59.0	72.6	508.9
1990	130.4	40.6	66.7	52.2	5.5	63.0	0.0	13.1	16.9	74.3	95.5	73.6	631.8
1991	120.2	96.8	108.1	36.6	19.6	40.3	0.0	0.0	18.5	31.3	53.5	76.8	601.7
1992	171.7	78.5	60.5	7.0	0.0	15.1	0.0	64.6	27.6	29.1	73.1	156.3	683.5
1993	172.8	64.2	64.3	7.0	0.0	15.1	5.9	22.0	27.2	75.6	66.7	113.6	634.4
1994	111.3	169.9	132.8	123.0	31.8	7.9	0.0	0.0	56.1	67.1	114.9	122.3	937.1
1995	153.1	96.0	142.7	33.5	8.5	0.0	6.9	0.0	20.7	34.0	53.3	97.9	646.6
1996	127.2	87.0	111.2	65.2	32.5	0.0	5.3	27.7	29.8	52.2	88.3	130.5	756.9
1997	160.7	163.4	144.9	78.8	11.5	0.0	7.9	24.6	41.0	57.1	79.5	55.9	825.3
1998	82.6	184.5	119.1	81.2	0.0	12.0	0.0	8.1	5.0	70.9	111.0	41.4	715.8
1999	125.7	122.7	160.8	47.6	10.0	4.9	3.4	0.0	60.7	63.7	44.1	88.9	732.5
2000	144.7	115.9	64.8	26.5	10.7	19.6	5.4	40.3	28.5	115.6	22.9	124.7	719.6
2001	164.6	58.5	232.7	29.8	37.6	6.8	19.2	32.7	42.2	82.1	102.6	74.0	882.8
2002	83.2	189.5	130.3	57.6	26.2	0.8	37.9	19.9	43.5	111.9	87.4	92.5	880.7
2003	173.5	135.6	130.4	55.1	13.6	6.8	0.0	29.5	17.1	43.9	84.6	119.3	809.4
2004	240.4	54.9	35.8	55.2	19.0	19.1	6.4	22.3	47.2	29.1	73.0	35.0	637.4
2005	148.1	131.3	81.8	30.3	0.8	0.0	2.4	1.8	18.2	107.5	83.3	68.5	674.0
2006	231.4	38.5	80.8	47.7	3.8	0.0	0.0	7.2	19.8	43.6	59.7	84.7	617.2
2007	144.1	53.3	143.5	78.3	37.1	0.0	0.0	2.9	66.6	30.1	99.1	112.0	767.0
2008	130.1	42.9	79.2	20.0	3.5	8.5	0.0	3.5	16.3	79.7	26.7	117.1	527.5
2009	99.4	61.5	55.9	12.1	2.6	0.0	5.2	0.0	12.0	51.2	66.3	141.2	507.4
2010	135.7	152.8	74.7	12.5	14.9	1.5	2.7	2.2	0.8	35.5	6.2	188.7	628.2
2011	57.9	136.1	116.5	35.8	9.3	0.5	7.9	9.7	61.7	102.4	48.4	114.8	701.0
2012	104.5	150.4	101.6	78.0	1.2	2.1	13.3	5.8	35.2	59.6	37.5	158.4	747.6
2013	157.3	124.3	102.3	16.5	26.8	5.4	8.4	16.2	36.3	89.0	40.2	102.5	725.2
2014	119.4	82.1	81.7	64.3	3.7	1.2	26.6	17.6	67.4	41.5	47.3	111.2	664.0
2015	141.5	104.6	56.7	123.2	21.4	0.0	22.8	37.8	30.0	66.6	99.2	108.0	811.8
2016	89.2	143.8	14.4	61.8	12.2	1.2	8.5	15.7	18.7	62.1	61.1	67.6	556.3
2017	82.0	75.0	138.0	88.2	24.9	1.3	4.3	3.2	56.6	44.4	29.7	92.6	640.2
2018	139.7	172.2	186.2	13.0	7.2	39.3	15.9	40.2	10.2	138.7	48.8	98.2	909.6
2019	132.9	125.8	88.0	85.7	10.9	1.2	12.2	1.0	3.8	58.5	62.1	123.2	705.3
2020	92.2	125.3	34.4	47.7	8.2	0.0	0.0		36.3	62.6	3.9	99.2	
2021	111.1	82.6	85.6	103.0	4.9	0.0	0.0	1.7	21.8	67.6	199.3	194.9	872.5
2022	152.4	165.9	137.4	22.9	0.7	1.8	0.6	4.3	22.5	21.7	3.1		



MEDIA	140.5	112.8	102.2	57.1	13.5	8.1	6.8	15.6	30.5	61.1	66.7	106.0	728.4
DESV STD	46.8	47.5	43.6	33.6	11.5	13.3	8.6	16.0	21.5	27.2	41.0	37.4	142.0
MAXIMA	294.9	227.0	232.7	131.7	38.5	63.0	37.9	64.6	86.1	138.7	199.3	194.9	1111.7
MINIMA	57.9	38.5	14.4	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	0.0	35.0	507.4

Fuente: Web SENAMHI.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL HISTÓRICA (mm)														
NOMBRE	:EST. CRUCERO					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°21'51.1"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ					LONGITUD	:70°1'33.3"	
CÓDIGO	:114058					DIST.	:CRUCERO					ALTITUD	:4128 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	27.2	154.3	105.8	113.7	14.2	5.8	0.0	1.8	29.8	31.4	39.3	92.6	615.9	
1984	397.3	228.0	124.4	71.8	9.1	3.8	4.0	33.9	17.0	105.2	129.2	141.5	1265.2	
1985	229.9	106.1	145.0	122.6	28.6	35.2	0.0	24.4	56.0	49.0	151.0	267.8	1215.6	
1986	251.5	340.7	227.4	146.4	9.0	0.0	5.3	33.5	61.1	41.5	116.1	190.1	1422.6	
1987	247.6	117.8	165.3	25.0	21.7	7.6	41.1	0.0	16.4	73.5	148.2	111.5	975.7	
1988	116.9	161.3	164.6	88.5	22.0	0.0	0.0	0.0	20.8	57.0	49.8	164.1	845.0	
1989	172.6	85.4	147.4	28.2	13.1	25.4	0.0	25.5	46.9	60.7	79.6	109.3	794.1	
1990	156.6	112.8	83.8	55.6	0.0	48.2	0.0	3.7	31.3	106.6	185.1	81.9	865.6	
1991	125.5	80.8	176.5	59.8	49.5	30.5	0.0	0.5	72.9	43.1	87.3	183.9	910.3	
1992	279.1	274.7	137.5	4.9	0.8	24.5	7.4	116.7	3.6	59.9	201.8	159.8	1270.7	
1993	178.3	81.5	91.0	84.2	14.9	8.5	0.0	36.2	25.5	37.1	103.5	160.8	821.5	
1994	284.9	423.2	135.4	83.0	24.9	5.6	0.0	5.1	97.6	58.7	62.3	208.4	1389.1	
1995	177.9	97.9	152.8	38.3	28.2	2.3	0.0	12.7	24.1	42.2	82.1	95.2	753.7	
1996	162.6	134.6	26.1	51.7	36.3	0.0	0.0	19.7	14.0	26.4	103.9	76.7	652.0	
1997	205.3	331.8	197.8	42.6	16.1	0.0	0.0	13.9	14.6	42.4	94.5	31.3	990.3	
1998	37.3	93.4	157.2	67.1	0.4	4.4	0.0	0.7	2.3	116.9	101.7	37.6	619.0	
1999	141.0	120.0	171.1	67.3	31.7	0.8	0.5	0.0	55.7	44.9	64.4	36.3	733.7	
2000	111.8	61.1	67.1	4.1	7.4	9.2	5.0	5.9	10.7	87.5	23.8	107.2	500.8	
2001	170.3	65.1	135.3	27.1	17.6		16.1	11.3	21.3		50.2	89.3		
2002	52.5	166.7	91.8	22.5	11.4	0.9	21.2	10.0	25.8	71.0	74.9	149.5	698.2	
2003	161.8	87.3	114.0	59.0	10.1	14.3	0.0	13.2	15.1	65.1	54.0	56.1	650.0	
2004	114.2	59.3	38.0	46.6	7.8	10.1	4.1	1.3	10.8	32.6	70.3	67.1	462.2	
2005	88.1	114.5	54.0	19.4	4.7	0.0	3.4	8.3	5.8	45.8	44.5	91.2	479.7	
2006	156.4	45.9	53.9	34.0	0.9	4.9	0.0	14.2	17.9	32.5	105.4	94.7	560.7	
2007	123.5	40.0	83.2	19.4	6.9	0.5	1.7	0.0	14.8	59.1	40.9	55.8	445.8	
2008	135.3	48.1	60.9	21.8	14.3	0.0	0.0	5.3	3.9	57.3	43.6	123.3	513.8	
2009	81.7	73.0	37.9	24.6	8.8	0.0	4.1	0.0	51.2	10.6	67.4	57.3	416.6	
2010	147.8	101.1	116.3	5.8	12.2	0.0	0.9	1.3	2.8	46.8	22.2	92.1	549.3	
2011	54.1	61.2	73.7	15.7	4.8	2.6	0.0	4.8	59.2	49.5	28.2	79.4	433.2	
2012	148.2	91.8	67.4	27.8	0.0	18.4	0.5	0.6	18.9	16.8	77.6	119.4	587.4	
2013	135.4	141.5	41.8	23.1	20.0	14.8	0.0	17.4	10.6	78.1	56.8	103.1	642.6	
2014	102.5	67.9	61.0	18.4	3.5	0.2	4.4	0.0	36.7	38.7	21.5			
2015	99.8	67.2	76.3	115.0	20.2	0.0	21.2	41.1	20.6	68.0	48.3	75.4	653.1	
2016	31.4	92.5										47.2		
2017	72.4	58.8	95.4	59.3	14.8	0.0	2.7	0.0	25.1	38.5	34.4	77.5	478.9	
2018	118.2	118.4	147.7	14.6	3.3	10.9	26.6		8.0	57.7	48.8	42.6		
2019	88.8	120.5	112.0	48.4	36.8	8.6	6.4	0.0	0.1	44.9	99.0	86.5	652.0	



2020	78.2	121.2	41.2				0.0	0.0	7.8	43.0	7.7	130.1	
2021	72.5	55.2	65.8	69.8	8.4	0.0	0.0	0.0	0.9	11.0	83.4	146.3	513.3
2022	91.2	65.5	81.1	10.3	1.4	3.8	0.0	2.8	1.2	16.2	4.2	27.6	305.3
MEDIA	140.7	121.7	105.8	48.4	14.1	8.2	4.5	12.3	24.6	51.8	74.5	104.3	733.8
DESV STD	76.7	85.4	49.9	35.5	11.7	11.4	8.9	21.0	22.5	24.7	45.4	53.3	290.3
MAXIMA	397.3	423.2	227.4	146.4	49.5	48.2	41.1	116.7	97.6	116.9	201.8	267.8	1422.6
MINIMA	27.2	40.0	26.1	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	10.6	4.2	27.6	305.3

Fuente: Web SENAMHI.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL HISTÓRICA (mm)														
NOMBRE	:EST. HUANCANÉ					REG.	:PUNO			LATITUD	:15°12'24.7"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ			LONGITUD	:69°45'29.9"			
CÓDIGO	:115037					DIST.	:HUANCANÉ			ALTITUD	:3842 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	102.4	48.4	24.4	37.2	13.8	1.0	0.0	2.6	17.5	7.0	53.8	84.8	392.9	
1984	24.6	166.7	125.4	38.8	14.2	9.6	0.0	17.8	1.4	72.2	113.4	76.4	660.5	
1985	168.7	66.0	107.6	165.8	17.0	17.4	0.0	3.4	10.4	28.8	203.4	163.8	952.3	
1986	183.2	148.4	151.4	67.6	9.2	0.0	9.0	20.3	72.6	17.6	85.0	115.1	879.4	
1987	191.1	20.1	77.5	28.2	23.2	10.2	18.2	14.4	5.4	72.4	78.4	57.0	596.1	
1988	227.4	77.9	269.8	123.2	48.6	0.0	0.0	0.0	8.9	48.4	5.1	92.7	902.0	
1989	156.0	120.3	111.8	58.8	1.9	7.0	1.1	14.7	15.2	21.9	67.9	83.6	660.2	
1990	121.9	55.6	49.4	21.2	12.8	44.9	0.0	35.9	25.6	52.1	98.1	98.6	616.1	
1991	123.4	137.7	138.0	9.2	20.1	51.1	1.0	0.7	29.4	14.1	46.1	148.2	719.0	
1992	132.0	75.4	46.9	6.4	0.0	9.7	9.0	72.1	13.7	66.4	45.2	140.0	616.8	
1993	127.3	47.9	111.2	58.1	11.5	2.1	0.0	10.6	19.1	56.5	90.6	143.9	678.8	
1994	100.8	114.7	150.6	39.5	14.0	1.8	0.0	0.0	11.0	39.2	64.6	132.8	669.0	
1995	133.3	124.1	79.9	13.7	1.2	0.0	0.8	1.2	17.0	14.7	69.5	67.2	522.6	
1996	200.9	80.9	71.1	17.5	2.3	0.0	7.6	3.5	13.1	9.8	70.0	177.4	654.1	
1997	171.8	110.8	183.4	83.4	15.5	0.0	0.0	15.8	40.6	41.1	85.0	51.7	799.1	
1998	109.3	69.4	87.5	52.9	0.0	5.7	0.0	0.5	4.2	65.2	141.8	35.6	572.1	
1999	88.8	65.9	151.8	72.4	14.7	0.5	2.1	1.7	45.7	61.7	46.2	41.2	592.7	
2000	85.2	55.9	113.8	7.1	12.1	7.3	0.5	21.4	10.5	97.8	14.7	113.5	539.8	
2001	205.1	142.2	159.7	13.8	21.7	3.5	6.2	10.9	9.1	92.0	63.3	123.6	851.1	
2002	90.9	175.5	151.5	102.3	21.1	4.8	23.5	6.1	37.3	140.1	85.8	116.8	955.7	
2003	216.5	107.8	131.3	46.3	3.0	11.0	1.1	3.0	22.4	67.6	40.8	105.9	756.7	
2004	195.9	147.1	54.1	42.8	6.1	11.8	8.3	32.8	21.1	34.0	51.3	91.9	697.2	
2005	109.4	148.6	96.6	16.6	0.5	0.0	0.0	5.2	28.0	75.5	31.5	94.2	606.1	
2006	224.3	31.1	76.7	39.3	0.5	1.5	0.0	3.8	23.1	55.9	51.3	113.2	620.7	
2007	137.9	97.4	122.8	64.0	5.2	0.0	2.2	0.7	83.1	7.6	58.1	119.4	698.4	
2008	134.3	76.6	61.8	5.1	8.7	0.0	0.0	0.0	5.5	48.5	32.7	212.2	585.4	
2009	80.1	113.3	42.9	9.3	0.5	0.0	3.2	0.0	12.6	13.1	58.8	100.0	433.8	
2010	156.2	112.5	38.8	21.2	24.6	0.0	0.0	0.0	0.6	44.1	0.7	118.8	517.5	
2011	68.8	151.3	109.9	16.0	10.5	0.0	5.6	1.4	31.7	33.4	22.5	118.5	569.6	
2012	143.2	130.0	140.4	40.0	0.2	0.0	0.3	1.6	11.5	21.4	26.2	136.9	651.7	
2013	148.2	216.6	31.4	13.7	19.2	7.4	12.1	12.1	2.5	89.6	44.4	155.7	752.9	
2014	139.7	171.5	63.7	32.5	15.7	0.8	14.1	12.5	61.7	45.6	8.4	116.4	682.6	
2015	128.8	102.0	45.0	57.8	5.1	2.0	2.4	18.8	31.3	40.6	64.0	119.4	617.2	
2016	96.4	236.5	14.0	53.0	0.0	0.0	5.5		12.4	65.3	83.1	82.6		



2017	115.2	46.0	104.0	49.8	42.9	1.2	7.4	0.0	94.0	65.2	26.7	51.3	603.7
2018	84.0	103.4	130.7	10.3	2.0	20.0	13.8	2.6	3.4	93.8	18.7	60.3	543.0
2019	77.0	120.8	108.1	51.0	31.3	0.8	5.1	0.0	1.2	80.4	77.8	95.2	648.7
2020	99.6	191.7	49.9										
2021													
2022													
MEDIA	134.2	110.7	99.6	42.9	12.2	6.3	4.3	9.7	23.1	51.4	60.1	106.9	661.5
DESV STD	47.8	50.9	51.9	34.6	11.7	11.4	5.8	14.2	22.7	30.2	39.3	38.7	130.3
MAXIMA	227.4	236.5	269.8	165.8	48.6	51.1	23.5	72.1	94.0	140.1	203.4	212.2	955.7
MINIMA	24.6	20.1	14.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	7.0	0.7	35.6	392.9

Fuente: Web SENAMHI.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL HISTÓRICA (mm)													
NOMBRE :EST. HUARAYA MOHO				REG. :PUNO				LATITUD :15°23'17"					
TIPO :CO-METEOROLOGICA				PROV. :MOHO				LONGITUD :69°29'03"					
CÓDIGO :115038				DIST. :MOHO				ALTITUD :3836 msnm.					
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	90.2	118.8	55.5	87.6	37.0	5.9		2.0	72.9	60.1	23.3	60.1	
1984	376.6	299.7	142.7	26.5	31.8	32.1	1.2	43.1	2.8	46.8	134.3	136.6	1274.2
1985	212.7	140.6	181.4	135.9	34.6	40.3	0.2	1.0	115.5	42.3	254.4	224.5	1383.4
1986	201.8	207.2	116.5	95.8	44.6	0.0	27.4	41.3	91.8	18.1	76.5	183.4	1104.4
1987	252.1	55.6	109.3	35.2	13.1	7.1	46.2	18.8	10.0	51.4	94.9	84.1	777.8
1988	214.6	158.0	263.1	94.2	57.2	0.0	0.0	0.0	3.8	40.1	14.1	94.8	939.9
1989	92.6	84.1	79.6	96.7	24.8	13.5	3.0	39.0	11.7	16.0	51.9	43.6	556.5
1990	166.6	74.5	58.8	63.8	9.0	72.5	0.0	22.7	25.7	110.1	125.9	102.3	831.9
1991	117.5	182.1	184.5	39.4	31.7	51.5	0.0	7.6	32.0	15.8	63.0	124.6	849.7
1992	156.6	100.7	39.7	21.7	0.0	25.2	1.5	101.6	4.6	84.0	38.8	145.7	720.1
1993	310.3	49.1	65.0	83.6	17.7	18.7	1.4	10.4	30.6	53.3	106.4	124.2	870.7
1994	192.5	102.5	124.4	116.1	21.7	2.8	0.0	2.0	7.4	38.3	74.0	157.3	839.0
1995	133.7	142.7	110.9	7.3	10.0	0.0	0.0	1.7	38.2	28.6	76.5	148.9	698.5
1996	266.5	88.1	78.1	40.5	5.1	0.0	7.6	4.3	23.3	18.1	86.2	169.2	787.0
1997	262.0	159.4	185.3	85.0	9.0	0.0	0.2	24.9	78.3	40.3	145.7	108.8	1098.9
1998	110.1	92.7	144.6	38.4	0.0	11.3	0.0	2.3	3.8	39.7	85.0	20.2	548.1
1999	104.8	63.3	255.4	62.3	4.7	0.5	0.4	0.8	47.8	108.2	50.1	32.9	731.2
2000	143.4	94.3	110.6	19.0	9.7	10.6	0.0	39.2	9.5	114.5	24.8	122.7	698.3
2001	424.1	184.9	181.9	40.6	26.5	5.1	20.3	14.5	8.0	75.9	41.2	136.0	1159.0
2002	112.9	260.3	214.0	43.8	18.1	4.4	32.2	13.8	64.6	117.5	136.7	124.0	1142.3
2003	300.0	155.0		52.3	21.0	10.6	10.1	14.3	47.3	54.7	12.3	219.1	
2004	244.2	114.3	61.1	28.2	4.8	17.2	10.0	30.5	18.3	21.3	69.5	52.1	671.5
2005	144.0	231.3	33.8	49.9	0.5	0.0	0.0	9.0	30.6	94.7	97.2	131.2	822.2
2006	238.4	93.6	69.2	21.8	2.4	0.0	0.0	1.4	55.0	16.9	63.8	148.9	711.4
2007	140.3	96.4		118.9	7.1	0.0	5.8	0.0	75.0	38.2	100.7	89.8	
2008	219.3	135.6	118.0	7.0	20.2	0.0	0.0	0.0	5.3	85.0	10.5	209.5	810.4
2009	85.2	87.8	47.8	15.5	2.2	0.0	5.8	0.0	12.5	48.0	124.4	158.6	587.8
2010	218.6	182.7	78.4	31.8	35.2	0.9	0.0	4.7	1.9	42.5	0.5	240.4	837.6
2011	56.7	140.6	107.8	8.6	9.9	0.0	5.6	2.3	48.6	45.9	55.6	186.6	668.2
2012	186.8	282.5	145.0	134.9	0.3	2.2	0.0	3.3	13.2	64.2	43.6	253.0	1129.0
2013	173.4	184.0	67.2	11.0	25.3	16.3	8.3	11.8	0.0	113.8	36.6	186.3	834.0
2014	116.6	95.3	60.6	38.1	24.0	1.0	21.7	39.7	94.7	40.1	17.9	83.0	632.7
2015	212.5	158.3	50.4	157.0	11.1	1.5	9.5	10.4	38.7	65.7	108.9	117.5	941.5
2016	137.9	323.9										95.0	
2017	140.0	56.8	218.0	86.9			2.5	0.0	62.3	73.6	41.3	91.2	
2018	111.3	128.2	207.1	20.1	24.1	25.3	15.9	6.3	6.2	83.1	18.3	99.3	745.2
2019	108.2	139.1	105.6	107.1	52.9	9.7	20.9	0.0	17.1	61.2	108.1	145.5	875.4
2020	115.4	333.3				0.0	0.0	1.3	67.0	96.9	0.0	189.1	
2021	201.3	95.3	103.0	33.7	10.0	8.8	0.0	7.5	25.9	27.1	101.0	253.0	866.6
2022	136.4	48.7	112.3	92.9	0.8	2.4	0.2	2.2	15.5	1.8	0.3	110.8	524.3
MEDIA	180.7	143.5	119.1	59.2	17.8	10.5	6.8	13.7	33.8	56.3	69.6	135.1	843.2
DESV STII	80.6	74.9	62.3	41.2	15.1	16.0	10.8	19.8	30.5	31.7	51.9	58.7	209.6
MAXIMA	424.1	333.3	263.1	157.0	57.2	72.5	46.2	101.6	115.5	117.5	254.4	253.0	1383.4
MINIMA	56.7	48.7	33.8	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	20.2	524.3

Fuente: Web SENAMHI.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL HISTÓRICA (mm)													
NOMBRE :EST. MUÑANI				REG. :PUNO				LATITUD :14°46'1"					
TIPO :CO-METEOROLOGICA				PROV. :AZANGARO				LONGITUD :69°57'6.5"					
CÓDIGO :114042				DIST. :MUÑANI				ALTITUD :3932 msnm.					
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	89.2	83.3	45.1	49.8	7.2	0.0	0.0	19.7	0.0	36.1	15.6	53.9	399.9
1984	249.3	188.3	90.5	24.8	6.0			21.9	9.4	67.3	157.7	154.6	
1985	122.8	137.5	96.8	85.4	6.3	10.8	0.0	0.0	40.1	26.5	130.9	223.1	880.2
1986	88.6	192.2	162.5	94.1	6.7	0.0	2.3	0.0	32.5	0.0	78.4	111.6	768.9
1987	199.6	101.0	59.2	55.9	0.0	6.2	24.1	3.4	1.2	42.2	95.7	33.0	621.5
1988	118.7	112.7	81.3	90.1	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	40.4	3.8	123.2	589.4
1989	112.8	186.1	89.2	67.2	0.0	10.0	0.0	13.1	18.9	33.8	55.3	57.1	643.5
1990	136.8	63.7	24.0	3.2	0.0	55.2	0.0	0.0	8.7	79.6	83.8	67.9	522.9
1991	129.2	83.6	139.2	71.6	9.6	32.0	0.0	0.0	13.0	32.2	83.3	116.3	710.0
1992	188.3	91.4	45.8	19.2	0.0	4.3	0.0	37.7	10.8	33.0	41.4	111.7	583.6
1993	157.0	56.3	83.7	32.2	11.4	0.0	12.3	19.4	24.8	54.9	75.9	104.3	632.2
1994	104.0	94.3	91.8	71.0	23.2	3.1	0.0	0.0	7.1	22.7	64.5	110.2	591.9
1995	154.5	181.8	110.1	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	28.3	96.2	587.6
1996	153.9	70.1	68.8	34.9	18.7	0.0	0.0	8.5	8.1	29.9	104.2	61.4	558.5
1997	181.6	109.2	217.2	38.3	3.2	0.0	0.0	3.0	29.4	33.8	80.1	32.5	728.3
1998	62.5	96.4	106.4	39.2	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	54.1	64.4	41.6	467.6
1999	83.6	40.5	125.2	42.7	29.3	0.0	0.0	0.0	35.7	34.5	35.9	92.9	520.3
2000	119.8	98.1	81.4	9.1	0.0	19.4	0.0	10.6	20.2	126.8	20.5	108.6	614.5
2001	173.0	109.2	163.2	19.5	26.3	1.6	10.3	7.5	21.4	61.3	57.0	87.0	737.3
2002	90.3	115.9	104.5	42.5	5.7	4.4	16.5	4.9	27.9	90.0	58.0	125.7	686.3
2003	225.1	102.3	108.2	43.4	4.6	9.1	0.0	13.0	30.5	73.2	68.0	117.4	794.8
2004	282.6	129.1	120.4	66.7	25.2	1.8	0.8	20.6	28.1	39.4	65.4	133.5	913.6
2005	98.6	224.2	84.6	27.9	2.3	0.0	1.2	1.0	8.4	80.1	68.2	124.8	721.3
2006	203.9	61.9	57.0	87.2	0.0	0.0	0.0	6.6	28.1	62.0	82.8	124.9	714.4
2007	104.0	15.6	119.1	57.8	21.4	0.0	0.0	0.0	24.4	12.6	50.8	55.4	461.1
2008	132.8	65.4	42.7	10.0	1.9	0.0	0.0	0.0	8.9	67.7	31.4	154.5	515.3
2009	77.7	100.1	39.1	27.1	0.0	0.0	4.4	0.0	23.8	18.5	69.0	85.5	445.2
2010	171.9	138.5	69.5	25.0	10.2	0.0	0.0	3.7	0.0	61.1	17.1	86.0	583.0
2011	116.1	150.7	78.1	26.2	2.0	0.0	7.2	16.2	70.3	70.1	20.3	128.1	685.3
2012	153.6	93.1	83.7	65.4	0.0	1.8	0.2	0.0	6.5	18.0	35.0	155.8	613.1
2013	159.7	94.5	69.9	17.7	13.9	2.8	1.0	7.6	7.7	60.2	45.0	91.2	571.2
2014	118.3	82.9	76.2	32.7	8.0	0.0	5.5	10.2	68.8	27.6	38.8	81.2	550.2
2015	145.6	71.0	83.7	63.5	13.8	0.0	0.0	21.8	56.8	30.9	64.9	134.7	686.7
2016	100.9	189.7	32.4	67.9	6.0	0.0	5.0	2.2	10.2	71.2	22.5	91.4	599.4
2017	104.1	54.1	123.9	75.3	24.6	0.0	4.5	3.7	60.4	58.3	66.8	48.8	624.5
2018	58.0	148.3	95.7	32.6		13.2	11.6	20.6	11.4	112.2	99.5	72.5	
2019	58.2	135.1	104.2	67.3	22.0	0.0	2.2	0.0	10.3	103.9	49.3	109.9	662.4
2020	110.8	147.1					0.0	6.6	24.2	32.0	3.4		
2021	120.0	95.2	109.6	95.1	14.8	0.0	0.0	0.0	27.8	43.4	96.2	175.3	777.4
2022	79.4	125.0	103.6	32.7	0.0	1.8	0.0	5.2	24.0	10.4	1.6	83.6	467.3
MEDIA	133.4	110.9	92.0	46.6	9.0	4.8	2.8	7.2	21.0	49.1	58.3	101.7	627.9
DES V S'II	51.2	46.4	38.3	26.3	9.2	10.6	5.4	8.9	18.3	28.8	34.3	40.5	117.3
MAXIMA	282.6	224.2	217.2	95.1	29.3	55.2	24.1	37.7	70.3	126.8	157.7	223.1	913.6
MINIMA	58.0	15.6	24.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	32.5	399.9

Fuente: Web SENAMHI.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL HISTÓRICA (mm)

NOMBRE	:EST. PUTINA					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°55'15.6"		
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA					LONGITUD	:69°52'32.5"		
CÓDIGO	:114093					DIST.	:PUTINA					ALTITUD	:3861 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL		
1983	104.6	81.1	44.4	65.1	10.4	2.0	5.6	1.6	16.8	6.7	36.2	92.2	466.7		
1984	291.6	217.3	98.3	34.6	6.8	5.3	2.2	22.5	0.6	81.8	98.0	108.1	967.1		
1985	132.5	121.7	87.7	109.0	23.2	2.8	0.0	4.7	35.3	44.3	137.9	167.4	866.5		
1986	107.1	146.9	90.4	142.6	13.7	0.0	2.4	7.9	49.7	14.4	86.7	142.6	804.4		
1987	112.8	65.4	52.3	34.9	2.5	2.1	29.0	6.0	3.6	47.5	98.6	34.5	489.2		
1988	120.6	66.0	202.1	91.9	12.0	0.0	0.0	5.3	8.9	45.9	9.3	137.4	699.4		
1989	185.3	90.8	129.5	58.5	0.0	7.5	0.0	9.0	43.3	29.6	32.4	72.9	658.8		
1990	179.0	60.1	75.9	25.7	5.8	61.0	0.0	1.8	17.3	109.0	84.0	103.7	723.3		
1991	164.8	106.1	134.9	51.0	5.7	45.0	9.8	0.8	14.9	24.8	64.7	108.7	731.2		
1992	153.6	49.3	49.7	25.2	0.0	1.2	4.0	72.5	20.8	44.5	66.3	123.7	610.8		
1993	174.4	67.1	75.3	99.8	11.4	0.0	2.1	17.0	24.2	67.3	114.2	124.2	777.0		
1994	170.8	112.6	113.7	72.4	17.8	5.2	0.0	49.8	57.0	61.9	182.2	142.5	985.9		
1995	102.5	126.5	135.3	10.5	0.5	0.0	3.4	0.0	5.2	15.5	67.6	89.4	556.4		
1996	118.6	66.8	113.5	37.3	29.6	0.0	0.9	6.9	20.8	19.9	131.6	95.7	641.6		
1997	215.2	90.5	201.9	96.8	4.2	0.0	1.1	21.4	22.9	42.4	112.8	59.9	869.1		
1998	125.6	105.7	92.8	32.9	0.0	12.0	0.0	1.6	0.5	66.9	89.4	24.6	552.0		
1999	104.1	68.9	162.3	25.6	19.8	0.0	0.7	0.0	45.1	53.8	36.4	68.9	585.6		
2000	158.0	131.4	93.7	15.1	1.7	27.4	0.0	11.0	12.2	112.3	25.0	105.2	693.0		
2001	206.3	134.2	215.1	46.5	34.8	3.0	3.1	9.8	25.8	70.1	47.1	91.4	887.2		
2002	125.5	130.5	110.6	53.3	14.6	1.0	16.7	5.8	21.8	128.4	51.6	100.6	760.4		
2003	161.1	126.4	131.3	67.0	1.4	7.2	2.0	14.9	23.0	78.1	20.1	95.6	728.1		
2004	215.0	123.3	79.9	47.9	6.1	0.0	1.2	18.3	21.6	17.0	62.4	67.9	660.6		
2005	63.5	148.9	44.0	26.4	2.9	0.0	1.0	4.3	14.7	39.0	53.7	75.5	473.9		
2006	165.2	34.6	46.1	64.8	2.2	9.7	0.0	2.3	20.1	45.3	68.8	82.5	541.6		
2007	96.4	50.6	164.4	74.4	19.2	2.1	0.0	0.0	46.3	21.8	57.1	54.1	586.4		
2008	99.5	79.4	69.7	3.2	6.0	0.0	0.0	0.0	15.5	58.7	77.1	140.0	549.1		
2009	103.4	83.1	63.5	8.6	8.0	0.0	2.4	0.0	13.6	27.8	86.6	89.9	486.9		
2010	178.2	116.5	105.1	29.3	12.1	0.0	0.6	2.3	0.0	43.7	20.9	101.4	610.1		
2011	65.2	165.7	56.2	54.0	0.4	0.0	4.1	10.2	53.3	56.6	26.4	120.0	612.1		
2012	97.6	128.0	82.4	41.4	14.4	0.0	0.0	4.7	8.7	19.5	34.3	152.9	583.9		
2013	167.7	207.7	98.0	20.0	40.9	2.9	5.9	9.1	1.8	91.2	41.0	127.5	813.7		
2014	149.5	105.0	89.1	55.4	7.3	0.0	3.6	12.1	58.0	43.4	18.2	87.2	628.8		
2015	174.7	112.6	74.5	71.7	11.0	1.3	0.0	21.3	49.7	78.0		140.5			
2016	60.2	164.2													
2017															
2018	73.9	141.8	115.0	38.4	0.9	31.2	19.1	21.5	7.6	129.0	90.2	84.4	753.0		
2019			49.7	75.5	7.7	0.8	1.4	0.0	6.3	67.5	67.3	85.1			
2020	115.3	199.7					0.0	3.4	25.6	62.1	5.5	59.7			
2021	145.0	75.0	107.8	107.8	11.2		0.0	2.7	34.4	34.5	65.9	169.4			
2022	107.6	142.0	83.8	47.2	0.0	5.3	0.6	3.6	21.6	24.9	1.9	50.8	489.3		
MEDIA	139.3	111.7	101.1	53.0	9.9	6.6	3.2	10.2	22.9	53.3	64.0	99.4	671.9		
DESV STD	48.7	44.1	44.4	31.7	9.9	13.5	6.0	14.2	16.9	31.3	40.1	35.0	141.6		
MAXIMA	291.6	217.3	215.1	142.6	40.9	61.0	29.0	72.5	58.0	129.0	182.2	169.4	985.9		



MINIMA	60.2	34.6	44.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	1.9	24.6	466.7
--------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-------

Fuente: Web SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTÓRICA (°C)														
NOMBRE	:EST. ANANEA				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°40'42"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA				LONGITUD	:69°32'03"			
CÓDIGO	:114050				DIST.	:ANANEA				ALTITUD	:4660 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983														
1984														
1985														
1986														
1987														
1988														
1989														
1990														
1991														
1992														
1993														
1994														
1995														
1996														
1997														
1998														
1999														
2000														
2001														
2002								2.9	3.6	4.4	4.6	5.4		
2003	5.2	5.2	4.8	5.0	4.4	3.5	3.2	3.1	3.6	4.8	4.8	5.4	4.4	
2004	4.5	5.0	5.5	5.2	4.5	2.8	2.3	3.0	2.9	4.5	5.0	4.6	4.1	
2005	5.2	5.1	5.4	5.5	5.0	3.3	3.5	3.6	3.8	4.7	5.0	4.7	4.6	
2006	4.7	5.3	5.1	4.4	3.9	3.5	2.9	3.2	3.4	2.8	3.5	3.0	3.8	
2007	3.2	3.3	2.5	3.3	3.2	3.2	3.2	3.9	2.6	4.1	4.5	4.1	3.4	
2008	3.8	3.7	4.0	4.2	3.3	3.2	3.1	3.9	3.4	4.1	4.1	3.9	3.7	
2009	3.9	4.2	3.9	4.1	4.3	3.1	3.4	3.4	4.1	4.4	4.1	4.5	4.0	
2010	4.4	4.9	4.7	4.6	4.7	4.5	3.8	3.6	4.2	4.8	4.5	4.6	4.4	
2011	4.4	4.1	3.9	4.4	4.5	3.8	3.3	3.8	3.4	4.3	4.9	4.6	4.1	
2012	4.2	3.9	3.8	4.2	4.2	3.6	3.4	3.5	3.3	4.5	4.7	4.2	4.0	
2013	4.2	4.5	5.1	4.6	4.5	3.2	2.9	3.0	4.1	4.7	5.1	4.6	4.2	
2014	4.7	4.6	4.8	4.7	4.3	4.5	3.2	3.5	3.8	4.5	5.6			
2015	4.5	5.1	4.6	4.0	3.9	4.9	3.0	3.9	4.9	4.8	5.5	5.0	4.5	
2016	5.4	5.6	5.3	5.1	5.2	4.4	4.1	4.4	4.4	4.8	5.4	5.5	5.0	
2017	5.0	5.4	4.8	5.2	4.9	4.4	4.1	4.2	4.4	4.6	5.4	5.2	4.8	
2018	4.8	4.7	5.5	5.0	4.7	3.7	3.2	3.1	3.9	4.7	5.6	5.7	4.6	
2019	5.2	5.2	5.3	5.5	4.7	3.5	2.9	3.4	4.5	4.5	5.2	5.1	4.6	
2020	5.6	5.5	5.1	5.2	4.3	4.3	3.2	4.1	4.2	4.3	5.4	4.9	4.7	
2021	4.8	5.0	4.6	4.7	4.4	4.0	3.8	3.6	4.2	5.2	4.9	5.7	4.6	
2022	5.3	5.4	4.7	4.8	3.4	1.6	2.6	3.0	3.9	4.8	5.7	4.9	4.2	
MEDIA	4.7	4.8	4.7	4.7	4.3	3.7	3.3	3.5	3.8	4.5	4.9	4.8	4.3	



DESV STD	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	0.4
MAXIMA	5.6	5.6	5.5	5.5	5.2	4.9	4.1	4.4	4.9	5.2	5.7	5.7	5.0
MINIMA	3.2	3.3	2.5	3.3	3.2	1.6	2.3	2.9	2.6	2.8	3.5	3.0	3.4

Fuente: Web SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTÓRICA (°C)

NOMBRE	:EST. COJATA	REG.	:PUNO	LATITUD	:15°00'42"
TIPO	:CO-METEOROLOGICA	PROV.	:HUANCANÉ	LONGITUD	:69°21'40"
CÓDIGO	:115053	DIST.	:COJATA	ALTITUD	:4347 msnm.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983													
1984													
1985													
1986													
1987													
1988													
1989													
1990													
1991													
1992													
1993													
1994													
1995													
1996													
1997													
1998													
1999													
2000							0.4	2.8	4.0	4.5	5.2	5.5	
2001	5.5	5.8	8.0	6.2	5.2	3.0	1.8	2.3	4.4	5.7	5.8	6.2	5.0
2002	6.9	7.3	6.9	6.1	4.5	2.9	2.0	2.4	4.0	5.8	6.5	7.6	5.2
2003	7.1	6.9	6.4	5.3	3.4	0.7	0.9	1.6	3.6	4.0	6.2	6.4	4.4
2004	6.5	6.4	5.7	6.0	2.9	1.4	-0.2	2.0	4.1	5.7	6.5	6.9	4.5
2005	7.1	7.5	7.4	4.8	1.1	-0.3	0.5	0.2	3.1	6.1	7.0	6.3	4.2
2006	6.8	7.1	6.2	4.7	2.2	0.7	-0.9	1.9	2.7	5.2	6.5	6.9	4.2
2007	7.2	6.7	6.0	5.8	4.9	2.4	2.4	1.6	4.2	4.7	6.0	5.9	4.8
2008	6.1	5.8	5.3	4.3	2.1	0.9	0.0	1.2	2.6	5.1	6.0	6.6	3.8
2009	6.3	6.3	6.0	4.3	2.6	-0.1	0.8	0.2	3.5	5.1	6.3	6.8	4.0
2010	7.2	7.4	6.6	5.7	4.1	2.7	1.2	1.4	3.3	5.3	5.8	6.5	4.8
2011	6.4	6.3	6.3	5.3	3.7	1.8	1.4	1.8	4.0	5.5	6.0	6.1	4.6
2012	6.5	6.1	5.7	5.5	4.2	2.5	0.6	0.7	1.4	4.5	6.1	6.6	4.2
2013	6.4	7.0	6.9	5.9	4.3	2.3	1.0	1.1	2.0	4.7	6.0	6.0	4.5
2014	6.1	6.5	6.6	6.1	4.7								
2015													
2016													
2017													
2018	6.6	6.2	6.7	5.4	3.7	2.8	2.2	2.9	3.4	5.2	7.4	6.7	4.9
2019	6.3	6.7	6.6	5.9	4.9	2.1	1.5	1.4	3.8	4.6	5.9	6.9	4.7
2020	7.4	7.1	7.1	6.0	3.9	2.2	1.1		4.4	5.1	5.8	6.2	
2021	6.3	6.7	5.8	5.4	4.3	3.4	1.9	2.3	4.6	6.4	6.0	6.7	5.0



2022	7.1	7.0	5.9	5.8	3.8	1.6	1.5	1.9	3.9	4.5	4.7		
MEDIA	6.6	6.7	6.4	5.5	3.7	1.8	1.1	1.6	3.5	5.2	6.1	6.5	4.6
DESV STD	0.5	0.5	0.7	0.6	1.1	1.1	0.9	0.8	0.9	0.6	0.6	0.5	0.4
MAXIMA	7.4	7.5	8.0	6.2	5.2	3.4	2.4	2.9	4.6	6.4	7.4	7.6	5.2
MINIMA	5.5	5.8	5.3	4.3	1.1	-0.3	-0.9	0.2	1.4	4.0	4.7	5.5	3.8

Fuente: Web SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTÓRICA (°C)															
NOMBRE		:EST. CRUCERO				REG.		:PUNO		LATITUD				:14°21'51.1"	
TIPO		:CO-METEOROLOGICA				PROV.		:HUANCANÉ		LONGITUD				:70°1'33.3"	
CÓDIGO		:114058				DIST.		:CRUCERO		ALTITUD				:4128 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM		
1983															
1984															
1985															
1986															
1987															
1988															
1989															
1990															
1991															
1992															
1993															
1994															
1995															
1996															
1997															
1998															
1999										6.4	7.2	8.1	7.0		
2000	8.3	7.6	7.9	6.8	5.3	3.5	2.6	4.6	6.2	6.9	8.3	7.7	6.3		
2001	8.0	8.3	8.1	7.0	5.5	3.3	3.7	3.6	6.5	7.7	8.6	8.8	6.6		
2002	8.8	8.6	8.7	7.6	5.5	4.5	3.3	4.3	6.6	7.8	8.5	9.2	7.0		
2003	8.9	9.0	8.6	7.4	5.5	2.3	2.5	3.7	5.5	6.7	7.1	8.0	6.3		
2004	8.0	8.0	7.4	6.9	3.9	2.2	2.1	2.9	5.5	6.9	8.1	7.4	5.8		
2005	8.4	8.8	7.9	6.6	4.1	2.4	2.5	2.4	5.0	7.5	7.6	7.4	5.9		
2006	8.3	8.6	7.9	6.6	2.9	2.6	1.8	4.0	5.4	7.4	7.9	7.9	5.9		
2007	8.8	8.8	7.9	7.3	5.5	2.6	3.0	3.4	5.0	6.3	7.2	7.6	6.1		
2008	8.5	8.9	7.1	6.3	3.8	2.4	1.8	3.9	4.2	7.4	7.9	8.2	5.9		
2009	8.4	8.4	7.6	6.8	4.9	2.0	2.6	2.3	5.5	7.4	8.6	8.4	6.1		
2010	9.2	9.2	8.2	6.9	5.7	3.6	2.3	2.4	4.5	7.0	7.5	8.4	6.2		
2011	8.3	8.4	8.0	6.6	4.4	2.3	1.7	3.3	5.5	7.5	7.4	7.8	5.9		
2012	8.0	7.9	7.3	7.3	4.5	3.3	2.1	2.1	4.2	7.4	8.3	8.8	5.9		
2013	8.2	8.7	8.7	6.3	5.8	3.7	2.6	3.2	4.2	7.8	7.9	8.4	6.3		
2014	8.4	8.4	7.7	7.4	5.3	3.3	3.2	3.4	6.1	7.2	7.5				
2015	8.1	8.2	8.1	7.6	6.1	4.6	2.8	5.0	6.6	6.8	7.8	8.1	6.7		
2016	8.5	8.9										8.4			
2017	8.8	8.1	8.1	7.5	6.6	4.0	2.5	4.1	6.9	6.7	7.9	8.5	6.6		
2018	8.9	8.2	7.8	6.8	4.3	3.5	2.5	5.2	4.8	7.9	8.4	7.8	6.3		
2019	8.5	8.5	8.0	7.5	6.0	3.2	2.8	2.8	5.7	7.6	8.4	8.3	6.4		



2020													
2021													
2022													
MEDIA	8.5	8.5	8.0	7.0	5.0	3.1	2.6	3.5	5.5	7.3	7.9	8.1	6.2
DESV STD	0.3	0.4	0.4	0.4	0.9	0.8	0.5	0.9	0.9	0.4	0.5	0.5	0.3
MAXIMA	9.2	9.2	8.7	7.6	6.6	4.6	3.7	5.2	6.9	7.9	8.6	9.2	7.0
MINIMA	8.0	7.6	7.1	6.3	2.9	2.0	1.7	2.1	4.2	6.3	7.1	7.0	5.8

Fuente: Web SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTÓRICA (°C)

NOMBRE :EST. HUANCANÉ REG. :PUNO LATITUD :15°12'24.7"
 TIPO :CO-METEOROLOGICA PROV. :HUANCANÉ LONGITUD :69°45'29.9"
 CÓDIGO :115037 DIST. :HUANCANÉ ALTITUD :3842 msnm.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	11.1	10.2	10.9	9.8	7.6	6.0	6.1	7.1	8.6	8.8	9.8	9.7	8.8
1984	8.3	8.9	9.0	8.0	6.3	5.8	4.7	5.6	6.5	8.8	9.3	9.5	7.6
1985	8.9	8.8	8.5	8.4	6.8	5.7	3.8	5.7	7.8	8.2	7.9	8.5	7.4
1986	9.1	8.5	8.5	8.8	5.4	4.6	3.8	5.4	7.1	7.8	8.7	9.1	7.2
1987	9.6	10.0	9.2	8.7	7.0	5.2	4.9	6.3	7.9	9.2	10.1	10.6	8.2
1988	9.7	10.0	9.4	8.3	7.3	4.7	4.6	6.0	8.4	9.1	9.6	9.4	8.0
1989	9.0	8.7	8.5	8.3	6.1	5.5	4.3	5.9	8.4	9.3	8.9	9.9	7.7
1990	9.2	9.1	8.7	8.2	7.2	5.4	4.4	5.9	7.9	9.4	9.5	9.2	7.8
1991	9.6	9.6	9.6	8.3	6.0	4.5	4.2	5.6	7.4	8.7	9.1	9.2	7.7
1992	8.8	9.3	9.0	8.5	6.5	5.9	4.6	5.2	7.5	8.6	9.0	9.2	7.7
1993	8.6	8.9	8.6	8.7	6.5	4.2	5.3	5.2	7.9	9.1	9.8	9.9	7.7
1994	9.2	9.2	8.4	8.7	6.2	4.0	4.4	4.9	7.7	8.8	9.8	9.8	7.6
1995	9.9	9.4	9.2	8.3	5.8	4.3	5.0	8.6	10.2	11.6	10.8	10.3	8.6
1996	10.1	10.0	10.0	9.5	7.0	4.8	4.3	6.6	7.9	9.3	9.5	9.5	8.2
1997	9.1	8.7	8.4	7.2	6.0	4.4	5.0	6.6	7.9	9.6	10.2	11.5	7.9
1998	11.5	11.8	11.0	1.1	6.5	6.1	5.2	6.9	8.0	9.0	9.6	9.8	8.0
1999	9.7	9.2	8.9	8.0	6.5	4.8	5.3	5.8	7.6	8.7	9.2	10.3	7.8
2000	9.7	9.4	9.0	8.2	6.9	5.2	4.5	6.8	8.3	8.7	9.6	9.4	8.0
2001	9.0	9.4	9.0	8.0	6.7	5.4	4.8	5.4	8.6	9.6	10.4	10.2	8.0
2002	10.1	9.9	9.8	8.9	7.3	6.0	5.2	6.6	8.2	9.1	9.7	10.0	8.4
2003	9.8	9.9	9.1	8.3	6.5	3.8	4.6	5.3	7.1	8.2	9.2	9.9	7.6
2004	9.1	9.1	8.9	9.1	5.4	3.6	4.0	5.3	7.1	8.9	9.6	9.8	7.5
2005	8.9	9.5	8.7	7.6	6.0	4.3	4.9	5.3	7.5	8.8	10.0	10.1	7.6
2006	9.2	10.1	10.1	8.4	5.7	5.3	4.0	7.0	8.0	9.8	10.0	10.7	8.2
2007	10.7	10.2	9.7	9.2	7.7	5.6	5.4	6.7	8.5	9.2	9.2	9.7	8.5
2008	9.6	9.4	8.6	7.9	5.1	4.9	4.2	5.3	7.6	9.7	10.4	9.6	7.7
2009	9.8	9.5	9.2	8.2	6.8	4.1	5.4	5.2	9.1	9.8	11.1	10.8	8.3
2010	10.4	11.0	10.0	8.9	7.4	6.4	5.1	5.9	8.1	9.8	9.7	10.1	8.6
2011	10.0	9.5	8.9	8.2	6.3	5.0	4.9	6.1	7.5	8.8	10.1	9.6	7.9
2012	9.3	8.7	8.6	8.3	5.4	4.8	4.0	4.4	7.8	9.8	10.5	10.3	7.7
2013	9.9	10.0	10.2	7.9	7.4	5.2	5.3	5.8	7.4	9.4	9.8	10.1	8.2
2014	9.6	9.7	9.6	8.8	6.6	6.0	5.5	6.1	8.7	9.0	9.9	10.4	8.3
2015	9.3	9.6	9.3	8.8	7.0	5.7	4.9	6.0	8.2	8.5	10.4	10.2	8.1
2016	10.5	10.5	9.9	8.7	6.4	4.9	4.9		7.1	9.1	9.2	10.1	
2017	9.4	9.8	8.7	8.5	7.4	5.2	4.1	5.6	8.2	8.3	9.6	9.7	7.9



2018	9.2	9.2	9.1	7.2	5.4	4.7	4.7	6.0	6.7	9.0	10.2	9.7	7.6
2019	9.7	9.6	9.5	9.1	6.9	4.7	4.3	4.7	8.1	8.3	9.5	10.5	7.9
2020													
2021													
2022													
MEDIA	9.6	9.6	9.2	8.2	6.5	5.1	4.7	5.9	7.9	9.1	9.7	9.9	8.0
DESV STD	0.7	0.7	0.7	1.3	0.7	0.7	0.5	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.4
MAXIMA	11.5	11.8	11.0	9.8	7.7	6.4	6.1	8.6	10.2	11.6	11.1	11.5	8.8
MINIMA	8.3	8.5	8.4	1.1	5.1	3.6	3.8	4.4	6.5	7.8	7.9	8.5	7.2

Fuente: Web SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTÓRICA (°C)

NOMBRE	:EST. HUARAYA MOHO					REG.	:PUNO					LATITUD	:15°23'17"		
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:MOHO					LONGITUD	:69°29'03"		
CÓDIGO	:115038					DIST.	:MOHO					ALTITUD	:3836 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM		
1983	11.2	10.6	11.0	9.9	8.5	7.3		8.1	9.3	9.4	10.4	10.2			
1984	8.7	8.8	9.0	8.5	7.5	6.9	6.1	7.1	8.0	9.3	9.5	9.2	8.2		
1985	9.4	9.2	9.1	8.8	7.8	6.3	5.4	7.2	8.4	8.9	8.3	8.8	8.1		
1986	9.7	8.8	8.7	8.9	6.3	6.2	5.1	6.8	8.0	8.9	9.5	9.6	8.0		
1987	10.0	10.0	9.4	9.4	8.4	6.7	6.0	7.5	9.0	9.7	10.2	10.6	8.9		
1988	9.7	10.3	9.8	9.0	7.9	6.2	5.8	7.1	8.8	9.5	10.1	9.6	8.6		
1989	9.2	8.9	8.6	8.3	6.9	6.8	5.6	7.0	9.0	9.4	9.2	10.3	8.2		
1990	9.3	9.2	9.1	8.6	8.1	5.8	5.4	6.9	8.3	9.3	9.6	9.5	8.3		
1991	9.8	9.2	9.4	8.4	7.1	5.5	5.6	6.3	7.7	9.1	9.3	9.5	8.1		
1992	9.1	9.5	9.3	9.1	7.8	6.5	5.3	6.1	8.2	8.7	9.5	9.2	8.2		
1993	8.8	9.3	8.6	8.6	7.3	5.3	6.3	6.1	8.4	9.3	9.8	9.9	8.1		
1994	9.3	9.3	8.6	8.9	7.0	5.5	5.7	6.5	8.2	9.4	10.0	9.8	8.2		
1995	10.1	9.7	9.2	8.6	6.9	5.5	6.7	7.8	8.7	9.6	9.8	9.1	8.5		
1996	9.1	9.3	9.3	8.5	7.2	5.4	5.6	7.9	8.0	9.5	9.2	9.3	8.2		
1997	9.2	8.9	8.5	7.2	6.5	5.1	5.6	6.7	8.6	10.0	10.4	11.8	8.2		
1998	11.6	11.4	10.8	10.1	7.3	6.9	6.1	7.9	8.9	10.1	10.2	10.5	9.3		
1999	9.9	9.6	9.0	8.2	7.0	5.5	6.0	6.7	7.9	8.4	9.4	9.9	8.1		
2000	9.5	9.4	9.3	8.5	7.2	5.8	5.6	7.3	8.6	8.5	10.1	9.3	8.3		
2001	8.8	9.3	9.0	8.4	7.5	6.2	5.9	6.3	8.7	9.7	10.7	9.8	8.4		
2002	9.8	9.7	9.6	8.9	7.7	6.9	5.9	7.1	8.5	9.1	9.7	10.2	8.6		
2003	9.7	10.1	9.3	8.8	7.4	5.3	6.2	6.7	7.9	9.3	10.2	10.4	8.4		
2004	9.6	9.8	9.6	9.3	7.2	5.5	5.8	6.5	8.1	10.4	10.7	10.7	8.6		
2005	10.4	10.0	9.7	9.2	7.4	5.7	6.6	6.7	8.8	9.9	9.9	10.2	8.7		
2006	9.3	10.1	9.7	8.4	6.3	6.3	5.2	7.7	8.6	9.8	10.0	10.6	8.5		
2007	10.6	10.2		9.0	7.9	6.5	6.1	7.5	8.2	9.3	9.3	9.7			
2008	9.7	9.4	8.6	8.2	6.3	6.1	5.4	6.6	8.2	9.5	10.5	9.6	8.2		
2009	10.0	9.5	9.1	8.2	7.0	5.3	6.6	6.4	9.1	10.0	10.7	10.6	8.6		
2010	10.2	10.9	10.0	9.1	8.0	7.1	6.4	7.0	8.9	10.2	10.3	10.3	9.0		
2011	10.2	9.7	9.0	8.1	7.2	6.6	6.2	7.6	8.5	9.6	10.4	9.8	8.6		
2012	9.5	9.1	9.1	8.7	6.9	6.3	6.1	6.3	8.4	10.0	10.6	10.1	8.4		
2013	9.5	10.0	10.2	8.4	7.9	6.4	6.4	6.8	8.5	10.0	10.2	10.2	8.7		
2014	9.9	10.4	9.7	9.1	7.8										
2015															



2016													
2017	10.0	10.3	9.2	8.9			5.6	7.0	8.7	9.2	10.4	10.3	
2018	9.7	9.7	9.5	8.5	7.0	6.4	6.1	7.1	8.2	9.6	11.1	10.4	8.6
2019	10.2	10.1	9.9	9.4	8.1	6.5	6.2	6.4	8.8	8.9	10.3	10.6	8.8
2020	10.3	10.4				6.0	6.1	7.8	8.8	9.2	10.4	10.3	
2021	10.0	9.7	8.8	8.5	7.4	6.8	6.4	7.4	9.1	10.2	10.3	9.8	8.7
2022	9.8	10.0	9.5	8.7	7.4	6.1	6.3	7.3	9.1	9.5	10.7	9.9	8.7
MEDIA	9.8	9.7	9.3	8.7	7.4	6.2	5.9	7.0	8.5	9.5	10.0	10.0	8.5
DESV STD	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.4	0.6	0.4	0.5	0.6	0.6	0.3
MAXIMA	11.6	11.4	11.0	10.1	8.5	7.3	6.7	8.1	9.3	10.4	11.1	11.8	9.3
MINIMA	8.7	8.8	8.5	7.2	6.3	5.1	5.1	6.1	7.7	8.4	8.3	8.8	8.0

Fuente: Web SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTÓRICA (°C)														
NOMBRE	:EST. MUÑANI					REG.	:PUNO			LATITUD	:14°46'1"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:AZANGARO			LONGITUD	:69°57'6.5"			
CÓDIGO	:114042					DIST.	:MUÑANI			ALTITUD	:3932 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	11.5	11.2	11.5	10.8	9.1	7.8	7.9	9.6	9.8	10.3	11.2	10.4	10.1	
1984	9.4	9.6	10.1	9.7	8.7			7.5	8.8	9.7	10.0			
1985		9.7	9.5	9.4	8.5	7.5	6.0	7.8	8.9	9.4	9.0	9.3		
1986	9.5	9.2	9.2	9.6	7.1	6.9	5.5	6.4	8.3	8.8	8.3	9.0	8.2	
1987	8.7	10.0	9.6	9.4	7.1	7.5	6.6	6.3	8.8	9.5	9.8	11.3	8.7	
1988	10.3	10.6	9.9	9.4	8.3	6.6	6.4	7.8	9.5	10.2	10.2	9.6	9.1	
1989	9.0	9.2	9.0	9.2	7.9	7.3	6.1	7.1	9.3	10.0	9.6	10.4	8.7	
1990	9.8	9.9	9.7	9.4	8.7	6.4	6.5	7.2	8.9	10.3	10.2	10.2	8.9	
1991	10.2	10.3	10.2	9.4	8.2	6.6	6.3	7.4	8.4	9.8	10.0	10.1	8.9	
1992	9.5	10.3	10.4	9.9	8.8	7.4	6.3	6.1	8.0	9.0	9.2	9.3	8.7	
1993		9.0			8.0	6.1	6.5	6.5	8.2	9.4	9.6	9.9		
1994	9.4	9.6	9.1	9.2	8.1	5.8	6.6	7.4	8.7	9.5	10.2	10.1	8.6	
1995	9.9	9.9	9.5	9.4	8.1	6.5	7.0	8.6	9.3	10.2	10.0	9.3	9.0	
1996	9.5	9.5	9.6	9.4	8.5	6.5	6.2	7.7	8.8	10.4	9.4	9.8	8.8	
1997	9.1	9.2	9.1	8.1	7.5	6.4	6.9	7.9	9.4	10.2	10.9	11.6	8.9	
1998		11.2	11.5	11.0	8.5	7.7	7.5	9.0	10.0	10.2	10.5	10.5		
1999	10.2	10.0	9.7	9.2	8.0	6.6	6.4	7.8	8.7	9.1	10.1	9.9	8.8	
2000	9.3	8.9	8.8	8.8	8.3	6.3	6.1	7.9	9.2	8.4	10.5	8.9	8.4	
2001	8.5	8.8	8.9	8.5	7.3	6.1	5.8	6.4	9.0	9.0	9.7	9.9	8.2	
2002	9.9	9.8	9.8	9.2	8.5	7.7	6.0	7.9	9.3	9.8	10.4	10.6	9.1	
2003	10.0	10.2	9.5	9.1	8.1	6.2	6.3	6.4	7.9	9.4	9.7	10.1	8.6	
2004	9.1	10.0	10.4	9.8	8.0	6.4	7.0	7.6	9.0	10.4	11.0	10.4	9.1	
2005	10.3	9.9	10.4	9.9	8.5	6.6	7.2	7.6	8.9	10.1	10.5	10.0	9.2	
2006	9.0	10.5	10.3	9.4	7.4	7.2	6.4	8.6	9.0	10.2	10.3	10.5	9.1	
2007	11.0	11.0	10.0	9.8	8.7	7.8	7.3	8.7	9.0	10.1	10.2	10.0	9.5	
2008	9.5	9.6	9.0	9.4	7.4	7.4	6.9	8.2	9.5	10.3	10.9	10.0	9.0	
2009	10.2	9.8	9.9	9.1	8.4	6.5	6.5	7.1	9.3	10.6	11.2	10.9	9.1	
2010	10.5	11.2	10.7	10.7	9.2	8.6	7.8	8.7	10.0	10.6	11.1	10.2	9.9	
2011	10.3	9.6	9.7	9.7	8.4	7.3	7.0	8.6	9.0	9.9	11.0	10.3	9.2	
2012	9.7	9.0	9.7	9.2	8.1	7.1	7.3	7.7	9.3	11.3	11.4	10.6	9.2	
2013	10.4	10.3	10.8	9.3	9.0	7.3	7.4	8.2	9.6	10.9	11.0	10.6	9.6	
2014	10.2	10.1	10.1	10.0	8.6	8.6	7.5	8.2	9.7	9.9	11.0	10.7	9.6	



2015	9.6	10.2	10.4	9.8	9.0	8.3	7.7	8.5	10.4	10.4	11.5	10.8	9.7
2016	11.3	11.6	11.8	10.0	8.7	7.6	7.9	8.7	9.6	10.5	10.9	10.8	9.9
2017	10.1	10.9	10.0	10.0	9.3	8.0	7.5	8.7	9.9	10.5	11.3	10.8	9.7
2018	10.3	10.3	10.7	9.4	8.5	7.0	7.3	8.1	9.8	10.3	11.2	10.6	9.5
2019	10.6	10.6	10.7	10.5	9.0	7.3	7.5	8.3	10.4	9.9	10.4	10.9	9.7
2020													
2021													
2022													
MEDIA	9.9	10.0	10.0	9.6	8.3	7.1	6.8	7.8	9.2	10.0	10.4	10.2	9.1
DESV STD	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5
MAXIMA	11.5	11.6	11.8	11.0	9.3	8.6	7.9	9.6	10.4	11.3	11.5	11.6	10.1
MINIMA	8.5	8.8	8.8	8.1	7.1	5.8	5.5	6.1	7.9	8.4	8.3	8.9	8.2

Fuente: Web SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTÓRICA (°C)														
NOMBRE	:EST. PUTINA					REG.	:PUNO			LATITUD	:14°55'15.6"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA			LONGITUD	:69°52'32.5"			
CÓDIGO	:114093					DIST.	:PUTINA			ALTITUD	:3861 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983														
1984														
1985														
1986														
1987														
1988														
1989														
1990														
1991														
1992														
1993														
1994														
1995														
1996														
1997														
1998														
1999														
2000														
2001														
2002								7.5	9.0	9.1	10.1	9.9		
2003	9.7	9.7	8.7	8.6	7.4	4.8	5.2	6.4	7.8	9.4	10.1	10.5	8.2	
2004	9.7							6.5	8.2	10.1	10.7	10.4		
2005	9.8	9.8	10.0	9.2	6.9	5.0	5.9	5.7	8.1	9.7	10.1	9.9	8.4	
2006	8.9	10.1	10.3	9.1	6.3	5.9	4.7	7.3	8.2	9.7	10.0	10.7	8.4	
2007	11.0	10.4	9.9	9.6	8.4	6.5	6.3	7.4	8.9	10.0	9.6	9.8	9.0	
2008	9.6	9.6	8.8	8.6	6.0	5.8	4.9	6.8	7.8	9.6	10.6	9.9	8.2	
2009	10.1	10.1	9.4	8.7	7.7	4.9	6.1	6.2	9.6	10.3	11.2	10.9	8.8	
2010	10.7	11.4	10.5	10.0	7.9	7.3	5.8	7.0	9.3	10.5	10.1	10.4	9.3	
2011	9.9	9.5	9.5	9.5	7.5	6.1	6.0	7.8	8.9	9.7	10.4	10.4	8.8	
2012	9.8	9.2	9.4	9.3	7.2	6.0	5.2	5.8	8.4	9.8	11.1	10.8	8.5	



2013	10.2	9.8	10.8	8.7	8.4	6.5	5.9	6.6	8.1	10.2	10.3	10.4	8.8
2014	9.6	10.0	10.2	9.8	7.3	6.0	6.4	6.8	9.4	9.4	10.3	10.7	8.8
2015	9.5	10.1	10.0	9.3	7.9	6.5	5.8	6.9	9.4	9.3		10.6	
2016	11.1	11.7											
2017	9.9	10.5	9.6	9.7	8.6		5.7	6.9	8.9	8.9	10.3	9.9	
2018	9.4	10.2	10.4	8.2	7.1	6.4	6.2	7.5	8.3	10.0	11.2	10.1	8.7
2019			10.5	10.3	8.8	6.8	6.5	6.8	9.6	9.2	10.3	11.1	
2020													
2021													
2022													
MEDIA	9.9	10.1	9.9	9.2	7.6	6.0	5.8	6.8	8.7	9.7	10.4	10.4	8.7
DESV STD	0.6	0.7	0.6	0.6	0.8	0.7	0.5	0.6	0.6	0.4	0.5	0.4	0.3
MAXIMA	11.1	11.7	10.8	10.3	8.8	7.3	6.5	7.8	9.6	10.5	11.2	11.1	9.3
MINIMA	8.9	9.2	8.7	8.2	6.0	4.8	4.7	5.7	7.8	8.9	9.6	9.8	8.2

Fuente: Web SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA (%)														
NOMBRE	:EST. ANANEA				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°40'42"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA				LONGITUD	:69°32'03"			
CÓDIGO	:114050				DIST.	:ANANEA				ALTITUD	:4660 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983														
1984														
1985														
1986														
1987														
1988														
1989														
1990														
1991														
1992														
1993														
1994														
1995														
1996														
1997														
1998														
1999														
2000														
2001														
2002								88.4	87.0	86.3	89.6	88.3		
2003	87.3	86.6	88.1	80.4	74.1	71.5	71.6	73.7	80.3	78.7	75.6	84.4	79.4	
2004	87.4	86.8	82.9	79.1	66.3	75.3	76.3	78.7	83.3	78.2	85.7	82.7	80.2	
2005	82.6	89.0	88.8	82.7	76.3	77.6	74.1	72.7	70.4	82.7	82.8	86.6	80.5	
2006	86.2	81.3	80.8	79.8	67.8	75.4	77.9	70.8	69.5	77.8	80.2	83.2	77.6	
2007	81.2	82.0	84.0	81.8	74.9	64.6	71.9	65.2	77.5	78.1	77.9	78.7	76.5	
2008	85.9	85.0	83.8	78.9	73.9	78.9	79.1	74.5	74.9	82.1	83.3	85.4	80.5	
2009	83.3	82.9	83.3	85.5	81.2	79.3	79.0	81.9	84.2	82.0	86.5	88.7	83.2	
2010	93.2	90.6	89.6	88.1	85.7	84.4	80.0	82.3	80.9	84.5	85.3	88.2	86.0	



2011	88.9	90.2	88.5	89.4	84.5								
2012													
2013													
2014	92.4	92.5	93.0	90.3	85.2	85.1	87.0	84.7	88.6	87.8	88.4	90.3	88.8
2015	92.6	91.6	91.5	93.3	89.9	90.3	86.5	86.0	85.9	85.3	88.9	90.9	89.4
2016	91.4	91.8	92.9	92.4	83.6	79.3	74.7	77.3	80.3	88.6	85.3	87.8	85.4
2017	87.4	88.7			85.6	78.2	92.5	82.2	87.6	86.3	87.6	89.8	
2018	91.3	91.8	91.0	91.6	89.5	89.1	87.0	89.0	87.6	90.0	91.3	90.4	90.0
2019	91.6	92.0	91.4	90.0	89.4	86.8	84.3	85.0	88.5	87.1	87.3	88.3	88.5
2020	88.7	89.5	91.9	90.5	85.9	86.1	81.3	79.7	87.0	83.1	83.9	86.3	86.2
2021	88.9	87.5	87.4	88.9	86.7	84.6	82.8	84.0	84.9	86.9	87.2	89.4	86.6
2022	89.3	89.8	89.3	86.8	87.1	86.3	85.9	85.4	85.8	86.4	86.9	88.8	87.3
MEDIA	88.3	88.3	88.1	86.4	81.5	80.8	80.7	80.1	82.5	84.0	85.2	87.1	84.1
DESV STD	3.5	3.6	3.8	5.0	7.4	6.8	6.0	6.5	6.0	3.9	4.1	3.2	4.4
MAXIMA	93.2	92.5	93.0	93.3	89.9	90.3	92.5	89.0	88.6	90.0	91.3	90.9	90.0
MINIMA	81.2	81.3	80.8	78.9	66.3	64.6	71.6	65.2	69.5	77.8	75.6	78.7	76.5

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA (%)														
NOMBRE	:EST. CRUCERO				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°21'51.1"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:HUANCANÉ				LONGITUD	:70°1'33.3"			
CÓDIGO	:114058				DIST.	:CRUCERO				ALTITUD	:4128 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983														
1984														
1985														
1986														
1987														
1988														
1989														
1990														
1991														
1992														
1993														
1994														
1995														
1996														
1997														
1998														
1999							66.2	67.8	74.4	74.2	75.8	81.7		
2000	84.0	84.1	79.5	71.4	65.6	68.6	61.6	65.0	64.2	75.0	71.1	80.5	72.6	
2001	84.1	84.3	87.2	79.3	78.4	67.5	68.7	67.6	74.7	69.0	74.8	76.5	76.0	
2002	77.0	79.5	85.0	79.9	74.6	71.3	72.0	73.3	76.8	79.9	74.1	78.6	76.8	
2003	79.4	80.7	81.1	76.3	73.9	66.4	65.6	69.5	77.5	71.9	68.6	73.3	73.7	
2004	78.5	75.0	73.6	72.3	60.0	62.0	59.7	61.2	63.4	64.8	73.5	73.0	68.1	
2005	71.5	75.6	71.3	71.3	64.8	59.8	62.4	63.0	65.9	73.0	72.3	73.2	68.7	
2006	75.6	71.7	74.2	70.5	53.9	61.0	56.1	64.3	62.6	68.4	69.9	75.3	67.0	
2007	72.6	68.8	73.0	69.9	65.4	49.8	56.2	49.4	63.7	65.8	66.5	66.3	64.0	
2008	67.9	67.2	68.0	65.8	61.5	50.6	50.6	50.9	55.5	63.0	67.0	71.7	61.7	



2009	69.0	70.3	71.5	68.7	68.1	63.2	65.6	66.3	66.1	64.9	66.8	70.0	67.5
2010	72.2	74.9	74.5	69.8	68.7	66.1	61.5	67.2	66.2	67.4	64.1	66.4	68.2
2011	72.3	72.8	77.4	71.6	63.3								
2012													
2013													
2014	71.6	71.9	73.5	70.3	69.0	63.5	65.8	63.5	69.8	68.8	68.9		
2015	70.8	69.5	70.7	72.1	67.3	63.9	67.6	62.4	60.9	61.5	65.7	70.5	66.9
2016	71.3	74.6										64.7	
2017	68.0	69.0	72.2	67.8	68.8	59.1	48.2	49.9	60.2	60.8	61.3	62.6	62.3
2018	71.7	75.6	75.5	68.2	67.8	65.6	66.4	66.7	67.6	71.3	72.3	69.3	69.8
2019	72.9	73.6	74.1	72.1	69.1	69.3	68.1	70.7	71.4	70.6	72.5	73.6	71.5
2020	75.8	79.5	81.2				62.7	59.8	69.0	74.7	73.5	76.1	
2021	76.2	75.3	75.7	74.6	74.1	77.3	76.5	75.6	73.6	75.2	75.8	77.5	75.6
2022	77.1	76.5	77.4	75.2	74.7	71.2	70.3	68.6	71.2	74.0	71.1	74.1	73.5
MEDIA	74.3	74.8	75.8	72.0	67.9	64.2	63.6	64.1	67.8	69.7	70.3	72.8	69.6
DESV STD	4.6	4.8	4.9	3.7	5.9	6.8	6.9	7.2	6.0	5.2	4.1	5.2	4.7
MAXIMA	84.1	84.3	87.2	79.9	78.4	77.3	76.5	75.6	77.5	79.9	75.8	81.7	76.8
MINIMA	67.9	67.2	68.0	65.8	53.9	49.8	48.2	49.4	55.5	60.8	61.3	62.6	61.7

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA (%)														
NOMBRE	:EST. HUANCANÉ					REG.	:PUNO			LATITUD	:15°12'24.7"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ			LONGITUD	:69°45'29.9"			
CÓDIGO	:115037					DIST.	:HUANCANÉ			ALTITUD	:3842 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	86.1	86.2	83.9	83.2	80.9	79.7	82.4	79.5	81.7	82.8	83.3	84.5	82.9	
1984	87.3	88.7	87.4	86.0	85.0	85.2	84.2	85.8	85.6	87.3	86.2	87.0	86.3	
1985	87.1	88.1	88.6	88.2	85.6	87.0	87.5	83.3	85.8	82.5	86.5	88.7	86.6	
1986	89.0	87.8	89.2	87.6	79.8	74.0	78.7	57.9	60.7	52.5	57.6	67.7	73.5	
1987	76.6	62.9	66.4	63.2	62.1	51.0	61.1	75.7	47.0	52.0	57.1	57.8	61.1	
1988	72.0	69.4	75.5	69.1	60.9	55.1	69.4	45.7	50.3	51.2	50.1	62.2	60.9	
1989	68.4	70.5	71.7	65.2	59.9	56.9	51.7	55.2	51.7	54.0	50.3	52.3	59.0	
1990	66.7	57.9	59.3	60.1	50.5	58.5	55.1	58.0	51.5	58.0	64.6	67.6	59.0	
1991	67.7	68.0	70.7	69.8	61.5	57.8	60.5	60.5	67.4	54.9	55.3	57.3	62.6	
1992	71.9	67.2	64.4	52.7	51.9	61.4	63.4	65.2	47.0	56.4	51.6	61.9	59.6	
1993	73.0	65.4	73.6	74.0	56.5	51.4	46.7	50.4	52.0	59.8	61.4	69.4	61.1	
1994	69.8	70.0	66.9	67.9	57.5	50.3	43.7	48.2	54.2	60.4	55.8	60.8	58.8	
1995	62.0	64.6	70.8	59.6	50.9	52.2	54.4	38.6	46.9	42.1	52.0	58.8	54.4	
1996	66.5	70.3	66.3	65.0	56.7	49.1	51.8	51.4	42.9	48.4	54.3	64.1	57.2	
1997	71.0	70.2	68.9	63.7	55.3	45.8	46.8	53.3	56.0	53.6	56.0	55.9	58.0	
1998	66.1	65.3	64.6	58.2	43.9	50.9	46.9	44.7	39.9	50.3	50.0	54.6	52.9	
1999	63.1	71.0	73.1	65.8	54.6	44.0	49.0	46.6	50.5	58.7	47.3	58.7	56.9	
2000	67.3	70.9	69.6	57.9	51.1	51.9	46.1	50.9	41.6	61.4	43.6	60.7	56.1	
2001	72.8	75.1	72.9	63.3	58.5	52.4	50.1	48.0	50.9	54.7	52.8	58.9	59.2	
2002	62.6	75.6	72.8	69.9	61.4	54.1	51.5	50.3	51.3	58.2	58.2	63.6	60.8	
2003	69.6	68.6	71.8	64.9	56.8	48.7	46.2	44.6	49.8	46.0	48.2	60.4	56.3	
2004	72.2	67.8	67.4	45.0	47.5	51.4	51.4	51.6	53.6	49.7	51.9	55.9	55.4	
2005	65.3	69.8	63.7	60.9	48.3	45.0	44.7	44.8	46.3	55.0	56.0	62.2	55.2	
2006	73.2	66.6	69.4	63.2	47.6	50.6	46.0	47.5	46.2	53.5	61.0	63.7	57.4	



2007	68.2	69.1	79.4	70.2	58.4	55.6	51.8	47.9	60.9	51.5	51.2	61.0	60.4
2008	74.6	67.3	67.0	57.4	52.9	48.1	49.1	45.9	44.7	55.7	51.5	63.8	56.5
2009	66.1	69.2	65.0	59.6	50.9	43.3	44.8	40.5	46.2				
2010													
2011			74.4	64.6	58.9	48.5	51.3	50.4	54.3	52.5	51.3	66.0	
2012	70.0	77.1	71.2	71.3	56.7	52.2	48.6	48.8	50.6	53.3	55.0	74.5	60.8
2013	74.5	75.4	69.3	58.7	60.4	55.9	56.8	51.0	45.6	56.5	55.8	70.5	60.9
2014	81.2	69.7	85.8	67.1	57.6	50.0	52.0	57.0	61.8	59.0	53.4	62.2	63.1
2015	71.5	69.9	70.3	74.2	57.9	53.6	44.8	45.7	53.0	52.9	58.5	62.5	59.6
2016	64.0	74.9	64.4	64.2	50.3	48.2	50.2	48.9	49.4	57.6	51.6	63.4	57.3
2017	70.9	70.2	75.8	68.3	63.7	55.3	52.1	45.1	64.5	60.0	57.0	65.2	62.3
2018	72.8	76.7	77.8	67.4	62.6	65.5	61.0	57.8	49.6	65.7	57.7	60.5	64.6
2019	69.4	76.4	74.7	73.7	66.6	63.3	56.3	54.4	56.4	58.8	61.4	70.4	65.1
2020	72.0	81.5	71.7										
2021													
2022													
MEDIA	71.7	72.1	72.3	66.7	58.9	55.7	55.2	53.6	54.1	57.3	57.0	64.4	61.8
DESV STD	6.9	7.2	7.3	9.2	10.0	10.6	11.6	11.4	11.1	9.5	9.8	8.4	8.3
MAXIMA	89.0	88.7	89.2	88.2	85.6	87.0	87.5	85.8	85.8	87.3	86.5	88.7	86.6
MINIMA	62.0	57.9	59.3	45.0	43.9	43.3	43.7	38.6	39.9	42.1	43.6	52.3	52.9

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA (%)															
NOMBRE		:EST. MUÑANI					REG.			:PUNO		LATITUD			:14°46'1"
TIPO		:CO-METEOROLOGICA					PROV.			:AZANGARO		LONGITUD			:69°57'6.5"
CÓDIGO		:114042					DIST.			:MUÑANI		ALTITUD			:3932 msnm.
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM		
1983	61.6	63.3	58.5	56.9	47.4	42.5	40.9	48.4	47.0	52.6	42.6	57.0	51.6		
1984	74.1	71.2	70.3	61.8	51.6			45.8	43.5	57.9	64.5	64.2			
1985	69.1	69.0	68.8	71.0	63.0	57.8	48.2	47.3	57.5	57.3	64.7	73.4	62.3		
1986	77.1	82.7	81.6	70.3	53.5	52.5	52.3	58.9	63.1	52.1	57.2	65.8	63.9		
1987	75.1	67.1	63.5	60.0	51.2	47.5	43.5	41.4	43.8	52.2	66.6	62.2	56.2		
1988	77.7	69.6	76.9	70.4	56.3	60.8	77.2	45.4	43.5	52.0	49.6	64.6	62.0		
1989	72.0	70.0	72.0	68.9	56.6	51.9	43.9	52.8	49.4	52.3	56.1	59.8	58.8		
1990	69.3	63.1	58.7	58.5	48.2	58.3	44.2	45.2	49.1	56.5	60.4	64.2	56.3		
1991	65.1	65.2	67.2	65.2	56.4	49.1	44.4	47.4	50.2	52.6	57.8	58.7	56.6		
1992	69.2	64.4	59.9	51.8	43.7	47.2	43.1	53.2	46.4	53.8	52.7	61.1	53.9		
1993	72.9	64.4	67.3	63.8	56.9	49.3	54.1	58.0	64.5	62.6	65.9	66.3	62.2		
1994	67.4	68.6	65.8	67.5	57.2	48.6	42.5	42.0	50.3	54.1	62.3	64.5	57.6		
1995	65.9	67.8	73.0	59.1	48.0	46.2	46.0	43.7	51.5	50.9	53.3	61.2	55.6		
1996	67.7	68.8	65.5	64.3	57.4	48.5	49.3	51.3	49.2	48.0	60.7	65.3	58.0		
1997	72.5	70.8	71.8	63.6	57.3	46.5	42.6	49.9	49.5	55.3	58.9	56.0	57.9		
1998	62.7	65.1	66.6	61.8	42.6	50.0	40.7	42.7	39.2	56.4	53.1	60.0	53.4		
1999	66.1	69.5	70.8	63.0	52.2	44.6	45.4	42.9	50.8	54.8	48.0	60.5	55.7		
2000	68.4	71.6	68.9	57.3	48.2	46.2	44.1	48.0	42.6	61.1	45.9	62.6	55.4		
2001	73.5	72.0	73.3	59.8	57.2	48.4	46.5	43.9	48.7	51.6	53.8	59.0	57.3		
2002	64.2	72.6	70.7	66.8	55.9	50.8	52.1	49.0	53.1	58.1	57.2	63.3	59.5		
2003	69.9	69.6	72.2	60.8	53.2	44.3	44.6	47.8	51.2	48.1	52.9	62.9	56.5		
2004	75.2	67.7	64.4	60.9	44.8	44.9	45.6	47.2	50.8	51.7	54.3	59.6	55.6		



2005	64.8	72.7	61.7	58.0	45.9	40.8	40.7	40.8	44.9	57.4	56.1	64.6	54.0
2006	73.4	63.7	64.4	59.3	43.7	48.0	42.2	46.3	44.0	55.4	58.0	64.6	55.2
2007	66.4	64.4	70.8	65.8	61.2	54.8	47.9	42.1	57.1	52.0	56.3	63.9	58.6
2008	76.9	70.4	66.2	57.6	67.9	60.6	56.0	68.4	50.2	54.3	54.8	64.8	62.3
2009	68.0	70.8	67.3	60.3	51.4	42.5	44.5	42.1	49.2	49.7	61.5	65.2	56.0
2010	76.6	71.8	74.2	63.7	51.6	44.6	40.9	42.6	41.3	48.6	46.1	64.0	55.5
2011	64.6	73.4	84.0	67.9	47.5	40.3	45.2	42.5	55.8	57.7	54.0	65.6	58.2
2012	70.4	78.3	73.5	63.3	62.5	44.8	39.2	40.3	45.3	49.2	52.4	71.1	57.5
2013	69.2	76.5	70.0	54.3	53.8	44.8	47.3	42.8	41.5	52.7	54.4	63.5	55.9
2014	67.7	67.8	70.9	65.8	61.9	44.5	46.7	46.0	59.1	56.2	52.3	64.6	58.6
2015	73.0	68.9	74.1	83.7	54.5	44.2	39.2	44.2	50.6	49.1	56.7	60.0	58.2
2016	61.3	81.6	61.7	59.8	49.7	42.1	45.3	38.2	43.4	73.2	75.5	81.3	59.4
2017	83.9	67.9	71.7	67.1	64.8	46.5	43.3	44.7	56.5	52.2	53.0	62.4	59.5
2018	66.3	72.5	77.3	77.1	55.3	57.5	52.2	56.0	54.2	64.4	66.5	59.7	63.3
2019	67.3	72.8		68.8	59.6	55.8	51.6	47.0	57.1	58.7	63.2	66.6	
2020	67.2	72.8					45.4	41.1	53.8	56.3	48.0		
2021	67.2	74.6	70.1	74.0	73.7	75.2	71.2	70.0	68.6	68.2	65.1	69.5	70.6
2022	65.9	67.3	69.2	60.0	54.2	64.1	57.4	51.7	47.8	58.8	53.7	55.8	58.8
MEDIA	69.7	70.1	69.3	63.9	54.3	49.7	47.4	47.5	50.4	55.2	56.7	63.6	58.1
DESV STD	4.9	4.5	5.7	6.3	6.9	7.3	7.8	7.0	6.6	5.3	6.7	4.7	3.6
MAXIMA	83.9	82.7	84.0	83.7	73.7	75.2	77.2	70.0	68.6	73.2	75.5	81.3	70.6
MINIMA	61.3	63.1	58.5	51.8	42.6	40.3	39.2	38.2	39.2	48.0	42.6	55.8	51.6

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA (%)														
NOMBRE	:EST. PUTINA					REG.	:PUNO			LATITUD	:14°55'15.6"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA			LONGITUD	:69°52'32.5"			
CÓDIGO	:114093					DIST.	:PUTINA			ALTITUD	:3861 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983														
1984														
1985														
1986														
1987														
1988														
1989														
1990														
1991														
1992														
1993														
1994														
1995														
1996														
1997														
1998														
1999														
2000														
2001														
2002									70.5	71.9	76.2	81.8		



2003	83.0	84.6	84.3	81.6	76.5	43.8	73.5	62.8	61.1	58.0	63.9	72.4	70.5
2004	81.5	79.4	73.7	72.4	65.0	66.7	65.7	67.1	72.8	62.6	73.1	78.2	71.5
2005	79.1	84.0	81.2	76.4	71.6	74.9	73.6	69.9	69.1	78.7	80.6	83.6	76.9
2006	85.7	81.1	73.7	72.8	70.8	70.9	65.9	62.3	61.6	70.2	71.2	73.4	71.6
2007	74.4	73.3	81.7	77.8	69.5	62.0	68.6	63.1	69.6	71.4	83.6	88.1	73.6
2008	89.2	76.3	69.2	57.1	53.8	49.0	53.2	51.4	48.2	58.5	56.6	67.4	60.8
2009	71.8	74.4	69.2	62.3	57.5	52.8	54.9	52.8	50.4	50.7	61.3	67.0	60.4
2010	74.1	72.3	70.6	60.5	55.0	53.5	42.5	45.6	44.6	52.5	49.0	63.6	57.0
2011	68.6	75.0	73.7	64.6	53.3	51.4	49.2	49.8	57.0	53.8	53.3	67.9	59.8
2012	70.5	80.6	75.7	73.8	64.8	56.3	52.6	48.6	54.9	56.9	58.8	76.1	64.1
2013	75.5	79.7	75.0	65.1	65.8	59.1	59.4	53.9	55.1	65.4	60.6	75.4	65.8
2014	76.7	75.1	72.0	72.4	69.8	62.9	63.0	67.3	69.3	68.9	62.4	79.1	69.9
2015	86.7	83.3	80.9	82.4	75.1	74.0	71.6	74.5	74.5	76.7		78.5	
2016	78.4	82.5											
2017	82.4	78.5	83.5	80.2	78.7		67.9	63.4	72.7	70.3	69.5	77.6	
2018	82.4	84.8	83.6	76.8	71.9	71.1	70.7	70.3	63.4	76.8	75.5	79.8	75.6
2019			85.4	82.1	77.0	77.9	77.7	72.6	70.1	73.5	78.0	83.0	
2020	83.8	89.4					79.5	75.3	76.2	78.3	72.9	79.9	
2021	84.4	85.6	87.4	85.2	81.8		79.7	75.4	77.9	80.5	84.0	89.1	
2022	88.4	89.8	88.7	84.2	79.8	80.1	80.5	76.4	69.6	63.9	62.4	78.4	78.5
MEDIA	79.8	80.5	78.3	73.8	68.8	62.9	65.8	63.3	64.4	67.0	68.1	77.0	68.3
DESV STD	6.1	5.2	6.5	8.6	9.1	11.2	11.2	10.1	9.8	9.4	10.3	6.9	7.0
MAXIMA	89.2	89.8	88.7	85.2	81.8	80.1	80.5	76.4	77.9	80.5	84.0	89.1	78.5
MINIMA	68.6	72.3	69.2	57.1	53.3	43.8	42.5	45.6	44.6	50.7	49.0	63.6	57.0

Fuente: SENAMHI.

VELOCIDAD DE VIENTO (m/s)														
NOMBRE	:EST. HUANCANÉ					REG.	:PUNO			LATITUD	:15°12'24.7"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ			LONGITUD	:69°45'29.9"			
CÓDIGO	:115037					DIST.	:HUANCANÉ			ALTITUD	:3842 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	3.5	3.3	3.5	3.1	2.8	3.0	2.5	3.1	3.7	3.4	3.4	3.7	3.2	
1984	3.2	3.0	3.3	2.8	2.3	2.6	2.0	3.7	2.2	3.8	3.0	3.3	2.9	
1985	3.3	3.5	3.6	3.9	2.9	2.7	2.5	3.7	4.6	4.7	4.0	4.6	3.7	
1986	3.9	3.8	3.3	3.7	2.3	2.2	2.9	3.2	3.5	3.5	3.6	3.8	3.3	
1987	3.0	3.2	2.9	2.9	2.7	2.0	2.2	2.4	3.3	3.6	3.9	3.1	2.9	
1988	3.0	3.4	2.8	2.7	2.2	1.9	2.2	2.8	4.2	3.2	4.0	4.0	3.0	
1989	3.1	3.5	3.4	3.0	2.7	2.2	2.5	3.2	3.7	4.3	4.1	3.7	3.3	
1990	4.0	3.6	3.8	3.7	2.8	2.6	2.8	3.8	4.1	3.3	2.8	2.9	3.3	
1991	3.1	3.1	2.7	2.7	2.0	1.8	2.2	2.9	3.5	4.4	3.4	3.1	2.9	
1992	2.9	2.9	2.8	2.8	2.6	2.4	2.6	2.3	3.2	3.1	3.2	3.1	2.8	
1993	2.9	2.5	2.6	2.6	1.9	1.9	2.9	3.4	3.1	3.6	3.8	3.4	2.9	
1994	3.1	2.2	2.8	2.4	2.2	2.5	2.5	3.4	4.2	3.8	3.4	3.5	3.0	
1995	2.8	3.0	3.1	2.4	2.2	2.5	2.6	3.1	4.4	4.1	4.4	4.1	3.2	
1996	3.8	3.6	3.1	3.0	2.9	3.5	2.9	3.8	4.0	4.2	3.9	3.5	3.5	
1997	3.4	3.4	3.2	2.7	2.6	2.0	2.1	3.5	3.7	2.8	3.2	3.6	3.0	
1998	3.6	3.4	2.9	2.5	2.2	2.8	2.5	3.4	3.6	3.4	3.2	2.9	3.0	
1999	3.5	2.9	2.5	2.8	2.2	1.8	2.7	3.0	3.1	3.5	3.3	4.1	3.0	



2000	3.4	2.7	2.6	2.9	2.7	2.2	2.8	2.9	3.3	3.5	3.2	3.1	2.9
2001	2.6	2.7	2.2	2.5	2.2	2.3	2.2	3.3	4.2	3.7	3.9	3.5	2.9
2002	3.2	2.2	2.3	2.4	2.1	2.3	3.0	3.5	3.6	3.7	3.4	2.8	2.9
2003	2.6	3.0	2.7	2.4	2.6	2.0	3.0	2.6	4.0	3.6	3.5	3.3	2.9
2004	3.3	2.8	2.9	2.6	2.0	2.3	2.3	3.4	3.4	4.1	3.8	3.4	3.0
2005	3.1	3.4	3.1	2.2	2.0	2.0	2.9	2.2	4.0	3.1	3.8	3.7	2.9
2006	2.8	3.0	2.7	2.6	2.3	2.0	2.2	4.1	3.2	3.8	3.4	3.5	3.0
2007	2.6	3.2	2.7	2.3	2.2	2.1	2.9	3.2	3.9	4.3	3.5	3.7	3.1
2008	3.4	3.6	3.2	3.0	2.4	2.5	2.3	2.6	3.6	4.0	3.7	3.1	3.1
2009	3.2	2.7	2.9	2.6	2.2	1.4	2.8	2.9	3.8	3.2	3.4	2.9	2.8
2010	3.0	2.2	2.9	3.1	2.4	2.5	2.2	3.0	4.1	3.9	4.1	2.8	3.0
2011	3.2	3.0	2.5	2.5	2.4	2.2	2.4	3.2	3.0	3.1	3.7	2.9	2.8
2012	2.5	3.0	2.7	2.3	1.9	2.0	2.6	2.6	3.4	3.7	3.7	3.4	2.8
2013	2.9	2.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.7	2.8	3.3	3.1	3.7	3.3	2.8
2014		2.5	2.5	2.4	2.4	2.0	2.7	2.7	3.0	6.5	5.9		
2015													
2016		2.0					5.7				5.6	5.7	
2017	5.9	5.2	5.0	5.0	4.5	5.5	5.5	5.4	4.3	6.4	6.4	5.3	5.4
2018	4.5	4.6	4.5	4.4									
MEDIA	3.3	3.1	3.0	2.9	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	3.8	3.8	3.5	3.1
DESV STD	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.8	0.6	0.5	0.8	0.8	0.7	0.5
MAXIMA	5.9	5.2	5.0	5.0	4.5	5.5	5.7	5.4	4.6	6.5	6.4	5.7	5.4
MINIMA	2.5	2.0	2.1	2.2	1.9	1.4	2.0	2.2	2.2	2.8	2.8	2.8	2.8

Fuente: SENAMHI.

VELOCIDAD DE VIENTO (m/s)														
NOMBRE	:EST. MUÑANI					REG.	:PUNO			LATITUD	:14°46'1"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:AZANGARO			LONGITUD	:69°57'6.5"			
CÓDIGO	:114042					DIST.	:MUÑANI			ALTITUD	:3932 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	2.6	2.0	2.5	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.8	2.3	3.0	2.4	2.5	
1984	1.8	1.8	2.3	2.8	2.1			3.9	3.1	2.5	2.4	2.5		
1985	2.0	2.0	2.3	2.1	2.3	2.1	2.6	2.5	2.2	3.2	2.5	2.4	2.3	
1986	2.4	2.6	2.8	3.2	2.5	2.9	3.9	3.6	3.0	2.9	3.8			
1987	3.1	3.1	2.8	3.1	3.2	2.9	2.7	3.0	3.7	4.5	3.3	4.1	3.3	
1988	3.3	3.2	3.6	3.3	2.9	2.5	4.3	3.2	4.8	4.2	4.8	3.4	3.6	
1989	3.2	3.7	3.3	3.7	4.2	3.1	3.7	5.1	5.9	5.8	4.5	4.5	4.2	
1990	3.7	4.0	4.8	4.8	4.3	3.7	4.2	4.5	5.1	4.9	4.1	3.5	4.3	
1991	3.4	3.5	3.4	4.3	3.9	4.4	6.1	6.3	6.0	5.2	3.8	3.4	4.5	
1992	3.4	4.3	3.7	4.0	3.9	4.9	3.5	3.4	3.7	2.9	2.8	2.3	3.6	
1993	2.7	3.3	3.4	2.7	3.5	3.2	4.3	4.9	4.5	3.8	3.0	2.8	3.5	
1994	2.5	2.9	2.6	2.6	2.5	2.9	3.9	3.9	3.7	3.7	3.4	2.8	3.1	
1995	2.7	3.2	3.1	3.0	3.1	3.2	3.2	3.4	3.4	2.8	3.4	3.4	3.2	
1996	2.8	2.9	2.8	3.1	3.2	3.9	3.8	4.3	4.2	3.5	3.8	3.4	3.5	
1997	2.8	3.3	3.1	3.2	3.6	3.9	4.1	3.7	3.5	3.3	3.6	4.0	3.5	
1998	3.7	3.6	3.4	3.2	3.1	4.0	3.0	4.4	5.8	4.2	3.6	3.9	3.8	



1999	3.6	3.4	3.3	3.7	3.1	3.8	4.2	4.5	4.4	4.4	4.7	4.1	3.9
2000	3.9	3.0	3.0	3.4	3.8	3.8	4.8	4.6	5.1	4.1	4.5	3.8	4.0
2001	3.9	3.8	3.4	3.6	4.7	4.0	4.6	5.1	5.4	5.0	4.9	5.0	4.4
2002	4.7	4.2	4.2	3.7	4.4	4.1	5.0	5.3	5.2	5.4	5.3	3.8	4.6
2003	3.3	4.0	3.7	3.7	3.6	3.5	5.6	4.8	4.5	4.3	4.8	4.6	4.2
2004	3.8	3.8	4.0	4.5	4.5	5.0	4.7	5.7	5.1	5.1	5.8	4.5	4.7
2005	3.8	3.6	4.3	3.7	4.2	4.3	6.2	4.9	6.2	5.0	5.0	4.1	4.6
2006	3.9	4.0	3.8	3.0	3.3	3.6	3.9	5.9	5.0	3.8	3.0	2.9	3.8
2007	3.2	3.2	3.2	2.8	3.4	1.5	2.8	2.9	2.4	2.0	2.9	1.9	2.7
2008	1.4	1.7	1.3	1.8	1.3	1.7	1.5	1.8	2.7	2.2	2.4	1.7	1.8
2009	1.9	1.7	1.7	1.2	1.8	1.4	2.5	1.9	2.2	2.2	1.7	1.5	1.8
2010	1.9	2.1	1.7	1.8	2.1	2.1	1.7	2.6	3.2	3.1	1.9	2.0	2.2
2011	2.5	1.9	1.7	1.3	1.5	2.4	2.0	2.3	2.2	2.3	1.9	1.9	2.0
2012	1.6	1.9	1.6	1.7	1.2	1.2	1.4	1.8		2.3	2.1	1.7	
2013	1.7	1.8	1.7	1.2	1.2	1.6	1.8	2.6	2.5	2.7	2.1	2.0	1.9
2014			2.2	1.8	1.8	2.2	2.4	2.6	1.8	4.1	4.1		
2015													
2016		3.8	3.3	3.1	3.2	4.3	3.7	6.3	4.9	4.8	4.3	4.9	
2017	5.2	4.8	3.8	3.4	4.0	3.7	3.5	5.0	4.3	4.8	3.9	3.7	4.2
2018	4.1	3.5	4.0	3.7									
MEDIA	3.1	3.1	3.0	3.0	3.1	3.2	3.6	3.9	4.0	3.8	3.6	3.2	3.4
DESV STD	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9
MAXIMA	5.2	4.8	4.8	4.8	4.7	5.0	6.2	6.3	6.2	5.8	5.8	5.0	4.7
MINIMA	1.4	1.7	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.8	1.8	2.0	1.7	1.5	1.8

Fuente: SENAMHI.

VELOCIDAD DE VIENTO (m/s)														
NOMBRE	:EST. PUTINA					REG.	:PUNO			LATITUD	:14°55'15.6"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA			LONGITUD	:69°52'32.5"			
CÓDIGO	:114093					DIST.	:PUTINA			ALTITUD	:3861 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
2006				2.8	3.3	3.8	3.9	4.2	4.5	4.0	4.1	4.6		
2007	4.3	3.8	3.9	1.8	1.9	1.6	1.9	1.8	2.1	2.4	2.5	2.1	2.5	
2008	1.8	2.1	2.1	1.7	2.2	2.3	2.0	1.8	2.5	2.0	1.3	1.1	1.9	
2009	1.8	1.4	1.4	1.3	2.1	1.9	3.0	1.9	2.8	2.3	2.0	1.6	2.0	
2010	2.1	1.9	1.7	1.8	1.6	1.6	1.8	1.2	1.8	1.9	1.8	1.1	1.7	
2011	1.5	1.4	1.2	0.9	1.3	1.3	1.2	2.0	1.4	1.6	1.7	1.9	1.4	
2012	1.9	1.8	1.4	2.0	1.2	1.9	2.2	2.5	2.3		1.8	1.7		
2013	1.5	1.5	1.2	1.7	1.6	2.0	2.1	2.2	2.8	3.7	1.6	2.6	2.0	
2014			2.5	2.3	2.1	2.5	3.3	3.0	3.0	4.8	4.5			
MEDIA	2.1	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.2	2.4	2.9	2.5	2.3	1.9	
DESV STD	1.0	0.8	0.9	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1	1.2	1.1	0.4	
MAXIMA	4.3	3.8	3.9	2.8	3.3	3.8	3.9	4.2	4.5	4.8	4.5	4.6	2.5	



MINIMA	1.5	1.4	1.2	0.9	1.2	1.3	1.2	1.2	0.5	1.6	1.3	1.1	1.4
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: SENAMHI.

CAUDALES MEDIOS MENSUALES HISTORICOS (m3/s)														
NOMBRE	:EST. PUENTE HUANCANÉ					REG.	:PUNO			LATITUD	:15°12'57.2"			
TIPO	:CO-HIDROLÓGICA					PROV.	:HUANCANÉ			LONGITUD	:69°47'33.4"			
CÓDIGO	:210201					DIST.	:HUANCANÉ			ALTITUD	:3821 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MA R	AB R	MAY	JUN	JU L	AG O	SE T	OCT	NO V	DI C	PRO M	
1983	13.3	37.0	8.7	8.2	5.1	2.7	2.3	1.8	1.8	1.7	1.4	1.6	7.1	
1984	54.7	127.9	62.4	30.0	8.7	4.6	3.4	2.7	2.5	3.8	7.9	24.6	27.8	
1985	92.1	64.2	61.8	68.9	26.2	14.0	5.7	3.5	5.6	5.4	13.5	18.2	31.6	
1986	83.7	90.0	42.5	48.5	28.3	8.3	4.8	3.2	3.2	2.8	2.8	11.8	27.5	
1987	75.2	45.3	23.3	16.7	7.1	4.2	3.8	2.0	1.1	2.1	4.1	7.1	16.0	
1988	56.0	38.8	52.8	67.6	16.9	6.3	4.0	2.4	1.9	2.4	2.8	7.0	21.6	
1989	18.9	34.5	41.8	21.3	7.8	4.2	3.6	2.1	1.6	1.9	2.5	1.9	11.9	
1990	20.0	16.2	10.9	6.7	4.1	3.8	2.5	1.6	1.4	2.1	13.0	17.4	8.3	
1991	20.5	22.4	26.1	25.1	14.5	7.3	5.2	4.1	3.9	3.8	5.7	8.8	12.3	
1992	47.2	34.8	30.3	9.4	4.5	3.4	2.4	3.7	1.6	1.7	2.5	8.0	12.5	
1993	45.2	31.7	30.3	25.8	11.4	5.9	3.8	2.8	3.0	5.0	9.5	35.7	17.5	
1994	48.1	86.6	48.0	59.5	19.0	7.9	5.9	3.7	2.9	3.8	7.8	21.9	26.3	
1995	40.4	24.0	50.8	17.2	6.5	4.3	3.4	2.9	2.8	2.8	4.1	4.1	13.6	
1996	21.5	32.4	20.4	16.7	5.7	3.4	2.4	1.9	1.7	1.9	3.7	12.6	10.4	



1997	56.6	90.3	97.1	42.7	11.0	5.9	3.6	3.8	2.8	2.0	3.8	9.6	27.4
1998	9.1	21.9	30.8	20.4	5.3	3.1	2.7	2.2	1.9	2.1	3.9	6.5	9.2
1999	13.5	21.3	56.6	27.1	11.1	4.0	2.5	2.2	2.6	4.2	3.8	5.3	12.9
2000	15.3	47.1	52.0	10.9	5.1	4.3	3.0	2.4	2.1	4.3	3.2	5.9	13.0
2001	97.6	79.4	119.6	30.7	16.2	8.1	5.1	3.8	4.0	5.4	5.6	8.4	32.0
2002	19.6	73.1	82.1	36.9	14.1	4.9	4.3	3.2	4.6	10.7	12.2	40.0	25.5
2003	98.0	91.6	37.7	30.2	11.7	6.4	5.6	4.6	4.2	7.8	5.5	12.8	26.3
2004	61.7	92.2	24.9	15.6	14.3	4.7	3.9	3.4	4.5	2.6	7.4	6.4	20.1
2005	25.4	88.7	27.2	23.1	7.3	3.6	2.7	1.8	1.3	4.0	4.4	11.5	16.7
2006	78.9	37.1	40.2	27.1	9.7	5.5	3.4	2.0	1.6	2.8	8.1	18.4	19.6
2007	48.7	22.2	57.6	37.1	18.6	9.1	4.7	3.4	3.8	3.1	5.3	9.8	18.6
2008	42.0	36.3	39.1	7.3	1.4	1.8	2.0	1.4	1.6	3.6	2.7	8.8	12.3
2009	35.4	23.3	20.6	11.2	4.0	2.6	3.2	2.6	2.7	4.6	3.4	7.7	10.1
2010	74.7	45.0	35.4	20.1	3.5	2.1	1.4	1.1	1.3	1.6	1.4	10.2	16.5
2011	14.7	45.8	57.6	33.5	9.8	3.3	2.9	1.8	3.4	2.0	3.8	13.2	16.0
2012	29.3	96.0	67.2	52.5	11.3	3.9	2.6	2.8	2.6	2.4	2.2	10.2	23.6
2013	65.4	72.6	60.1	16.6	9.7	7.4	4.9	3.2	2.3	3.4	4.2	8.6	21.5
2014	43.1	91.6	46.1	39.5	25.9	8.3	2.3	2.2	2.3	2.5	1.7	3.7	22.4
2015	52.6	61.0	33.8	48.7	19.1	5.8	2.9	2.9	3.1	3.1	5.1	16.7	21.2
2016	28.2	61.5	26.5	13.5	4.7	3.1	2.9	2.5	2.3	2.7	3.3	6.6	13.1
2017	16.4	10.8	25.9	28.1	14.0	6.4	3.4	2.4	2.0	2.9	1.4	1.9	9.6
2018	15.2	42.2	59.4	12.3	5.6	3.5	2.4	2.2	1.7	9.0	8.3	8.4	14.2
2019	19.1	67.1	44.8	26.8	10.8	4.6	2.5	1.8	1.6	2.7	4.7	10.2	16.4
2020	33.5	80.2	54.7	34.2	11.3	5.8	2.3	2.1	2.0	3.1	2.3	2.5	19.5
2021	19.6	23.7	26.0	41.6	11.8	7.0	2.9	1.5	1.5	2.6	3.5	53.0	16.2
2022	41.5	71.6	51.7	27.7	8.4	5.4	3.1	2.7	2.2	2.1	1.3	2.2	18.3
MEDIA	42.3	54.5	44.6	28.4	11.0	5.3	3.4	2.6	2.5	3.5	4.8	12.0	17.9
DESV STD	25.6	28.9	22.2	16.0	6.4	2.3	1.1	0.8	1.1	2.0	3.1	10.6	6.6
MAXIMA	98.0	127.9	119.6	68.9	28.3	14.0	5.9	4.6	5.6	10.7	13.5	53.0	32.0
MINIMA	9.1	10.8	8.7	6.7	1.4	1.8	1.4	1.1	1.1	1.6	1.3	1.6	7.1

Fuente: SENAMHI. (Los datos de color rojo son completos).

Anexo 2: Datos meteorológicos completados (Los datos de color rojo son completados).



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)														
NOMBRE	:EST. ANANEA					REG.	:PUNO				LATITUD	:14°40'42"		
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA				LONGITUD	:69°32'03"		
CÓDIGO	:114050					DIST.	:ANANEA				ALTITUD	:4660 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	82.1	111.5	49	68.1	16.9	26.4	0	0	14.8	22.3	19.5	76.7	487.3	
1984	158.4	161.3	138.8	29	0	0	10.8	43.1	7	59.8	123.7	129.5	861.4	
1985	145.8	113.8	109	97.7	12.1	40.8	6.3	5.9	41.9	61.1	116.6	118	869.0	
1986	131.7	128.6	152.2	71.1	18.1	0	5.1	16.2	62.8	40.1	59.9	131.8	817.6	
1987	157.6	50.5	101.6	41.9	16.1	12.5	35.8	4.8	14.7	48.1	119.6	125.9	729.1	
1988	112.8	93.9	115.4	75.2	24.2	0	0	0	13.4	22.9	30.4	81.8	570.0	
1989	105.3	59.1	139.6	26.2	31.4	0	0	41.5	29.1	48.4	48	95.1	623.7	
1990	167.4	82.5	22.9	50.5	8.3	49.7	3.2	24.5	8.1	76.3	70.7	119.5	683.6	
1991	104.8	70.7	78.4	60.2	26	31	0	0	26.6	35.4	51.1	52.5	536.7	
1992	74.8	90.1	83.6	42.9	0	14.1	0	30	8.3	34.9	69.8	83.8	532.3	
1993	127	83.7	100.3	61.4	26.5	1.5	8.6	31.8	7.7	41.8	71.1	101.1	662.5	
1994	150.2	183.3	114.4	76.5	0	3.9	0	0	8.3	23.7	39.2	104.3	703.8	
1995	80.5	84.6	128.5	52	9.2	0	5.2	0	8.4	14.4	40.6	78.5	501.9	
1996	132.2	98.6	21.7	28.6	19	0	0.5	31.4	17	27.9	62.5	84.8	524.2	
1997	144.7	100	102.3	37.9	9.1	0	1.4	14.4	18.1	23.4	48.6	110.3	610.2	
1998	77	102.7	77.5	35	0.5	6.2	0	0.5	8.9	110.8	83	49.2	551.3	
1999	136.9	103.9	103.6	46.7	12.6	1.4	2.9	1.5	40.7	41.7	54.7	67.5	614.1	
2000	93.2	97.8	95.4	23.7	7.1	18.1	4.1	12.7	20.4	75	26.1	112.5	586.1	
2001	132.9	86.1	86.4	49.9	62.6	0.5	13.2	13.6	11.9	50.2	63.7	59.8	630.8	
2002	65.9	125.7	107.9	42.3	10.1	0.5	27.2	19.7	39.5	48.8	115.3	74.4	677.3	
2003	184.8	71.4	114	52.3	2.9	9.4	0	19.4	13.1	79.3	43.1	85.4	675.1	
2004	236.3	126.8	79.4	39.8	11.7	21.4	6	11.4	31.2	45.8	60.2	83.8	753.8	
2005	79.6	152.9	56	17.7	1.1	0.2	0	14	7.9	51.9	63	148.1	592.4	
2006	165	83.1	61.3	62.6	2.8	5.4	0	20.8	29.2	71.3	69.2	98.1	668.8	
2007	118.1	79.2	96.9	33.6	16.3	0	9.8	0	14.7	39.7	61	89.6	558.9	
2008	168.2	62.7	60.3	40.6	24.7	2.8	1.8	7.7	7.1	48.3	56	133.7	613.9	
2009	135.1	79.9	63.7	52.6	17.6	0	0	0	16.6	26.8	61.4	98.5	552.2	
2010	115.4	95	103.2	22.6	14.4	0	6	0	2.4	38.4	40.4	90.9	528.7	
2011	98.1	107.7	142.3	28.5	0	10.1	1.7	4.8	67.9	59.2	14.4	101.1	635.8	
2012	76.3	106.8	84.5	86.1	4.8	9	6.8	0.2	18.7	24	69.6	151	637.8	
2013	178.1	88.7	69.6	12	4.7	3.8	7.1	16.5	11.2	83.1	71.9	77.4	624.1	
2014	145.7	124.4	114.6	37.4	16.3	2.4	23.5	8.1	52.8	42.8	60.6	70.8	699.4	
2015	161	87.8	111.6	88	44.7	7.2	33.6	31.9	24.3	38.9	62.4	75.1	766.5	
2016	131.1	106.2	36.8	56.9	5.2	0	13.1	13.8	34.1	74.1	48.7	83.9	603.9	
2017	119	93.2	113.6	81.3	34	2	3.7	9.8	62.5	54.2	56.7	123.9	753.9	
2018	104.8	177.7	124.3	23.3	5.4	42.1	10.1	30.1	29.6	89.3	76.3	58.4	771.4	
2019	145.9	132	107.5	38.8	29.4	2	2.4	6.5	1.1	50.6	65.5	145.7	727.4	
2020	93.1	156.4	143.3	48.4	21.3	9.7	0	6.7	18.4	32.5	19.1	124.5	673.4	
2021	135.9	126.9	93.3	65.8	12.7	2.2	1.5	7.9	20.4	28.6	101	125.7	721.9	
2022	133.6	83.9	92	16.2	3.7	0	1.5	24.8	22.3	31.1	14.5	48.5	472.1	
MEDIA	127.7	104.3	94.9	48.0	14.6	8.4	6.3	13.2	22.3	47.9	60.7	96.8	645.1	
DESV STD	36.2	30.8	31.8	21.3	13.3	12.8	9.0	12.4	16.8	21.4	27.1	27.9	99.1	
MAXIMA	236.3	183.3	152.2	97.7	62.6	49.7	35.8	43.1	67.9	110.8	123.7	151.0	869.0	
MINIMA	65.9	50.5	21.7	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	14.4	14.4	48.5	472.1	

Fuente: SENAMHI.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)



NOMBRE	:EST. COJATA					REG.	:PUNO					LATITUD	:15°00'42"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ					LONGITUD	:69°21'40"	
CÓDIGO	:115053					DIST.	:COJATA					ALTITUD	:4347 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	97.5	123.2	87	89.7	12.3	0	0	7	29.5	60	14.7	55.3	576.2	
1984	294.9	227	62.8	57.2	0	16	13.7	47.5	10.8	51.3	121.7	132.8	1035.7	
1985	186.9	148.9	127.6	131.7	23.5	21	0	6.6	86.1	53.7	151.3	174.4	1111.7	
1986	144.4	161.1	152.8	104	18.7	0	7.3	26.2	67.2	32.8	64.5	123.1	902.1	
1987	183.9	53.3	73.9	90.9	20.2	2.6	19	11.2	8.6	66.3	84.6	62.4	676.9	
1988	186.4	106.8	119.8	64.4	38.5	0	0	0	0	63.3	1.6	85.8	666.6	
1989	92.8	63.5	100.8	49.7	5.9	7.1	3.1	34.9	2.3	17.2	59	72.6	508.9	
1990	130.4	40.6	66.7	52.2	5.5	63	0	13.1	16.9	74.3	95.5	73.6	631.8	
1991	120.2	96.8	108.1	36.6	19.6	40.3	0	0	18.5	31.3	53.5	76.8	601.7	
1992	171.7	78.5	60.5	7	0	15.1	0	64.6	27.6	29.1	73.1	156.3	683.5	
1993	172.8	64.2	64.3	7	0	15.1	5.9	22	27.2	75.6	66.7	113.6	634.4	
1994	111.3	169.9	132.8	123	31.8	7.9	0	0	56.1	67.1	114.9	122.3	937.1	
1995	153.1	96	142.7	33.5	8.5	0	6.9	0	20.7	34	53.3	97.9	646.6	
1996	127.2	87	111.2	65.2	32.5	0	5.3	27.7	29.8	52.2	88.3	130.5	756.9	
1997	160.7	163.4	144.9	78.8	11.5	0	7.9	24.6	41	57.1	79.5	55.9	825.3	
1998	82.6	184.5	119.1	81.2	0	12	0	8.1	5	70.9	111	41.4	715.8	
1999	125.7	122.7	160.8	47.6	10	4.9	3.4	0	60.7	63.7	44.1	88.9	732.5	
2000	144.7	115.9	64.8	26.5	10.7	19.6	5.4	40.3	28.5	115.6	22.9	124.7	719.6	
2001	164.6	58.5	149.1	29.8	37.6	6.8	19.2	32.7	42.2	82.1	102.6	74	799.2	
2002	83.2	189.5	130.3	57.6	26.2	0.8	37.9	19.9	43.5	111.9	87.4	92.5	880.7	
2003	173.5	135.6	130.4	55.1	13.6	6.8	0	29.5	17.1	43.9	84.6	119.3	809.4	
2004	240.4	54.9	35.8	55.2	19	19.1	6.4	22.3	47.2	29.1	73	35	637.4	
2005	148.1	131.3	81.8	30.3	0.8	0	2.4	1.8	18.2	107.5	83.3	68.5	674.0	
2006	231.4	38.5	80.8	47.7	3.8	0	0	7.2	19.8	43.6	59.7	84.7	617.2	
2007	144.1	53.3	143.5	78.3	37.1	0	0	2.9	66.6	30.1	99.1	112	767.0	
2008	130.1	42.9	79.2	20	3.5	8.5	0	3.5	16.3	79.7	26.7	117.1	527.5	
2009	99.4	61.5	55.9	12.1	2.6	0	5.2	0	12	51.2	66.3	141.2	507.4	
2010	135.7	152.8	74.7	12.5	14.9	1.5	2.7	2.2	0.8	35.5	6.2	188.7	628.2	
2011	57.9	136.1	116.5	35.8	9.3	0.5	7.9	9.7	61.7	102.4	48.4	114.8	701.0	
2012	104.5	150.4	101.6	78	1.2	2.1	13.3	5.8	35.2	59.6	37.5	158.4	747.6	
2013	157.3	124.3	102.3	16.5	26.8	5.4	8.4	16.2	36.3	89	40.2	102.5	725.2	
2014	119.4	82.1	81.7	64.3	3.7	1.2	26.6	17.6	67.4	41.5	47.3	111.2	664.0	
2015	141.5	104.6	56.7	123.2	21.4	0	22.8	37.8	30	66.6	99.2	108	811.8	
2016	89.2	143.8	14.4	61.8	12.2	1.2	8.5	15.7	18.7	62.1	61.1	67.6	556.3	
2017	82	75	138	88.2	24.9	1.3	4.3	3.2	56.6	44.4	29.7	92.6	640.2	
2018	139.7	172.2	186.2	13	7.2	39.3	15.9	40.2	10.2	138.7	48.8	98.2	909.6	
2019	132.9	125.8	88	85.7	10.9	1.2	12.2	1	3.8	58.5	62.1	123.2	705.3	
2020	92.2	125.3	34.4	47.7	8.2	0	0	11.1	36.3	62.6	3.9	99.2	520.9	
2021	111.1	82.6	85.6	103	4.9	0	0	1.7	21.8	67.6	199.3	194.9	872.5	
2022	152.4	165.9	137.4	22.9	0.7	1.8	0.6	4.3	22.5	21.7	3.1	93.7	627.0	
MEDIA	140.5	112.8	100.1	57.1	13.5	8.1	6.8	15.5	30.5	61.1	66.7	104.6	717.3	
DESV STD	46.8	47.5	39.0	33.6	11.5	13.3	8.6	15.8	21.5	27.2	41.0	37.2	139.4	
MAXIMA	294.9	227.0	186.2	131.7	38.5	63.0	37.9	64.6	86.1	138.7	199.3	194.9	1111.7	
MINIMA	57.9	38.5	14.4	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	1.6	35.0	507.4	

Fuente: SENAMHI.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)														
NOMBRE	:EST. CRUCERO					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°21'51.1"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV	:HUANCANÉ					LONGITUD	:70°1'33.3"	
CÓDIGO	:114058					DIST.	:CRUCERO					ALTITUD	:4128 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	27.2	154.3	105.8	113.7	14.2	5.8	0	1.8	29.8	31.4	39.3	92.6	615.9	
1984	397.3	228	124.4	71.8	9.1	3.8	4	33.9	17	105.2	129.2	141.5	1265.2	
1985	229.9	106.1	145	122.6	28.6	35.2	0	24.4	56	49	151	267.8	1215.6	
1986	251.5	340.7	227.4	146.4	9	0	5.3	33.5	61.1	41.5	116.1	190.1	1422.6	
1987	247.6	117.8	165.3	25	21.7	7.6	41.1	0	16.4	73.5	148.2	111.5	975.7	
1988	116.9	161.3	164.6	88.5	22	0	0	0	20.8	57	49.8	164.1	845.0	
1989	172.6	85.4	147.4	28.2	13.1	25.4	0	25.5	46.9	60.7	79.6	109.3	794.1	
1990	156.6	112.8	83.8	55.6	0	48.2	0	3.7	31.3	106.6	185.1	81.9	865.6	
1991	125.5	80.8	176.5	59.8	49.5	30.5	0	0.5	72.9	43.1	87.3	183.9	910.3	
1992	261.5	104.9	137.5	4.9	0.8	24.5	7.4	60.1	3.6	59.9	91	159.8	915.9	
1993	178.3	81.5	91	84.2	14.9	8.5	0	36.2	25.5	37.1	103.5	160.8	821.5	
1994	284.9	423.2	135.4	83	24.9	5.6	0	5.1	97.6	58.7	62.3	208.4	1389.1	
1995	177.9	97.9	152.8	38.3	28.2	2.3	0	12.7	24.1	42.2	82.1	95.2	753.7	
1996	162.6	134.6	149.6	51.7	36.3	0	0	19.7	14	26.4	103.9	76.7	775.5	
1997	205.3	331.8	197.8	42.6	16.1	0	0	13.9	14.6	42.4	94.5	31.3	990.3	
1998	37.3	93.4	157.2	67.1	0.4	4.4	0	0.7	2.3	116.9	101.7	37.6	619.0	
1999	141	120	171.1	67.3	31.7	0.8	0.5	0	55.7	44.9	64.4	36.3	733.7	
2000	205	109.5	120.8	4.1	8.3	11.7	5	5.9	14.5	159.2	39.2	196.3	879.5	
2001	315.2	117	249.3	45.4	27.5	4.5	24.7	15.6	34.5	66.4	88.9	162.6	1151.6	
2002	93.3	308.4	167.3	36.7	15.8	0.9	34.3	13.2	43	128.1	135.5	276	1252.5	
2003	299.2	158.8	209.1	105.5	13.4	21.3	0	19.2	22.8	117	96.1	100	1162.4	
2004	209.5	106.1	65.9	82.1	9	13.4	4.1	1.3	14.7	55.8	126.8	120.8	809.5	
2005	160.3	210.1	96.1	30.9	4.7	0	3.4	10	5.8	80.6	78.2	166.2	846.3	
2006	289	80.8	95.9	58.4	0.9	4.9	0	21.1	28.1	55.6	192.9	172.8	1000.4	
2007	227	69.7	151.1	30.9	7.3	0.5	1.7	0	22.2	105.7	71.4	99.5	787.0	
2008	249.3	85	109.1	35.4	21.3	0	0	5.3	3.9	102.3	76.5	226.7	914.8	
2009	148.3	131.9	65.8	40.7	10.9	0	4.1	0	90.8	14.3	121.3	102.3	730.4	
2010	272.8	184.8	213.5	5.8	17.3	0	0.9	1.3	2.8	82.5	36.2	167.9	985.8	
2011	96.3	109.7	133.2	23.9	4.8	2.6	0	4.8	105.9	87.6	47.5	143.9	760.2	
2012	273.6	167.3	121.3	46.7	0	29	0.5	0.6	30	26	140.6	219.3	1054.9	
2013	249.5	260.9	73.1	37.9	32	22.2	0	27.1	14.3	141.5	101.4	188.6	1148.5	
2014	187.5	122.3	109.3	29	3.5	0.2	4.4	0	63.5	67.3	34.9	125.9	747.8	
2015	182.4	121	138.1	86	32.4	0	34.3	71.8	33.2	122.5	85.3	136.4	1043.4	
2016	53.5	168.6	61.9	63.9	10.5	0.2	3.5	4	18	95.7	99.1	83.3	662.2	
2017	130.8	105.1	174.1	106.1	22.2	0	2.7	0	41.6	66.9	59.2	140.4	849.1	
2018	217.1	217.4	272.6	21.9	3.3	14.9	44.5	19.2	9.4	103.1	86.3	74.6	1084.3	
2019	161.7	221.4	205.4	85.5	63.7	10.5	6.4	0	0.1	78.9	180.9	157.3	1171.8	
2020	141.7	222.7	72	107.1	17.6	1.1	0	0	9	75.4	8.9	239.5	895.0	
2021	130.9	98.3	118.3	125.9	10.2	0	0	0	4	15.1	151.5	270	924.2	
2022	166.2	117.8	147.1	13.7	3	3.8	0	2.8	3.4	24.9	4.2	46.3	533.2	
MEDIA	190.9	156.7	142.6	59.4	16.5	8.6	5.8	12.4	30.1	71.7	93.8	144.1	932.6	
DES STD	78.7	82.1	50.9	36.2	13.9	11.9	11.9	16.7	27.0	36.0	45.3	64.5	211.3	
MAXIMA	397.3	423.2	272.6	146.4	63.7	48.2	44.5	71.8	105.9	159.2	192.9	276.0	1422.6	
MINIMA	27.2	69.7	61.9	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	14.3	4.2	31.3	533.2	



Fuente: SENAMHI.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)														
NOMBRE	:EST. HUANCANÉ					REG.	:PUNO			LATITUD	:15°12'24.7"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ			LONGITUD	:69°45'29.9"			
CÓDIGO	:115037					DIST.	:HUANCANÉ			ALTITUD	:3842 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	102.4	48.4	24.4	37.2	13.8	1	0	2.6	17.5	7	53.8	84.8	392.9	
1984	24.6	166.7	125.4	38.8	14.2	9.6	0	17.8	1.4	72.2	113.4	76.4	660.5	
1985	168.7	66	107.6	60.4	17	17.4	0	3.4	10.4	28.8	203.4	163.8	846.9	
1986	183.2	148.4	151.4	67.6	9.2	0	9	20.3	72.6	17.6	85	115.1	879.4	
1987	191.1	20.1	77.5	28.2	23.2	10.2	18.2	14.4	5.4	72.4	78.4	57	596.1	
1988	175.1	77.9	142.8	69.5	48.6	0	0	0	8.9	48.4	5.1	92.7	669.0	
1989	156	120.3	111.8	58.8	1.9	7	1.1	14.7	15.2	21.9	67.9	83.6	660.2	
1990	121.9	55.6	49.4	21.2	12.8	44.9	0	35.9	25.6	52.1	98.1	98.6	616.1	
1991	123.4	137.7	138	9.2	20.1	51.1	1	0.7	29.4	14.1	46.1	148.2	719.0	
1992	132	75.4	46.9	6.4	0	9.7	9	72.1	13.7	66.4	45.2	140	616.8	
1993	127.3	47.9	111.2	58.1	11.5	2.1	0	10.6	19.1	56.5	90.6	143.9	678.8	
1994	100.8	114.7	150.6	39.5	14	1.8	0	0	11	39.2	64.6	132.8	669.0	
1995	133.3	124.1	79.9	13.7	1.2	0	0.8	1.2	17	14.7	69.5	67.2	522.6	
1996	200.9	80.9	71.1	17.5	2.3	0	7.6	3.5	13.1	9.8	70	177.4	654.1	
1997	171.8	110.8	183.4	83.4	15.5	0	0	15.8	40.6	41.1	85	51.7	799.1	
1998	109.3	69.4	87.5	52.9	0	5.7	0	0.5	4.2	65.2	141.8	35.6	572.1	
1999	88.8	65.9	151.8	72.4	14.7	0.5	2.1	1.7	45.7	61.7	46.2	41.2	592.7	
2000	85.2	55.9	113.8	7.1	12.1	7.3	0.5	21.4	10.5	97.8	14.7	113.5	539.8	
2001	205.1	142.2	159.7	13.8	21.7	3.5	6.2	10.9	9.1	92	63.3	123.6	851.1	
2002	90.9	175.5	151.5	102.3	21.1	4.8	23.5	6.1	37.3	140.1	85.8	116.8	955.7	
2003	216.5	107.8	131.3	46.3	3	11	1.1	3	22.4	67.6	40.8	105.9	756.7	
2004	195.9	147.1	54.1	42.8	6.1	11.8	8.3	32.8	21.1	34	51.3	91.9	697.2	
2005	109.4	148.6	96.6	16.6	0.5	0	0	5.2	28	75.5	31.5	94.2	606.1	
2006	224.3	31.1	76.7	39.3	0.5	1.5	0	3.8	23.1	55.9	51.3	113.2	620.7	
2007	137.9	97.4	122.8	64	5.2	0	2.2	0.7	83.1	7.6	58.1	119.4	698.4	
2008	134.3	76.6	61.8	5.1	8.7	0	0	0	5.5	48.5	32.7	212.2	585.4	
2009	80.1	113.3	42.9	9.3	0.5	0	3.2	0	12.6	13.1	58.8	100	433.8	
2010	156.2	112.5	38.8	21.2	24.6	0	0	0	0.6	44.1	5.2	118.8	522.0	
2011	68.8	151.3	109.9	16	10.5	0	5.6	1.4	31.7	33.4	22.5	118.5	569.6	
2012	143.2	130	140.4	40	0.2	0	0.3	1.6	11.5	21.4	26.2	136.9	651.7	
2013	148.2	216.6	31.4	13.7	19.2	7.4	12.1	12.1	2.5	89.6	44.4	155.7	752.9	
2014	139.7	171.5	63.7	32.5	15.7	0.8	14.1	12.5	61.7	45.6	8.4	116.4	682.6	
2015	128.8	102	45	57.8	5.1	2	2.4	18.8	31.3	40.6	64	119.4	617.2	
2016	96.4	236.5	14	53	0	0	5.5	2.4	12.4	65.3	83.1	82.6	651.2	
2017	115.2	46	104	49.8	42.9	1.2	7.4	0	94	65.2	26.7	51.3	603.7	
2018	84	103.4	130.7	10.3	2	20	13.8	2.6	3.4	93.8	18.7	60.3	543.0	
2019	77	120.8	108.1	51	31.3	0.8	5.1	0	1.2	80.4	77.8	95.2	648.7	
2020	99.6	191.7	49.9	43	9	0	0	1	20.4	55.1	9.6	110.2	589.5	
2021	163.2	60.1	109.4	53.8	3.6	0.9	0	3.9	17.1	43.1	175.3	205.8	836.2	
2022	112.8	58.7	124.6	38.9	0.9	0.8	0.1	1.5	12.9	15.8	8.9	86.9	462.8	
MEDIA	133.1	108.2	97.3	39.1	11.6	5.9	4.0	8.9	22.6	50.4	60.6	109.0	650.5	
DESV STD	44.9	50.9	43.3	23.8	11.5	11.0	5.7	13.7	21.9	29.6	43.4	40.5	119.3	



MAXIMA	224.3	236.5	183.4	102.3	48.6	51.1	23.5	72.1	94.0	140.1	203.4	212.2	955.7
MINIMA	24.6	20.1	14.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	7.0	5.1	35.6	392.9

Fuente: SENAMHI.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)														
NOMBRE	:EST. HUARAYA MOHC					REG.	:PUNO				LATITUD	:15°23'17"		
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:MOHO				LONGITUD	:69°29'03"		
CÓDIGO	:115038					DIST.	:MOHO				ALTITUD	:3836 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	90.2	118.8	55.5	87.6	37	5.9	0	2	72.9	60.1	23.3	60.1	613.4	
1984	376.6	299.7	142.7	26.5	31.8	32.1	1.2	43.1	2.8	46.8	134.3	136.6	1274.2	
1985	212.7	140.6	181.4	135.9	34.6	40.3	0.2	1	115.5	42.3	254.4	224.5	1383.4	
1986	201.8	207.2	116.5	95.8	44.6	0	27.4	41.3	91.8	18.1	76.5	183.4	1104.4	
1987	252.1	55.6	109.3	35.2	13.1	7.1	46.2	18.8	10	51.4	94.9	84.1	777.8	
1988	214.6	158	263.1	94.2	57.2	0	0	0	3.8	40.1	14.1	94.8	939.9	
1989	92.6	154.4	79.6	96.7	24.8	13.5	3	39	11.7	16	51.9	98.3	681.5	
1990	166.6	74.5	58.8	63.8	9	72.5	0	22.7	25.7	110.1	125.9	102.3	831.9	
1991	117.5	182.1	184.5	39.4	31.7	51.5	0	7.6	32	15.8	63	124.6	849.7	
1992	156.6	100.7	39.7	21.7	0	25.2	1.5	101.6	4.6	84	38.8	145.7	720.1	
1993	310.3	49.1	65	83.6	17.7	18.7	1.4	10.4	30.6	53.3	106.4	124.2	870.7	
1994	192.5	102.5	124.4	116.1	21.7	2.8	0	2	7.4	38.3	74	157.3	839.0	
1995	133.7	142.7	110.9	7.3	10	0	0	1.7	38.2	28.6	76.5	148.9	698.5	
1996	266.5	88.1	78.1	40.5	5.1	0	7.6	4.3	23.3	18.1	86.2	169.2	787.0	
1997	262	159.4	185.3	85	9	0	0.2	24.9	78.3	40.3	145.7	108.8	1098.9	
1998	110.1	92.7	144.6	38.4	0	11.3	0	2.3	3.8	39.7	85	20.2	548.1	
1999	104.8	63.3	255.4	62.3	4.7	0.5	0.4	0.8	47.8	108.2	50.1	32.9	731.2	
2000	143.4	94.3	110.6	19	9.7	10.6	0	39.2	9.5	114.5	24.8	122.7	698.3	
2001	253.4	184.9	181.9	40.6	26.5	5.1	20.3	14.5	8	75.9	41.2	136	988.3	
2002	112.9	260.3	214	43.8	18.1	4.4	32.2	13.8	64.6	117.5	136.7	124	1142.3	
2003	300	155	186	52.3	21	10.6	10.1	14.3	47.3	54.7	12.3	219.1	1082.7	
2004	244.2	114.3	61.1	28.2	4.8	17.2	10	30.5	18.3	21.3	69.5	52.1	671.5	
2005	144	231.3	33.8	49.9	0.5	0	0	9	30.6	94.7	97.2	131.2	822.2	
2006	238.4	93.6	69.2	21.8	2.4	0	0	1.4	55	16.9	63.8	148.9	711.4	
2007	140.3	96.4	144.2	118.9	7.1	0	5.8	0	75	38.2	100.7	89.8	816.4	
2008	219.3	135.6	118	7	20.2	0	0	0	5.3	85	10.5	209.5	810.4	
2009	85.2	87.8	47.8	15.5	2.2	0	5.8	0	12.5	48	124.4	158.6	587.8	
2010	218.6	182.7	78.4	31.8	35.2	0.9	0	4.7	1.9	42.5	0.5	240.4	837.6	
2011	56.7	140.6	107.8	8.6	9.9	0	5.6	2.3	48.6	45.9	55.6	186.6	668.2	
2012	186.8	282.5	145	134.9	0.3	2.2	0	3.3	13.2	64.2	43.6	199.6	1075.6	
2013	173.4	184	67.2	11	25.3	16.3	8.3	11.8	0	113.8	36.6	186.3	834.0	
2014	116.6	95.3	60.6	38.1	24	1	21.7	39.7	94.7	40.1	17.9	83	632.7	
2015	212.5	158.3	50.4	157	11.1	1.5	9.5	10.4	38.7	65.7	108.9	117.5	941.5	
2016	137.9	323.9	39.3	80.7	9.3	0.1	16	3.9	28.4	53.5	107.1	95	895.1	
2017	140	56.8	218	86.9	3.9	1.7	2.5	0	62.3	73.6	41.3	91.2	778.2	
2018	111.3	128.2	207.1	20.1	24.1	25.3	15.9	6.3	6.2	83.1	18.3	99.3	745.2	
2019	108.2	139.1	105.6	107.1	52.9	9.7	20.9	0	17.1	61.2	108.1	145.5	875.4	
2020	115.4	133.6	59.6	35.1	1.2	0	0	1.3	67	96.9	7.6	189.1	706.8	
2021	201.3	95.3	103	33.7	10	8.8	0	7.5	25.9	27.1	101	253	866.6	
2022	136.4	48.7	112.3	92.9	0.8	2.4	0.2	2.2	15.5	1.8	0.3	110.8	524.3	
MEDIA	176.4	140.3	117.9	59.1	16.8	10.0	6.9	13.5	33.7	56.2	70.7	135.1	836.6	
DESV STD	71.4	67.7	62.2	40.4	15.0	15.7	10.6	19.6	30.1	31.3	51.3	54.9	191.0	
MAXIMA	376.6	323.9	263.1	157.0	57.2	72.5	46.2	101.6	115.5	117.5	254.4	253.0	1383.4	
MINIMA	56.7	48.7	33.8	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3	20.2	524.3	

Fuente: SENAMHI.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)														
NOMBRE	:EST. MUÑANI					REG.	:PUNO			LATITUD	:14°46'1"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:AZANGARO			LONGITUD	:69°57'6.5"			
CÓDIGO	:114042					DIST.	:MUÑANI			ALTITUD	:3932 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	89.2	83.3	45.1	49.8	7.2	0	0	19.7	0	36.1	15.6	53.9	399.9	
1984	249.3	188.3	90.5	24.8	6	3.6	0.6	21.9	9.4	67.3	157.7	154.6	974.0	
1985	122.8	137.5	96.8	85.4	6.3	10.8	0	0	40.1	26.5	130.9	223.1	880.2	
1986	88.6	192.2	162.5	94.1	6.7	0	2.3	0	32.5	0	78.4	111.6	768.9	
1987	199.6	101	59.2	55.9	0	6.2	24.1	3.4	1.2	42.2	95.7	33	621.5	
1988	118.7	112.7	81.3	90.1	19.2	0	0	0	0	40.4	3.8	123.2	589.4	
1989	112.8	186.1	89.2	67.2	0	10	0	13.1	18.9	33.8	55.3	57.1	643.5	
1990	136.8	63.7	24	3.2	0	55.2	0	0	8.7	79.6	83.8	67.9	522.9	
1991	129.2	83.6	139.2	71.6	9.6	32	0	0	13	32.2	83.3	116.3	710.0	
1992	188.3	91.4	45.8	19.2	0	4.3	0	37.7	10.8	33	41.4	111.7	583.6	
1993	157	56.3	83.7	32.2	11.4	0	12.3	19.4	24.8	54.9	75.9	104.3	632.2	
1994	104	94.3	91.8	71	23.2	3.1	0	0	7.1	22.7	64.5	110.2	591.9	
1995	154.5	181.8	110.1	3.9	0	0	0	0	0	12.8	28.3	96.2	587.6	
1996	153.9	70.1	68.8	34.9	18.7	0	0	8.5	8.1	29.9	104.2	61.4	558.5	
1997	181.6	109.2	217.2	38.3	3.2	0	0	3	29.4	33.8	80.1	32.5	728.3	
1998	62.5	96.4	106.4	39.2	0	3	0	0	0	54.1	64.4	41.6	467.6	
1999	83.6	40.5	125.2	42.7	29.3	0	0	0	35.7	34.5	35.9	92.9	520.3	
2000	119.8	98.1	81.4	9.1	0	19.4	0	10.6	20.2	126.8	20.5	108.6	614.5	
2001	173	109.2	163.2	19.5	26.3	1.6	10.3	7.5	21.4	61.3	57	87	737.3	
2002	90.3	115.9	104.5	42.5	5.7	4.4	16.5	4.9	27.9	90	58	125.7	686.3	
2003	225.1	102.3	108.2	43.4	4.6	9.1	0	13	30.5	73.2	68	117.4	794.8	
2004	158	129.1	54.9	66.7	1.6	1.8	0.8	20.6	28.1	39.4	65.4	55.8	622.2	
2005	98.6	224.2	84.6	27.9	2.3	0	1.2	1	8.4	80.1	68.2	124.8	721.3	
2006	203.9	61.9	57	87.2	0	0	0	6.6	28.1	62	82.8	124.9	714.4	
2007	104	15.6	119.1	57.8	21.4	0	0	0	24.4	12.6	50.8	55.4	461.1	
2008	132.8	65.4	42.7	10	1.9	0	0	0	8.9	67.7	31.4	154.5	515.3	
2009	77.7	100.1	39.1	27.1	0	0	4.4	0	23.8	18.5	69	85.5	445.2	
2010	171.9	138.5	69.5	25	10.2	0	0	3.7	0	61.1	17.1	86	583.0	
2011	116.1	150.7	78.1	26.2	2	0	7.2	16.2	70.3	70.1	20.3	128.1	685.3	
2012	153.6	93.1	83.7	65.4	0	1.8	0.2	0	6.5	18	35	155.8	613.1	
2013	159.7	94.5	69.9	17.7	13.9	2.8	1	7.6	7.7	60.2	45	91.2	571.2	
2014	118.3	82.9	76.2	32.7	8	0	5.5	10.2	68.8	27.6	38.8	81.2	550.2	
2015	145.6	71	83.7	63.5	13.8	0	0	21.8	56.8	30.9	64.9	134.7	686.7	
2016	100.9	189.7	32.4	67.9	6	0	5	2.2	10.2	71.2	22.5	91.4	599.4	
2017	104.1	54.1	123.9	75.3	24.6	0	4.5	3.7	60.4	58.3	66.8	48.8	624.5	
2018	58	148.3	95.7	32.6	1.3	13.2	11.6	20.6	11.4	112.2	99.5	72.5	676.9	
2019	58.2	135.1	104.2	67.3	22	0	2.2	0	10.3	103.9	49.3	109.9	662.4	
2020	110.8	147.1	68.9	43.4	2.9	0	0	6.6	24.2	32	3.4	64.8	504.1	
2021	120	95.2	109.6	95.1	14.8	0	0	0	27.8	43.4	96.2	175.3	777.4	
2022	79.4	125	103.6	32.7	0	1.8	0	5.2	24	10.4	1.6	83.6	467.3	
MEDIA	130.3	110.9	89.8	46.5	8.1	4.6	2.7	7.2	21.0	49.1	58.3	98.9	627.4	
DESV STD	45.4	46.4	38.1	25.9	8.8	10.4	5.3	8.9	18.3	28.8	34.3	40.6	118.9	
MAXIMA	249.3	224.2	217.2	95.1	29.3	55.2	24.1	37.7	70.3	126.8	157.7	223.1	974.0	
MINIMA	58.0	15.6	24.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	32.5	399.9	

Fuente: SENAMHI.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETADA (mm)														
NOMBRE	:EST. PUTINA					REG.	:PUNO				LATITUD	:14°55'15.6"		
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA				LONGITUD	:69°52'32.5"		
CÓDIGO	:114093					DIST.	:PUTINA				ALTITUD	:3861 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	104.6	81.1	44.4	65.1	10.4	2	5.6	1.6	16.8	6.7	36.2	92.2	466.7	
1984	291.6	217.3	98.3	34.6	6.8	5.3	2.2	22.5	0.6	81.8	98	108.1	967.1	
1985	132.5	121.7	87.7	109	23.2	2.8	0	4.7	35.3	44.3	137.9	167.4	866.5	
1986	107.1	146.9	90.4	142.6	13.7	0	2.4	7.9	49.7	14.4	86.7	142.6	804.4	
1987	204.1	53.8	52.3	34.9	2.5	2.1	29	6	3.6	47.5	98.6	34.5	568.9	
1988	120.6	66	202.1	91.9	12	0	0	5.3	8.9	45.9	9.3	137.4	699.4	
1989	185.3	90.8	129.5	58.5	0	7.5	0	9	43.3	29.6	32.4	72.9	658.8	
1990	179	60.1	75.9	25.7	5.8	61	0	1.8	17.3	109	84	103.7	723.3	
1991	164.8	106.1	134.9	51	5.7	45	9.8	0.8	14.9	24.8	64.7	108.7	731.2	
1992	153.6	49.3	49.7	25.2	0	1.2	4	72.5	20.8	44.5	66.3	123.7	610.8	
1993	174.4	67.1	75.3	99.8	11.4	0	2.1	17	24.2	67.3	114.2	124.2	777.0	
1994	170.8	112.6	113.7	72.4	17.8	5.2	0	49.8	57	61.9	182.2	142.5	985.9	
1995	102.5	126.5	135.3	10.5	0.5	0	3.4	0	5.2	15.5	67.6	89.4	556.4	
1996	118.6	66.8	113.5	37.3	29.6	0	0.9	6.9	20.8	19.9	131.6	95.7	641.6	
1997	215.2	90.5	201.9	96.8	4.2	0	1.1	21.4	22.9	42.4	112.8	59.9	869.1	
1998	125.6	105.7	92.8	32.9	0	12	0	1.6	0.5	66.9	89.4	24.6	552.0	
1999	104.1	68.9	162.3	25.6	19.8	0	0.7	0	45.1	53.8	36.4	68.9	585.6	
2000	158	131.4	93.7	15.1	1.7	27.4	0	11	12.2	112.3	25	105.2	693.0	
2001	206.3	134.2	215.1	46.5	34.8	3	3.1	9.8	25.8	70.1	47.1	91.4	887.2	
2002	125.5	130.5	110.6	53.3	14.6	1	16.7	5.8	21.8	128.4	51.6	100.6	760.4	
2003	161.1	126.4	131.3	67	1.4	7.2	2	14.9	23	78.1	20.1	95.6	728.1	
2004	215	123.3	79.9	47.9	6.1	0	1.2	18.3	21.6	17	62.4	67.9	660.6	
2005	112.2	259.6	44	26.4	2.9	0	1	4.3	14.7	39	53.7	109.6	667.4	
2006	165.2	34.6	46.1	64.8	2.2	9.7	0	2.3	20.1	45.3	68.8	82.5	541.6	
2007	96.4	50.6	164.4	74.4	19.2	2.1	0	0	46.3	21.8	57.1	54.1	586.4	
2008	99.5	79.4	69.7	3.2	6	0	0	0	15.5	58.7	77.1	140	549.1	
2009	103.4	83.1	63.5	8.6	8	0	2.4	0	13.6	27.8	86.6	89.9	486.9	
2010	178.2	116.5	105.1	29.3	12.1	0	0.6	2.3	0	43.7	20.9	101.4	610.1	
2011	65.2	165.7	56.2	54	0.4	0	4.1	10.2	53.3	56.6	26.4	120	612.1	
2012	97.6	128	82.4	41.4	14.4	0	0	4.7	8.7	19.5	34.3	152.9	583.9	
2013	167.7	207.7	98	20	40.9	2.9	5.9	9.1	1.8	91.2	41	127.5	813.7	
2014	149.5	105	89.1	55.4	7.3	0	3.6	12.1	58	43.4	18.2	87.2	628.8	
2015	174.7	112.6	74.5	71.7	11	1.3	0	21.3	49.7	78	85.7	140.5	821.0	
2016	60.2	164.2	60	64.5	7.9	0	1.6	2.7	16.3	62.8	64.1	94.6	598.9	
2017	91.9	63.6	129.9	66.4	23.2	0	2.6	2.7	51	68.3	44.3	46.7	590.6	
2018	73.9	141.8	115	38.4	0.9	31.2	19.1	21.5	7.6	129	90.2	84.4	753.0	
2019	99.3	128	49.7	75.5	7.7	0.8	1.4	0	6.3	67.5	67.3	85.1	588.6	
2020	115.3	199.7	64.9	44	8.4	0.1	0	3.4	25.6	62.1	5.5	59.7	588.7	
2021	145	75	107.8	107.8	11.2	0.2	0	2.7	34.4	34.5	65.9	169.4	753.9	
2022	107.6	142	83.8	47.2	0	5.3	0.6	3.6	21.6	24.9	1.9	50.8	489.3	
MEDIA	140.6	113.4	99.9	53.4	10.1	5.9	3.2	9.8	23.4	53.9	64.1	98.8	676.5	
DESV STD	48.0	49.6	43.8	30.6	9.8	13.0	5.9	14.0	17.1	30.6	38.8	34.9	129.4	
MAXIMA	291.6	259.6	215.1	142.6	40.9	61.0	29.0	72.5	58.0	129.0	182.2	169.4	985.9	



MINIMA	60.2	34.6	44.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	1.9	24.6	466.7
--------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-------

Fuente: SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL COMPLETADA (°C)														
NOMBRE	:EST. ANANEA				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°40'42"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA				LONGITUD	:69°32'03"			
CÓDIGO	:114050				DIST.	:ANANEA				ALTITUD	:4660 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	5.6	5.1	6.1	5.8	4.5	4.5	3.7	3.8	5.1	4.5	5.5	4.9	4.9	
1984	4.4	5.5	5.3	5.1	5.1	4.1	3.3	3.4	4	4.5	5.5	4.3	4.5	
1985	4.5	5	4.6	4.4	4.8	4.2	3.1	3.7	3.7	4.5	5.5	4.9	4.4	
1986	4.7	5.2	4.3	4.3	1.8	2.7	3	2.6	3.5	4.5	5.1	5	3.9	
1987	4.4	4.9	4.5	5.1	2.4	3.3	3.3	2.2	4.3	4.5	4	5.8	4.1	
1988	5.2	5.4	5.1	4.9	4.5	3.5	3.2	3.5	4.5	4.5	5.2	4.8	4.5	
1989	4	4.9	2.7	2.8	3.4	3.4	3.3	3.5	4.5	4.5	5.4	5	4.0	
1990	4.4	4.9	4.7	4.6	4.8	3.8	2.5	2.8	3.9	4.5	4.5	5.4	4.2	
1991	5	5.4	4.9	4.6	4.7	3.9	2.9	4.1	3.6	4.5	5.6	4.9	4.5	
1992	4.6	5.6	5.2	5.3	4.8	4.6	3.5	2.1	4.1	4.5	5.6	4.8	4.6	
1993	4.8	5.7	3.7	3.9	4	2.9	3	2.2	5.2	4.5	5.2	4.1	4.1	
1994	3.7	4.3	3.8	4.3	4.2	2.2	2.7	3.6	3.1	4.5	4.9	4.5	3.8	
1995	4.5	3.8	4.7	4.6	4.4	4.1	3.2	3.8	3.9	4.5	4.6	4	4.2	
1996	4.4	4.7	4.9	4.5	4.1	3.5	3.2	3.5	3.3	4.5	4.8	4.9	4.2	
1997	4.5	5.2	3.9	4	1.4	1.4	2.4	3.4	4.9	4.8	4.2	5.4	3.8	
1998	5.6	3.4	6.1	5.8	4.7	4.3	3.7	4	4.5	5.5	4.7	4.9	4.8	
1999	4.7	4.8	4.8	4.8	4.5	4.3	3	3.5	3.8	4.5	5.4	4.2	4.4	
2000	3.8	4.1	1.8	2.4	3.4	3.1	3.2	3.4	3.9	4.5	5	4.5	3.6	
2001	4.1	3.6	3.8	4.5	1.3	2	3.5	1.4	4.8	4.5	4.4	5	3.6	
2002	4.6	4.5	4.8	4.4	4.4	4.4	3.6	2.9	3.6	4.4	4.6	5.4	4.3	
2003	5.2	5.2	4.8	5	4.4	3.5	3.2	3.1	3.6	4.8	4.8	5.4	4.4	
2004	4.5	5	5.5	5.2	4.5	2.8	2.3	3	2.9	4.5	5	4.6	4.2	
2005	5.2	5.1	5.4	5.5	5	3.3	3.5	3.6	3.8	4.7	5	4.7	4.6	
2006	4.7	5.3	5.1	4.4	3.9	3.5	2.9	3.2	3.4	4.5	3.5	3	4.0	
2007	3.2	3.3	4.8	3.3	3.2	3.2	3.2	3.9	2.6	4.1	4.5	4.1	3.6	
2008	3.8	3.7	4	4.2	3.3	3.2	3.1	3.9	3.4	4.1	4.1	3.9	3.7	
2009	3.9	4.2	3.9	4.1	4.3	3.1	3.4	3.4	4.1	4.4	4.1	4.5	4.0	
2010	4.4	4.9	4.7	4.6	4.7	4.5	3.8	3.6	4.2	4.8	4.5	4.6	4.4	
2011	4.4	4.1	3.9	4.4	4.5	3.8	3.3	3.8	3.4	4.3	4.9	4.6	4.1	
2012	4.2	3.9	3.8	4.2	4.2	3.6	3.4	3.5	3.3	4.5	4.7	4.2	4.0	
2013	4.2	4.5	5.1	4.6	4.5	3.2	2.9	3	4.1	4.7	5.1	4.6	4.2	
2014	4.7	4.6	4.8	4.7	4.3	4.5	3.2	3.5	3.8	4.5	5.6	5.9	4.5	
2015	4.5	5.1	4.6	4	3.9	4.9	3	3.9	4.9	4.8	5.5	5	4.5	
2016	5.4	5.6	5.3	5.1	5.2	4.4	4.1	4.4	4.4	4.8	5.4	5.5	5.0	
2017	5	5.4	4.8	5.2	4.9	4.4	4.1	4.2	4.4	4.6	5.4	5.2	4.8	
2018	4.8	4.7	5.5	5	4.7	3.7	3.2	3.1	3.9	4.7	5.6	5.7	4.6	
2019	5.2	5.2	5.3	5.5	4.7	3.5	2.9	3.4	4.5	4.5	5.2	5.1	4.6	
2020	5.6	5.5	5.1	5.2	4.3	4.3	3.2	4.1	4.2	4.3	5.4	4.9	4.7	
2021	4.8	5	4.6	4.7	4.4	4	3.8	3.6	4.2	5.2	4.9	5.7	4.6	
2022	5.3	5.4	4.7	4.8	3.4	1.6	2.6	3	3.9	4.8	5.7	4.9	4.2	



MEDIA	4.6	4.8	4.6	4.6	4.1	3.6	3.2	3.4	4.0	4.6	5.0	4.8	4.3
DESV STD	0.6	0.7	0.8	0.7	0.9	0.8	0.4	0.6	0.6	0.3	0.5	0.6	0.4
MAXIMA	5.6	5.7	6.1	5.8	5.2	4.9	4.1	4.4	5.2	5.5	5.7	5.9	5.0
MINIMA	3.2	3.3	1.8	2.4	1.3	1.4	2.3	1.4	2.6	4.1	3.5	3.0	3.6

Fuente: SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL COMPLETADA (°C)														
NOMBRE	:EST. COJATA				REG.	:PUNO				LATITUD	:15°00'42"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:HUANCANÉ				LONGITUD	:69°21'40"			
CÓDIGO	:115053				DIST.	:COJATA				ALTITUD	:4347 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	7.1	6.6	22.3	7.3	5.8	4.1	0.6	0.8	3.8	5.1	5.3	6.1	6.2	
1984	6.5	6.1	5.9	5.4	3.8	2.7	1.5	1	1.7	4.5	6.2	6.3	4.3	
1985	6.5	6.1	5.9	5.4	3.7	1.7	0.6	1.3	2.2	3.9	6.4	6.3	4.2	
1986	6.8	6.2	6.3	5.7	1.2	1	0.4	0.8	2.9	3.8	6.2	6.6	4.0	
1987	7.1	7.2	6.7	6.5	5.2	3.3	1.7	2.1	4.5	5.6	6.3	6.5	5.2	
1988	6.6	6.9	6.6	6	4.6	2.3	1.2	1.2	4.2	5.3	6.8	6.6	4.9	
1989	5.8	6.1	5.9	4.9	2.6	1.9	0.4	1.3	4.3	5.4	6.3	6.6	4.3	
1990	6.2	6.2	6.2	5.6	4.9	2.4	1.3	1.3	2.1	4.9	6	6.5	4.5	
1991	6.5	6.2	6.7	5.7	4	1.5	1.7	1.8	3.9	4.9	5.3	5.5	4.5	
1992	3.5	6.1	5.7	5.4	4.6	2.5	1	0.9	2.1	4.2	5.4	5.9	3.9	
1993	5.7	6.1	6	5.4	3.4	0.8	1.1	1.2	2.3	4.2	6	6.6	4.1	
1994	6.1	6.1	5.7	5.7	4	1.4	0.7	1.4	2.8	5.9	7.4	6.8	4.5	
1995	6.2	6.5	6.1	6.3	4.1	1.5	2.1	2.4	4.3	5.7	7.2	7	5.0	
1996	6.6	6.4	6.6	5.3	3.7	2	0.9	2.4	2.8	5	5.7	6.4	4.5	
1997	5.8	6.1	5.7	4.7	0.2	-0.6	0.1	1.2	3.4	4.8	6.1	6.7	3.7	
1998	7	6.5	12.1	6.7	4.9	3.6	0.9	1.8	4.7	5.5	5.7	6.7	5.5	
1999	6.7	6.8	6	5.5	3.4	0.9	-0.6	1.4	2.7	4.3	5.7	6.3	4.1	
2000	6.3	6.2	5.3	4.9	3.5	2	0.4	2.8	4	4.5	5.2	5.5	4.2	
2001	5.5	5.8	8	6.2	5.2	3	1.8	2.3	4.4	5.7	5.8	6.2	5.0	
2002	6.9	7.3	6.9	6.1	4.5	2.9	2	2.4	4	5.8	6.5	7.6	5.2	
2003	7.1	6.9	6.4	5.3	3.4	0.7	0.9	1.6	3.6	4	6.2	6.4	4.4	
2004	6.5	6.4	5.7	6	2.9	1.4	-0.2	2	4.1	5.7	6.5	6.9	4.5	
2005	7.1	7.5	7.4	4.8	1.1	-0.3	0.5	0.2	3.1	6.1	7	6.3	4.2	
2006	6.8	7.1	6.2	4.7	2.2	0.7	-0.9	1.9	2.7	5.2	6.5	6.9	4.2	
2007	7.2	6.7	6	5.8	4.9	2.4	2.4	1.6	4.2	4.7	6	5.9	4.8	
2008	6.1	5.8	5.3	4.3	2.1	0.9	1.6	1.2	2.6	5.1	6	6.6	4.0	
2009	6.3	6.3	6	4.3	2.6	-0.1	0.8	0.2	3.5	5.1	6.3	6.8	4.0	
2010	7.2	7.4	6.6	5.7	4.1	2.7	1.2	1.4	3.3	5.3	5.8	6.5	4.8	
2011	6.4	6.3	6.3	5.3	3.7	1.8	1.4	1.8	4	5.5	6	6.1	4.6	
2012	6.5	6.1	5.7	5.5	4.2	2.5	0.6	0.7	1.4	4.5	6.1	6.6	4.2	
2013	6.4	7	6.9	5.9	4.3	2.3	1	1.1	2	4.7	6	6	4.5	
2014	6.1	6.5	6.6	6.1	4.7	2.1	1.8	1.8	4.5	5.8	5.7	6.8	4.9	
2015	6.6	6.6	6.2	5.9	4.7	2.8	0.9	2.3	4.6	5.3	6.3	6.6	4.9	
2016	8.2	7.5	6.4	5.6	3.6	1.6	3	2	3.1	5.4	6.8	6.9	5.0	
2017	6.8	7	6.2	5.8	4.7	3	3	2.2	3.8	4.2	6.2	6.9	5.0	
2018	6.6	6.2	6.7	5.4	3.7	2.8	2.2	2.9	3.4	5.2	7.4	6.7	4.9	
2019	6.3	6.7	6.6	5.9	4.9	2.1	1.5	1.4	3.8	4.6	5.9	6.9	4.7	



2020	7.4	7.1	7.1	6	3.9	2.2	1.1	2.4	4.4	5.1	5.8	6.2	4.9
2021	6.3	6.7	5.8	5.4	4.3	3.4	1.9	2.3	4.6	6.4	6	6.7	5.0
2022	7.1	7	5.9	5.8	3.8	1.6	1.5	1.9	3.9	4.5	4.7	5.8	4.5
MEDIA	6.5	6.6	6.8	5.6	3.8	1.9	1.2	1.6	3.4	5.0	6.1	6.5	4.6
DESV STD	0.7	0.5	2.7	0.6	1.2	1.1	0.8	0.7	0.9	0.6	0.6	0.4	0.5
MAXIMA	8.2	7.5	22.3	7.3	5.8	4.1	3.0	2.9	4.7	6.4	7.4	7.6	6.2
MINIMA	3.5	5.8	5.3	4.3	0.2	-0.6	-0.9	0.2	1.4	3.8	4.7	5.5	3.7

Fuente: SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL COMPLETADA (°C)														
NOMBRE	:EST. CRUCERO				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°21'51.1"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:HUANCANÉ				LONGITUD	:70°1'33.3"			
CÓDIGO	:114058				DIST.	:CRUCERO				ALTITUD	:4128 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	8.5	8.6	8.4	7.3	6	5	3	3.9	6.3	7.4	7.8	8.3	6.7	
1984	8.5	8.3	7.8	6.5	5	3.1	2.1	4.1	5.3	7.5	7.8	8.1	6.2	
1985	8.5	8.2	8	6.8	5.1	3.2	2.6	3.5	5.4	7.5	7.8	8.1	6.2	
1986	8.6	8.2	8.1	7.1	2.5	2.6	3.1	3.8	5.4	7.5	7.8	7.7	6.0	
1987	8.6	8.4	8	7.3	4.6	3.1	2.8	4.5	7	7	7.8	8.6	6.5	
1988	8.6	8.5	8	7.2	5.9	3.3	3	4.3	6.2	7.5	7.9	7.9	6.5	
1989	8.6	8.2	7.6	7.2	4.4	3	3	3.9	6.4	7.5	7.8	7.9	6.3	
1990	8.3	8.3	8.1	6.9	5.7	2.9	2.6	4.1	6	7.5	7.8	8.3	6.4	
1991	8.6	8.3	8	6.6	4.8	1.9	2.7	2.5	5	7.5	7.8	8.4	6.0	
1992	8.6	8.3	8	7.3	5.6	3.7	2.9	2.8	4.8	7.5	7.8	8.6	6.3	
1993	8.6	8.3	8.1	7.2	4.7	1.5	2.6	2.1	5	7.3	7.8	7.6	5.9	
1994	8.2	8.3	7.8	7.2	4.6	1.3	2	1.5	4.5	7.5	7.8	7.7	5.7	
1995	8.6	8.3	8.2	7.1	4.2	1.8	1.9	4.6	6.5	7.4	7.8	8.4	6.2	
1996	8.6	8.4	8.3	7.3	5.3	1.6	2.7	5	6.5	7.5	7.8	8.6	6.5	
1997	8.6	8.3	7.8	6.4	3.1	0.9	2.2	4.3	6.2	6.6	7.8	8.8	5.9	
1998	8.6	8.3	8.4	7.3	5.5	4.3	3	3.9	5.9	7.2	7.8	7.7	6.5	
1999	8.6	8.3	8	6.8	4.5	2	2.3	3.6	6.4	7.2	8.1	7	6.1	
2000	8.3	7.6	7.9	6.8	5.3	3.5	2.6	4.6	6.2	6.9	8.3	7.7	6.3	
2001	8	8.3	8.1	7	5.5	3.3	3.7	3.6	6.5	7.7	8.6	8.8	6.6	
2002	8.8	8.6	8.7	7.6	5.5	4.5	3.3	4.3	6.6	7.8	8.5	9.2	7.0	
2003	8.9	9	8.6	7.4	5.5	2.3	2.5	3.7	5.5	6.7	7.1	8	6.3	
2004	8	8	7.4	6.9	3.9	2.2	2.1	2.9	5.5	6.9	8.1	7.4	5.8	
2005	8.4	8.8	7.9	6.6	4.1	2.4	2.5	2.4	5	7.5	7.6	7.4	5.9	
2006	8.3	8.6	7.9	6.6	2.9	2.6	1.8	4	5.4	7.4	7.9	7.9	5.9	
2007	8.8	8.8	7.9	7.3	5.5	2.6	3	3.4	5	6.3	7.2	7.6	6.1	
2008	8.5	8.9	7.1	6.3	3.8	2.4	1.8	3.9	4.2	7.4	7.9	8.2	5.9	
2009	8.4	8.4	7.6	6.8	4.9	2	2.6	2.3	5.5	7.4	8.6	8.4	6.1	
2010	9.2	9.2	8.2	6.9	5.7	3.6	2.3	2.4	4.5	7	7.5	8.4	6.2	
2011	8.3	8.4	8	6.6	4.4	2.3	1.7	3.3	5.5	7.5	7.4	7.8	5.9	
2012	8	7.9	7.3	7.3	4.5	3.3	2.1	2.1	4.2	7.4	8.3	8.8	5.9	
2013	8.2	8.7	8.7	6.3	5.8	3.7	2.6	3.2	4.2	7.8	7.9	8.4	6.3	
2014	8.4	8.4	7.7	7.4	5.3	3.3	3.2	3.4	6.1	7.2	7.5	8.2	6.3	
2015	8.1	8.2	8.1	7.6	6.1	4.6	2.8	5	6.6	6.8	7.8	8.1	6.7	
2016	8.5	8.9	8.1	7.1	5.6	3.1	2.1	3.1	5.3	7.2	7.8	8.4	6.3	



2017	8.8	8.1	8.1	7.5	6.6	4	2.5	4.1	6.9	6.7	7.9	8.5	6.6
2018	8.9	8.2	7.8	6.8	4.3	3.5	2.5	5.2	4.8	7.9	8.4	7.8	6.3
2019	8.5	8.5	8	7.5	6	3.2	2.8	2.8	5.7	7.6	8.4	8.3	6.4
2020	8.6	8.8	8.3	7.3	4.3	3.1	2.7	3.8	6	7.5	7.9	7.8	6.3
2021	8.6	8.3	8.1	7.2	5.6	4.4	2.9	4.6	6.9	6.7	7.8	8.7	6.7
2022	8.6	8.4	8.1	7.2	4.5	2.6	2.5	4.2	6.3	6.6	7.8	8	6.2
MEDIA	8.5	8.4	8.0	7.0	4.9	2.9	2.6	3.6	5.7	7.3	7.9	8.1	6.3
DESV STD	0.3	0.3	0.3	0.4	0.9	0.9	0.5	0.9	0.8	0.4	0.3	0.5	0.3
MAXIMA	9.2	9.2	8.7	7.6	6.6	5.0	3.7	5.2	7.0	7.9	8.6	9.2	7.0
MINIMA	8.0	7.6	7.1	6.3	2.5	0.9	1.7	1.5	4.2	6.3	7.1	7.0	5.7

Fuente: SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL COMPLETADA (°C)														
NOMBRE	:EST. HUANCANÉ					REG.	:PUNO					LATITUD	:15°12'24.7"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ					LONGITUD	:69°45'29.9"	
CÓDIGO	:115037					DIST.	:HUANCANÉ					ALTITUD	:3842 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	11.1	10.2	10.9	9.8	7.6	6	6.1	7.1	8.6	8.8	9.8	9.7	8.8	
1984	8.3	8.9	9	8	6.3	5.8	4.7	5.6	6.5	8.8	9.3	9.5	7.6	
1985	8.9	8.8	8.5	8.4	6.8	5.7	3.8	5.7	7.8	8.2	7.9	8.5	7.4	
1986	9.1	8.5	8.5	8.8	5.4	4.6	3.8	5.4	7.1	7.8	8.7	9.1	7.2	
1987	9.6	10	9.2	8.7	7	5.2	4.9	6.3	7.9	9.2	10.1	10.6	8.2	
1988	9.7	10	9.4	8.3	7.3	4.7	4.6	6	8.4	9.1	9.6	9.4	8.0	
1989	9	8.7	8.5	8.3	6.1	5.5	4.3	5.9	8.4	9.3	8.9	9.9	7.7	
1990	9.2	9.1	8.7	8.2	7.2	5.4	4.4	5.9	7.9	9.4	9.5	9.2	7.8	
1991	9.6	9.6	9.6	8.3	6	4.5	4.2	5.6	7.4	8.7	9.1	9.2	7.7	
1992	8.8	9.3	9	8.5	6.5	5.9	4.6	5.2	7.5	8.6	9	9.2	7.7	
1993	8.6	8.9	8.6	8.7	6.5	4.2	5.3	5.2	7.9	9.1	9.8	9.9	7.7	
1994	9.2	9.2	8.4	8.7	6.2	4	4.4	4.9	7.7	8.8	9.8	9.8	7.6	
1995	9.9	9.4	9.2	8.3	5.8	4.3	5	8.6	10.2	11.6	10.8	10.3	8.6	
1996	10.1	10	10	9.5	7	4.8	4.3	6.6	7.9	9.3	9.5	9.5	8.2	
1997	9.1	8.7	8.4	7.2	6	4.4	5	6.6	7.9	9.6	10.2	11.5	7.9	
1998	11.5	11.8	11	9.3	6.5	6.1	5.2	6.9	8	9	9.6	9.8	8.7	
1999	9.7	9.2	8.9	8	6.5	4.8	5.3	5.8	7.6	8.7	9.2	10.3	7.8	
2000	9.7	9.4	9	8.2	6.9	5.2	4.5	6.8	8.3	8.7	9.6	9.4	8.0	
2001	9	9.4	9	8	6.7	5.4	4.8	5.4	8.6	9.6	10.4	10.2	8.0	
2002	10.1	9.9	9.8	8.9	7.3	6	5.2	6.6	8.2	9.1	9.7	10	8.4	
2003	9.8	9.9	9.1	8.3	6.5	3.8	4.6	5.3	7.1	8.2	9.2	9.9	7.6	
2004	9.1	9.1	8.9	9.1	5.4	3.6	4	5.3	7.1	8.9	9.6	9.8	7.5	
2005	8.9	9.5	8.7	7.6	6	4.3	4.9	5.3	7.5	8.8	10	10.1	7.6	
2006	9.2	10.1	10.1	8.4	5.7	5.3	4	7	8	9.8	10	10.7	8.2	
2007	10.7	10.2	9.7	9.2	7.7	5.6	5.4	6.7	8.5	9.2	9.2	9.7	8.5	
2008	9.6	9.4	8.6	7.9	5.1	4.9	4.2	5.3	7.6	9.7	10.4	9.6	7.7	
2009	9.8	9.5	9.2	8.2	6.8	4.1	5.4	5.2	9.1	9.8	11.1	10.8	8.3	
2010	10.4	11	10	8.9	7.4	6.4	5.1	5.9	8.1	9.8	9.7	10.1	8.6	
2011	10	9.5	8.9	8.2	6.3	5	4.9	6.1	7.5	8.8	10.1	9.6	7.9	
2012	9.3	8.7	8.6	8.3	5.4	4.8	4	4.4	7.8	9.8	10.5	10.3	7.7	
2013	9.9	10	10.2	7.9	7.4	5.2	5.3	5.8	7.4	9.4	9.8	10.1	8.2	



2014	9.6	9.7	9.6	8.8	6.6	6	5.5	6.1	8.7	9	9.9	10.4	8.3
2015	9.3	9.6	9.3	8.8	7	5.7	4.9	6	8.2	8.5	10.4	10.2	8.2
2016	10.5	10.5	9.9	8.7	6.4	4.9	4.9	5.5	7.1	9.1	9.2	10.1	8.1
2017	9.4	9.8	8.7	8.5	7.4	5.2	4.1	5.6	8.2	8.3	9.6	9.7	7.9
2018	9.2	9.2	9.1	7.2	5.4	4.7	4.7	6	6.7	9	10.2	9.7	7.6
2019	9.7	9.6	9.5	9.1	6.9	4.7	4.3	4.7	8.1	8.3	9.5	10.5	7.9
2020	9.1	10.3	10	9.1	6.1	5.3	4.5	5.8	8.3	9	10.4	10.6	8.2
2021	9	9.8	9	8.6	7	5.5	6.2	7	9.7	10.3	10.2	10.5	8.6
2022	9.5	9.5	9.1	8.8	6.9	4.7	5.9	6.6	9.5	8.6	9.5	10.1	8.2
MEDIA	9.6	9.6	9.3	8.5	6.5	5.1	4.8	5.9	8.0	9.1	9.7	9.9	8.0
DESV STD	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.4
MAXIMA	11.5	11.8	11.0	9.8	7.7	6.4	6.2	8.6	10.2	11.6	11.1	11.5	8.8
MINIMA	8.3	8.5	8.4	7.2	5.1	3.6	3.8	4.4	6.5	7.8	7.9	8.5	7.2

Fuente: SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL COMPLETADA (°C)

NOMBRE	:EST. HUARAYA MOHO				REG.	:PUNO				LATITUD	:15°23'17"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:MOHO				LONGITUD	:69°29'03"			
CÓDIGO	:115038				DIST.	:MOHO				ALTITUD	:3836 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	11.2	10.6	11	9.9	8.5	7.3	6.2	8.1	9.3	9.4	10.4	10.2	9.3	
1984	8.7	8.8	9	8.5	7.5	6.9	6.1	7.1	8	9.3	9.5	9.2	8.2	
1985	9.4	9.2	9.1	8.8	7.8	6.3	5.4	7.2	8.4	8.9	8.3	8.8	8.1	
1986	9.7	8.8	8.7	8.9	6.3	6.2	5.1	6.8	8	8.9	9.5	9.6	8.0	
1987	10	10	9.4	9.4	8.4	6.7	6	7.5	9	9.7	10.2	10.6	8.9	
1988	9.7	10.3	9.8	9	7.9	6.2	5.8	7.1	8.8	9.5	10.1	9.6	8.7	
1989	9.2	8.9	8.6	8.3	6.9	6.8	5.6	7	9	9.4	9.2	10.3	8.3	
1990	9.3	9.2	9.1	8.6	8.1	5.8	5.4	6.9	8.3	9.3	9.6	9.5	8.3	
1991	9.8	9.2	9.4	8.4	7.1	5.5	5.6	6.3	7.7	9.1	9.3	9.5	8.1	
1992	9.1	9.5	9.3	9.1	7.8	6.5	5.3	6.1	8.2	8.7	9.5	9.2	8.2	
1993	8.8	9.3	8.6	8.6	7.3	5.3	6.3	6.1	8.4	9.3	9.8	9.9	8.1	
1994	9.3	9.3	8.6	8.9	7	5.5	5.7	6.5	8.2	9.4	10	9.8	8.2	
1995	10.1	9.7	9.2	8.6	6.9	5.5	6.7	7.8	8.7	9.6	9.8	9.1	8.5	
1996	9.1	9.3	9.3	8.5	7.2	5.4	5.6	7.9	8	9.5	9.2	9.3	8.2	
1997	9.2	8.9	8.5	7.2	6.5	5.1	5.6	6.7	8.6	10	10.4	11.8	8.2	
1998	11.6	11.4	10.8	10.1	7.3	6.9	6.1	7.9	8.9	10.1	10.2	10.5	9.3	
1999	9.9	9.6	9	8.2	7	5.5	6	6.7	7.9	8.4	9.4	9.9	8.1	
2000	9.5	9.4	9.3	8.5	7.2	5.8	5.6	7.3	8.6	8.5	10.1	9.3	8.3	
2001	8.8	9.3	9	8.4	7.5	6.2	5.9	6.3	8.7	9.7	10.7	9.8	8.4	
2002	9.8	9.7	9.6	8.9	7.7	6.9	5.9	7.1	8.5	9.1	9.7	10.2	8.6	
2003	9.7	10.1	9.3	8.8	7.4	5.3	6.2	6.7	7.9	9.3	10.2	10.4	8.4	
2004	9.6	9.8	9.6	9.3	7.2	5.5	5.8	6.5	8.1	10.4	10.7	10.7	8.6	
2005	10.4	10	9.7	9.2	7.4	5.7	6.6	6.7	8.8	9.9	9.9	10.2	8.7	
2006	9.3	10.1	9.7	8.4	6.3	6.3	5.2	7.7	8.6	9.8	10	10.6	8.5	
2007	10.6	10.2	9.7	9	7.9	6.5	6.1	7.5	8.2	9.3	9.3	9.7	8.7	
2008	9.7	9.4	8.6	8.2	6.3	6.1	5.4	6.6	8.2	9.5	10.5	9.6	8.2	
2009	10	9.5	9.1	8.2	7	5.3	6.6	6.4	9.1	10	10.7	10.6	8.5	
2010	10.2	10.9	10	9.1	8	7.1	6.4	7	8.9	10.2	10.3	10.3	9.0	
2011	10.2	9.7	9	8.1	7.2	6.6	6.2	7.6	8.5	9.6	10.4	9.8	8.6	



2012	9.5	9.1	9.1	8.7	6.9	6.3	6.1	6.3	8.4	10	10.6	10.1	8.4
2013	9.5	10	10.2	8.4	7.9	6.4	6.4	6.8	8.5	10	10.2	10.2	8.7
2014	9.9	10.4	9.7	9.1	7.8	5.9	6.2	7.1	8.6	9.6	10	11.3	8.8
2015	9.8	9.5	9.5	9	8	6.3	6.2	7.6	9.8	9.7	10.2	10.6	8.9
2016	10.2	12.6	9.8	9	7.6	5.9	6.1	7.3	8.4	9.7	9.8	10.4	8.9
2017	10	10.3	9.2	8.9	8.2	6.2	5.6	7	8.7	9.2	10.4	10.3	8.7
2018	9.7	9.7	9.5	8.5	7	6.4	6.1	7.1	8.2	9.6	11.1	10.4	8.6
2019	10.2	10.1	9.9	9.4	8.1	6.5	6.2	6.4	8.8	8.9	10.3	10.6	8.8
2020	10.3	10.4	9.7	9	7.2	6	6.1	7.8	8.8	9.2	10.4	10.3	8.8
2021	10	9.7	8.8	8.5	7.4	6.8	6.4	7.4	9.1	10.2	10.3	9.8	8.7
2022	9.8	10	9.5	8.7	7.4	6.1	6.3	7.3	9.1	9.5	10.7	9.9	8.7
MEDIA	9.8	9.8	9.4	8.8	7.4	6.1	6.0	7.0	8.6	9.5	10.0	10.1	8.5
DESV STD	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.4	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.3
MAXIMA	11.6	12.6	11.0	10.1	8.5	7.3	6.7	8.1	9.8	10.4	11.1	11.8	9.3
MINIMA	8.7	8.8	8.5	7.2	6.3	5.1	5.1	6.1	7.7	8.4	8.3	8.8	8.0

Fuente: SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL COMPLETADA (°C)														
NOMBRE	:EST. MUÑANI					REG.	:PUNO			LATITUD	:14°46'1"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:AZANGARO			LONGITUD	:69°57'6.5"			
CÓDIGO	:114042					DIST.	:MUÑANI			ALTITUD	:3932 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	11.5	11.2	11.5	10.8	9.1	7.8	7.9	9.6	9.8	10.3	11.2	10.4	10.1	
1984	9.4	9.6	10.1	9.7	8.7	7.6	7.1	7.5	8.8	9.7	10	9.2	9.0	
1985	9.3	9.7	9.5	9.4	8.5	7.5	6	7.8	8.9	9.4	9	9.3	8.7	
1986	9.5	9.2	9.2	9.6	7.1	6.9	5.5	6.4	8.3	8.8	8.3	9	8.2	
1987	8.7	10	9.6	9.4	7.1	7.5	6.6	6.3	8.8	9.5	9.8	11.3	8.7	
1988	10.3	10.6	9.9	9.4	8.3	6.6	6.4	7.8	9.5	10.2	10.2	9.6	9.1	
1989	9	9.2	9	9.2	7.9	7.3	6.1	7.1	9.3	10	9.6	10.4	8.7	
1990	9.8	9.9	9.7	9.4	8.7	6.4	6.5	7.2	8.9	10.3	10.2	10.2	8.9	
1991	10.2	10.3	10.2	9.4	8.2	6.6	6.3	7.4	8.4	9.8	10	10.1	8.9	
1992	9.5	10.3	10.4	9.9	8.8	7.4	6.3	6.1	8	9	9.2	9.3	8.7	
1993	9	9	9.2	9.2	8	6.1	6.5	6.5	8.2	9.4	9.6	9.9	8.4	
1994	9.4	9.6	9.1	9.2	8.1	5.8	6.6	7.4	8.7	9.5	10.2	10.1	8.6	
1995	9.9	9.9	9.5	9.4	8.1	6.5	7	8.6	9.3	10.2	10	9.3	9.0	
1996	9.5	9.5	9.6	9.4	8.5	6.5	6.2	7.7	8.8	10.4	9.4	9.8	8.8	
1997	9.1	9.2	9.1	8.1	7.5	6.4	6.9	7.9	9.4	10.2	10.9	11.6	8.9	
1998	11.1	11.2	11.5	11	8.5	7.7	7.5	9	10	10.2	10.5	10.5	9.9	
1999	10.2	10	9.7	9.2	8	6.6	6.4	7.8	8.7	9.1	10.1	9.9	8.8	
2000	9.3	8.9	8.8	8.8	8.3	6.3	6.1	7.9	9.2	8.4	10.5	8.9	8.5	
2001	8.5	8.8	8.9	8.5	7.3	6.1	5.8	6.4	9	9	9.7	9.9	8.2	
2002	9.9	9.8	9.8	9.2	8.5	7.7	6	7.9	9.3	9.8	10.4	10.6	9.1	
2003	10	10.2	9.5	9.1	8.1	6.2	6.3	6.4	7.9	9.4	9.7	10.1	8.6	
2004	9.1	10	10.4	9.8	8	6.4	7	7.6	9	10.4	11	10.4	9.1	
2005	10.3	9.9	10.4	9.9	8.5	6.6	7.2	7.6	8.9	10.1	10.5	10	9.2	
2006	9	10.5	10.3	9.4	7.4	7.2	6.4	8.6	9	10.2	10.3	10.5	9.1	
2007	11	11	10	9.8	8.7	7.8	7.3	8.7	9	10.1	10.2	10	9.5	
2008	9.5	9.6	9	9.4	7.4	7.4	6.9	8.2	9.5	10.3	10.9	10	9.0	
2009	10.2	9.8	9.9	9.1	8.4	6.5	6.5	7.1	9.3	10.6	11.2	10.9	9.1	



2010	10.5	11.2	10.7	10.7	9.2	8.6	7.8	8.7	10	10.6	11.1	10.2	9.9
2011	10.3	9.6	9.7	9.7	8.4	7.3	7	8.6	9	9.9	11	10.3	9.2
2012	9.7	9	9.7	9.2	8.1	7.1	7.3	7.7	9.3	11.3	11.4	10.6	9.2
2013	10.4	10.3	10.8	9.3	9	7.3	7.4	8.2	9.6	10.9	11	10.6	9.6
2014	10.2	10.1	10.1	10	8.6	8.6	7.5	8.2	9.7	9.9	11	10.7	9.6
2015	9.6	10.2	10.4	9.8	9	8.3	7.7	8.5	10.4	10.4	11.5	10.8	9.7
2016	11.3	11.6	11.8	10	8.7	7.6	7.9	8.7	9.6	10.5	10.9	10.8	10.0
2017	10.1	10.9	10	10	9.3	8	7.5	8.7	9.9	10.5	11.3	10.8	9.8
2018	10.3	10.3	10.7	9.4	8.5	7	7.3	8.1	9.8	10.3	11.2	10.6	9.5
2019	10.6	10.6	10.7	10.5	9	7.3	7.5	8.3	10.4	9.9	10.4	10.9	9.7
2020	11.1	11.5	10.8	9.8	8.1	7.6	7.1	8.5	9.5	10.1	11.3	10.6	9.7
2021	10.1	10.3	9.8	9.3	8.4	7.3	7.6	8.4	9.5	10.3	11.2	10.6	9.4
2022	10	10.8	9.9	9.3	7.8	6.5	7.4	7.4	9.4	9.5	10.4	10.5	9.1
MEDIA	9.9	10.1	10.0	9.5	8.3	7.1	6.9	7.8	9.2	10.0	10.4	10.2	9.1
DESV STD	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.8	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5
MAXIMA	11.5	11.6	11.8	11.0	9.3	8.6	7.9	9.6	10.4	11.3	11.5	11.6	10.1
MINIMA	8.5	8.8	8.8	8.1	7.1	5.8	5.5	6.1	7.9	8.4	8.3	8.9	8.2

Fuente: SENAMHI.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL COMPLETADA (°C)														
NOMBRE	:EST. PUTINA				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°55'15.6"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA				LONGITUD	:69°52'32.5"			
CÓDIGO	:114093				DIST.	:PUTINA				ALTITUD	:3861 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	10.1	11	10.6	10.1	9.5	7.5	6.4	7.3	9.1	9.2	10.8	10.2	9.3	
1984	9	9.8	9.9	8.9	7.3	6.5	5.8	6.9	7.7	9.5	10.1	10.2	8.5	
1985	9.4	9.6	9.5	9.2	7.6	6.5	5.3	6.8	8.6	9.2	10.1	10.2	8.5	
1986	9.4	9.1	9.1	9.4	6.6	6.1	5.9	6.9	8.1	9	10.1	10.2	8.3	
1987	9.5	10.3	9.8	9.8	8.3	6.8	6.2	7.1	8.8	9.6	10.2	10.2	8.9	
1988	10.1	10.6	10.4	9.5	8.3	6.6	6.2	7.4	9.1	9.5	10.5	10.2	9.0	
1989	9.2	9.3	8	8.6	7	6.3	6	6.9	9.1	9.4	10.1	10.2	8.3	
1990	9.6	10	9.6	8.9	8	5.8	5.4	6.6	8.4	9.3	10.1	10.2	8.5	
1991	9.6	10.3	10.1	8.6	7	5	5.6	5.1	7.4	9.4	10.1	10.2	8.2	
1992	9.4	10.2	10.1	9.7	8.1	6.6	5.8	4.4	7.9	9.3	10.1	10.2	8.5	
1993	9.1	9.1	9.3	9.1	7.3	4.6	5.8	2.8	8.8	9.6	10.3	10.4	8.0	
1994	9.6	9.7	8.5	9.2	6.9	3.4	5.5	6.8	8.5	9.7	10.3	10.2	8.2	
1995	9.9	10	9.8	9.1	6.9	4.1	5.3	7.2	9.1	10.2	10.5	10.2	8.5	
1996	9.6	10	10.1	9.7	8.4	4.8	5.8	7.4	8.8	9.3	10.2	10.2	8.7	
1997	9.3	9.3	8.8	7.4	5.9	3.2	5.5	6.7	9	10.9	10.4	12.3	8.2	
1998	9.6	9.5	9.2	8.1	8.3	7.1	6.4	7.4	9.1	10.9	10.3	10.2	8.8	
1999	9.8	9.7	9.6	8.7	7.1	4.2	5.6	6.8	7.9	9.4	10.1	10.3	8.3	
2000	9.8	9.5	8.1	8.2	7.3	5.4	5.6	7.4	8.7	9.3	10.2	10.2	8.3	
2001	9.3	9.1	9.4	7.8	7.4	6.5	6.6	4.8	9.1	10.1	10.8	10.2	8.4	
2002	10	10.1	10.3	9.8	8.2	7	6.4	7.5	9	9.1	10.1	9.9	9.0	
2003	9.7	9.7	8.7	8.6	7.4	4.8	5.2	6.4	7.8	9.4	10.1	10.5	8.2	
2004	9.7	9.7	10.3	9.9	7.1	4.6	5.5	6.5	8.2	10.1	10.7	10.4	8.6	
2005	9.8	9.8	10	9.2	6.9	5	5.9	5.7	8.1	9.7	10.1	9.9	8.3	
2006	8.9	10.1	10.3	9.1	6.3	5.9	4.7	7.3	8.2	9.7	10	10.7	8.4	
2007	11	10.4	9.9	9.6	8.4	6.5	6.3	7.4	8.9	10	9.6	9.8	9.0	



2008	9.6	9.6	8.8	8.6	6	5.8	4.9	6.8	7.8	9.6	10.6	9.9	8.2
2009	10.1	10.1	9.4	8.7	7.7	4.9	6.1	6.2	9.6	10.3	11.2	10.9	8.8
2010	10.7	11.4	10.5	10	7.9	7.3	5.8	7	9.3	10.5	10.1	10.4	9.2
2011	9.9	9.5	9.5	9.5	7.5	6.1	6	7.8	8.9	9.7	10.4	10.4	8.8
2012	9.8	9.2	9.4	9.3	7.2	6	5.2	5.8	8.4	9.8	11.1	10.8	8.5
2013	10.2	9.8	10.8	8.7	8.4	6.5	5.9	6.6	8.1	10.2	10.3	10.4	8.8
2014	9.6	10	10.2	9.8	7.3	6	6.4	6.8	9.4	9.4	10.3	10.7	8.8
2015	9.5	10.1	10	9.3	7.9	6.5	5.8	6.9	9.4	9.3	10.9	10.6	8.9
2016	11.1	11.7	10.4	9.5	7.9	6.1	6.1	7.4	9	9.6	10.1	10.2	9.1
2017	9.9	10.5	9.6	9.7	8.6	6.7	5.7	6.9	8.9	8.9	10.3	9.9	8.8
2018	9.4	10.2	10.4	8.2	7.1	6.4	6.2	7.5	8.3	10	11.2	10.1	8.8
2019	10.2	10.2	10.5	10.3	8.8	6.8	6.5	6.8	9.6	9.2	10.3	11.1	9.2
2020	11.7	11.2	10.1	9.9	7.6	6.3	5.9	7.4	9.1	9.3	11	11	9.2
2021	9.9	10.3	9.2	9.1	7.8	6.8	6.1	7.1	9.1	11.3	11.1	10.2	9.0
2022	9.6	10.2	9.9	9.2	7.6	5.9	6.1	6.9	9.1	9.7	11	10.2	8.8
MEDIA	9.8	10.0	9.7	9.2	7.6	5.9	5.8	6.7	8.7	9.7	10.4	10.4	8.6
DESV STD	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	1.0	0.4	1.0	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3
MAXIMA	11.7	11.7	10.8	10.3	9.5	7.5	6.6	7.8	9.6	11.3	11.2	12.3	9.3
MINIMA	8.9	9.1	8.0	7.4	5.9	3.2	4.7	2.8	7.4	8.9	9.6	9.8	8.0

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA COMPLETADA (%)															
NOMBRE	:EST. ANANEA					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°40'42"		
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA					LONGITUD	:69°32'03"		
CÓDIGO	:114050					DIST.	:ANANEA					ALTITUD	:4660 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM		
1983	88.5	87.7	89.6	86	78.5	78.4	77.6	78.7	80.4	82.2	81.1	86	82.9		
1984	88.7	88.7	88.2	87.1	81.7	81.3	80.3	83.1	81	85.7	89.1	88.9	85.3		
1985	90.3	87.4	88.1	89.1	88.7	83.2	84.5	81.9	87.6	85.8	88.7	88.8	87.0		
1986	92	94.2	93.5	95.3	92.9	90.5	86.8	88.8	91.8	85.9	86.2	88.2	90.5		
1987	89.8	86.1	86.5	84.3	83.3	88.2	84.6	85	82.2	81.8	87.3	88.8	85.7		
1988	91.3	90.4	88.4	88	84.5	85.2	87.9	82.3	82.7	82.3	83.6	88.7	86.3		
1989	88.1	89.7	89.7	90.7	87.9	86.3	84.9	85.3	86	82.2	83.5	88.3	86.9		
1990	86.1	80.6	83.1	83	77.8	83.2	82.1	83.7	85.2	85.6	89.3	88.9	84.1		
1991	89.3	87.2	87.1	86.6	84.2	84	82.5	84.1	86.9	82.4	86.1	88.8	85.8		
1992	90.4	86.7	88.2	81	76.1	80	80.6	87.2	85.7	83.5	86.2	88.3	84.5		
1993	89.7	86.7	85.8	88.1	82.5	79.8	81.3	84.5	89	87.2	90	88.9	86.1		
1994	90.8	89.9	90.2	88.7	86.2	85.8	80.9	80.1	85.1	86.9	87.9	88.9	86.8		
1995	83.9	84.7	83.5	78.8	69.8	73.6	76.5	73.6	80.7	76.8	80.8	85.9	79.1		
1996	87.5	87.5	87.8	89	83.5	80.6	79.4	83.6	81.9	81.3	86	88.7	84.7		
1997	90.5	89.4	88.5	85.2	79.9	79.5	80	80.4	83.4	82.2	85.8	88.6	84.5		
1998	86.1	84.1	84.1	82.8	72.2	77.5	77.5	74.5	72.5	79.4	83.5	88.7	80.2		
1999	86.6	89.6	89.1	87.1	83.8	80.1	78.2	77.3	83.2	87.2	88.4	88.5	84.9		
2000	88	90.7	91.3	85.7	79.6	83	77.3	78.1	76.7	87.1	84.1	87.6	84.1		
2001	90.3	90.8	91.5	86.3	85.7	82.7	82.3	81.1	83.2	83.9	85.2	87.6	85.9		
2002	81.2	88.9	90	89.3	88.6	84.8	85.9	88.4	87	86.3	89.6	88.3	87.4		
2003	87.3	86.6	88.1	80.4	74.1	71.5	71.6	73.7	80.3	78.7	78.9	84.4	79.6		
2004	87.4	86.8	82.9	79.1	66.3	75.3	76.3	78.7	83.3	78.2	85.7	82.7	80.2		



2005	82.6	89	88.8	82.7	76.3	77.6	74.1	72.7	70.4	82.7	82.8	86.6	80.5
2006	86.2	81.3	80.8	79.8	67.8	75.4	77.9	70.8	69.5	77.8	80.2	83.2	77.6
2007	81.2	82	84	81.8	74.9	64.6	71.9	65.2	77.5	78.1	77.9	88.6	77.3
2008	85.9	85	83.8	78.9	73.9	78.9	79.1	74.5	74.9	82.1	83.3	85.4	80.5
2009	83.3	82.9	83.3	85.5	81.2	79.3	79	81.9	84.2	82	86.5	88.7	83.2
2010	93.2	90.6	89.6	88.1	85.7	84.4	80	82.3	80.9	84.5	85.3	88.2	86.1
2011	88.9	90.2	88.5	89.4	84.5	85.2	82.5	82.5	86.9	83.2	86.3	88.8	86.4
2012	89.3	91.1	90.3	89.4	85.2	79.4	77.5	80.2	81.5	83.3	85.6	88.8	85.1
2013	90.4	91.7	92.4	87.3	85.8	85.7	85.8	80.7	79.2	85.7	88	88.8	86.8
2014	92.4	92.5	93	90.3	85.2	85.1	87	84.7	88.6	87.8	88.4	90.3	88.8
2015	92.6	91.6	91.5	93.3	89.9	90.3	86.5	86	85.9	85.3	88.9	90.9	89.4
2016	91.4	91.8	92.9	92.4	83.6	79.3	74.7	77.3	80.3	88.6	85.3	87.8	85.5
2017	87.4	88.7	88.1	85.7	85.6	78.2	92.5	82.2	87.6	86.3	87.6	89.8	86.6
2018	91.3	91.8	91	91.6	89.5	89.1	87	89	87.6	90	91.3	90.4	90.0
2019	91.6	92	91.4	90	89.4	86.8	84.3	85	88.5	87.1	87.3	88.3	88.5
2020	88.7	89.5	91.9	90.5	85.9	86.1	81.3	79.7	87	83.1	83.9	86.3	86.2
2021	88.9	87.5	87.4	88.9	86.7	84.6	82.8	84	84.9	86.9	87.2	89.4	86.6
2022	89.3	89.8	89.3	86.8	87.1	86.3	85.9	85.4	85.8	86.4	86.9	88.8	87.3
MEDIA	88.5	88.3	88.3	86.6	82.2	81.8	81.2	81.0	82.9	83.8	85.7	88.0	84.9
DESV STD	3.0	3.2	3.2	4.1	6.4	5.3	4.6	5.2	5.0	3.2	3.1	1.8	3.3
MAXIMA	93.2	94.2	93.5	95.3	92.9	90.5	92.5	89.0	91.8	90.0	91.3	90.9	90.5
MINIMA	81.2	80.6	80.8	78.8	66.3	64.6	71.6	65.2	69.5	76.8	77.9	82.7	77.3

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA COMPLETADA (%)														
NOMBRE	:EST. CRUCERO				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°21'51.1"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:HUANCANÉ				LONGITUD	:70°1'33.3"			
CÓDIGO	:114058				DIST.	:CRUCERO				ALTITUD	:4128 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	75.7	74.2	74.1	70.5	66.5	63	63.2	65.6	65	67.7	68.3	71.2	68.8	
1984	72.3	74.3	75.7	70.2	66.9	62.2	62.4	65.1	71.3	73.5	74	74	70.2	
1985	74	73.3	73	71.6	73	61.7	62.5	64.5	67.5	70.3	73.7	70.8	69.7	
1986	71.3	74.3	77	72.9	72.4	69.9	68.9	70.4	69.3	66.9	70.8	71.2	71.3	
1987	72	71	71.7	69	60.9	67.9	67.6	68.1	70.7	69.7	70.6	70.5	69.1	
1988	72.2	73.5	78.4	72.2	69.1	64	65.2	66.5	70.8	69.8	69.5	67.7	69.9	
1989	71	72.2	75.4	69.6	68.1	67.3	67.4	69.3	70.3	71	72.6	71.3	70.5	
1990	73.5	70.8	70.9	68.7	59.3	60.1	61.4	65.6	70.2	73.1	63	64.4	66.8	
1991	68.3	67.4	69.6	69.4	64.4	65.7	64.7	68.4	64.1	64.9	72.2	71.8	67.6	
1992	75.5	72.6	71.5	67.2	52.8	59.2	62.4	64.8	69.7	73.2	69.8	71.3	67.5	
1993	72.9	72.4	74.9	76.6	72.7	64	64.7	68.6	68.7	77.3	71.5	69	71.1	
1994	71.6	72.1	72.2	68.9	67.3	63.6	64.8	63.6	64.4	68.4	73.9	78	69.1	
1995	74.7	74.3	76.1	72.4	63.7	61.4	64	65.1	63.9	67.9	64.6	70.2	68.2	
1996	71.3	71.7	73.2	70.4	70	65.4	65.5	67.7	69.8	66	68.3	66.8	68.8	
1997	70.1	69.7	72.3	70.2	68.4	60.9	61.6	65.7	64.9	69.3	67.9	69.8	67.6	
1998	72.4	70.4	71	67.5	53	49.2	55.1	59.3	63.9	68.8	68.4	69.9	64.1	
1999	71.1	73.5	75.7	72.4	71.1	66.2	66.2	67.8	74.4	74.2	75.8	81.7	72.5	
2000	84	84.1	79.5	71.4	65.6	68.6	61.6	65	64.2	75	71.1	80.5	72.6	
2001	84.1	84.3	87.2	79.3	78.4	67.5	68.7	67.6	74.7	69	74.8	76.5	76.0	
2002	77	79.5	85	79.9	74.6	71.3	72	73.3	76.8	79.9	74.1	78.6	76.8	



2003	79.4	80.7	81.1	76.3	73.9	66.4	65.6	69.5	77.5	71.9	68.6	73.3	73.7
2004	78.5	75	73.6	72.3	60	62	59.7	61.2	63.4	64.8	73.5	73	68.1
2005	71.5	75.6	71.3	71.3	64.8	59.8	62.4	63	65.9	73	72.3	73.2	68.7
2006	75.6	71.7	74.2	70.5	53.9	61	56.1	64.3	62.6	68.4	69.9	75.3	67.0
2007	72.6	68.8	73	69.9	65.4	49.8	56.2	58.7	63.7	65.8	66.5	66.3	64.7
2008	67.9	67.2	68	65.8	61.5	50.6	50.6	50.9	55.5	63	67	71.7	61.6
2009	69	70.3	71.5	68.7	68.1	63.2	65.6	66.3	66.1	64.9	66.8	70	67.5
2010	72.2	74.9	74.5	69.8	68.7	66.1	61.5	67.2	66.2	67.4	64.1	66.4	68.3
2011	72.3	72.8	77.4	71.6	63.3	63.9	62.2	62.1	66.6	74	69.7	72.3	69.0
2012	73	76.1	80.3	78.4	77.2	73	70	68.3	68.1	63.7	66.4	63.5	71.5
2013	68.7	71.6	73	68.8	65	66.8	66.4	66.5	71.3	69.6	67.9	68.3	68.7
2014	71.6	71.9	73.5	70.3	69	63.5	65.8	63.5	69.8	68.8	68.9	66.2	68.6
2015	70.8	69.5	70.7	72.1	67.3	63.9	67.6	62.4	60.9	61.5	65.7	70.5	66.9
2016	71.3	74.6	72.3	69.6	66.1	63.3	61.8	58.5	63.2	67.3	70	64.7	66.9
2017	68	69	72.2	67.8	68.8	59.1	65.3	65.4	60.2	60.8	61.3	62.6	65.0
2018	71.7	75.6	75.5	68.2	67.8	65.6	66.4	66.7	67.6	71.3	72.3	69.3	69.8
2019	72.9	73.6	74.1	72.1	69.1	69.3	68.1	70.7	71.4	70.6	72.5	73.6	71.5
2020	75.8	79.5	81.2	74	72.6	70.1	62.7	59.8	69	74.7	73.5	76.1	72.4
2021	76.2	75.3	75.7	74.6	74.1	77.3	76.5	75.6	73.6	75.2	75.8	77.5	75.6
2022	77.1	76.5	77.4	75.2	74.7	71.2	70.3	68.6	71.2	74	71.1	74.1	73.5
MEDIA	73.3	73.7	74.9	71.4	67.2	64.1	64.3	65.5	67.7	69.7	70.0	71.3	69.4
DESV STD	3.7	3.9	4.0	3.3	6.0	5.7	4.7	4.4	4.6	4.3	3.5	4.5	3.2
MAXIMA	84.1	84.3	87.2	79.9	78.4	77.3	76.5	75.6	77.5	79.9	75.8	81.7	76.8
MINIMA	67.9	67.2	68.0	65.8	52.8	49.2	50.6	50.9	55.5	60.8	61.3	62.6	61.6

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA COMPLETADA (%)														
NOMBRE	:EST. HUANCANÉ					REG.	:PUNO					LATITUD	:15°12'24.7"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ					LONGITUD	:69°45'29.9"	
CÓDIGO	:115037					DIST.	:HUANCANÉ					ALTITUD	:3842 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	64.4	66.2	63.6	56.9	52.9	46.8	46.6	51	48.6	52.3	47.8	56.2	54.4	
1984	67.4	69.6	69.9	62.1	56.2	51.3	50.9	53.2	48.7	59.2	58.3	62.9	59.1	
1985	72.3	69.5	68.6	68	61.7	56.2	57.5	53	54	58.8	60	63.9	66.6	
1986	83.9	78.7	75.6	70.1	60.8	60.2	62.7	60.7	59.5	57	55.9	64.9	65.8	
1987	76.6	62.9	66.4	63.2	62.1	51	61.1	55	47	52	57.1	57.8	59.4	
1988	72	69.4	75.5	69.1	60.9	55.1	54.4	45.7	50.3	51.2	50.1	62.2	59.7	
1989	68.4	70.5	71.7	65.2	59.9	56.9	51.7	55.2	51.7	54	50.3	52.3	59.0	
1990	66.7	57.9	59.3	60.1	50.5	58.5	55.1	58	51.5	58	64.6	67.6	59.0	
1991	67.7	68	70.7	69.8	61.5	57.8	60.5	60.5	67.4	54.9	55.3	57.3	62.6	
1992	71.9	67.2	64.4	52.7	51.9	61.4	63.4	65.2	47	56.4	51.6	61.9	59.6	
1993	73	65.4	73.6	74	56.5	51.4	46.7	50.4	52	59.8	61.4	69.4	61.1	
1994	69.8	70	66.9	67.9	57.5	50.3	43.7	48.2	54.2	60.4	55.8	60.8	58.8	
1995	62	64.6	70.8	59.6	50.9	52.2	54.4	38.6	46.9	42.1	52	58.8	54.4	
1996	66.5	70.3	66.3	65	56.7	49.1	51.8	51.4	42.9	48.4	54.3	64.1	57.2	
1997	71	70.2	68.9	63.7	55.3	45.8	46.8	53.3	56	53.6	56	55.9	58.0	
1998	66.1	65.3	64.6	58.2	43.9	50.9	46.9	44.7	39.9	50.3	50	54.6	53.0	
1999	63.1	71	73.1	65.8	54.6	44	49	46.6	50.5	58.7	47.3	58.7	56.9	
2000	67.3	70.9	69.6	57.9	51.1	51.9	46.1	50.9	41.6	61.4	43.6	60.7	56.1	



2001	72.8	75.1	72.9	63.3	58.5	52.4	50.1	48	50.9	54.7	52.8	58.9	59.2
2002	62.6	75.6	72.8	69.9	61.4	54.1	51.5	50.3	51.3	58.2	58.2	63.6	60.8
2003	69.6	68.6	71.8	64.9	56.8	48.7	46.2	44.6	49.8	46	48.2	60.4	56.3
2004	72.2	67.8	67.4	65.2	47.5	51.4	51.4	51.6	53.6	49.7	51.9	55.9	57.1
2005	65.3	69.8	63.7	60.9	48.3	45	44.7	44.8	46.3	55	56	62.2	55.2
2006	73.2	66.6	69.4	63.2	47.6	50.6	46	47.5	46.2	53.5	61	63.7	57.4
2007	68.2	69.1	79.4	70.2	58.4	55.6	51.8	47.9	60.9	51.5	51.2	61	60.4
2008	74.6	67.3	67	57.4	52.9	48.1	49.1	45.9	44.7	55.7	51.5	63.8	56.5
2009	66.1	69.2	65	59.6	50.9	43.3	44.8	40.5	46.2	50.1	57.8	63.8	54.8
2010	79.7	68	70.4	63.4	55.3	51	52.2	48.7	43.3	51.8	50.4	61.5	58.0
2011	66.4	70.2	74.4	64.6	58.9	48.5	51.3	50.4	54.3	52.5	51.3	66	59.1
2012	70	77.1	71.2	71.3	56.7	52.2	48.6	48.8	50.6	53.3	55	74.5	60.8
2013	74.5	75.4	69.3	58.7	60.4	55.9	56.8	51	45.6	56.5	55.8	70.5	60.9
2014	81.2	69.7	67.7	67.1	57.6	50	52	57	61.8	59	53.4	62.2	61.6
2015	71.5	69.9	70.3	74.2	57.9	53.6	44.8	45.7	53	52.9	58.5	62.5	59.6
2016	64	74.9	64.4	64.2	50.3	48.2	50.2	48.9	49.4	57.6	51.6	63.4	57.3
2017	70.9	70.2	75.8	68.3	63.7	55.3	52.1	45.1	64.5	60	57	65.2	62.3
2018	72.8	76.7	77.8	67.4	62.6	65.5	61	57.8	49.6	65.7	57.7	60.5	64.6
2019	69.4	76.4	74.7	73.7	66.6	63.3	56.3	54.4	56.4	58.8	61.4	70.4	65.2
2020	72	81.5	71.7	68.1	57.7	53.4	49.3	47.1	58.6	55.7	48.1	56.6	60.0
2021	67.6	74.2	74.9	76.9	61.4	50.1	49	49	54.5	59.1	49.5	71.2	61.5
2022	71.2	71.5	72.2	64.1	60.6	55.2	55.5	57.2	52.6	58.1	51	55.5	60.4
MEDIA	70.2	70.3	70.1	65.2	56.4	52.6	51.6	50.6	51.4	55.1	54.0	62.1	59.2
DESV STD	4.8	4.5	4.4	5.4	5.1	5.0	5.3	5.6	6.1	4.6	4.6	4.9	3.1
MAXIMA	83.9	81.5	79.4	76.9	66.6	65.5	63.4	65.2	67.4	65.7	64.6	74.5	66.6
MINIMA	62.0	57.9	59.3	52.7	43.9	43.3	43.7	38.6	39.9	42.1	43.6	52.3	53.0

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA COMPLETADA (%)														
NOMBRE	:EST. MUÑANI				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°46'1"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:AZANGARO				LONGITUD	:69°57'6.5"			
CÓDIGO	:114042				DIST.	:MUÑANI				ALTITUD	:3932 msnm.			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	61.6	63.3	58.5	56.9	47.4	42.5	40.9	48.4	47	52.6	42.6	57	51.6	
1984	74.1	71.2	70.3	61.8	51.6	44.7	41.6	45.8	43.5	57.9	64.5	64.2	57.6	
1985	69.1	69	68.8	71	63	57.8	48.2	47.3	57.5	57.3	64.7	73.4	62.3	
1986	77.1	82.7	81.6	70.3	53.5	52.5	52.3	58.9	63.1	52.1	57.2	65.8	63.9	
1987	75.1	67.1	63.5	60	51.2	47.5	43.5	41.4	43.8	52.2	66.6	62.2	56.2	
1988	77.7	69.6	76.9	70.4	56.3	60.8	51	45.4	43.5	52	49.6	64.6	59.8	
1989	72	70	72	68.9	56.6	51.9	43.9	52.8	49.4	52.3	56.1	59.8	58.8	
1990	69.3	63.1	58.7	58.5	48.2	58.3	44.2	45.2	49.1	56.5	60.4	64.2	56.3	
1991	65.1	65.2	67.2	65.2	56.4	49.1	44.4	47.4	50.2	52.6	57.8	58.7	56.6	
1992	69.2	64.4	59.9	51.8	43.7	47.2	43.1	53.2	46.4	53.8	52.7	61.1	53.9	
1993	72.9	64.4	67.3	63.8	56.9	49.3	54.1	58	64.5	62.6	65.9	66.3	62.2	
1994	67.4	68.6	65.8	67.5	57.2	48.6	42.5	42	50.3	54.1	62.3	64.5	57.6	
1995	65.9	67.8	73	59.1	48	46.2	46	43.7	51.5	50.9	53.3	61.2	55.6	
1996	67.7	68.8	65.5	64.3	57.4	48.5	49.3	51.3	49.2	48	60.7	65.3	58.0	
1997	72.5	70.8	71.8	63.6	57.3	46.5	42.6	49.9	49.5	55.3	58.9	56	57.9	



1998	62.7	65.1	66.6	61.8	42.6	50	40.7	42.7	39.2	56.4	53.1	60	53.4
1999	66.1	69.5	70.8	63	52.2	44.6	45.4	42.9	50.8	54.8	48	60.5	55.7
2000	68.4	71.6	68.9	57.3	48.2	46.2	44.1	48	42.6	61.1	45.9	62.6	55.4
2001	73.5	72	73.3	59.8	57.2	48.4	46.5	43.9	48.7	51.6	53.8	59	57.3
2002	64.2	72.6	70.7	66.8	55.9	50.8	52.1	49	53.1	58.1	57.2	63.3	59.5
2003	69.9	69.6	72.2	60.8	53.2	44.3	44.6	47.8	51.2	48.1	52.9	62.9	56.5
2004	75.2	67.7	64.4	60.9	44.8	44.9	45.6	47.2	50.8	51.7	54.3	59.6	55.6
2005	64.8	72.7	61.7	58	45.9	40.8	40.7	40.8	44.9	57.4	56.1	64.6	54.0
2006	73.4	63.7	64.4	59.3	43.7	48	42.2	46.3	44	55.4	58	64.6	55.3
2007	66.4	64.4	70.8	65.8	61.2	54.8	47.9	42.1	57.1	52	56.3	63.9	58.6
2008	76.9	70.4	66.2	57.6	67.9	60.6	56	46.6	50.2	54.3	54.8	64.8	60.5
2009	68	70.8	67.3	60.3	51.4	42.5	44.5	42.1	49.2	49.7	61.5	65.2	56.0
2010	76.6	71.8	74.2	63.7	51.6	44.6	40.9	42.6	41.3	48.6	46.1	64	55.5
2011	64.6	73.4	84	67.9	47.5	40.3	45.2	42.5	55.8	57.7	54	65.6	58.2
2012	70.4	78.3	73.5	63.3	62.5	44.8	39.2	40.3	45.3	49.2	52.4	71.1	57.5
2013	69.2	76.5	70	54.3	53.8	44.8	47.3	42.8	41.5	52.7	54.4	63.5	55.9
2014	67.7	67.8	70.9	65.8	61.9	44.5	46.7	46	59.1	56.2	52.3	64.6	58.6
2015	73	68.9	74.1	72.9	54.5	44.2	39.2	44.2	50.6	49.1	56.7	60	57.3
2016	61.3	81.6	61.7	59.8	49.7	42.1	45.3	38.2	43.4	51.1	51.5	64.6	54.2
2017	83.9	67.9	71.7	67.1	64.8	46.5	43.3	44.7	56.5	52.2	53	62.4	59.5
2018	66.3	72.5	77.3	77.1	55.3	57.5	52.2	56	54.2	64.4	66.5	59.7	63.3
2019	67.3	72.8	73.7	68.8	59.6	55.8	51.6	47	57.1	58.7	63.2	66.6	61.9
2020	67.2	72.8	72.2	64.4	52	52	45.4	41.1	53.8	56.3	48	58.9	57.0
2021	67.2	74.6	70.1	74	60.1	49.2	46.6	62.4	54	58.5	65.1	69.5	62.6
2022	65.9	67.3	69.2	60	54.2	64.1	57.4	51.7	47.8	58.8	53.7	55.8	58.8
MEDIA	69.7	70.1	69.5	63.6	53.9	48.9	46.0	46.7	50.0	54.4	56.1	63.0	57.7
DESV STD	4.9	4.5	5.6	5.5	6.1	5.9	4.5	5.4	5.9	4.0	6.0	3.7	2.8
MAXIMA	83.9	82.7	84.0	77.1	67.9	64.1	57.4	62.4	64.5	64.4	66.6	73.4	63.9
MINIMA	61.3	63.1	58.5	51.8	42.6	40.3	39.2	38.2	39.2	48.0	42.6	55.8	51.6

Fuente: SENAMHI.

HUMEDAD RELATIVA COMPLETADA (%)														
NOMBRE	:EST. PUTINA				REG.	:PUNO				LATITUD	:14°55'15.6"			
TIPO	:CO-METEOROLOGICA				PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA				LONGITUD	:69°52'32.5"			
CÓDIGO	:114093				DIST.	:PUTINA				ALTITUD	:3861 msnm.			
AÑO	ENE	FE B	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	
1983	73.6	76.8	68.7	60.9	58.2	49.7	52	52.2	55.1	58.9	54	67.3	60.6	
1984	72.3	75.8	71.2	64.6	60.9	51.7	52	53.4	56.4	64.3	76.6	83.6	65.2	
1985	85.9	83.8	80.3	75.5	70.9	69.7	65	64.7	66.1	71.7	83.1	86.7	75.3	
1986	85.4	83.6	84.9	79.6	74.4	68.3	70.6	69.2	70.1	76.9	74.5	80.5	76.5	
1987	82.2	75.1	70.8	66.2	65.7	65.9	63.1	61.2	60.4	63.7	74.2	80	69.0	
1988	86.2	82.4	85	80.8	74.3	72.5	65.8	62.4	63.9	62.8	59.3	72.7	72.3	
1989	78.9	79	76.2	70.3	67.4	60.7	67	65.1	65.3	70.6	71.2	73.7	70.5	
1990	79.4	71	63.4	57.1	54.4	54.1	51.7	55.7	60.6	63.7	68	80.6	63.3	
1991	80.6	76.7	75.8	75	70	62.6	64.3	64.4	74.9	78.6	76.3	79.7	73.2	
1992	81.6	79.5	73	62	56.7	48.4	48.7	53.7	52.1	58.9	62.6	75.2	62.7	
1993	80.5	76.4	69.5	59.8	58.1	52.9	62.5	62	62.2	67.8	76.6	87.6	68.0	
1994	88.4	84.4	79.8	75.7	70.3	64.1	68.5	65.1	69.6	78.2	79.3	84.8	75.7	



1995	86.1	80	77.1	73.5	68.6	60.6	60	55.1	55.7	51.7	51.1	67	65.5
1996	71.4	75.1	70.4	63.9	61.3	51.6	61.3	60.6	53.8	54.5	61.3	71.7	63.1
1997	76.6	76.8	73.8	69.3	64.6	60	60.8	60.4	68.4	66.5	67.5	77.2	68.5
1998	76.7	75.4	69.5	62.3	56.8	53.5	51.7	47.4	43.8	50.2	56.9	68.5	59.4
1999	72.4	77.1	77.9	74.4	68.8	64.5	68.1	61.6	64.9	67.3	81.7	84.9	72.0
2000	85.9	86.2	82.3	75.1	67.8	64.2	68.3	67.4	70.8	76	65.8	77.3	73.9
2001	82	88.5	86	81.3	77.7	65.4	70.5	65.3	65.3	67.3	73.5	80.9	75.3
2002	82.2	88.1	85.3	84	78.4	68	74.2	68.6	70.5	71.9	76.2	81.8	77.4
2003	83	84.6	84.3	81.6	76.5	43.8	73.5	62.8	61.1	58	63.9	72.4	70.5
2004	81.5	79.4	73.7	72.4	65	66.7	65.7	67.1	72.8	62.6	73.1	78.2	71.5
2005	79.1	84	81.2	76.4	71.6	74.9	73.6	69.9	69.1	78.7	80.6	83.6	76.9
2006	85.7	81.1	73.7	72.8	70.8	70.9	65.9	62.3	61.6	70.2	71.2	73.4	71.6
2007	74.4	73.3	81.7	77.8	69.5	62	68.6	63.1	69.6	71.4	83.6	88.1	73.6
2008	89.2	76.3	69.2	57.1	53.8	49	53.2	51.4	48.2	58.5	56.6	67.4	60.8
2009	71.8	74.4	69.2	62.3	57.5	52.8	54.9	52.8	50.4	50.7	61.3	67	60.4
2010	74.1	72.3	70.6	60.5	55	53.5	42.5	45.6	44.6	52.5	49	63.6	57.0
2011	68.6	75	73.7	64.6	53.3	51.4	49.2	49.8	57	53.8	53.3	67.9	59.8
2012	70.5	80.6	75.7	73.8	64.8	56.3	52.6	48.6	54.9	56.9	58.8	76.1	64.1
2013	75.5	79.7	75	65.1	65.8	59.1	59.4	53.9	55.1	65.4	60.6	75.4	65.8
2014	76.7	75.1	72	72.4	69.8	62.9	63	67.3	69.3	68.9	62.4	79.1	69.9
2015	86.7	83.3	80.9	82.4	75.1	74	71.6	74.5	74.5	76.7	70.1	78.5	77.4
2016	78.4	82.5	75.4	69.1	64.7	61.2	67.3	63.7	65.2	68.5	65.3	74.9	69.7
2017	82.4	78.5	83.5	80.2	78.7	66.3	67.9	63.4	72.7	70.3	69.5	77.6	74.3
2018	82.4	84.8	83.6	76.8	71.9	71.1	70.7	70.3	63.4	76.8	75.5	79.8	75.6
2019	83	85.3	85.4	82.1	77	77.9	77.7	72.6	70.1	73.5	78	83	78.8
2020	83.8	89.4	86.8	82.1	74	66.3	79.5	75.3	76.2	78.3	72.9	79.9	78.7
2021	84.4	85.6	87.4	85.2	81.8	75.4	79.7	75.4	77.9	80.5	84	89.1	82.2
2022	88.4	89.8	88.7	84.2	79.8	80.1	80.5	76.4	69.6	63.9	62.4	78.4	78.5
MEDIA	80.2	80.2	77.3	72.3	67.5	62.1	64.1	62.0	63.3	66.4	68.6	77.4	70.1
DESV STD	5.6	5.0	6.5	8.3	8.0	9.0	9.4	8.2	8.7	8.8	9.6	6.5	6.5
MAXIMA	89.2	89.8	88.7	85.2	81.8	80.1	80.5	76.4	77.9	80.5	84.0	89.1	82.2
MINIMA	68.6	71.0	63.4	57.1	53.3	43.8	42.5	45.6	43.8	50.2	49.0	63.6	57.0

Fuente: SENAMHI.

Anexo 3: Datos estimados por el satélite PERSIANN-CDR en las estaciones.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERSIANN-CDR (mm)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	220.4	269.0	94.5	78.5	40.3	36.3	17.9	19.5	60.5	63.8	99.8	141.1	1141.7
1984	325.1	303.2	188.1	105.1	29.9	49.8	19.2	49.9	28.1	167.5	192.0	154.1	1612.0
1985	224.2	154.3	105.5	130.1	29.3	5.7	10.8	44.9	71.7	72.6	206.6	200.6	1256.3
1986	249.6	205.2	212.3	99.1	59.9	36.9	20.9	34.0	90.9	67.0	104.0	151.7	1331.5
1987	285.5	147.6	107.8	96.8	47.2	36.7	22.3	73.4	26.5	66.0	127.1	164.1	1201.0
1988	201.9	192.7	152.8	133.9	82.7	14.9	19.1	14.4	51.7	110.8	105.5	218.9	1299.4
1989	174.8	168.9	175.9	68.1	52.2	22.1	26.4	36.4	78.3	91.4	117.5	176.3	1188.3
1990	189.8	170.2	92.5	57.0	61.9	85.6	80.7	44.2	35.7	143.3	99.8	167.5	1228.2



1991	191.6	144.1	118.3	87.7	32.0	34.5	25.0	42.7	45.8	79.4	98.5	141.6	1041.2
1992	194.8	90.1	98.1	78.3	17.5	43.6	43.2	93.1	64.4	103.9	155.5	218.9	1201.6
1993	233.8	233.1	132.3	83.2	32.2	24.0	24.6	50.7	52.1	119.8	116.3	217.1	1319.2
1994	169.1	215.7	120.4	88.8	46.5	25.0	31.9	33.6	60.6	102.9	100.4	182.6	1177.5
1995	161.9	188.7	170.1	76.5	82.1	30.1	13.8	23.8	61.0	58.6	120.2	161.5	1148.1
1996	239.3	145.7	117.8	92.0	41.8	20.7	22.1	55.2	45.2	75.6	179.5	143.6	1178.5
1997	257.7	219.2	207.9	42.8	33.7	32.8	33.1	53.5	57.8	84.5	126.8	172.6	1322.5
1998	188.5	202.1	199.6	81.0	35.9	8.9	9.4	15.0	36.1	160.7	203.0	121.3	1261.3
1999	146.8	171.3	171.8	93.1	35.2	27.1	30.6	9.6	62.4	62.9	111.1	142.8	1064.7
2000	187.9	165.0	203.6	61.3	29.4	82.6	32.4	47.8	55.5	91.8	129.9	178.2	1265.4
2001	229.2	157.3	175.4	71.4	92.6	20.3	69.3	39.0	51.5	98.8	116.7	141.6	1263.0
2002	134.5	266.9	117.5	87.2	59.8	29.7	47.4	58.5	49.1	90.5	107.7	216.8	1265.6
2003	216.1	169.3	239.2	88.8	38.9	15.5	16.8	47.9	40.9	112.0	74.5	193.4	1253.1
2004	186.1	156.1	171.7	103.3	58.3	42.4	52.7	50.2	61.8	94.0	120.5	176.5	1273.7
2005	173.8	165.0	126.5	77.3	40.2	51.2	8.3	38.3	35.1	142.0	129.2	195.9	1182.8
2006	229.7	136.4	140.2	110.5	12.6	31.5	25.1	32.1	43.0	91.6	148.0	160.0	1160.6
2007	166.9	190.0	111.8	105.0	64.9	14.4	31.6	31.6	51.2	81.0	171.7	158.1	1178.2
2008	301.1	124.4	116.2	87.5	30.7	27.0	20.3	30.8	45.2	111.5	74.5	180.2	1149.4
2009	150.1	241.1	138.5	77.8	24.5	18.1	28.6	51.4	69.6	87.2	103.5	140.3	1130.6
2010	192.1	188.5	128.3	62.8	62.2	9.3	43.0	44.9	30.2	126.0	91.1	178.8	1157.4
2011	145.9	238.1	124.6	121.2	61.2	32.8	57.5	52.8	45.4	88.8	110.6	212.3	1291.0
2012	169.5	194.0	126.8	109.9	32.6	36.2	17.8	32.8	75.2	67.3	123.6	172.7	1158.3
2013	141.1	182.2	154.9	105.8	32.4	34.8	13.7	37.7	88.7	141.5	109.8	187.5	1230.0
2014	342.2	246.4	173.0	78.5	51.3	25.0	49.0	52.5	69.7	74.2	120.7	122.7	1405.2
2015	214.0	219.8	96.3	103.4	107.3	41.4	53.7	55.7	21.3	53.2	95.5	129.4	1191.1
2016	166.6	176.3	130.5	86.9	26.9	14.5	32.5	77.9	54.5	111.0	90.2	116.2	1084.0
2017	127.7	189.4	158.9	119.7	60.1	31.0	12.9	35.1	40.9	97.6	141.5	227.8	1242.2
2018	218.8	223.7	197.7	82.1	40.8	48.8	47.8	61.8	35.6	130.9	157.7	165.1	1410.8
2019	157.1	194.0	89.9	116.4	39.3	26.8	36.0	19.3	26.9	62.2	172.8	234.0	1174.7
2020	144.3	196.0	115.2	40.3	33.5	13.6	33.4	24.9	34.9	39.3	51.4	167.3	894.2
2021	187.1	202.4	121.6	91.0	62.3	38.5	19.7	15.8	48.3	94.0	147.1	168.5	1196.3
2022	133.9	164.9	144.9	27.3	30.2	12.3	21.2	27.5	42.7	60.4	67.4	208.7	941.4
MEDIA	199.3	190.2	144.2	87.7	46.3	30.8	30.5	41.5	51.2	94.4	123.0	172.7	1211.8
DESV STD	51.6	42.2	38.3	23.3	20.4	17.0	16.6	17.8	16.8	30.1	35.8	31.0	122.5
MAXIMA	342.2	303.2	239.2	133.9	107.3	85.6	80.7	93.1	90.9	167.5	206.6	234.0	1612.0
MINIMA	127.7	90.1	89.9	27.3	12.6	5.7	8.3	9.6	21.3	39.3	51.4	116.2	894.2

Fuente: <https://chrsdata.eng.uci.edu/>.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERSIANN-CDR (mm)														
NOMBRE	:EST. COJATA					REG.	:PUNO					LATITUD	:15°00'42"	
TIPO	:SIMULADA					PROV.	:HUANCANÉ					LONGITUD	:69°21'40"	
CÓDIGO	:115053					DIST.	:COJATA					ALTITUD	:4347 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	159.7	212.1	78.3	71.7	59.0	33.2	20.4	28.3	63.7	42.1	81.3	124.0	973.8	
1984	303.9	347.6	189.1	89.2	20.2	34.9	11.3	47.4	24.6	130.9	160.6	165.1	1524.9	
1985	196.6	200.3	108.2	126.7	43.0	14.1	9.1	29.2	81.7	60.0	179.8	190.5	1239.1	
1986	174.9	227.0	189.2	84.5	35.1	19.5	21.7	28.6	88.5	48.0	74.2	138.5	1129.7	
1987	267.5	137.5	100.2	75.7	40.4	19.9	7.4	31.8	8.1	55.4	111.2	109.8	964.8	
1988	239.6	193.2	136.6	123.1	87.9	10.2	13.8	7.3	51.1	78.5	88.9	161.2	1191.5	
1989	141.2	171.7	168.2	71.1	42.6	24.1	17.4	26.0	60.9	100.2	90.6	156.5	1070.4	
1990	184.9	138.2	79.1	53.0	57.7	78.5	38.6	44.1	31.9	145.8	110.3	160.8	1123.0	
1991	181.2	147.7	137.2	70.0	31.5	23.4	19.9	21.7	41.0	64.3	69.1	124.7	932.0	
1992	168.4	78.5	73.4	59.1	19.7	44.0	31.9	110.4	21.1	95.6	122.2	198.1	1022.3	
1993	216.1	171.2	99.8	92.8	20.7	13.0	29.3	53.8	44.0	116.6	109.8	209.5	1176.5	
1994	205.0	240.1	137.3	91.6	30.1	17.5	23.5	24.8	42.7	87.5	85.7	132.9	1118.8	
1995	186.0	190.2	142.5	61.3	43.9	19.5	11.9	12.8	61.9	50.3	97.9	141.6	1019.7	
1996	260.3	137.3	109.2	78.1	26.4	13.7	17.0	63.5	53.5	55.1	144.5	161.6	1120.1	
1997	250.4	228.5	153.4	53.2	22.9	20.0	18.2	38.3	63.9	62.0	108.6	139.3	1158.6	
1998	158.7	187.2	186.9	83.7	20.0	16.0	0.0	14.6	25.6	141.9	156.4	100.9	1091.6	
1999	124.4	168.9	222.5	99.8	26.9	18.4	15.7	8.9	63.8	75.9	73.9	114.8	1013.9	
2000	211.3	147.2	191.3	49.6	28.1	50.2	16.5	56.1	29.5	87.6	91.5	148.8	1107.8	
2001	301.5	197.0	193.8	57.1	87.1	14.6	44.4	29.3	63.8	71.7	81.8	121.7	1263.8	
2002	143.1	291.7	136.3	73.6	52.6	19.3	40.2	45.3	49.0	125.2	99.9	174.8	1251.0	
2003	227.2	154.9	200.6	92.1	32.4	9.5	10.7	39.3	39.5	78.9	58.2	205.7	1148.8	
2004	175.7	128.7	135.1	96.1	47.1	30.5	59.6	43.7	66.0	74.3	100.3	147.6	1104.7	
2005	150.3	127.1	124.4	91.4	18.0	11.1	3.4	20.2	43.5	109.0	106.3	153.4	958.0	
2006	246.9	128.1	138.9	74.9	12.5	7.1	12.9	31.4	49.7	80.7	126.4	174.7	1084.1	
2007	191.5	171.7	139.5	106.2	63.5	7.5	20.8	22.1	69.7	64.9	143.2	165.6	1166.1	
2008	315.1	154.0	93.5	58.2	17.8	25.9	10.6	17.4	37.8	98.1	67.6	158.6	1054.5	
2009	136.5	256.9	110.7	52.3	15.6	9.4	18.4	18.7	47.8	82.0	113.1	165.8	1027.2	
2010	194.5	247.2	109.6	64.8	56.7	2.9	23.7	27.4	24.0	119.9	54.9	172.0	1097.5	
2011	145.6	239.3	130.4	85.4	79.0	19.6	56.3	33.9	51.6	88.0	93.7	230.2	1253.2	
2012	136.6	203.1	145.5	112.1	19.6	26.6	10.4	31.8	58.0	55.0	88.0	235.0	1121.5	
2013	111.9	167.7	122.4	75.9	24.6	22.3	13.9	32.2	86.8	116.0	83.5	162.3	1019.4	
2014	367.6	231.0	166.1	102.1	25.5	28.9	48.9	45.5	70.5	70.5	85.8	129.0	1371.5	
2015	186.2	181.0	80.6	99.6	93.1	54.5	33.9	35.6	33.8	44.8	118.2	121.3	1082.7	
2016	139.2	195.4	103.2	69.7	14.9	14.3	26.1	43.7	54.2	83.4	65.5	111.2	920.8	
2017	146.8	218.6	171.2	105.7	47.0	7.0	26.6	17.0	58.0	73.2	85.7	174.2	1130.9	
2018	213.9	216.1	196.3	79.2	30.1	42.2	37.7	63.5	20.2	126.8	143.3	155.1	1324.3	
2019	197.4	197.1	101.3	102.2	35.9	16.2	44.4	11.3	24.8	46.9	143.8	220.4	1141.6	
2020	155.3	217.6	100.2	44.0	30.1	14.0	24.7	20.5	36.2	34.3	29.8	138.6	845.5	
2021	197.9	158.7	131.4	83.3	57.4	19.0	15.1	10.9	45.7	77.2	119.3	153.0	1069.0	
2022	124.9	174.6	139.8	33.5	21.6	10.2	12.9	12.6	30.3	42.7	43.8	174.7	821.7	
MEDIA	195.9	189.6	136.8	79.8	38.5	22.1	23.0	32.5	48.0	81.5	100.2	158.1	1105.9	
DES V STD	58.2	49.9	38.7	21.6	21.4	14.9	14.1	19.4	19.0	29.4	32.7	32.8	135.7	
MAXIMA	367.6	347.6	222.5	126.7	93.1	78.5	59.6	110.4	88.5	145.8	179.8	235.0	1524.9	
MINIMA	111.9	78.5	73.4	33.5	12.5	2.9	0.0	7.3	8.1	34.3	29.8	100.9	821.7	

Fuente: <https://chrsdata.eng.uci.edu/>.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERSIANN-CDR (mm)

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERSIANN-CDR (mm)														
NOMBRE	:EST. CRUCERO					REG.	:PUNO				LATITUD	:14°21'51.1"		
TIPO	:SIMULADA					PROV.	:HUANCANÉ				LONGITUD	:70°1'33.3"		
CÓDIGO	:114058					DIST.	:CRUCERO				ALTITUD	:4128 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	243.6	257.3	123.2	92.2	38.3	41.2	11.5	25.2	80.9	68.9	122.1	160.0	1264.3	
1984	351.4	330.2	169.9	143.4	33.2	41.5	22.1	41.4	26.0	202.7	206.1	180.3	1748.3	
1985	203.3	142.5	123.1	148.2	36.3	3.6	12.2	48.8	90.1	103.2	236.2	228.1	1375.6	
1986	286.2	231.5	197.7	136.3	67.9	41.0	21.5	28.4	95.6	73.4	107.0	179.7	1466.2	
1987	340.4	171.1	123.6	84.7	60.9	39.7	17.8	28.7	23.7	82.0	134.6	194.2	1301.5	
1988	214.8	211.4	176.7	151.7	64.6	16.4	19.7	7.9	50.1	113.5	123.0	225.7	1375.4	
1989	203.3	197.2	188.7	80.3	67.4	27.7	35.8	37.8	83.3	114.9	140.2	193.4	1370.1	
1990	194.5	178.4	117.3	77.0	64.4	95.1	60.0	54.3	47.1	160.0	113.8	167.4	1329.2	
1991	198.6	176.5	123.1	107.2	42.1	42.8	20.4	32.0	45.9	101.9	104.2	165.0	1159.7	
1992	226.9	104.9	122.1	78.0	20.2	56.3	54.2	92.4	30.4	111.2	171.2	222.9	1290.7	
1993	271.8	252.0	142.5	107.0	39.7	29.8	26.3	52.1	58.6	128.2	141.0	263.8	1512.9	
1994	223.6	230.3	163.8	113.6	41.9	22.7	39.8	29.4	60.2	138.1	121.6	217.4	1402.4	
1995	214.0	170.1	234.8	75.6	81.8	37.0	21.6	30.7	72.4	66.5	141.7	188.2	1334.4	
1996	257.3	166.7	165.6	104.2	52.7	27.2	15.5	46.8	46.4	103.1	204.1	178.2	1367.6	
1997	254.5	241.1	201.5	46.3	44.1	39.1	20.7	39.1	50.2	108.3	155.1	229.7	1429.7	
1998	220.6	249.0	206.0	112.6	45.8	22.9	6.3	32.4	40.6	193.5	255.8	127.8	1513.3	
1999	190.0	180.9	196.6	107.3	67.2	37.2	45.2	10.4	73.3	63.3	134.5	168.0	1273.8	
2000	214.0	176.3	199.0	95.1	27.8	108.4	27.4	55.8	53.5	110.4	137.0	209.7	1414.2	
2001	298.9	191.7	240.7	95.4	74.4	24.3	63.2	34.5	59.6	118.5	164.4	165.8	1531.4	
2002	154.6	302.5	157.5	94.8	70.2	55.8	44.6	41.9	78.4	105.2	144.2	213.7	1463.3	
2003	293.4	192.3	231.2	122.3	47.2	15.2	22.3	55.5	39.5	101.6	97.4	229.6	1447.5	
2004	204.3	180.7	191.8	110.2	56.5	60.1	46.8	51.7	51.3	114.8	145.2	163.0	1376.3	
2005	207.6	200.0	133.1	81.3	63.3	58.5	6.1	25.6	37.0	185.2	134.3	207.2	1339.1	
2006	246.6	169.8	139.9	128.7	10.5	55.2	25.2	33.7	50.0	134.6	171.9	173.7	1339.7	
2007	195.7	214.4	142.1	135.3	61.6	22.4	32.4	33.0	51.9	89.0	214.5	181.2	1373.5	
2008	306.3	149.0	150.3	103.7	33.3	32.6	26.6	36.2	53.1	136.6	87.4	203.5	1318.6	
2009	192.5	232.3	130.0	90.8	34.0	17.1	19.4	52.5	70.4	104.0	138.0	167.2	1248.2	
2010	239.1	206.2	144.4	68.8	43.8	19.5	20.0	27.2	35.7	143.1	117.7	210.5	1276.2	
2011	146.0	218.1	151.7	145.6	79.4	39.4	46.4	48.9	52.8	101.1	131.1	236.8	1397.1	
2012	219.7	207.1	136.0	116.8	30.8	20.6	22.5	20.7	85.1	76.5	141.8	181.8	1259.3	
2013	170.0	171.1	179.5	131.2	49.7	38.4	15.3	38.3	70.2	165.9	132.7	218.4	1380.7	
2014	329.0	260.8	212.1	112.1	49.4	28.5	34.6	53.7	88.0	85.1	130.4	162.1	1545.6	
2015	247.2	186.6	127.2	121.8	100.1	63.1	43.9	54.2	26.1	52.6	107.0	173.2	1303.2	
2016	189.5	191.9	146.6	96.0	21.7	14.7	40.9	55.4	53.7	140.6	100.7	149.4	1200.9	
2017	126.0	192.2	172.5	135.7	77.4	57.9	11.1	27.9	38.6	103.6	172.3	262.9	1378.1	
2018	293.9	255.8	196.8	102.9	50.8	40.2	41.6	54.7	26.6	150.0	192.4	208.4	1614.1	
2019	138.7	164.6	85.7	134.2	43.7	30.1	70.1	27.1	18.0	73.7	200.8	226.8	1213.6	
2020	154.0	201.2	129.1	50.3	38.1	19.5	40.5	16.7	48.8	41.3	58.3	198.8	996.7	
2021	214.2	218.3	132.2	108.6	64.9	32.2	17.3	13.5	36.5	105.2	185.5	190.1	1318.3	
2022	124.5	170.4	145.3	40.9	23.5	21.0	31.0	24.5	61.0	78.7	76.4	217.7	1015.0	
MEDIA	225.0	203.6	161.3	104.7	50.5	37.4	30.0	38.0	54.0	111.3	144.8	196.0	1356.6	
DESV STD	56.8	43.1	36.9	27.6	19.4	20.9	15.8	16.1	20.0	37.1	42.6	30.4	140.5	
MAXIMA	351.4	330.2	240.7	151.7	100.1	108.4	70.1	92.4	95.6	202.7	255.8	263.8	1748.3	
MINIMA	124.5	104.9	85.7	40.9	10.5	3.6	6.1	7.9	18.0	41.3	58.3	127.8	996.7	



Fuente: <https://chrsdata.eng.uci.edu/>.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERIÓDICA (mm)														
NOMBRE	:EST. HUANCANÉ						REG.	:PUNO			LATITUD	:15°12'24.7"		
TIPO	:SIMULADA						PROV.	:HUANCANÉ			LONGITUD	:69°45'29.9"		
CÓDIGO	:115037						DIST.	:HUANCANÉ			ALTITUD	:3842 msnm.		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	141.3	180.6	89.6	76.4	17.0	16.1	17.0	9.8	48.0	29.2	69.2	125.0	819.3	
1984	350.3	433.6	187.7	73.1	19.3	27.2	9.9	30.7	10.1	135.6	193.3	159.4	1630.1	
1985	168.7	200.3	113.9	115.2	27.3	11.6	5.6	16.5	69.4	39.2	186.8	184.7	1139.1	
1986	204.3	212.7	253.1	109.0	22.3	21.8	11.2	32.2	78.4	24.5	76.7	148.0	1194.1	
1987	292.5	136.5	89.5	75.0	33.9	26.4	8.2	14.9	9.3	60.7	105.7	106.8	959.2	
1988	247.8	154.8	126.8	101.1	73.0	17.8	0.0	1.1	27.0	56.2	60.0	150.5	1016.2	
1989	153.9	184.4	182.0	94.4	35.1	12.4	21.7	18.0	52.8	75.7	87.4	133.5	1051.4	
1990	211.9	130.2	80.5	43.0	50.1	61.3	12.8	25.8	26.5	119.3	125.8	159.5	1046.5	
1991	151.4	144.4	108.7	69.4	30.5	28.3	5.3	22.0	43.0	61.0	62.9	133.8	860.6	
1992	158.4	75.4	73.7	56.8	9.8	33.8	39.5	112.1	23.6	87.8	104.9	155.7	931.4	
1993	258.3	191.6	138.8	83.6	16.3	9.1	16.5	61.8	38.4	104.6	135.3	217.9	1272.2	
1994	194.2	258.9	127.5	89.5	26.9	15.6	13.8	10.7	30.9	69.6	88.8	129.5	1055.9	
1995	178.7	144.1	163.5	42.4	39.3	18.4	4.1	9.5	34.9	28.6	99.2	139.4	902.1	
1996	281.2	147.5	107.7	70.5	25.0	10.3	15.1	23.4	48.0	46.8	118.3	152.8	1046.7	
1997	253.9	240.9	182.6	67.2	20.6	8.6	19.7	42.2	81.5	62.2	101.7	179.3	1260.5	
1998	264.9	213.4	153.3	68.2	13.8	12.0	22.1	6.5	12.8	130.2	156.2	100.4	1153.8	
1999	165.9	179.4	239.2	91.0	34.5	13.4	19.0	2.3	50.5	63.6	68.0	92.4	1019.2	
2000	248.5	165.7	185.7	40.2	22.2	50.5	11.8	49.3	19.9	82.5	58.2	154.8	1089.1	
2001	357.9	225.2	231.6	58.3	70.5	10.5	25.4	17.5	32.1	72.4	61.3	118.1	1280.9	
2002	177.3	280.9	169.0	71.3	43.4	15.5	32.2	28.9	36.9	116.7	101.2	195.0	1268.3	
2003	248.2	176.4	223.0	83.6	27.3	22.0	5.5	25.5	20.5	52.5	51.6	174.9	1111.1	
2004	187.0	172.3	146.6	85.9	30.3	27.9	45.8	36.9	60.8	53.3	86.6	114.9	1048.5	
2005	138.8	166.2	121.0	80.4	15.1	9.8	3.5	11.6	31.9	103.5	97.5	168.7	947.9	
2006	257.9	158.5	162.9	88.5	8.6	7.7	2.9	12.4	41.1	85.8	138.0	163.5	1127.9	
2007	197.7	164.8	156.7	131.4	52.5	9.9	17.0	10.2	57.3	44.6	161.1	177.8	1181.1	
2008	320.6	138.1	79.5	40.6	16.1	19.8	4.6	16.0	33.1	97.3	65.8	160.4	991.8	
2009	158.2	249.7	132.5	47.5	9.6	9.7	16.8	11.5	34.8	60.6	101.7	153.2	985.8	
2010	248.6	216.6	109.8	53.9	32.1	10.8	12.6	9.3	14.3	82.9	56.0	189.2	1035.9	
2011	128.8	246.8	173.6	95.5	45.3	12.6	22.6	24.2	45.0	61.3	87.9	233.6	1177.3	
2012	165.7	216.1	174.4	93.6	8.4	7.8	3.2	14.1	40.4	53.0	74.8	222.7	1074.2	
2013	128.6	212.8	147.6	74.2	20.3	23.5	6.7	16.8	60.3	81.2	61.5	177.6	1011.2	
2014	328.8	193.7	176.4	87.4	21.0	7.6	20.6	37.5	67.6	63.6	73.5	147.9	1225.6	
2015	218.3	183.8	115.5	82.9	61.0	45.3	26.6	29.4	45.2	33.7	89.6	138.7	1069.9	
2016	132.8	238.0	93.7	70.8	7.9	11.9	21.5	28.3	42.5	74.7	55.2	124.9	902.3	
2017	174.6	211.9	170.9	86.4	38.9	10.8	3.5	4.6	44.7	62.2	77.5	176.8	1062.8	
2018	209.6	215.3	181.0	69.0	35.2	39.3	32.5	39.9	20.0	133.4	129.4	167.9	1272.5	
2019	194.1	216.5	135.4	97.7	35.9	12.1	20.6	4.8	15.4	76.1	150.2	212.9	1171.7	
2020	128.5	260.7	99.8	28.9	33.4	10.2	9.7	11.7	28.4	39.4	35.3	153.0	839.0	
2021	210.9	152.9	144.4	77.1	38.9	11.2	2.5	7.2	42.7	66.0	112.4	142.5	1008.8	
2022	149.6	159.7	138.9	51.0	14.1	7.5	9.0	12.1	21.7	35.0	30.7	162.9	792.1	
MEDIA	209.7	196.3	147.2	75.5	29.6	18.5	15.0	22.5	38.5	70.7	94.9	157.5	1075.8	
DESV STD	63.4	57.5	44.7	22.0	16.2	12.6	10.6	19.9	18.1	29.3	38.8	32.4	158.1	
MAXIMA	357.9	433.6	253.1	131.4	73.0	61.3	45.8	112.1	81.5	135.6	193.3	233.6	1630.1	
MINIMA	128.5	75.4	73.7	28.9	7.9	7.5	0.0	1.1	9.3	24.5	30.7	92.4	792.1	

Fuente: <https://chrsdata.eng.uci.edu/>.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERSIANN-CDR (mm)														
NOMBRE	:EST. HUARAYA MOHO					REG.	:PUNO					LATITUD	:15°23'17"	
TIPO	:SIMULADA					PROV.	:MOHO					LONGITUD	:69°29'03"	
CÓDIGO	:115038					DIST.	:MOHO					ALTITUD	:3836 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	126.6	181.4	70.6	67.1	35.0	19.9	19.6	18.3	57.8	36.4	62.3	93.3	788.1	
1984	274.2	300.4	158.3	70.3	14.4	27.9	8.1	39.0	20.9	94.0	124.7	148.2	1280.6	
1985	167.3	171.7	98.2	114.6	40.9	21.8	5.6	16.4	85.7	49.2	152.5	161.3	1085.1	
1986	166.3	210.6	166.2	75.5	24.1	8.4	17.2	29.7	98.7	33.4	61.2	126.7	1018.1	
1987	226.0	121.5	86.9	67.9	41.0	13.0	17.7	27.0	6.5	58.9	97.4	94.7	858.5	
1988	195.4	132.6	130.1	105.9	87.4	17.3	2.7	0.0	43.8	69.7	66.5	145.7	997.1	
1989	111.2	153.8	127.1	62.0	34.2	26.2	16.7	23.6	36.2	75.3	84.9	134.6	885.8	
1990	181.0	113.1	68.4	53.6	60.3	74.5	20.9	38.4	19.6	115.6	111.6	151.5	1008.7	
1991	160.9	135.3	111.6	62.0	33.8	29.1	14.2	22.2	39.2	61.0	54.4	97.3	820.9	
1992	152.7	100.7	62.1	41.8	16.9	34.5	24.4	123.2	16.6	85.3	102.3	173.5	933.9	
1993	188.9	146.8	86.4	70.0	17.3	10.7	13.1	64.0	34.8	97.5	91.8	198.2	1019.6	
1994	187.5	215.2	126.5	91.9	28.5	14.2	13.6	16.8	33.8	68.1	67.4	112.0	975.6	
1995	161.6	151.0	122.5	45.5	31.2	17.9	10.8	11.2	54.0	29.0	88.7	141.4	864.7	
1996	214.3	111.1	83.1	62.5	18.6	11.3	9.1	36.5	38.4	44.2	107.8	137.6	874.4	
1997	224.7	216.8	144.0	60.6	24.8	12.4	21.2	29.9	64.7	55.7	84.7	129.5	1069.0	
1998	167.2	168.3	144.8	83.3	19.4	16.2	0.0	11.2	16.3	119.9	132.9	89.5	969.0	
1999	132.6	142.9	203.2	84.6	29.7	10.3	8.1	4.7	62.7	65.2	54.6	109.3	907.8	
2000	183.1	132.1	157.2	34.4	17.9	34.7	10.0	54.0	18.9	78.7	58.5	138.3	918.0	
2001	277.0	192.7	170.6	53.7	74.7	10.5	37.8	26.9	47.2	63.2	70.0	113.8	1137.9	
2002	111.7	274.9	127.0	70.4	44.8	13.9	32.0	31.5	34.0	102.1	88.0	157.2	1087.4	
2003	213.1	152.5	184.5	68.7	34.4	4.1	13.6	33.0	20.4	51.6	50.2	172.7	998.8	
2004	151.4	101.9	120.8	78.2	40.2	22.7	47.4	37.5	47.2	52.2	80.1	117.4	897.1	
2005	140.6	115.9	111.4	94.2	9.2	7.8	2.2	14.8	44.4	84.5	92.3	126.6	843.9	
2006	235.4	105.2	126.6	71.2	10.5	4.1	2.7	22.9	48.1	62.1	100.8	140.7	930.2	
2007	184.0	144.1	129.4	96.0	51.6	7.9	17.4	10.9	64.3	50.2	131.6	143.6	1031.1	
2008	310.2	142.2	72.2	42.6	16.1	24.8	2.9	12.2	21.9	85.8	56.8	134.0	921.6	
2009	120.4	227.3	83.7	36.4	7.8	11.8	18.9	10.5	26.2	63.6	97.3	148.7	852.6	
2010	168.5	228.6	81.1	47.3	47.9	4.7	12.6	5.5	14.0	90.2	39.8	163.6	903.8	
2011	121.1	201.2	116.5	59.4	58.8	12.6	36.2	21.8	42.0	64.7	67.2	228.3	1029.9	
2012	124.5	173.5	132.1	97.3	6.1	12.7	7.2	16.9	39.3	48.1	70.4	197.7	925.6	
2013	101.5	152.7	110.0	62.9	26.3	28.2	11.9	25.2	68.1	81.5	57.6	152.2	878.2	
2014	317.8	191.9	151.2	79.0	23.4	18.5	31.6	45.8	69.3	51.0	60.4	122.4	1162.3	
2015	176.0	162.2	72.9	91.9	81.7	48.2	29.8	24.9	33.2	37.4	94.2	106.0	958.4	
2016	126.8	187.9	91.2	66.0	11.5	8.2	17.5	26.1	35.3	70.9	52.2	96.6	790.2	
2017	145.1	172.2	159.6	88.7	47.1	8.6	3.1	9.3	49.9	63.6	60.0	141.9	949.1	
2018	170.1	175.6	175.9	67.9	46.6	34.0	29.7	49.5	15.1	119.0	114.5	151.7	1149.5	
2019	173.6	160.7	83.8	93.1	37.2	14.4	51.7	5.4	16.4	43.6	122.7	195.5	998.0	
2020	134.3	205.3	80.3	28.6	31.5	11.0	15.4	18.1	30.7	25.0	17.9	127.3	725.5	
2021	184.4	148.0	113.9	73.6	49.6	12.4	11.7	7.0	41.1	48.9	104.6	135.8	930.9	
2022	98.9	149.2	118.2	38.6	16.6	7.7	13.7	11.4	18.9	26.6	26.6	161.3	687.6	
MEDIA	175.2	166.8	119.0	69.0	33.7	18.2	17.0	25.8	39.4	65.6	81.5	140.5	951.6	
DESV S'ID	53.4	44.9	35.8	20.5	19.8	13.4	12.2	21.4	20.7	24.7	30.0	31.1	120.2	
MAXIMA	317.8	300.4	203.2	114.6	87.4	74.5	51.7	123.2	98.7	119.9	152.5	228.3	1280.6	
MINIMA	98.9	100.7	62.1	28.6	6.1	4.1	0.0	0.0	6.5	25.0	17.9	89.5	687.6	

Fuente: <https://chrsdata.eng.uci.edu/>.



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERSIANN-CDR (mm)														
NOMBRE	:EST. MUÑANI					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°46'1"	
TIPO	:SIMULADA					PROV.	:AZANGARO					LONGITUD	:69°57'6.5"	
CÓDIGO	:114042					DIST.	:MUÑANI					ALTITUD	:3932 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	189.0	224.3	109.3	80.1	23.8	21.4	10.8	15.1	51.6	35.0	81.5	147.0	988.9	
1984	399.2	410.6	193.6	106.1	25.7	33.8	13.6	25.4	17.7	162.3	194.0	159.7	1741.7	
1985	194.0	209.7	119.8	126.1	29.5	8.7	8.7	28.2	59.7	58.9	214.0	211.2	1268.2	
1986	238.2	254.1	242.1	120.5	34.4	36.1	18.6	32.0	88.1	34.6	85.9	170.0	1354.5	
1987	336.1	159.0	105.5	99.0	40.8	25.7	10.3	34.4	17.4	62.1	129.4	141.4	1161.3	
1988	239.7	214.1	152.0	122.8	50.8	17.4	22.6	12.0	46.0	79.9	85.8	172.2	1215.4	
1989	199.5	194.5	197.1	90.9	44.6	23.0	23.4	27.8	60.6	95.5	95.6	167.8	1220.3	
1990	197.5	166.4	90.4	47.2	51.7	60.3	32.7	32.2	35.9	138.4	115.9	154.1	1122.7	
1991	173.1	138.6	117.6	91.5	36.1	29.7	10.7	37.4	42.3	73.6	72.6	131.7	954.9	
1992	179.5	91.4	90.2	66.9	11.4	39.1	36.9	94.2	30.7	91.0	142.4	174.1	1047.8	
1993	302.2	243.2	145.5	100.8	17.0	16.3	21.6	34.8	50.9	120.2	133.3	226.2	1412.0	
1994	205.7	268.3	153.6	93.9	31.1	23.0	29.9	24.0	40.8	85.2	96.0	147.9	1199.4	
1995	172.3	151.5	167.6	55.1	55.5	19.7	4.8	18.3	44.3	41.9	109.2	172.1	1012.2	
1996	299.8	159.3	120.8	79.6	29.7	13.4	3.2	32.1	52.2	58.5	145.6	152.2	1146.4	
1997	278.2	231.1	200.5	59.7	29.4	20.2	29.3	39.2	68.9	71.6	131.2	212.9	1372.1	
1998	259.3	238.1	198.7	74.7	22.2	20.6	38.9	17.6	27.8	154.3	204.8	117.0	1374.1	
1999	176.7	197.1	226.0	96.7	36.2	19.2	25.8	5.5	51.5	73.7	86.6	133.2	1128.3	
2000	240.3	180.5	220.9	52.9	20.8	59.4	18.3	51.9	27.9	87.0	97.3	173.1	1230.4	
2001	343.4	227.1	241.6	71.8	78.0	11.6	46.6	23.1	39.8	90.0	95.3	137.0	1405.5	
2002	167.4	265.4	162.8	83.3	51.8	18.2	38.9	39.4	46.8	112.7	109.8	224.7	1321.3	
2003	268.0	214.6	266.2	99.4	34.4	13.7	4.8	32.4	21.6	79.3	78.3	203.5	1316.1	
2004	200.7	181.9	170.4	104.3	42.8	27.2	50.9	42.5	63.7	70.7	121.4	145.8	1222.5	
2005	166.5	184.8	139.9	86.5	21.3	9.3	3.8	24.7	34.9	129.0	109.6	200.9	1111.3	
2006	251.8	169.8	163.5	100.2	10.5	13.9	8.6	18.7	45.1	101.5	153.2	170.9	1207.8	
2007	177.0	193.7	154.3	123.6	65.2	13.7	18.7	23.2	51.1	66.6	159.0	179.9	1225.9	
2008	326.6	155.8	102.5	58.3	17.8	31.2	22.4	26.7	43.6	119.9	70.9	167.4	1143.0	
2009	163.3	267.6	146.5	75.9	16.0	8.0	17.9	19.5	44.3	92.8	113.4	144.2	1109.3	
2010	254.1	204.2	132.6	62.7	45.3	19.1	16.6	25.7	24.6	103.6	80.9	195.4	1164.8	
2011	158.9	253.2	178.2	110.0	54.3	19.7	35.2	38.7	46.3	75.0	112.7	241.9	1324.2	
2012	171.1	211.2	173.8	96.8	24.6	12.3	13.2	23.7	75.3	60.7	97.1	210.1	1170.1	
2013	144.5	232.8	163.2	93.5	27.1	21.6	16.7	25.7	62.9	107.4	88.1	187.5	1171.0	
2014	345.7	235.9	200.2	92.0	25.7	18.4	32.9	51.0	64.0	80.7	82.6	149.7	1378.9	
2015	240.9	209.2	109.6	93.0	80.6	50.1	31.7	35.0	38.3	35.1	93.8	155.0	1172.4	
2016	152.2	223.8	122.8	82.8	16.7	15.7	28.1	41.8	56.4	93.3	73.0	132.0	1038.5	
2017	159.2	222.6	177.6	107.0	45.3	15.7	24.9	11.7	47.9	75.7	111.5	209.2	1208.3	
2018	209.3	258.8	200.0	70.9	33.9	39.6	36.4	51.6	31.0	129.5	154.4	161.2	1376.6	
2019	175.1	227.4	134.4	106.6	37.3	21.9	31.9	16.2	16.7	76.3	167.4	243.8	1255.0	
2020	130.5	221.2	106.0	37.0	34.9	18.9	21.6	16.7	32.3	45.2	51.6	177.9	893.8	
2021	217.1	197.2	149.9	85.2	48.7	14.7	14.6	11.5	40.0	82.4	131.7	159.8	1152.7	
2022	161.4	160.5	171.3	43.3	13.5	8.8	13.4	20.2	37.8	42.5	49.7	192.2	914.8	
MEDIA	221.6	211.3	160.5	86.2	35.4	22.8	22.2	29.6	44.5	84.8	113.2	173.8	1205.9	
DESV S'D	65.5	50.9	44.0	22.6	16.9	12.6	12.0	15.4	16.0	31.6	38.7	31.8	159.0	
MAXIMA	399.2	410.6	266.2	126.1	80.6	60.3	50.9	94.2	88.1	162.3	214.0	243.8	1741.7	
MINIMA	130.5	91.4	90.2	37.0	10.5	8.0	3.2	5.5	16.7	34.6	49.7	117.0	893.8	

Fuente: <https://chrsdata.eng.uci.edu/>



PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERSIANN-CDR (mm)

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PERSIANN-CDR (mm)														
NOMBRE	:EST. PUTINA					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°55'15.6"	
TIPO	:SIMULADA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA					LONGITUD	:69°52'32.5"	
CÓDIGO	:11409					DIST.	:PUTINA					ALTITUD	:3861 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	189.0	224.3	109.3	80.1	23.8	21.4	10.8	15.1	51.6	35.0	81.5	147.0	988.9	
1984	399.2	410.6	193.6	106.1	25.7	33.8	13.6	25.4	17.7	162.3	194.0	159.7	1741.7	
1985	194.0	209.7	119.8	126.1	29.5	8.7	8.7	28.2	59.7	58.9	214.0	211.2	1268.2	
1986	238.2	254.1	242.1	120.5	34.4	36.1	18.6	32.0	88.1	34.6	85.9	170.0	1354.5	
1987	336.1	159.0	105.5	99.0	40.8	25.7	10.3	34.4	17.4	62.1	129.4	141.4	1161.3	
1988	239.7	214.1	152.0	122.8	50.8	17.4	22.6	12.0	46.0	79.9	85.8	172.2	1215.4	
1989	199.5	194.5	197.1	90.9	44.6	23.0	23.4	27.8	60.6	95.5	95.6	167.8	1220.3	
1990	197.5	166.4	90.4	47.2	51.7	60.3	32.7	32.2	35.9	138.4	115.9	154.1	1122.7	
1991	173.1	138.6	117.6	91.5	36.1	29.7	10.7	37.4	42.3	73.6	72.6	131.7	954.9	
1992	179.5	49.3	90.2	66.9	11.4	39.1	36.9	94.2	30.7	91.0	142.4	174.1	1005.7	
1993	302.2	243.2	145.5	100.8	17.0	16.3	21.6	34.8	50.9	120.2	133.3	226.2	1412.0	
1994	205.7	268.3	153.6	93.9	31.1	23.0	29.9	24.0	40.8	85.2	96.0	147.9	1199.4	
1995	172.3	151.5	167.6	55.1	55.5	19.7	4.8	18.3	44.3	41.9	109.2	172.1	1012.2	
1996	299.8	159.3	120.8	79.6	29.7	13.4	3.2	32.1	52.2	58.5	145.6	152.2	1146.4	
1997	278.2	231.1	200.5	59.7	29.4	20.2	29.3	39.2	68.9	71.6	131.2	212.9	1372.1	
1998	259.3	238.1	198.7	74.7	22.2	20.6	38.9	17.6	27.8	154.3	204.8	117.0	1374.1	
1999	176.7	197.1	226.0	96.7	36.2	19.2	25.8	5.5	51.5	73.7	86.6	133.2	1128.3	
2000	240.3	180.5	220.9	52.9	20.8	59.4	18.3	51.9	27.9	87.0	97.3	173.1	1230.4	
2001	343.4	227.1	241.6	71.8	78.0	11.6	46.6	23.1	39.8	90.0	95.3	137.0	1405.5	
2002	167.4	265.4	162.8	83.3	51.8	18.2	38.9	39.4	46.8	112.7	109.8	224.7	1321.3	
2003	268.0	214.6	266.2	99.4	34.4	13.7	4.8	32.4	21.6	79.3	78.3	203.5	1316.1	
2004	200.7	181.9	170.4	104.3	42.8	27.2	50.9	42.5	63.7	70.7	121.4	145.8	1222.5	
2005	166.5	184.8	139.9	86.5	21.3	9.3	3.8	24.7	34.9	129.0	109.6	200.9	1111.3	
2006	251.8	169.8	163.5	100.2	10.5	13.9	8.6	18.7	45.1	101.5	153.2	170.9	1207.8	
2007	177.0	193.7	154.3	123.6	65.2	13.7	18.7	23.2	51.1	66.6	159.0	179.9	1225.9	
2008	326.6	155.8	102.5	58.3	17.8	31.2	22.4	26.7	43.6	119.9	70.9	167.4	1143.0	
2009	163.3	267.6	146.5	75.9	16.0	8.0	17.9	19.5	44.3	92.8	113.4	144.2	1109.3	
2010	254.1	204.2	132.6	62.7	45.3	19.1	16.6	25.7	24.6	103.6	80.9	195.4	1164.8	
2011	158.9	253.2	178.2	110.0	54.3	19.7	35.2	38.7	46.3	75.0	112.7	241.9	1324.2	
2012	171.1	211.2	173.8	96.8	24.6	12.3	13.2	23.7	75.3	60.7	97.1	210.1	1170.1	
2013	144.5	232.8	163.2	93.5	27.1	21.6	16.7	25.7	62.9	107.4	88.1	187.5	1171.0	
2014	345.7	235.9	200.2	92.0	25.7	18.4	32.9	51.0	64.0	80.7	82.6	149.7	1378.9	
2015	240.9	209.2	109.6	93.0	80.6	50.1	31.7	35.0	38.3	35.1	93.8	155.0	1172.4	
2016	152.2	223.8	122.8	82.8	16.7	15.7	28.1	41.8	56.4	93.3	73.0	132.0	1038.5	
2017	159.2	222.6	177.6	107.0	45.3	15.7	24.9	11.7	47.9	75.7	111.5	209.2	1208.3	
2018	209.3	258.8	200.0	70.9	33.9	39.6	36.4	51.6	31.0	129.5	154.4	161.2	1376.6	
2019	175.1	227.4	134.4	106.6	37.3	21.9	31.9	16.2	16.7	76.3	167.4	243.8	1255.0	
2020	130.5	221.2	106.0	37.0	34.9	18.9	21.6	16.7	32.3	45.2	51.6	177.9	893.8	
2021	217.1	197.2	149.9	85.2	48.7	14.7	14.6	11.5	40.0	82.4	131.7	159.8	1152.7	
2022	161.4	160.5	171.3	43.3	13.5	8.8	13.4	20.2	37.8	42.5	49.7	192.2	914.8	
MEDIA	221.6	210.2	160.5	86.2	35.4	22.8	22.2	29.6	44.5	84.8	113.2	173.8	1204.8	
DESV STD	65.5	53.8	44.0	22.6	16.9	12.6	12.0	15.4	16.0	31.6	38.7	31.8	160.2	
MAXIMA	399.2	410.6	266.2	126.1	80.6	60.3	50.9	94.2	88.1	162.3	214.0	243.8	1741.7	
MINIMA	130.5	49.3	90.2	37.0	10.5	8.0	3.2	5.5	16.7	34.6	49.7	117.0	893.8	



Fuente: <https://chrdata.eng.uci.edu/>.

Anexo 4: Estimación de la evapotranspiración de referencia en las estaciones.

EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (mm)														
NOMBRE	:EST. ANANEA					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°40'42"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA					LONGITUD	:69°32'03"	
CÓDIGO	:114050					DIST.	:ANANEA					ALTITUD	:4660 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	96.2	82.1	94.9	87.5	82.2	76.7	79.2	79.8	84.9	88.5	92.5	93.4	1038.0	
1984	91.3	83.6	91.7	84.9	84.4	75.3	77.8	78.3	80.8	88.5	92.5	90.9	1020.0	
1985	91.7	81.8	88.9	82.2	83.3	75.7	77.0	79.4	79.6	88.5	92.5	93.4	1014.2	
1986	92.5	82.5	87.7	81.9	72.2	70.5	76.7	75.4	78.9	88.5	90.9	93.8	991.4	
1987	91.3	81.4	88.5	84.9	74.4	72.5	77.8	73.9	81.9	88.5	86.5	97.1	998.7	
1988	94.6	83.2	90.9	84.1	82.2	73.2	77.4	78.7	82.6	88.5	91.3	92.9	1019.8	
1989	89.6	81.4	81.3	76.3	78.1	72.9	77.8	78.7	82.6	88.5	92.1	93.8	993.2	
1990	91.3	81.4	89.3	83.0	83.3	74.3	74.8	76.1	80.4	88.5	88.5	95.4	1006.4	
1991	93.8	83.2	90.1	83.0	83.0	74.6	76.3	80.9	79.3	88.5	92.9	93.4	1019.0	
1992	92.1	83.9	91.3	85.6	83.3	77.0	78.5	73.5	81.1	88.5	92.9	92.9	1020.9	
1993	92.9	84.3	85.3	80.4	80.4	71.2	76.7	73.9	85.2	88.5	91.3	90.0	1000.1	
1994	88.4	79.2	85.7	81.9	81.1	68.7	75.5	79.1	77.4	88.5	90.1	91.7	987.5	
1995	91.7	77.4	89.3	83.0	81.8	75.3	77.4	79.8	80.4	88.5	88.9	89.6	1003.3	
1996	91.3	80.7	90.1	82.6	80.7	73.2	77.4	78.7	78.1	88.5	89.7	93.4	1004.6	
1997	91.7	82.5	86.1	80.8	70.7	66.0	74.4	78.3	84.1	89.7	87.3	95.4	987.1	
1998	96.2	76.0	94.9	87.5	83.0	76.0	79.2	80.6	82.6	92.5	89.3	93.4	1031.2	
1999	92.5	81.0	89.7	83.7	82.2	76.0	76.7	78.7	80.0	88.5	92.1	90.5	1011.8	
2000	88.8	78.5	77.8	74.8	78.1	71.9	77.4	78.3	80.4	88.5	90.5	91.7	976.7	
2001	90.0	76.7	85.7	82.6	70.3	68.0	78.5	70.9	83.7	88.5	88.1	93.8	977.1	
2002	92.1	80.0	89.7	82.2	81.8	76.4	78.9	76.5	79.3	88.1	88.9	95.4	1009.4	
2003	94.6	82.5	89.7	84.5	81.8	73.2	77.4	77.2	79.3	89.7	89.7	95.4	1015.1	
2004	91.7	81.8	92.5	85.2	82.2	70.8	74.1	76.8	76.7	88.5	90.5	92.1	1003.0	
2005	94.6	82.1	92.1	86.3	84.1	72.5	78.5	79.1	80.0	89.3	90.5	92.5	1021.8	
2006	92.5	82.9	90.9	82.2	80.0	73.2	76.3	77.6	78.5	88.5	84.6	85.5	992.7	
2007	86.3	75.6	89.7	78.1	77.4	72.2	77.4	80.2	75.5	86.9	88.5	90.0	978.1	
2008	88.8	77.1	86.5	81.5	77.8	72.2	77.0	80.2	78.5	86.9	86.9	89.2	982.7	
2009	89.2	78.9	86.1	81.1	81.5	71.9	78.1	78.3	81.1	88.1	86.9	91.7	993.1	
2010	91.3	81.4	89.3	83.0	83.0	76.7	79.6	79.1	81.5	89.7	88.5	92.1	1015.3	
2011	91.3	78.5	86.1	82.2	82.2	74.3	77.8	79.8	78.5	87.7	90.1	92.1	1000.8	
2012	90.5	77.8	85.7	81.5	81.1	73.6	78.1	78.7	78.1	88.5	89.3	90.5	993.5	
2013	90.5	80.0	90.9	83.0	82.2	72.2	76.3	76.8	81.1	89.3	90.9	92.1	1005.4	
2014	92.5	80.3	89.7	83.4	81.5	76.7	77.4	78.7	80.0	88.5	92.9	97.5	1019.2	
2015	91.7	82.1	88.9	80.8	80.0	78.1	76.7	80.2	84.1	89.7	92.5	93.8	1018.6	
2016	95.4	83.9	91.7	84.9	84.8	76.4	80.7	82.0	82.2	89.7	92.1	95.8	1039.8	
2017	93.8	83.2	89.7	85.2	83.7	76.4	80.7	81.3	82.2	88.9	92.1	94.6	1031.9	
2018	92.9	80.7	92.5	84.5	83.0	73.9	77.4	77.2	80.4	89.3	92.9	96.7	1021.4	
2019	94.6	82.5	91.7	86.3	83.0	73.2	76.3	78.3	82.6	88.5	91.3	94.2	1022.6	
2020	96.2	83.6	90.9	85.2	81.5	76.0	77.4	80.9	81.5	87.7	92.1	93.4	1026.5	
2021	92.9	81.8	88.9	83.4	81.8	75.0	79.6	79.1	81.5	91.3	90.1	96.7	1022.1	
2022	95.0	83.2	89.3	83.7	78.1	66.7	75.2	76.8	80.4	89.7	93.3	93.4	1004.9	



MEDIA	92.2	81.0	89.1	83.0	80.7	73.5	77.4	78.2	80.7	88.8	90.4	93.0	1008.0
DESV STD	2.3	2.3	3.3	2.6	3.5	2.8	1.5	2.3	2.2	1.0	2.1	2.4	16.7
MAXIMA	96.2	84.3	94.9	87.5	84.8	78.1	80.7	82.0	85.2	92.5	93.3	97.5	1039.8
MINIMA	86.3	75.6	77.8	74.8	70.3	66.0	74.1	70.9	75.5	86.9	84.6	85.5	976.7

EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (mm)															
NOMBRE		:EST. COJATA					REG.		:PUNO			LATITUD		:15°00'42"	
TIPO		:CO-METEOROLOGICA					PROV.		:HUANCANÉ			LONGITUD		:69°21'40"	
CÓDIGO		:115053					DIST.		:COJATA			ALTITUD		:4347 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL		
1983	102.5	87.6	159.6	93.0	87.0	75.1	67.7	68.5	80.0	90.9	91.9	98.3	1102.3		
1984	100.0	85.8	94.1	86.0	79.6	70.3	71.1	69.2	72.2	88.5	95.5	99.2	1011.5		
1985	100.0	85.8	94.1	86.0	79.2	66.8	67.7	70.3	74.1	86.1	96.3	99.2	1005.7		
1986	101.2	86.1	95.7	87.1	70.0	64.4	67.0	68.5	76.7	85.7	95.5	100.4	998.4		
1987	102.5	89.7	97.3	90.1	84.8	72.4	71.8	73.3	82.6	92.9	95.9	100.0	1053.3		
1988	100.4	88.6	96.9	88.2	82.6	68.9	70.0	70.0	81.5	91.7	97.9	100.4	1037.1		
1989	97.1	85.8	94.1	84.1	75.2	67.5	67.0	70.3	81.9	92.1	95.9	100.4	1011.4		
1990	98.7	86.1	95.3	86.7	83.7	69.3	70.3	70.3	73.7	90.1	94.7	100.0	1019.0		
1991	100.0	86.1	97.3	87.1	80.3	66.2	71.8	72.2	80.4	90.1	91.9	95.9	1019.3		
1992	87.6	85.8	93.3	86.0	82.6	69.6	69.2	68.9	73.7	87.3	92.3	97.5	993.7		
1993	96.7	85.8	94.5	86.0	78.1	63.7	69.6	70.0	74.4	87.3	94.7	100.4	1001.2		
1994	98.3	85.8	93.3	87.1	80.3	65.8	68.1	70.7	76.3	94.1	100.3	101.2	1021.4		
1995	98.7	87.2	94.9	89.3	80.7	66.2	73.3	74.4	81.9	93.3	99.5	102.1	1041.6		
1996	100.4	86.8	96.9	85.6	79.2	67.9	68.9	74.4	76.3	90.5	93.5	99.6	1020.1		
1997	97.1	85.8	93.3	83.3	66.3	58.9	65.9	70.0	78.5	89.7	95.1	100.8	984.8		
1998	102.1	87.2	118.9	90.8	83.7	73.4	68.9	72.2	83.4	92.5	93.5	100.8	1067.3		
1999	100.8	88.3	94.5	86.3	78.1	64.1	63.3	70.7	75.9	87.7	93.5	99.2	1002.5		
2000	99.2	86.1	91.7	84.1	78.5	67.9	67.0	75.9	80.8	88.5	91.5	95.9	1007.1		
2001	95.9	84.7	102.5	88.9	84.8	71.3	72.2	74.1	82.2	93.3	93.9	98.7	1042.6		
2002	101.6	90.1	98.1	88.6	82.2	71.0	72.9	74.4	80.8	93.7	96.7	104.5	1054.7		
2003	102.5	88.6	96.1	85.6	78.1	63.4	68.9	71.5	79.3	86.5	95.5	99.6	1015.6		
2004	100.0	86.8	93.3	88.2	76.3	65.8	64.8	72.9	81.1	93.3	96.7	101.6	1021.0		
2005	102.5	90.8	100.1	83.7	69.6	59.9	67.4	66.3	77.4	94.9	98.7	99.2	1010.5		
2006	101.2	89.4	95.3	83.3	73.7	63.4	62.2	72.6	75.9	91.3	96.7	101.6	1006.7		
2007	102.9	87.9	94.5	87.4	83.7	69.3	74.4	71.5	81.5	89.3	94.7	97.5	1034.7		
2008	98.3	84.7	91.7	81.9	73.3	64.1	71.4	70.0	75.5	90.9	94.7	100.4	997.0		
2009	99.2	86.5	94.5	81.9	75.2	60.6	68.5	66.3	78.9	90.9	95.9	101.2	999.5		
2010	102.9	90.4	96.9	87.1	80.7	70.3	70.0	70.7	78.1	91.7	93.9	100.0	1032.8		
2011	99.6	86.5	95.7	85.6	79.2	67.2	70.7	72.2	80.8	92.5	94.7	98.3	1023.0		
2012	100.0	85.8	93.3	86.3	81.1	69.6	67.7	68.1	71.1	88.5	95.1	100.4	1007.1		
2013	99.6	89.0	98.1	87.8	81.5	68.9	69.2	69.6	73.3	89.3	94.7	97.9	1019.0		
2014	98.3	87.2	96.9	88.6	82.9	68.2	72.2	72.2	82.6	93.7	93.5	101.2	1037.7		
2015	100.4	87.6	95.3	87.8	82.9	70.6	68.9	74.1	83.0	91.7	95.9	100.4	1038.6		
2016	107.0	90.8	96.1	86.7	78.9	66.5	76.6	72.9	77.4	92.1	97.9	101.6	1044.7		
2017	101.2	89.0	95.3	87.4	82.9	71.3	76.6	73.7	80.0	87.3	95.5	101.6	1042.1		
2018	100.4	86.1	97.3	86.0	79.2	70.6	73.7	76.3	78.5	91.3	100.3	100.8	1040.6		
2019	99.2	87.9	96.9	87.8	83.7	68.2	71.1	70.7	80.0	88.9	94.3	101.6	1030.4		
2020	103.7	89.4	98.9	88.2	80.0	68.6	69.6	74.4	82.2	90.9	93.9	98.7	1038.6		
2021	99.2	87.9	93.7	86.0	81.5	72.7	72.6	74.1	83.0	96.1	94.7	100.8	1042.2		



2022	102.5	89.0	94.1	87.4	79.6	66.5	71.1	72.6	80.4	88.5	89.5	97.1	1018.3
MEDIA	100.0	87.4	97.8	86.7	79.5	67.7	69.8	71.5	78.7	90.7	95.2	99.9	1024.9
DESV STD	2.9	1.7	10.9	2.3	4.4	3.6	3.1	2.4	3.4	2.5	2.3	1.7	22.7
MAXIMA	107.0	90.8	159.6	93.0	87.0	75.1	76.6	76.3	83.4	96.1	100.3	104.5	1102.3
MINIMA	87.6	84.7	91.7	81.9	66.3	58.9	62.2	66.3	71.1	85.7	89.5	95.9	984.8



EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (mm)														
NOMBRE	:EST. CRUCERO					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°21'51.1"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ					LONGITUD	:70°1'33.3"	
CÓDIGO	:114058					DIST.	:CRUCERO					ALTITUD	:4128 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	108.2	94.8	104.1	93.1	87.8	78.6	76.7	80.4	89.3	100.1	101.5	107.4	1121.9	
1984	108.2	93.7	101.7	90.1	84.1	72.0	73.3	81.1	85.6	100.5	101.5	106.6	1098.4	
1985	108.2	93.3	102.5	91.2	84.4	72.4	75.2	78.9	86.0	100.5	101.5	106.6	1100.7	
1986	108.7	93.3	102.9	92.3	74.8	70.3	77.0	80.0	86.0	100.5	101.5	104.9	1092.2	
1987	108.7	94.0	102.5	93.1	82.6	72.0	75.9	82.6	91.9	98.5	101.5	108.7	1112.0	
1988	108.7	94.4	102.5	92.7	87.4	72.7	76.7	81.9	89.0	100.5	101.9	105.8	1114.0	
1989	108.7	93.3	100.9	92.7	81.8	71.7	76.7	80.4	89.7	100.5	101.5	105.8	1103.6	
1990	107.4	93.7	102.9	91.6	86.7	71.3	75.2	81.1	88.2	100.5	101.5	107.4	1107.5	
1991	108.7	93.7	102.5	90.4	83.3	67.9	75.5	75.2	84.5	100.5	101.5	107.8	1091.5	
1992	108.7	93.7	102.5	93.1	86.3	74.1	76.3	76.3	83.7	100.5	101.5	108.7	1105.3	
1993	108.7	93.7	102.9	92.7	83.0	66.5	75.2	73.7	84.5	99.7	101.5	104.5	1086.4	
1994	107.0	93.7	101.7	92.7	82.6	65.8	72.9	71.4	82.6	100.5	101.5	104.9	1077.4	
1995	108.7	93.7	103.3	92.3	81.1	67.5	72.6	83.0	90.1	100.1	101.5	107.8	1101.6	
1996	108.7	94.0	103.7	93.1	85.2	66.8	75.5	84.5	90.1	100.5	101.5	108.7	1112.2	
1997	108.7	93.7	101.7	89.7	77.0	64.4	73.7	81.9	89.0	96.9	101.5	109.5	1087.6	
1998	108.7	93.7	104.1	93.1	85.9	76.2	76.7	80.4	87.8	99.3	101.5	104.9	1112.2	
1999	108.7	93.7	102.5	91.2	82.2	68.2	74.1	79.3	89.7	99.3	102.7	102.0	1093.5	
2000	107.4	91.1	102.1	91.2	85.2	73.4	75.2	83.0	89.0	98.1	103.5	104.9	1104.1	
2001	106.2	93.7	102.9	91.9	85.9	72.7	79.2	79.3	90.1	101.3	104.7	109.5	1117.4	
2002	109.5	94.8	105.3	94.2	85.9	76.9	77.8	81.9	90.4	101.7	104.3	111.1	1133.7	
2003	109.9	96.2	104.9	93.4	85.9	69.3	74.8	79.6	86.3	97.3	98.7	106.2	1102.6	
2004	106.2	92.6	100.1	91.6	80.0	68.9	73.3	76.7	86.3	98.1	102.7	103.7	1080.2	
2005	107.8	95.5	102.1	90.4	80.7	69.6	74.8	74.8	84.5	100.5	100.7	103.7	1085.2	
2006	107.4	94.8	102.1	90.4	76.3	70.3	72.2	80.8	86.0	100.1	101.9	105.8	1088.0	
2007	109.5	95.5	102.1	93.1	85.9	70.3	76.7	78.5	84.5	95.7	99.1	104.5	1095.3	
2008	108.2	95.8	98.9	89.3	79.6	69.6	72.2	80.4	81.5	100.1	101.9	107.0	1084.6	
2009	107.8	94.0	100.9	91.2	83.7	68.2	75.2	74.4	86.3	100.1	104.7	107.8	1094.4	
2010	111.1	96.9	103.3	91.6	86.7	73.8	74.1	74.8	82.6	98.5	100.3	107.8	1101.5	
2011	107.4	94.0	102.5	90.4	81.8	69.3	71.8	78.1	86.3	100.5	99.9	105.3	1087.6	
2012	106.2	92.2	99.7	93.1	82.2	72.7	73.3	73.7	81.5	100.1	103.5	109.5	1087.7	
2013	107.0	95.1	105.3	89.3	87.0	74.1	75.2	77.8	81.5	101.7	101.9	107.8	1103.8	
2014	107.8	94.0	101.3	93.4	85.2	72.7	77.4	78.5	88.6	99.3	100.3	107.0	1105.6	
2015	106.6	93.3	102.9	94.2	88.1	77.2	75.9	84.5	90.4	97.7	101.5	106.6	1119.0	
2016	108.2	95.8	102.9	92.3	86.3	72.0	73.3	77.4	85.6	99.3	101.5	107.8	1102.6	
2017	109.5	93.0	102.9	93.8	90.0	75.2	74.8	81.1	91.6	97.3	101.9	108.2	1119.2	
2018	109.9	93.3	101.7	91.2	81.5	73.4	74.8	85.2	83.7	102.1	103.9	105.3	1106.1	
2019	108.2	94.4	102.5	93.8	87.8	72.4	75.9	76.3	87.1	100.9	103.9	107.4	1110.6	
2020	108.7	95.5	103.7	93.1	81.5	72.0	75.5	80.0	88.2	100.5	101.9	105.3	1105.9	
2021	108.7	93.7	102.9	92.7	86.3	76.5	76.3	83.0	91.6	97.3	101.5	109.1	1119.5	
2022	108.7	94.0	102.9	92.7	82.2	70.3	74.8	81.5	89.3	96.9	101.5	106.2	1101.0	
MEDIA	108.3	94.1	102.5	92.1	83.8	71.5	75.1	79.3	87.0	99.6	101.8	106.7	1101.8	
DESV STD	1.1	1.1	1.3	1.3	3.4	3.3	1.7	3.3	3.0	1.5	1.3	1.9	12.7	
MAXIMA	111.1	96.9	105.3	94.2	90.0	78.6	79.2	85.2	91.9	102.1	104.7	111.1	1133.7	



MINIMA	106.2	91.1	98.9	89.3	74.8	64.4	71.8	71.4	81.5	95.7	98.7	102.0	1077.4
--------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	--------

EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (mm)														
NOMBRE	:EST. HUANCANÉ					REG.	:PUNO					LATITUD	:15°12'24.7"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:HUANCANÉ					LONGITUD	:69°45'29.9"	
CÓDIGO	:115037					DIST.	:HUANCANÉ					ALTITUD	:3842 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	119.2	100.7	114.1	102.2	93.6	81.7	88.0	91.9	97.9	105.7	110.0	113.4	1218.1	
1984	107.6	96.0	106.5	95.5	88.7	81.0	82.8	86.3	90.1	105.7	107.9	112.5	1160.7	
1985	110.0	95.6	104.5	97.0	90.6	80.6	79.5	86.7	94.9	103.3	102.3	108.4	1153.5	
1986	110.9	94.5	104.5	98.5	85.4	76.8	79.5	85.5	92.3	101.7	105.5	110.9	1146.2	
1987	112.9	99.9	107.3	98.1	91.3	78.9	83.6	88.9	95.3	107.3	111.2	117.1	1191.9	
1988	113.4	99.9	108.1	96.6	92.4	77.2	82.5	87.8	97.2	106.9	109.2	112.1	1183.2	
1989	110.5	95.3	104.5	96.6	88.0	80.0	81.3	87.4	97.2	107.7	106.3	114.2	1168.9	
1990	111.3	96.7	105.3	96.3	92.1	79.6	81.7	87.4	95.3	108.1	108.8	111.3	1173.8	
1991	112.9	98.5	108.9	96.6	87.6	76.5	81.0	86.3	93.4	105.3	107.1	111.3	1165.6	
1992	109.6	97.4	106.5	97.4	89.5	81.3	82.5	84.8	93.8	104.9	106.7	111.3	1165.8	
1993	108.8	96.0	104.9	98.1	89.5	75.5	85.0	84.8	95.3	106.9	110.0	114.2	1168.9	
1994	111.3	97.1	104.1	98.1	88.4	74.8	81.7	83.7	94.5	105.7	110.0	113.8	1163.1	
1995	114.2	97.8	107.3	96.6	86.9	75.8	83.9	97.4	103.9	116.9	114.0	115.8	1210.5	
1996	115.0	99.9	110.5	101.1	91.3	77.5	81.3	90.0	95.3	107.7	108.8	112.5	1191.0	
1997	110.9	95.3	104.1	92.5	87.6	76.2	83.9	90.0	95.3	108.9	111.6	120.8	1177.1	
1998	120.8	106.4	114.5	100.4	89.5	82.0	84.7	91.1	95.7	106.5	109.2	113.8	1214.5	
1999	113.4	97.1	106.1	95.5	89.5	77.5	85.0	87.0	94.2	105.3	107.5	115.8	1174.0	
2000	113.4	97.8	106.5	96.3	91.0	78.9	82.1	90.7	96.8	105.3	109.2	112.1	1180.0	
2001	110.5	97.8	106.5	95.5	90.2	79.6	83.2	85.5	97.9	108.9	112.4	115.4	1183.4	
2002	115.0	99.6	109.7	98.9	92.4	81.7	84.7	90.0	96.4	106.9	109.6	114.6	1199.4	
2003	113.8	99.6	106.9	96.6	89.5	74.1	82.5	85.2	92.3	103.3	107.5	114.2	1165.5	
2004	110.9	96.7	106.1	99.6	85.4	73.4	80.2	85.2	92.3	106.1	109.2	113.8	1158.8	
2005	110.0	98.1	105.3	94.0	87.6	75.8	83.6	85.2	93.8	105.7	110.8	115.0	1165.0	
2006	111.3	100.3	110.9	97.0	86.5	79.3	80.2	91.5	95.7	109.7	110.8	117.5	1190.6	
2007	117.5	100.7	109.3	100.0	93.9	80.3	85.4	90.4	97.5	107.3	107.5	113.4	1203.2	
2008	112.9	97.8	104.9	95.1	84.3	77.9	81.0	85.2	94.2	109.3	112.4	112.9	1167.9	
2009	113.8	98.1	107.3	96.3	90.6	75.1	85.4	84.8	99.8	109.7	115.2	117.9	1193.9	
2010	116.3	103.6	110.5	98.9	92.8	83.1	84.3	87.4	96.0	109.7	109.6	115.0	1207.1	
2011	114.6	98.1	106.1	96.3	88.7	78.2	83.6	88.1	93.8	105.7	111.2	112.9	1177.4	
2012	111.7	95.3	104.9	96.6	85.4	77.5	80.2	81.8	94.9	109.7	112.8	115.8	1166.7	
2013	114.2	99.9	111.3	95.1	92.8	78.9	85.0	87.0	93.4	108.1	110.0	115.0	1190.9	
2014	112.9	98.9	108.9	98.5	89.9	81.7	85.8	88.1	98.3	106.5	110.4	116.3	1196.0	
2015	111.7	98.5	107.7	98.5	91.3	80.6	83.6	87.8	96.4	104.5	112.4	115.4	1188.4	
2016	116.7	101.8	110.1	98.1	89.1	77.9	83.6	85.9	92.3	106.9	107.5	115.0	1184.9	
2017	112.1	99.2	105.3	97.4	92.8	78.9	80.6	86.3	96.4	103.7	109.2	113.4	1175.3	
2018	111.3	97.1	106.9	92.5	85.4	77.2	82.8	87.8	90.8	106.5	111.6	113.4	1163.2	
2019	113.4	98.5	108.5	99.6	91.0	77.2	81.3	83.0	96.0	103.7	108.8	116.7	1177.6	
2020	110.9	101.0	110.5	99.6	88.0	79.3	82.1	87.0	96.8	106.5	112.4	117.1	1191.1	
2021	110.5	99.2	106.5	97.8	91.3	80.0	88.4	91.5	102.0	111.7	111.6	116.7	1207.0	
2022	112.5	98.1	106.9	98.5	91.0	77.2	87.3	90.0	101.3	104.9	108.8	115.0	1191.4	
MEDIA	112.8	98.5	107.5	97.4	89.6	78.4	83.1	87.6	95.7	106.9	109.7	114.3	1181.3	



DESV STD	2.7	2.4	2.6	2.1	2.5	2.4	2.2	2.9	2.8	2.7	2.4	2.3	17.5
MAXIMA	120.8	106.4	114.5	102.2	93.9	83.1	88.4	97.4	103.9	116.9	115.2	120.8	1218.1
MINIMA	107.6	94.5	104.1	92.5	84.3	73.4	79.5	81.8	90.1	101.7	102.3	108.4	1146.2



EVAPO TRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (mm)														
NOMBRE	:EST. HUARAYA MOHO					REG.	:PUNO					LATITUD	:15°23'17"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:MOHO					LONGITUD	:69°29'03"	
CÓDIGO	:115038					DIST.	:MOHO					ALTITUD	:3836 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	119.7	102.2	114.5	102.4	96.8	86.2	88.3	95.6	100.5	108.1	112.4	115.6	1242.2	
1984	109.4	95.7	106.5	97.2	93.1	84.8	87.9	91.9	95.7	107.7	108.8	111.4	1190.0	
1985	112.3	97.2	106.9	98.4	94.2	82.7	85.3	92.2	97.2	106.1	103.9	109.8	1186.1	
1986	113.5	95.7	105.3	98.7	88.6	82.4	84.2	90.7	95.7	106.1	108.8	113.1	1182.8	
1987	114.7	100.1	108.1	100.6	96.4	84.1	87.5	93.3	99.4	109.3	111.6	117.2	1222.3	
1988	113.5	101.2	109.7	99.1	94.5	82.4	86.8	91.9	98.6	108.5	111.2	113.1	1210.4	
1989	111.4	96.1	104.9	96.5	90.8	84.4	86.0	91.5	99.4	108.1	107.5	116.0	1192.8	
1990	111.8	97.2	106.9	97.6	95.3	81.0	85.3	91.1	96.8	107.7	109.2	112.7	1192.5	
1991	113.9	97.2	108.1	96.9	91.6	80.0	86.0	88.9	94.5	106.9	107.9	112.7	1184.6	
1992	111.0	98.3	107.7	99.5	94.2	83.4	84.9	88.1	96.4	105.3	108.8	111.4	1189.0	
1993	109.8	97.5	104.9	97.6	92.3	79.3	88.6	88.1	97.2	107.7	110.0	114.3	1187.3	
1994	111.8	97.5	104.9	98.7	91.2	80.0	86.4	89.6	96.4	108.1	110.8	113.9	1189.4	
1995	115.2	99.0	107.3	97.6	90.8	80.0	90.1	94.4	98.3	108.9	110.0	111.0	1202.5	
1996	111.0	97.5	107.7	97.2	91.9	79.6	86.0	94.8	95.7	108.5	107.5	111.8	1189.5	
1997	111.4	96.1	104.5	92.4	89.4	78.6	86.0	90.4	97.9	110.5	112.4	122.2	1191.7	
1998	121.4	105.1	113.7	103.2	92.3	84.8	87.9	94.8	99.0	110.9	111.6	116.8	1241.5	
1999	114.3	98.6	106.5	96.1	91.2	80.0	87.5	90.4	95.3	104.1	108.3	114.3	1186.7	
2000	112.7	97.9	107.7	97.2	91.9	81.0	86.0	92.6	97.9	104.5	111.2	111.8	1192.5	
2001	109.8	97.5	106.5	96.9	93.1	82.4	87.1	88.9	98.3	109.3	113.6	113.9	1197.2	
2002	113.9	99.0	108.9	98.7	93.8	84.8	87.1	91.9	97.5	106.9	109.6	115.6	1207.7	
2003	113.5	100.4	107.7	98.4	92.7	79.3	88.3	90.4	95.3	107.7	111.6	116.4	1201.5	
2004	113.1	99.4	108.9	100.2	91.9	80.0	86.8	89.6	96.0	112.1	113.6	117.7	1209.2	
2005	116.4	100.1	109.3	99.8	92.7	80.6	89.7	90.4	98.6	110.1	110.4	115.6	1213.7	
2006	111.8	100.4	109.3	96.9	88.6	82.7	84.6	94.1	97.9	109.7	110.8	117.2	1204.0	
2007	117.2	100.8	109.3	99.1	94.5	83.4	87.9	93.3	96.4	107.7	107.9	113.5	1211.2	
2008	113.5	97.9	104.9	96.1	88.6	82.0	85.3	90.0	96.4	108.5	112.8	113.1	1189.1	
2009	114.7	98.3	106.9	96.1	91.2	79.3	89.7	89.3	99.8	110.5	113.6	117.2	1206.6	
2010	115.6	103.3	110.5	99.5	94.9	85.5	89.0	91.5	99.0	111.3	112.0	116.0	1228.0	
2011	115.6	99.0	106.5	95.8	91.9	83.7	88.3	93.7	97.5	108.9	112.4	113.9	1207.2	
2012	112.7	96.8	106.9	98.0	90.8	82.7	87.9	88.9	97.2	110.5	113.2	115.2	1200.7	
2013	112.7	100.1	111.3	96.9	94.5	83.1	89.0	90.7	97.5	110.5	111.6	115.6	1213.4	
2014	114.3	101.5	109.3	99.5	94.2	81.3	88.3	91.9	97.9	108.9	110.8	120.1	1217.9	
2015	113.9	98.3	108.5	99.1	94.9	82.7	88.3	93.7	102.4	109.3	111.6	117.2	1219.8	
2016	115.6	109.5	109.7	99.1	93.4	81.3	87.9	92.6	97.2	109.3	110.0	116.4	1221.9	
2017	114.7	101.2	107.3	98.7	95.6	82.4	86.0	91.5	98.3	107.3	112.4	116.0	1211.4	
2018	113.5	99.0	108.5	97.2	91.2	83.1	87.9	91.9	96.4	108.9	115.2	116.4	1209.1	
2019	115.6	100.4	110.1	100.6	95.3	83.4	88.3	89.3	98.6	106.1	112.0	117.2	1216.8	
2020	116.0	101.5	109.3	99.1	91.9	81.7	87.9	94.4	98.6	107.3	112.4	116.0	1216.2	
2021	114.7	99.0	105.7	97.2	92.7	84.4	89.0	93.0	99.8	111.3	112.0	113.9	1212.7	
2022	113.9	100.1	108.5	98.0	92.7	82.0	88.6	92.6	99.8	108.5	113.6	114.3	1212.6	
MEDIA	113.8	99.4	108.0	98.2	92.7	82.2	87.3	91.6	97.7	108.4	110.8	115.0	1205.0	
DESV STD	2.4	2.7	2.2	1.9	2.1	1.9	1.5	2.0	1.6	1.8	2.2	2.5	15.0	
MAXIMA	121.4	109.5	114.5	103.2	96.8	86.2	90.1	95.6	102.4	112.1	115.2	122.2	1242.2	
MINIMA	109.4	95.7	104.5	92.4	88.6	78.6	84.2	88.1	94.5	104.1	103.9	109.8	1182.8	



EVAPO TRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (mm)														
NOMBRE	:EST. MUÑANI					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°46'1"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:AZANGARO					LONGITUD	:69°57'6.5"	
CÓDIGO	:114042					DIST.	:MUÑANI					ALTITUD	:3932 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	120.6	104.1	116.5	106.1	99.3	88.0	94.8	101.3	102.4	111.7	115.4	116.1	1276.3	
1984	112.0	98.4	110.9	102.0	97.8	87.4	91.9	93.5	98.6	109.3	110.6	111.1	1223.4	
1985	111.5	98.7	108.5	100.9	97.0	87.0	87.8	94.6	99.0	108.1	106.6	111.5	1211.3	
1986	112.4	96.9	107.3	101.6	91.9	84.9	85.9	89.4	96.8	105.7	103.8	110.3	1186.9	
1987	109.1	99.8	108.9	100.9	91.9	87.0	90.0	89.0	98.6	108.5	109.8	119.8	1213.3	
1988	115.7	102.0	110.1	100.9	96.3	83.9	89.3	94.6	101.3	111.3	111.4	112.8	1229.4	
1989	110.3	96.9	106.5	100.1	94.8	86.3	88.1	92.0	100.5	110.5	109.0	116.1	1211.2	
1990	113.6	99.4	109.3	100.9	97.8	83.2	89.6	92.4	99.0	111.7	111.4	115.3	1223.6	
1991	115.3	100.9	111.3	100.9	95.9	83.9	88.9	93.1	97.2	109.7	110.6	114.9	1222.5	
1992	112.4	100.9	112.1	102.7	98.2	86.7	88.9	88.3	95.7	106.5	107.4	111.5	1211.2	
1993	110.3	96.2	107.3	100.1	95.2	82.2	89.6	89.8	96.4	108.1	109.0	114.0	1198.2	
1994	112.0	98.4	106.9	100.1	95.6	81.1	90.0	93.1	98.3	108.5	111.4	114.9	1210.2	
1995	114.0	99.4	108.5	100.9	95.6	83.6	91.5	97.6	100.5	111.3	110.6	111.5	1225.0	
1996	112.4	98.0	108.9	100.9	97.0	83.6	88.5	94.2	98.6	112.1	108.2	113.6	1216.0	
1997	110.7	96.9	106.9	96.0	93.3	83.2	91.1	95.0	100.9	111.3	114.2	121.1	1220.6	
1998	119.0	104.1	116.5	106.8	97.0	87.7	93.3	99.1	103.1	111.3	112.6	116.5	1267.1	
1999	115.3	99.8	109.3	100.1	95.2	83.9	89.3	94.6	98.3	106.9	111.0	114.0	1217.6	
2000	111.5	95.8	105.7	98.6	96.3	82.9	88.1	95.0	100.1	104.1	112.6	109.9	1200.7	
2001	108.2	95.5	106.1	97.5	92.6	82.2	87.0	89.4	99.4	106.5	109.4	114.0	1187.9	
2002	114.0	99.1	109.7	100.1	97.0	87.7	87.8	95.0	100.5	109.7	112.2	116.9	1229.7	
2003	114.4	100.5	108.5	99.8	95.6	82.5	88.9	89.4	95.3	108.1	109.4	114.9	1207.2	
2004	110.7	99.8	112.1	102.4	95.2	83.2	91.5	93.9	99.4	112.1	114.6	116.1	1230.9	
2005	115.7	99.4	112.1	102.7	97.0	83.9	92.2	93.9	99.0	110.9	112.6	114.4	1233.9	
2006	110.3	101.6	111.7	100.9	93.0	86.0	89.3	97.6	99.4	111.3	111.8	116.5	1229.2	
2007	118.6	103.4	110.5	102.4	97.8	88.0	92.6	98.0	99.4	110.9	111.4	114.4	1247.3	
2008	112.4	98.4	106.5	100.9	93.0	86.7	91.1	96.1	101.3	111.7	114.2	114.4	1226.5	
2009	115.3	99.1	110.1	99.8	96.7	83.6	89.6	92.0	100.5	112.9	115.4	118.2	1233.0	
2010	116.5	104.1	113.3	105.7	99.6	90.8	94.4	98.0	103.1	112.9	115.0	115.3	1268.8	
2011	115.7	98.4	109.3	102.0	96.7	86.3	91.5	97.6	99.4	110.1	114.6	115.7	1237.1	
2012	113.2	96.2	109.3	100.1	95.6	85.6	92.6	94.2	100.5	115.7	116.2	116.9	1236.1	
2013	116.1	100.9	113.7	100.5	98.9	86.3	93.0	96.1	101.6	114.1	114.6	116.9	1252.7	
2014	115.3	100.2	110.9	103.1	97.4	90.8	93.3	96.1	102.0	110.1	114.6	117.3	1251.1	
2015	112.8	100.5	112.1	102.4	98.9	89.8	94.1	97.2	104.6	112.1	116.6	117.8	1258.8	
2016	119.8	105.6	117.7	103.1	97.8	87.4	94.8	98.0	101.6	112.5	114.2	117.8	1270.1	
2017	114.9	103.0	110.5	103.1	100.0	88.7	93.3	98.0	102.7	112.5	115.8	117.8	1260.3	
2018	115.7	100.9	113.3	100.9	97.0	85.3	92.6	95.7	102.4	111.7	115.4	116.9	1247.7	
2019	116.9	102.0	113.3	105.0	98.9	86.3	93.3	96.5	104.6	110.1	112.2	118.2	1257.2	
2020	119.0	105.2	113.7	102.4	95.6	87.4	91.9	97.2	101.3	110.9	115.8	116.9	1257.1	
2021	114.9	100.9	109.7	100.5	96.7	86.3	93.7	96.8	101.3	111.7	115.4	116.9	1244.7	
2022	114.4	102.7	110.1	100.5	94.4	83.6	93.0	93.1	100.9	108.5	112.2	116.5	1229.9	
MEDIA	114.1	100.1	110.4	101.4	96.3	85.6	91.0	94.7	100.1	110.3	112.2	115.4	1231.6	
DESV STD	3.0	2.6	2.9	2.1	2.1	2.4	2.3	3.1	2.2	2.4	3.0	2.5	22.7	
MAXIMA	120.6	105.6	117.7	106.8	100.0	90.8	94.8	101.3	104.6	115.7	116.6	121.1	1276.3	
MINIMA	108.2	95.5	105.7	96.0	91.9	81.1	85.9	88.3	95.3	104.1	103.8	109.9	1186.9	

EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (mm)



NOMBRE	:EST. PUTINA					REG.	:PUNO					LATITUD	:14°55'15.6"	
TIPO	:CO-METEOROLOGICA					PROV.	:S. ANTONIO DE PUTINA					LONGITUD	:69°52'32.5"	
CÓDIGO	:114093					DIST.	:PUTINA					ALTITUD	:3861 msnm.	
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1983	114.9	103.4	112.9	103.5	100.8	86.9	89.3	92.6	99.8	107.3	113.9	115.3	1240.4	
1984	110.3	99.1	110.1	99.0	92.6	83.5	87.0	91.2	94.5	108.5	111.1	115.3	1202.1	
1985	112.0	98.4	108.5	100.1	93.7	83.5	85.2	90.8	97.9	107.3	111.1	115.3	1203.6	
1986	112.0	96.6	106.9	100.9	90.0	82.1	87.4	91.2	96.0	106.5	111.1	115.3	1195.8	
1987	112.4	100.9	109.7	102.4	96.3	84.5	88.5	91.9	98.6	108.9	111.5	115.3	1220.8	
1988	114.9	102.0	112.1	101.3	96.3	83.8	88.5	93.0	99.8	108.5	112.7	115.3	1228.0	
1989	111.1	97.3	102.5	97.9	91.5	82.8	87.8	91.2	99.8	108.1	111.1	115.3	1196.2	
1990	112.8	99.8	108.9	99.0	95.2	81.0	85.5	90.1	97.2	107.7	111.1	115.3	1203.5	
1991	112.8	100.9	110.9	97.9	91.5	78.3	86.3	84.5	93.4	108.1	111.1	115.3	1190.9	
1992	112.0	100.5	110.9	102.0	95.6	83.8	87.0	81.9	95.3	107.7	111.1	115.3	1203.0	
1993	110.7	96.6	107.7	99.8	92.6	76.9	87.0	76.0	98.6	108.9	111.9	116.1	1182.7	
1994	112.8	98.7	104.5	100.1	91.1	72.8	85.9	90.8	97.5	109.3	111.9	115.3	1190.7	
1995	114.0	99.8	109.7	99.8	91.1	75.2	85.2	92.3	99.8	111.3	112.7	115.3	1206.0	
1996	112.8	99.8	110.9	102.0	96.7	77.6	87.0	93.0	98.6	107.7	111.5	115.3	1212.9	
1997	111.5	97.3	105.7	93.4	87.4	72.1	85.9	90.4	99.4	114.1	112.3	124.0	1193.5	
1998	112.6	98.0	107.3	95.8	96.3	85.5	89.3	93.0	99.8	114.1	111.9	115.3	1218.8	
1999	113.6	98.7	108.9	98.3	91.9	75.5	86.3	90.8	95.3	108.1	111.1	115.7	1194.1	
2000	113.6	98.0	102.9	96.4	92.6	79.7	86.3	93.0	98.3	107.7	111.5	115.3	1195.2	
2001	111.5	96.6	108.1	94.9	93.0	83.5	90.0	83.4	99.8	110.9	113.9	115.3	1200.7	
2002	114.4	100.2	111.7	102.4	95.9	85.2	89.3	93.4	99.4	106.9	111.1	114.0	1223.8	
2003	113.2	98.7	105.3	97.9	93.0	77.6	84.8	89.3	94.9	108.1	111.1	116.5	1190.4	
2004	113.2	98.7	111.7	102.7	91.9	76.9	85.9	89.7	96.4	110.9	113.5	116.1	1207.6	
2005	113.6	99.1	110.5	100.1	91.1	78.3	87.4	86.7	96.0	109.3	111.1	114.0	1197.3	
2006	109.9	100.2	111.7	99.8	88.9	81.4	83.0	92.6	96.4	109.3	110.7	117.3	1201.1	
2007	118.6	101.2	110.1	101.6	96.7	83.5	88.9	93.0	99.0	110.5	109.1	113.6	1225.8	
2008	112.8	98.4	105.7	97.9	87.8	81.0	83.7	90.8	94.9	108.9	113.1	114.0	1189.0	
2009	114.9	100.2	108.1	98.3	94.1	77.9	88.1	88.6	101.6	111.7	115.5	118.2	1217.1	
2010	117.3	104.9	112.5	103.1	94.8	86.2	87.0	91.5	100.5	112.5	111.1	116.1	1237.6	
2011	114.0	98.0	108.5	101.3	93.3	82.1	87.8	94.5	99.0	109.3	112.3	116.1	1216.2	
2012	113.6	96.9	108.1	100.5	92.2	81.7	84.8	87.1	97.2	109.7	115.1	117.8	1204.7	
2013	115.3	99.1	113.7	98.3	96.7	83.5	87.4	90.1	96.0	111.3	111.9	116.1	1219.2	
2014	112.8	99.8	111.3	102.4	92.6	81.7	89.3	90.8	100.9	108.1	111.9	117.3	1218.8	
2015	112.4	100.2	110.5	100.5	94.8	83.5	87.0	91.2	100.9	107.7	114.3	116.9	1219.8	
2016	119.0	105.9	112.1	101.3	94.8	82.1	88.1	93.0	99.4	108.9	111.1	115.3	1231.0	
2017	114.0	101.6	108.9	102.0	97.4	84.1	86.7	91.2	99.0	106.1	111.9	114.0	1217.0	
2018	112.0	100.5	112.1	96.4	91.9	83.1	88.5	93.4	96.8	110.5	115.5	114.9	1215.5	
2019	115.3	100.5	112.5	104.2	98.2	84.5	89.6	90.8	101.6	107.3	111.9	119.0	1235.4	
2020	121.5	104.1	110.9	102.7	93.7	82.8	87.4	93.0	99.8	107.7	114.7	118.6	1236.9	
2021	114.0	100.9	107.3	99.8	94.4	84.5	88.1	91.9	99.8	115.7	115.1	115.3	1226.8	
2022	112.8	100.5	110.1	100.1	93.7	81.4	88.1	91.2	99.8	109.3	114.7	115.3	1217.0	
MEDIA	113.6	99.8	109.3	99.9	93.6	81.3	87.2	90.4	98.2	109.3	112.3	115.9	1210.7	
DESV STD	2.3	2.2	2.7	2.4	2.8	3.6	1.6	3.6	2.1	2.1	1.6	1.8	15.4	
MAXIMA	121.5	105.9	113.7	104.2	100.8	86.9	90.0	94.5	101.6	115.7	115.5	124.0	1240.4	
MINIMA	109.9	96.6	102.5	93.4	87.4	72.1	83.0	76.0	93.4	106.1	109.1	113.6	1182.7	

Anexo 5: Información para el modelamiento hidrológico agregado GR2M.

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)													
CUENCA HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	93	92.6	52.1	65.9	13.9	4.7	1.3	5.6	21	27.8	29.3	73.8	481.0
1984	233	205.3	105.9	37.6	8.2	9	4.4	30.3	5.6	68.2	122.4	121	950.9
1985	158.6	118.8	112.1	101.4	19.1	18.9	0.8	4.7	48.2	42.1	158	180.6	963.3
1986	140.7	168.7	139.5	102.3	15.4	0	6.9	16.6	59.2	20.1	78.6	133.4	881.4
1987	198	58.5	77.3	46.8	12	6.3	27.4	8.5	6.8	55.6	96.8	61.5	655.5
1988	147.1	98	150.3	81.2	29.6	0	0	1.3	6.6	45.4	11.2	109.6	680.3
1989	134.7	109.2	112.8	56.5	7.8	8.2	0.9	22.1	23.4	29.6	52.5	78.5	636.2
1990	150.4	63.1	53.2	32.8	6.3	56.5	0.4	13.9	17.4	84.3	94.7	92.7	665.7
1991	131.1	107.1	130.9	45.4	17.8	41.2	2.5	1	23.2	26.6	62	109.6	698.4
1992	154.1	77.6	57.6	18.9	0	10.1	3	61.8	15.3	46.7	58.6	128.3	632.0
1993	168.4	62.6	84.3	59.1	12.1	4.9	4.7	19.2	22.4	58.9	89.4	121.4	707.4
1994	141.8	140.8	121.5	79.1	18.8	4.3	0	12.3	31.9	45.2	98.4	131.5	825.6
1995	128.3	125.6	120.3	19.7	4.9	0.1	2.7	0.9	12.8	20	56.9	91.8	584.0
1996	156.5	81.8	85.3	37.7	20.3	0	3.1	13.3	18.1	26.1	95.5	113.7	651.4
1997	187.7	126.7	178.3	70.8	8.7	0	1.7	16.8	33.7	40.5	90.9	62.1	817.9
1998	93.7	108.3	103.7	47.5	0.1	8.2	0	2.1	3.2	70.4	97.2	35.4	569.8
1999	107.1	78.3	154.7	47.9	17.4	1.1	1.5	0.6	46.2	56.1	43.9	66.7	621.5
2000	129.3	101.6	93.3	15.4	6.3	18	1.7	19.8	16.8	110.5	22.8	116.8	652.3
2001	193.4	116.7	168.7	33.3	33.9	3.4	11.1	14.4	21.9	72.2	64	96.5	829.5
2002	96.7	163.5	130.7	57.9	15.9	2.4	24.6	10.7	35.7	110.5	83.1	113.1	844.8
2003	204.5	117.5	133.1	56.1	6.5	9.3	1.5	15.5	24	69.9	48	114.1	800.0
2004	210.7	116.4	61.7	50.3	8.1	10.1	4.7	21.3	27.3	31.4	65.9	67.8	675.7
2005	115.9	195.6	69.3	26.6	1.7	0	1	5.3	16.6	71.6	62.9	112	678.5
2006	204.5	52.2	65	57.3	1.8	3.5	0	7.1	26.3	51.1	71.9	107	647.7
2007	124.9	61.4	135.3	67	18.1	0.5	2.2	0.6	49.7	26.4	67.7	84.5	638.3
2008	141.4	73.5	69.8	13.8	9.5	1.7	0.2	1.7	10.3	64.7	45.2	160.4	592.2
2009	98.6	90.1	53.3	19.9	5.3	0	3.4	0	18.7	28.3	77	106.5	501.1
2010	166.3	131.3	84.8	22.8	16.9	0.3	1.4	2	0.8	46.4	16.5	129	618.5
2011	78.2	144.1	97.5	31.3	4.8	1.4	5.2	8	57.5	63	30.1	124.5	645.6
2012	129.1	137.9	103.1	64.6	4.3	3.2	3.1	2.7	15.6	30.6	43.4	158.1	695.7
2013	166.6	162.2	74.9	17	24	6.2	6.6	12.5	10	88.4	48.3	123.7	740.4
2014	136.1	111.6	82.9	44	10.6	0.7	13.5	14	64.7	41.5	30.6	94.6	644.8
2015	158	103.4	73.4	85.8	17.2	1.7	10.5	26.3	39.7	57.6	79.5	120.4	773.5
2016	93.1	184.3	35.3	63	6.8	0.2	6.7	6.2	18.2	66.7	63	85.8	629.3
2017	105.6	65.6	132.8	73.8	26.9	0.8	4.2	3	63	60.8	44.7	72.6	653.8
2018	96.8	147.7	141.7	24.2	4.8	27.5	16.1	20.7	10.6	111.6	64.7	77.9	744.3
2019	103	133.2	94.3	69.9	23.8	2	5.9	1	5.7	72.5	73.5	113	697.8
2020	106.5	167.5	67.6	47	8.9	1.3	0	4.8	27.9	55.6	7.6	102.6	597.3
2021	141.4	86.2	103.1	84.8	9.5	1.2	0.2	3.2	24.4	40.7	122.9	187	804.6
2022	119.1	112.2	109.2	37.8	0.9	2.4	0.5	6.1	19.4	19.1	4.8	74.2	505.7
MEDIA	141.1	115.0	100.5	50.4	12.0	6.8	4.6	11.0	25.0	53.9	64.4	106.3	690.8
DESV STD	38.0	39.2	34.9	23.8	8.4	11.6	6.3	11.5	16.9	24.7	33.1	32.0	111.8



MAXIMA	233.0	205.3	178.3	102.3	33.9	56.5	27.4	61.8	64.7	111.6	158.0	187.0	963.3
MINIMA	78.2	52.2	35.3	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	19.1	4.8	35.4	481.0

PRECIPITACIÓN AREAL PERSIANN-CDR (mm)													
CUENCA HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	177	218.1	96.4	77.4	31.9	24.9	15.1	17.5	55.8	40.3	81.8	134.8	971.0
1984	353.7	378.6	187.2	96.1	23.6	34.6	13.2	34.7	19.4	149.3	183.1	159.8	1633.3
1985	191.9	193.5	113.5	124.8	32.5	10.6	8.3	28.3	69.9	58.4	198.7	198.5	1228.9
1986	219.7	231.8	223.6	107	36.2	28.9	18.1	31.4	88	40.6	83.5	155.6	1264.4
1987	302.2	147.6	101.4	87.5	41.2	25.8	11.9	34.5	15	61.9	119.6	131.5	1080.1
1988	231.7	190.8	144.5	120.3	68.3	16	15	8.5	44.2	79.9	84.3	172.6	1176.1
1989	171.9	182.7	181	82.7	43.7	21.7	22.5	27	60.4	91.4	97.2	159.4	1141.6
1990	195.6	152.1	86.5	50.5	54.9	69.2	36.3	36	32.7	135.9	114.3	158.2	1122.2
1991	173	143.2	119	82	33.9	29.6	13.7	31.3	42.6	70.8	73.4	130.8	943.3
1992	175.8	77.6	84.6	63.7	14	39.9	37.1	102.2	30.9	93.2	132.1	182.4	1033.5
1993	261.5	213.7	130.4	92	20.4	15.6	21.8	47.8	46.7	115.3	124.7	220.3	1310.2
1994	198.3	249.6	140.5	92.9	32.4	20.3	25.4	22.6	42.1	85.9	92.4	146.7	1149.1
1995	175.4	161.8	162.4	56.6	53.2	21.4	8.2	16.5	49.6	43	106.8	158.3	1013.2
1996	273.7	148.4	115.2	79	30	14.2	10.9	39.5	49.4	58.8	144.3	152.7	1116.1
1997	261.4	230.2	186.1	57.4	27.6	19.9	25.2	40.5	67.8	70.3	119	184	1289.4
1998	226.1	215.9	184.8	78.2	22.9	16.6	21.4	15	25.4	147.8	184.6	110.2	1248.9
1999	159.7	181.1	217.9	95.2	35.2	19.1	23	6.1	56.6	69.8	83.8	123.8	1071.3
2000	224.7	166.4	201.6	51.5	23.4	59.4	18.3	52	30.6	87.3	92	165.4	1172.6
2001	317.7	208.9	218.1	66.6	79.5	13.5	45.3	25.9	45.2	84.1	90.8	131.2	1326.8
2002	156	275	150.9	79.6	51.7	20.7	38.7	40.3	46	111.5	106.2	204.4	1281.0
2003	248.1	186.6	236.4	92.6	33.9	14	8.9	35.3	27.3	77.2	68.4	196.2	1224.9
2004	188.6	161.8	157.6	97.7	43.6	30.8	51.2	42.7	61.4	71.5	109.4	142.8	1159.1
2005	159.6	164.8	129.8	85.5	22.9	16.9	4.2	22.6	36.7	121.8	109	181.1	1054.9
2006	247.8	151.7	152.5	94.2	10.8	14.9	10.6	22.3	45.3	92.4	142.1	166.5	1151.1
2007	183.2	181.4	144.5	118.1	61.4	12	20.8	21.2	56.3	63.8	158.6	171.6	1192.9
2008	318.3	147.1	98.3	59.5	19.7	27.3	15.7	23	39.7	109.3	69.5	165.2	1092.6
2009	154.2	254.5	131.4	64.7	16	10.5	19.2	22.6	46	82.8	109.9	150.2	1062.0
2010	228.2	213.5	120.6	60.5	47	12.7	20.1	23.8	23	106	71.9	186.6	1113.9
2011	146.1	242.1	156.8	102.3	59	20.3	39.7	36.2	46.7	76.7	102.1	233.6	1261.6
2012	162.7	205.4	158.4	101.2	20.7	17.2	11.5	23.7	63.8	58.9	94.8	209.4	1127.7
2013	133.6	203.2	149.2	87.9	27.1	24.9	13.7	27.2	70.2	108.8	84.8	180.2	1110.8
2014	342.8	226.4	183.6	91	28.9	19.5	35.2	47.6	67.9	73	86.5	141	1343.4
2015	219.7	196.6	102.1	94.8	83.4	49.3	34.3	36.7	35.7	39.6	97.8	140.3	1130.3
2016	148	211.5	113.9	78.3	15.9	14	26.9	43.5	51.5	90.9	70.3	123.3	988.0
2017	153.4	210.5	171.4	104.5	47.9	16.7	17.5	14.7	47.8	75.9	103.5	197	1160.8
2018	211.8	232.9	193.6	74.4	36.2	40.7	37	52.7	26.4	130	147	163.2	1345.9
2019	178.1	208.2	117.4	105.7	37.3	19.6	35.8	13.4	19.1	67	159	228.6	1189.2
2020	137.2	222.3	104	37	33.6	15.3	21.8	17.6	33.2	39.9	42.7	162.7	867.3
2021	206.4	180.7	138.7	84.3	50.8	18.3	13	10.9	42.4	78.3	128.4	156.1	1108.3
2022	143.3	162.7	151.7	40.6	17.7	9.7	14.3	17.9	33.8	43.7	46.8	184.9	867.1
MEDIA	209.0	198.3	148.9	82.9	36.8	23.2	22.0	30.3	44.8	82.6	107.9	166.5	1153.1



DESV STD	58.4	47.9	39.9	21.1	17.4	13.0	11.4	16.7	16.2	29.3	35.9	29.5	142.0
MAXIMA	353.7	378.6	236.4	124.8	83.4	69.2	51.2	102.2	88.0	149.3	198.7	233.6	1633.3
MINIMA	133.6	77.6	84.6	37.0	10.8	9.7	4.2	6.1	15.0	39.6	42.7	110.2	867.1



EVAPOTRANSPIRACIÓN AREAL (mm)													
CUENCA HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	112.4	97.4	118.7	99.5	93.8	82.6	84.7	88.2	94.5	102.6	106.6	109.3	1190.3
1984	105.9	93.8	104.1	94.5	89.4	80.2	82.9	85.2	88.9	102.1	105	107.8	1139.8
1985	107	93.5	102.7	94.7	89.8	79.4	80.4	85.6	90.9	100.6	103.1	107.3	1135.0
1986	107.7	92.6	102.1	95.5	83.3	76.9	80.4	83.8	89.8	99.7	103.3	108	1123.1
1987	107.7	96	104.1	96.7	89.5	79.9	83.2	85.4	93.2	103	105.1	111.5	1155.3
1988	109.5	96.8	105.4	95.6	91.1	78.3	82.5	86.3	93.9	103.2	106.2	108.5	1157.3
1989	105.9	92.8	99.7	92.8	86.7	78.9	81.5	85.3	94	103.1	104.4	109.8	1134.9
1990	107.4	94.2	103.3	94.4	91.4	78	81.3	84.8	90.9	103	104.7	109.1	1142.5
1991	108.8	95.3	105.3	94.2	88.4	76.2	81.7	83.8	89.9	102.1	104.3	108.1	1138.1
1992	105	95.1	104.5	96.1	90.8	80.3	82	80.7	89.5	100.9	103.8	107.7	1136.4
1993	105.7	93.1	101.8	94.4	88.2	74.5	82.6	79.6	91.4	101.9	105.1	109	1127.3
1994	106.7	93.6	100.7	95	88.1	73.2	81.2	84.3	90.5	103	106.4	109.2	1131.9
1995	108.7	94.3	103.7	95.1	87.8	75.3	83	89.5	94.8	105.9	106.8	108.8	1153.7
1996	108.1	94.6	105.1	95.8	90.1	76.2	81.6	87.7	91.3	103.1	104.1	108.7	1146.4
1997	106.4	92.9	101	90.3	82.7	72	81.3	86	93.1	104.7	106.2	114.9	1131.5
1998	112	96.5	110.9	97.2	90.8	81.7	84	88.4	94.3	105.2	105.3	109.9	1176.2
1999	109	94.5	103.3	93.9	88.1	75.6	81.3	85.5	90.4	101	104.7	108.9	1136.2
2000	107.5	93	99.5	92	88.5	77.1	81.2	87.9	92.9	100.5	105.1	107	1132.2
2001	105.2	92.2	103.5	93	88	78.1	83.3	82	94	103.7	106	109.4	1138.4
2002	109.4	95.4	105.6	96	90.9	81.2	83.6	87.3	93	102.7	105.5	110.8	1161.4
2003	109.4	95.6	102.9	94.2	88.7	74.8	81.5	83.9	89.7	101	104.5	110	1136.2
2004	107.3	94.3	104.7	96.9	87.1	74.7	80.5	84.8	90.8	104.2	106.9	110	1142.2
2005	109.2	95.5	105.5	94.7	86.9	75	82.9	83.2	90.9	103.8	106.2	108.9	1142.7
2006	106.7	96.4	105.7	94	85	77.5	79.1	87.8	91	103.9	105	110.3	1142.4
2007	111.4	95.9	104.6	95.7	91.3	79.4	84.5	87.7	92.2	102.8	103.8	107.8	1157.1
2008	107.3	93.3	100.7	92.8	84.2	77.2	81.3	85.5	90.3	103.4	106.5	108.3	1130.8
2009	108.7	94.4	103	92.9	88.6	74.6	83.1	83.1	94.1	104.7	108.1	111.6	1146.9
2010	111.1	98.8	106.3	96.9	91.2	82.1	83.8	86.3	93.3	105.2	105.5	109.8	1170.3
2011	109.1	93.7	103	94.7	88.8	78.3	83	87.7	92	103	106.4	109	1148.7
2012	107.8	92.1	102.1	94.6	87.9	78.4	81.5	82.9	90.1	104.4	107.8	110.5	1140.1
2013	109.1	95.5	107.4	94	91.5	79	83.2	85.2	90.5	104.5	106.2	109.8	1155.9
2014	108.3	95.2	105.2	96.6	89.8	80.1	84.5	86.3	94.3	103.1	106.2	111.9	1161.5
2015	107.7	95.2	104.7	95.6	90.9	81	83	87.4	95.4	102.8	107.9	110.9	1162.5
2016	113.1	99.8	107	96.1	90	78.5	85	87.3	92.1	103.7	106	110.8	1169.4
2017	109.1	96.7	103.6	96.3	92.6	80.4	83.8	87	93.7	101.4	106.6	110.1	1161.3
2018	108.3	94.8	105.8	93.2	88	78.9	83.8	87.6	91.1	103.8	109	110.2	1154.5
2019	109.8	95.9	106.2	97.9	92.1	78.9	83.5	84.9	94.4	101.5	105.7	111.9	1162.7
2020	112.2	98.3	106.5	96.9	88.6	79.3	82.6	87.7	93.8	102.5	107.6	110.9	1166.9
2021	108.4	95.7	102.8	94.8	90.1	80.6	85.1	87.9	95.1	107	107.3	110.8	1165.6
2022	109.1	96.2	104	95.3	88.6	76.4	83.9	86.2	94.3	102	105.9	109.3	1151.2
MEDIA	108.5	95.0	104.4	95.0	89.0	78.0	82.6	85.7	92.3	103.0	105.8	109.7	1148.9
DESV STD	2.0	1.8	3.2	1.7	2.4	2.5	1.4	2.2	1.9	1.6	1.4	1.5	15.1



MAXIMA	113.1	99.8	118.7	99.5	93.8	82.6	85.1	89.5	95.4	107.0	109.0	114.9	1190.3
MINIMA	105.0	92.1	99.5	90.3	82.7	72.0	79.1	79.6	88.9	99.7	103.1	107.0	1123.1

Anexo 6: Información para el modelamiento hidrológico semidistribuido WEAP.

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-1: SUBCUENCA LLOQUECOLLA													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	78.2	99.9	57.3	66.4	9.9	4.4	0.8	11.6	9.4	29.2	23.6	69.5	460.2
1984	274.1	196.5	103.5	35.8	5.9	3.2	2.6	26.5	9.4	76.2	140.1	142.9	1016.7
1985	147.1	126.5	105.8	97.1	13.5	17.6	0.7	6.1	42.2	37.2	133.3	212.6	939.7
1986	127.3	208.3	164.3	108.8	9.2	0	3	9.2	43.4	14.5	85.1	133.4	906.5
1987	204.9	92.6	83.6	45.2	6.3	6.6	29.4	3.1	6	49.6	109.3	58.7	695.3
1988	117	113.4	117.5	88.5	18.9	0	0	0.8	6.9	42.4	16.6	129.1	651.1
1989	134.3	139.1	112.1	53.5	5.9	11.6	0	17.9	29.2	40.4	56	73.6	673.6
1990	150.1	75.1	42.7	21.5	1.7	53.9	0.4	3.5	14.2	88.7	102.2	81.3	635.3
1991	130.9	84.1	139.1	65.5	18.6	33.3	1.4	0.2	26.5	33.8	78.2	121.6	733.2
1992	185.6	88	68.8	19.9	0.2	8.8	2	45.7	10.5	39.8	57.9	119.4	646.6
1993	159.5	65.9	85.9	55.2	13.8	1.7	8.1	23.8	22.9	51.6	86.1	117.8	692.3
1994	154.1	171.8	105.6	73.8	20.2	4	0	8.1	32.1	35.2	77.8	133.3	816.0
1995	143.6	147.1	124.2	16.9	6.6	0.5	1	2.5	6.1	19	45.5	92.8	605.8
1996	147.5	85.4	85.7	37.8	23.8	0	0.1	13	11.9	27.6	103.6	70.8	607.2
1997	186.6	149.2	198.9	46.9	6.5	0	0.3	8.8	23.9	35.4	83.7	44.3	784.5
1998	67.7	97.5	111.1	43.2	0.1	4.8	0	0.4	1.5	74.7	77	39.4	517.4
1999	103.6	66.9	136.2	45.4	26.8	0.3	0.5	0.2	41.4	39.5	43.6	75.9	580.3
2000	139	105.1	92.4	10.5	2.6	18.9	1.4	9.6	18	125.6	25.5	125.8	674.4
2001	201	111.4	179.1	31.7	31.8	2.2	12.4	10	23.6	62.1	62.6	99.3	827.2
2002	93.1	156	117.4	42.7	9.3	2.8	21.1	8.2	31	98.1	78.2	146.4	804.3
2003	226	113	131.6	60	5.6	11.3	0.2	15.2	25.9	83.5	64.3	106.7	843.3
2004	184.2	123.8	63.4	64.4	4.7	5.9	2	15.3	24.8	40.3	76.6	73.6	679.0
2005	110.2	219	78.2	27	2.7	0	1.5	4.7	8.5	71	67.4	133.7	723.9
2006	210.6	64.1	63.4	76.2	0.8	3	0	10.5	27	59.7	101.4	125.4	742.1
2007	128.5	37.6	129.2	51.7	17.8	0.4	1.4	0	25.4	35.2	56.4	67.2	550.8
2008	154.6	70.6	61.1	17.5	8.8	0.3	0.2	1.9	8.6	71	49.8	164.1	608.5
2009	101.7	101.9	50.5	30.2	5.3	0	3.6	0	35	19.6	80.8	90.2	518.8
2010	186.4	139.4	107	21.6	12.2	0	0.9	2.6	0.8	60.6	24.2	103.6	659.3
2011	103.6	140	92.7	30.1	2	1.6	4.7	11.9	74.9	70.5	25.6	126.8	684.4
2012	160.8	112.9	90.5	60.2	2.6	7.8	0.9	0.8	12.7	20	59.7	167.2	696.1
2013	180.7	142.1	74.5	21.5	20.2	6.7	2.1	12.6	8.5	82.8	58.7	113.4	723.8
2014	139.5	98.2	89	35.6	7.8	0.3	6.8	8	64.3	39.3	37.7	89.6	616.1
2015	158.4	88	96.7	71.1	20.6	1	10.4	32.8	47.7	56.3	71.2	129.4	783.6
2016	88.9	171.8	42.8	65.4	7	0	5	3.9	15.1	75.3	45.8	89.5	610.5
2017	109.2	69.9	133	80.8	25.1	0.2	3.8	3.5	55.5	60.9	61.3	74.7	677.9
2018	96.4	164.5	135.7	30.5	1.9	19.1	19	21.6	12.5	110.3	93.8	72.8	778.1
2019	93.8	150.9	116.9	68.6	28.9	2.4	2.8	0.7	6.7	88.3	79.4	119.5	758.9
2020	115.7	170.7	77.5	56.7	8.6	1.3	0	4.9	20.4	44.4	6.5	104.5	611.2
2021	127	96.6	109.4	100.2	13.2	0.2	0.2	1.2	23.2	34.8	102.7	187.1	795.8
2022	106	121.8	107.9	28.8	1	2.5	0.2	6.7	19.5	17.7	3.6	67.4	483.1



MEDIA	143.2	119.4	102.1	50.1	10.7	6.0	3.8	9.2	23.2	54.1	66.3	107.4	695.3
DESV STD	44.3	42.2	35.0	24.9	8.7	10.5	6.4	9.8	17.0	26.7	31.9	37.9	120.6
MAXIMA	274.1	219.0	198.9	108.8	31.8	53.9	29.4	45.7	74.9	125.6	140.1	212.6	1016.7
MINIMA	67.7	37.6	42.7	10.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.8	14.5	3.6	39.4	460.2

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-2: INTERCUENCA MEDIO ALTO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	99.9	85	45.5	62.6	11.1	5.3	3.5	3.7	14.7	14.7	31.5	83.3	460.8
1984	244.7	201.2	102.7	34.1	5.4	4.9	3.9	26.5	3	74.4	110.2	114.9	925.9
1985	137.4	119.7	94.1	102.1	19	10.9	1	4.2	36.9	44.5	137.8	163.9	871.5
1986	114	146.9	114.2	118.9	13.3	0	3.2	9.7	52	17.9	79.9	133.3	803.3
1987	193	55.1	61.9	41.3	6.6	4.7	27.8	6.4	5.3	49.7	98.7	50.5	601.0
1988	126.1	76.5	165.9	85.8	18.3	0	0	3.3	8	42.9	10.7	121	658.5
1989	158.5	95.7	124.1	53.7	5	6.2	0.2	16	34.2	31.5	40.7	74.7	640.5
1990	165.9	61.7	59.7	27.7	6.1	57.6	0.5	8.1	15.3	94.5	81.9	100.4	679.4
1991	146.9	99.2	124	50.8	10.4	41.7	6.2	0.5	16.9	26.8	62.3	100.5	686.2
1992	143.2	62.6	54.2	25.1	0	4.5	3.1	61.4	18.1	41.7	63.1	118.7	595.7
1993	159.8	67	82	78.2	12.9	1	4.3	19.3	21.4	62.2	98.9	118.8	725.8
1994	150.1	121.9	114.9	73	16	4.7	0	31.1	40.8	50.7	137.3	130.2	870.7
1995	108.7	123.9	128.1	17.7	1.9	0	3.4	0	6.3	15.7	58.1	86.5	550.2
1996	128.6	73.4	91.1	35.8	25.2	0	1.4	11.8	18.9	23.4	111.6	97.7	618.9
1997	193.6	96.3	183.3	80	5.9	0	1.4	18.2	24.7	39.3	95	63.7	801.4
1998	108.6	106.8	91.7	37.9	0.1	9.8	0	1.6	2.2	72.3	90.8	32	553.8
1999	106.8	73.9	147	34.6	18.8	0.5	1.2	0.3	44.3	50.5	39.9	71.3	589.1
2000	137.3	116.9	91.8	16	3.5	23.5	1	13.5	15.2	106.6	23.6	107.2	656.1
2001	186.7	119.4	181.3	40.8	37.7	2.7	6.2	11.5	23.1	68.4	55	85.9	818.7
2002	107.8	131.4	111.8	54.6	14.1	1.5	19.7	8.6	26.9	111.8	64.9	97.5	750.6
2003	173.1	113.7	124.5	59.7	2.5	7.8	1.2	15.4	21.5	74.7	33.5	96.9	724.5
2004	212.1	122.3	72.9	48.6	7.3	5.2	2.6	18.8	25.5	25.4	61.4	68.4	670.5
2005	106.7	224	55.9	24.4	2.3	0	0.9	5.3	14	51.1	56.1	112.7	653.4
2006	175.3	43.8	53.2	64.6	2	7	0	5.9	22	52.1	67.1	90	583.0
2007	104.5	54.1	145.1	65.7	19.4	1.3	1.6	0.2	42.9	21.9	59	67.2	582.9
2008	115	72.1	64.3	10.5	8.2	1	0.3	1.4	13.1	57.8	63.4	142.5	549.6
2009	103.4	84.6	59.1	17.3	7.8	0	2.4	0	14.1	26.9	76.6	93.7	485.9
2010	161.9	115.8	93.4	26.4	13	0.1	1.5	1.9	0.4	43.8	21.6	102.3	582.1
2011	75.3	153.1	78.1	44.1	1.6	1.6	4.4	9.5	55.8	59.4	24.3	116.4	623.6
2012	100.8	120.1	87	51.9	9.9	1.4	1.9	3.4	11.6	22	38.2	150.7	598.9
2013	165.4	172.1	86.7	17.7	30.2	3.1	6.2	10.5	6	85.5	45.8	114.8	744.0
2014	143	109	89.5	49.6	9	0.5	8.9	11.4	58.7	41.4	27.9	87.2	636.1
2015	163.5	102.3	77.6	74.3	16.5	2.1	6.3	23.4	44.3	63.1	78.8	126.4	778.6
2016	79.2	159.8	47.5	62.5	6.9	0.1	4.3	5.1	18.1	65.3	57.5	90.2	596.5
2017	97.5	66.2	123.7	69.1	26.8	0.5	3.4	3.8	57.2	63.3	46.3	60.5	618.3
2018	79.7	146.5	117	32.2	1.8	30.9	16.1	22.8	11.3	119.9	82.2	78.1	738.5
2019	101.8	127.5	68.7	67.2	13.3	0.7	2.3	1.1	5.3	69.1	63.7	98.7	619.4
2020	108.5	182.7	74.6	44.2	9.8	1.6	0	4.6	24.3	53.2	7.5	72.8	583.8
2021	139.6	84.1	104.4	96.4	10.9	0.4	0.2	3.2	29.9	37.5	89.4	165.2	761.2



2022	110.8	128	92.4	38.5	0.6	3.6	0.7	7	21.7	23.8	4.4	58.5	490.0
MEDIA	135.9	110.4	97.1	50.9	10.8	6.2	3.8	10.3	23.2	52.4	62.4	98.6	662.0
DESV STD	38.6	41.2	35.2	25.3	8.7	12.0	5.6	11.5	16.0	26.4	32.7	29.9	109.4
MAXIMA	244.7	224.0	183.3	118.9	37.7	57.6	27.8	61.4	58.7	119.9	137.8	165.2	925.9
MINIMA	75.3	43.8	45.5	10.5	0.0	0.0	0.0	0	0.4	14.7	4.4	32.0	460.8

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-3: SUBCUENCA ALTO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	92.4	97.7	50.8	66	12.9	12	1.5	3.7	14.9	23.2	24.9	76.2	476.2
1984	211.4	186.6	111.1	34.5	2.8	4.1	7.3	34.3	5.7	66.3	119.4	123.5	907.0
1985	145.4	120.1	103.1	101.2	16	23	2.8	4.9	42.9	50.1	131.7	151.5	892.7
1986	123.6	144.4	136.9	96.9	14.8	0	4.2	13.3	56.6	26.7	71	129.3	817.7
1987	178.8	55.2	77.9	47.7	11.6	7.6	29.1	6.2	8.8	51.1	104.2	78.5	656.7
1988	127.9	88	135.1	79.2	23.3	0	0	1.4	8.7	37.9	16.4	102.3	620.2
1989	129.3	84.4	125.2	43.6	14.2	4.3	0.4	27.1	27.5	36.2	47.1	81	620.3
1990	159.4	66.9	44.4	36.8	6.6	54.6	1.4	14.8	12.6	83.2	79.6	102.3	662.6
1991	126.8	87.6	106.2	52.9	17.3	37.1	2.7	0.1	20.7	30.6	58.1	82.4	622.5
1992	123.8	76.4	65.3	28.7	0	9.2	1.6	48.5	15.1	37.5	65.1	110	581.2
1993	146.5	71.9	87.9	60.5	16.3	2.6	6.5	24.1	17.1	55.6	83.3	111.5	683.8
1994	141.3	148.8	116.2	78.3	12.2	4.6	0	13.5	28	40.6	92.4	118.4	794.3
1995	106.8	109.7	127.6	31.3	5.2	0	4.2	0	8.3	16.9	49.4	84.3	543.7
1996	132.1	84.2	66	35.8	22.9	0	1.5	20.5	18.5	28.4	89.5	95.8	595.2
1997	169.8	106.2	151.3	61.7	7.8	0	2	16.4	24.2	35.1	74.4	77.2	726.1
1998	91	112.3	89.9	42.2	0.2	8.1	0	1.8	4.9	85.4	90	40.2	566.0
1999	118.1	88.3	130.2	41.9	16.2	1.3	2	0.7	44.3	47.4	45.7	72.7	608.8
2000	119.3	107	89.9	19.3	5.6	20.5	2.6	16	18.9	97	24	111.4	631.5
2001	163.6	99.7	141.1	40.8	45.8	2.3	10.4	14.4	20.8	63.3	64.1	75.7	742.0
2002	87.9	135.1	112.1	51.1	13.6	1.3	24.3	13.6	33.4	88	85.6	90.9	736.9
2003	180.9	99.3	120	55.2	3.8	8.4	0.5	18	18.3	73	45.5	95.5	718.4
2004	220	117.6	69.6	47.3	9.9	12.6	4.3	16.8	30.1	34.6	62.3	70.5	695.6
2005	100.6	185.2	62.1	22.3	1.6	0.1	0.7	7.8	12.1	59.8	61.4	121	634.7
2006	180.6	58.1	60.1	63.1	2.3	5.1	0	11.6	24.5	59.3	67.9	94.8	627.4
2007	114.7	61.7	124.9	54.1	20	0.6	4.3	0.4	34.7	28.4	63.3	81	588.1
2008	137.2	64.4	62.6	22.6	13.3	2.4	0.8	3.8	10.8	56.9	54.2	138.6	567.6
2009	112.6	82.2	58.8	30.2	10.2	0	1.9	0	15.5	28.4	68.5	99.8	508.1
2010	141.9	113.1	92.2	23.1	13.7	0.2	3.2	1.3	1.2	42.1	26.3	105.9	564.2
2011	84.4	134.3	106.8	35.8	2.1	4.5	4	8	61.3	64.3	22.8	110.7	639.0
2012	96.2	115.5	88.5	67.1	6.2	4.3	4.9	2.2	16.5	26.2	49.3	151.2	628.1
2013	168.4	132.4	79.6	15.5	19.1	3.6	6.6	13.2	11.4	83.3	54.9	98.7	686.7
2014	140	112	96.7	45.2	11.1	1.2	16	10.5	57.8	41.2	42.4	84.4	658.5
2015	157.5	94.7	87.7	82.8	27.1	3.6	17.7	28.1	35.8	51.9	73.4	105.9	766.2
2016	100.7	140.6	38	60.2	6.6	0.2	8	9.3	23.3	68.8	52.7	85.1	593.5
2017	104.2	76	120.1	75.5	29.8	1.1	3.8	5.9	60.3	57.5	49.1	86.3	669.6
2018	94.4	160.1	125.8	26.3	3.5	34.6	13.6	26.9	17.8	109.8	76.3	72	761.1
2019	118.1	129.3	88.4	58	19.7	1.1	3.3	3	3.7	63.7	63.5	119	670.8



2020	100.9	165.2	94.5	46.3	13.5	4.3	0	6.2	22.9	44.9	11.2	94.5	604.4
2021	133.8	99.7	98.7	85.2	10.9	0.9	0.7	4.5	25	38.2	108.8	155	761.4
2022	121.7	114.6	98.8	27.6	1.7	1.9	0.9	13	21.9	25.4	8	60.6	496.1
MEDIA	132.6	108.2	96.1	49.9	12.3	7.1	5.0	11.7	23.4	51.5	61.9	98.6	658.1
DESV STD	33.1	33.2	28.6	21.7	9.2	11.6	6.6	10.7	15.6	22.3	28.5	25.1	97.5
MAXIMA	220.0	186.6	151.3	101.2	45.8	54.6	29.1	48.5	61.3	109.8	131.7	155.0	907.0
MINIMA	84.4	55.2	38.0	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	16.9	8.0	40.2	476.2

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-4: SUBCUENCA PISTUNE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	100	88.7	50.7	64.6	13.1	5.5	1.8	3.1	20.4	24.3	31.3	77	480.5
1984	202.2	198.4	102	39.8	5.7	8.7	6.3	31.9	4.3	66.1	112.5	110.5	888.4
1985	157	115	106.9	101.4	19.8	17.7	1.1	4.6	44.9	46	154.7	157.7	926.8
1986	137.4	143.5	130.1	100.4	15.2	0	6	17.1	62.6	24.1	74.5	127.8	838.7
1987	186.5	43.2	70.8	50.3	14.4	6	24.7	9.6	7.1	58.2	92.2	62.4	625.4
1988	151.8	83.6	151.1	76	30.6	0	0	1.7	6.9	46.9	8.9	101.2	658.7
1989	137.6	85.7	118	51.6	7.6	5.5	1.2	23.2	22.1	26.7	50.1	78.6	607.9
1990	150.1	56.3	57.1	36	8	56.1	0.6	17.4	17.3	79.8	86	97.5	662.2
1991	132.3	106.4	117.6	38.2	15.8	43.1	3.4	0.5	20.1	25.3	54.1	97.6	654.4
1992	136.6	70.1	55.6	19.2	0	9	3.3	63.3	19	43.9	62.7	128.9	611.6
1993	155.5	64	84.9	57.3	10.9	4.9	3.9	18.9	20.9	63.1	87.8	120.9	693.0
1994	130.8	133.1	127.6	79.4	17.5	4.9	0	15.7	35.3	50.9	111.6	126.1	832.9
1995	118.4	111	122	24.2	3.8	0	4.1	0	12.8	19.7	59	84.9	559.8
1996	143.8	79.9	84.9	38.3	21.4	0	3.8	15.8	21	27.6	92.6	124.5	653.6
1997	177.8	111.6	163.9	79.4	9.6	0	2.8	19.9	32.2	42.8	86.3	67	793.3
1998	103.3	118.4	94.9	50.7	0.1	9.6	0	3	4.1	73.7	106.6	35.9	600.3
1999	111.2	87.8	149.7	46.1	14.1	1.7	2.2	0.7	48.5	57.1	43.6	68	630.7
2000	123.7	103	90.3	18.2	7.6	18.9	2.2	22.4	17.7	101.9	21.7	111.7	639.3
2001	179	107.6	159.2	34.5	37.4	3.7	9.7	17	23.4	75.4	68.2	87.4	802.5
2002	95.5	153.6	125.1	64.8	18.6	1.8	25.8	12.1	34.6	112.4	79.8	93.2	817.3
2003	180.1	114.1	126.5	54.9	5.3	8.1	1	16.7	19.7	65	45	104.1	740.5
2004	221.6	111.1	61.5	46.1	10.6	11.8	5.2	22.3	30.4	28.6	60.6	65.8	675.6
2005	114.7	179.2	67.9	23.7	1.3	0	0.9	5.4	18.1	68.7	58	100	637.9
2006	195.4	42.9	64.8	53.2	2.4	4.3	0	6.8	22.5	51.4	58.7	91.7	594.1
2007	120.5	67.7	136.6	67.4	20.4	0.7	2.3	1	56.2	21.8	69.8	91.5	655.9
2008	125.9	66.1	68.2	14.1	9	2.9	0.3	2.2	12	59.3	47.9	148.5	556.4
2009	100.8	82.6	56.2	16.8	6.2	0	2.9	0	11.4	31.1	69.2	108.5	485.7
2010	147.8	120.7	77	22.1	16.4	0.4	2	1.4	0.7	39.5	15.8	127.7	571.5
2011	69	144.9	99.7	35.5	5.2	1.9	5.2	7	51.5	63.2	29.2	114.9	627.2
2012	103.1	131.6	101.8	60.1	5.8	1.4	5	3.5	18	32.2	36.7	148.9	648.1
2013	159.8	163.9	78.3	15.5	25.4	4.5	8.5	12.7	12.8	87.6	45.4	117.5	731.9
2014	136.7	117.6	84.6	49.6	10.2	1	16.2	13.6	60.8	42.6	31	96.9	660.8
2015	152.1	103.7	67	86.1	17.9	2.2	12.1	25.7	35.6	57.5	80.3	114.6	754.8
2016	90.7	167.4	31.8	59.8	6.6	0.3	6.6	8.2	19.3	64.2	64.7	82.6	602.2
2017	99.1	66.6	122.8	70.2	30.2	1	4.4	3.5	65.4	58.5	37.8	72.2	631.7



2018	96.6	145.1	137	22.1	3.9	33	14.6	23.5	11.1	116.3	58.2	78.2	739.6
2019	109.9	124	81.2	65.9	17.2	1	5.6	1.4	3.7	64.8	65.5	107.6	647.8
2020	100.4	168.1	66.5	43.8	10.5	1.7	0	5.6	26.9	55.3	8.4	91	578.2
2021	139.4	82.3	99.1	84.6	7.9	0.8	0.3	3.8	24.9	45.2	133.7	175.8	797.8
2022	124.6	117.7	108.6	34.3	1	2.3	0.6	7.1	20.3	22.6	6.1	71.8	517.0
MEDIA	135.5	109.5	97.5	49.9	12.1	6.9	4.9	11.7	24.9	53.5	62.7	101.7	670.8
DESV STD	34.1	37.6	33.1	23.5	8.8	11.9	6.1	12.0	16.9	24.2	33.4	28.5	105.1
MAXIMA	221.6	198.4	163.9	101.4	37.4	56.1	25.8	63.3	65.4	116.3	154.7	175.8	926.8
MINIMA	69.0	42.9	31.8	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	19.7	6.1	35.9	480.5

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-5: SUBCUENCA TUYTO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	98	98.2	57	72.5	19.5	2.9	0.5	3.7	37	40.8	29.1	67.9	527.1
1984	239.2	228.2	105.8	41.2	12.9	17.6	5.9	36.6	5	57.6	120.4	116.2	986.6
1985	183.3	121.7	133.1	111.4	24.5	24.4	0.3	3.9	69.1	43.8	191.3	180.7	1087.5
1986	166.1	165	136	93.7	23.1	0	12.9	27.1	74.3	23.7	74.1	138.6	934.6
1987	204.1	43.5	82.6	53.9	17.7	6	27.3	13.7	7.9	61.8	87.1	66.5	672.1
1988	184.8	108.3	171.8	75.9	44.1	0	0	0.4	4.3	50.5	6.9	92.7	739.7
1989	116.5	103.7	101.2	65	10.4	8.3	2.3	29.1	11.9	19.4	56.6	83.1	607.5
1990	143	55.7	59.5	45.4	8.7	60.4	0.1	21.6	21.3	80.6	101.5	92.2	690.0
1991	123.4	131.3	136.8	31.3	21.8	46.6	1.1	2.3	24.4	21.9	54.1	108.7	703.7
1992	150.5	81.1	50.2	13.5	0	15.2	3	76.6	16.9	55.1	55.8	144.3	662.2
1993	196.9	56.5	78.6	49.9	9.4	11.2	2.9	15.5	25.1	63.3	87.5	124.5	721.3
1994	134.7	129.8	133.5	94.2	22.2	4.6	0	4.7	29.2	50.5	94.7	134.7	832.8
1995	135.3	117.3	116.4	20.1	6.1	0	3.2	0.6	23	25.3	64.7	102.3	614.3
1996	183.6	83.9	88.5	42.7	16.4	0	6.1	13.6	22.9	28.6	85.2	150.7	722.2
1997	194.5	138.2	167.8	82.9	11.2	0	3.1	22.1	49.3	46.3	100.6	72.2	888.2
1998	101.6	121.6	113.6	57	0	10.2	0	3.9	4.3	61.5	110.1	33	616.8
1999	109	87.2	182.7	56.1	10.2	2.1	2.1	0.7	51.6	74.4	45.8	59.1	681.0
2000	127.3	95	92.9	18.8	10.1	14.6	2.2	32.4	17.1	108.1	21.3	118.3	658.1
2001	199.9	121.3	162.7	30.5	31.3	5	14.5	19.9	21.9	81.4	70.1	103.7	862.2
2002	96.1	197.2	156.2	65.4	21.5	2.8	30.7	13.6	45.9	120.2	98.1	104.6	952.3
2003	216.4	130.6	144.5	52.3	11.5	8.8	3.2	17	26.9	55.9	46.3	140.1	853.5
2004	228.8	102.4	52.2	42.8	10.7	15.4	7.5	26.9	30.3	27.3	64.2	57.9	666.4
2005	131.7	172.5	68.3	31.3	0.8	0	0.9	5.2	23.9	88.5	70.3	96.6	690.0
2006	223	51.9	73	39.7	2.5	1.3	0	4.6	30.4	40.3	57.5	108.4	632.6
2007	135.8	77.8	138.5	84.6	18.8	0.2	2.5	1.3	71	25.1	84.7	103.2	743.5
2008	152.6	80.1	83.8	11.7	10.2	3.2	0.1	1.5	10.3	69.8	28.4	168.2	619.9
2009	91.6	83.5	51.2	12.8	2.8	0	4.4	0	11.3	38.3	80.9	130.4	507.2
2010	164.3	144.9	67.8	21.8	22.8	0.8	1.2	2.2	1	39.5	6.3	175	647.6
2011	61.2	143.1	108.4	24.7	8.9	0.5	6.2	5.3	48.9	63.8	40.8	134.8	646.6
2012	132.7	178.2	121.6	81.2	2	1.3	5.2	3.9	20.5	47	35.6	162.4	791.6
2013	159.5	169.5	73.1	14.1	24.9	8.4	9.3	13.3	14.2	95.6	40.6	139.8	762.3
2014	126.6	112.4	72.6	47.9	13.1	1	20.5	21.8	72.1	42.2	27.2	101.6	659.0
2015	160.4	118.9	53.8	110.7	14.1	1.3	12.3	23.4	33.8	59.1	90.7	114.5	793.0



2016	103.8	217.2	24.8	64.6	7.6	0.5	9.4	8.1	20.1	60.5	79.3	81.4	677.3
2017	107.9	61.8	148.9	75.4	24.2	1.3	4.5	1.7	68	59.8	33.3	78.3	665.1
2018	110.3	139.1	168.9	16.3	10	30.4	15.1	19.5	7.7	109.8	35.7	86.5	749.3
2019	109.4	127	93.7	80	27.3	3.3	11.6	0.6	6.8	64.7	77.9	119.1	721.4
2020	101.6	151	50.8	41.9	6.9	0.3	0	5.1	39.5	69.1	7	122.7	595.9
2021	153	80.6	98.1	69.8	6.5	2.7	0.1	4.2	22.9	46.9	153.3	208.3	846.4
2022	133.8	101.6	121.3	48.1	0.8	1.9	0.4	3.6	18.2	15.4	4.2	92.1	541.4
MEDIA	147.3	118.2	103.6	52.3	13.7	7.9	5.8	12.8	28.5	55.8	65.5	112.9	724.3
DESV STD	43.0	43.9	41.3	27.6	9.7	12.9	7.4	14.6	20.6	25.3	39.7	36.9	127.3
MAXIMA	239.2	228.2	182.7	111.4	44.1	60.4	30.7	76.6	74.3	120.2	191.3	208.3	1087.5
MINIMA	61.2	43.5	24.8	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	15.4	4.2	33.0	507.2

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-6: INTERCUENCA MEDIO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	103	76.5	41.7	59.2	10.8	2.1	3.9	3.2	15.7	10.4	37	86.8	450.3
1984	235.3	204.4	102.1	35.1	7.6	6	2.2	22.6	1.7	77.6	106	106.4	907.0
1985	139.4	113.2	92.8	98.6	20.5	7	0.1	4.1	32.2	40.8	148.7	168.9	866.3
1986	120.1	148.9	109.1	122.8	12.5	0	3.7	10	53.2	14.9	84.4	133.9	813.5
1987	199.2	50.4	58.2	37.1	6.8	4.1	26.3	7.5	4	52.1	94.4	40.6	580.7
1988	131.9	72.3	178	86.4	20.1	0	0	3.7	8	46	8.1	125.4	679.9
1989	170.7	101.2	122.9	58.2	1	7.3	0.3	11.6	34.9	28.4	41.4	73.9	651.8
1990	163.9	59	65.9	24.2	6.7	57.4	0.1	8.7	17.9	94.6	85.8	99.8	684.0
1991	152.4	109	133.2	44.5	9.1	44.8	7.1	0.6	17.4	23.7	61.8	113.8	717.4
1992	150.2	58.3	49.5	21.3	0	3.4	4.4	68.7	18.9	46.7	60.9	125.7	608.0
1993	162.6	63.1	82.7	83.7	11.3	0.7	2.7	16.4	23	64.4	104.8	125.4	740.8
1994	150	113.1	119.4	67.6	17.5	4.5	0	35	43.9	54.4	148.2	136.4	890.0
1995	112.3	128.2	123.4	12.1	0.8	0	2.9	0.1	7.3	15.5	64	85.4	552.0
1996	135.8	70.4	100.4	34	23.7	0	2.2	7.5	18.7	19.9	115.8	108.9	637.3
1997	201.3	96.1	195.7	88.7	6.5	0	1	19	26.8	41.6	102.8	57.3	836.8
1998	116.3	100.9	92.6	38.3	0	10.1	0	1.5	1.4	66.6	97.8	28.8	554.3
1999	101	68.5	155.8	36.1	19.1	0.3	1	0.3	44.8	53.7	38.6	66.5	585.7
2000	139.8	114.2	95.4	13.8	3.8	22.9	0.3	13.7	13.1	109.6	22.6	107.1	656.3
2001	199.9	130.3	196.3	38.1	32.6	3	4.7	10.6	22.6	73.5	52.7	95.1	859.4
2002	114.3	137.7	117.3	61.6	15.4	1.9	18.6	6.4	25.8	125.6	59.9	103.3	787.8
2003	175.1	120	128.4	60.6	2.1	8	1.6	13.1	22.9	74.7	29.4	98.8	734.7
2004	208.5	126.2	72.2	48.2	6.3	3.2	2.7	21.2	23	22.5	60.4	70.6	665.0
2005	110.6	230.7	57.8	24.5	2.3	0	0.8	4.3	16.6	50.5	51.3	106.9	656.3
2006	179.7	36.4	53.5	61.4	1.8	7.2	0	3.3	21.2	49.1	65.5	90.7	569.8
2007	105.5	57.1	151.6	70.5	17.4	1.5	0.6	0.2	51.5	18.5	57.9	68.4	600.7
2008	109.1	76	65.9	5.1	6.4	0.3	0	0.2	13.2	57.5	64	152.6	550.3
2009	97.6	88.8	57.8	10.9	6.1	0	2.7	0	13.7	25.1	78.6	92.8	474.1
2010	170.2	117.2	88.8	27	14.3	0	0.6	1.9	0.2	44.4	17.7	104.8	587.1
2011	69.8	160.3	70.7	44.3	2.6	0.2	4.7	8.9	50.8	54.6	25.4	119.2	611.5
2012	108.2	125	93.3	44.4	10.3	0.2	0.6	3.8	9.9	20.8	33	149.6	599.1
2013	162.9	195.9	83.5	18.3	33.9	3.6	6.8	9.8	3.6	88	42.2	127.5	776.0



2014	144.4	115.4	83.8	49.7	8.9	0.2	6.7	12	59.4	42.5	19.6	92.3	634.9
2015	162.5	106.6	69.7	69.9	11	1.4	1.6	21.4	45.8	66.3	80	133.9	770.1
2016	71.8	176.6	47.7	62.3	6.4	0	2.9	3.2	15.5	63.9	63.8	91.1	605.2
2017	96.8	60.4	123.8	64.6	27.3	0.3	3.7	2.5	60	65.9	42.4	50	597.7
2018	76.2	136.5	117.4	31.9	1.3	28.5	17.1	18.8	7.7	121.2	76.5	78.9	712.0
2019	93.9	126.5	65.5	69.7	13	0.7	2.4	0.2	5.4	71.8	66.8	90.4	606.3
2020	110.7	191.4	63.2	43.6	8.4	0.3	0	3.5	24.6	57.8	6.3	70.2	580.0
2021	145.1	74.8	107.2	96.1	9.9	0.3	0	2.8	30.3	37.8	92.5	175.3	772.1
2022	108	125.5	94	43.2	0.2	4	0.5	3.8	20.4	22.4	3.5	60.8	486.3
MEDIA	137.7	111.6	98.2	50.2	10.4	5.9	3.4	9.7	23.2	52.9	62.8	100.4	666.2
DESV STD	40.0	45.3	39.1	26.7	8.7	12.1	5.5	12.4	16.7	28.5	35.5	33.2	115.7
MAXIMA	235.3	230.7	196.3	122.8	33.9	57.4	26.3	68.7	60.0	125.6	148.7	175.3	907.0
MINIMA	69.8	36.4	41.7	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	10.4	3.5	28.8	450.3

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-7: SUBCUENCA LLACHE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	102.7	69	37.4	54.2	11	0.6	3.5	3.5	15.5	8.1	41.4	87.6	434.5
1984	203.5	199.7	106.1	35.4	9.6	6.6	0.8	19.7	1.4	78.9	107.4	100.5	869.6
1985	143.4	103.9	94.3	90.6	20.1	7	0	4	26.3	36.7	160.1	173.9	860.1
1986	131	153.8	115.3	116.4	11.2	0	4.5	11	55.2	13.2	87.1	131.7	830.4
1987	201.9	47.3	60.3	33.2	8.6	4.8	24.9	8.5	3.6	55.4	91.4	38.7	578.6
1988	138	73.3	175.7	85.2	24.2	0	0	3.3	8.2	47	7.1	124.3	686.3
1989	173.6	110.9	120.2	60.5	0	8	0.3	9.7	32.9	27.2	45.9	74.6	663.2
1990	157	58.9	64.6	21	7.5	55.3	0	12.1	19.9	89	90.1	98.5	673.8
1991	150.4	116.1	139.4	38.6	10.3	46.4	6.4	0.7	19.7	21.5	61	126.2	736.7
1992	153.2	60.3	47.8	17.7	0	3.8	5.6	70.9	17.7	51.7	57	129.5	615.2
1993	158.7	59.2	87.6	82.6	11.1	0.5	2	14.6	23.1	63.1	105.2	130.6	738.3
1994	144.1	111.1	124.1	60.2	17.5	3.9	0	30.9	39.3	52.1	137.5	138.8	859.5
1995	118.3	132.4	114.6	9.3	0.5	0	2.1	0.5	8.5	15	66.2	82.8	550.2
1996	149.3	71	99.2	30.4	19.8	0	3	4.7	17	16.6	111.5	119.9	642.4
1997	201.1	99.8	201.8	89.1	7.7	0	0.5	18	29.2	41.7	103.4	52.5	844.8
1998	116.2	91.2	93	39.7	0	9.2	0	1	1.3	63.9	104.9	28.7	549.1
1999	95.8	63.6	157.8	42.2	19.5	0	1	0.5	44.5	54.9	39.1	61	579.9
2000	133.2	104.2	100.1	11.2	4.8	20.2	0	13.9	11.8	110.5	21.2	108.6	639.7
2001	207.6	137.7	198.2	33.2	28.4	3.1	4.3	9.5	20.1	77.3	52.3	104.1	875.8
2002	113.4	145.3	124.2	69.1	16	2.6	18.4	5.1	26.7	132.4	61.4	111.2	825.8
2003	185.7	120.3	130.7	59.1	2.1	8.7	1.6	10.3	23.9	75.1	30.1	101	748.6
2004	202.1	132.7	69.6	48.4	5.3	3.1	3.3	23.4	21.1	23.8	59.4	75.4	667.6
2005	111.2	224.7	64.8	23.5	2.2	0	0.7	4	18.8	53.7	46.8	105.5	655.9
2006	188.7	34.3	56.7	58.5	1.4	6.4	0	2.6	21.5	49.5	65.5	96.9	582.0
2007	110.8	62.4	149.2	70.5	14.3	1.3	0.4	0.2	57.5	16.2	56.1	74.4	613.3
2008	112.5	78.5	65.2	3	6	0	0	0	11.7	56.5	59.7	167.2	559.6
2009	92.5	95.8	54.5	9	4.5	0	2.9	0	14.9	21.5	77.3	91.8	464.7
2010	174.3	118	81.2	26.5	16.1	0	0.1	1.7	0.1	46.1	14.9	105.4	584.4
2011	70.1	161.7	72.7	39.7	3.9	0	4.9	7.9	47.3	49.4	24.8	121.2	603.2



2012	120.4	126.3	102.1	40.7	8.8	0.1	0	3.3	8.8	19.2	31.2	148.4	608.9
2013	161	207.3	73.7	18.2	32.7	4.5	7.4	9.8	1.7	88.8	41.9	136.8	783.8
2014	144.5	125.4	78.7	45.9	9.9	0.2	6.2	12	60.3	43	14.7	97.2	638.0
2015	157.7	106.5	64.8	64.8	8	1.2	0	20.3	45.3	63.3	77.2	135.9	744.5
2016	72.7	193.5	43.7	61.2	5.1	0	2.7	1.9	13.7	64.3	67.8	91	617.6
2017	100.4	55.9	121.5	61	29.6	0.3	4.3	1.6	65.8	67.3	40.2	45.6	593.5
2018	75	128.2	118.6	29.2	1	25.1	17.3	14.3	5.6	116.7	68.1	75.8	674.9
2019	86.3	127	72.9	67.8	16.6	0.8	2.5	0	5.1	76	70.5	88.4	613.6
2020	111.1	195.6	57.7	44	7.7	0	0	2.6	23.6	58.3	6.2	75.8	582.3
2021	149.7	69.8	109.6	90.3	9	0.3	0	2.7	28.4	37.7	102.8	184.5	784.7
2022	105.7	113.9	98.8	44.4	0.2	3.7	0.3	2.2	18.6	20.4	3.8	65.2	477.2
MEDIA	138.1	112.2	98.7	48.1	10.3	5.7	3.3	9.1	22.9	52.6	62.8	102.7	666.3
DESV STD	38.9	47.1	40.2	26.2	8.6	11.8	5.4	12.5	17.3	29.3	36.3	35.5	116.1
MAXIMA	207.6	224.7	201.8	116.4	32.7	55.3	24.9	70.9	65.8	132.4	160.1	184.5	875.8
MINIMA	70.1	34.3	37.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	8.1	3.8	28.7	434.5

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-8: INTERCUENCA MEDIO BAJO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	103.7	66	35.6	51.6	12.1	1.7	2.5	2.3	17.1	8.7	44	86.9	432.2
1984	153	190.5	110.5	37.4	9.9	7.7	1.7	21.3	1.4	75.4	106.5	92.8	808.1
1985	151.9	94.6	98.5	85	19.8	11	0.1	4	24.2	37.2	170.2	163.5	860.0
1986	145.6	145.6	123.4	102.3	11.5	0	5.8	14.6	61.9	17	84.3	127	839.0
1987	195.1	35.9	65.3	34.2	13.7	6.3	23	10.4	4.8	60.7	87.7	47.5	584.6
1988	150.2	72.5	167.2	79.1	31.4	0	0	2.4	8.5	47.5	6.8	111.7	677.3
1989	166.2	103.1	119.8	57.6	1.4	6.9	0.7	13.2	27.3	25.3	51.1	78.2	650.8
1990	148.2	56.7	61.5	24.5	9.4	52.8	0.1	19.7	21.2	78.2	90.2	100.3	662.8
1991	141.8	120.7	133.5	29.3	13.3	47.8	5	0.6	21.9	19.7	54.3	125.5	713.4
1992	141.1	63.4	48.6	15.4	0	5.9	6.3	71.2	17.6	54.3	56.1	132.3	612.2
1993	148.6	57.6	93.3	74.4	11.1	1.5	1.3	14.1	21.4	62.2	99.7	133	718.2
1994	131.4	114.8	133	57.6	16.1	3.6	0	22.5	33.1	50.4	119.8	135.4	817.7
1995	118.9	123.2	107.6	13.6	1	0	2.3	0.5	11.5	15.6	67.4	77.8	539.4
1996	159	74.6	90.6	28.3	15.9	0	4.4	6.4	17.3	16.3	98.1	138	648.9
1997	189.4	101.4	188.5	89	10.2	0	0.9	18.7	32.2	42.1	96.2	56.3	824.9
1998	115.7	91.1	90	44.9	0	8.8	0	1.3	2.7	66.8	116.8	31.2	569.3
1999	97.6	70.1	155.2	49.9	16.7	0.5	1.6	0.9	45.9	57.7	41.6	56.3	594.0
2000	119.4	92.6	102.2	11.8	7.3	17	0.5	17.4	12.2	104	19.6	109.4	613.4
2001	201.3	133.8	182.2	29.4	28.9	3.4	5.2	11.4	18	81.4	57.7	105.4	858.1
2002	105.6	153.2	130.7	78.4	18.3	2.9	21	6.7	30.3	132.5	70	106.2	855.8
2003	187.4	116	129.9	55.6	2.5	9	1.4	9.6	22	71.1	33.1	100.5	738.1
2004	206.8	132.5	65.2	45.3	6.8	6.9	5	25.7	22.7	26.2	56.6	78.5	678.2
2005	111.2	196.7	72	21.2	1.6	0	0.5	4.7	21.4	59.8	43.3	99.8	632.2
2006	196.2	32.8	62.7	51.5	1.4	5.2	0	3.4	21.3	51.1	58.4	96.9	580.9
2007	118.3	74.4	141.8	68.7	13.1	0.9	1.2	0.5	65.3	14.4	59.1	89.6	647.3
2008	117.1	75.6	65.3	5.2	7.3	0.4	0	0.2	10.6	53.7	52.8	173.9	562.1
2009	91.8	96.8	52.9	9.4	4.2	0	2.8	0	12.4	21.4	70.6	96.8	459.1
2010	163	114.5	69.6	24.5	18.3	0.1	0.5	1.1	0.3	43.1	12.7	112.2	559.9



2011	66.9	156.9	86.3	34.3	5.8	0.2	5	5.7	42.5	46.8	24.8	117.9	593.1
2012	118.1	128.1	111.7	42.1	6.8	0	0.9	3.2	11.3	21.9	29.9	144	618.0
2013	156.8	206.6	64.6	16.5	29	5	9.2	10.9	3.8	89.6	42.7	138.9	773.6
2014	143.2	137.9	76.5	44.4	11.4	0.5	10.1	12.4	59.8	44.3	15	102.5	658.0
2015	149.5	106.1	59	66.4	8.8	1.7	2.4	20.6	39.3	57.8	74.8	127.6	714.0
2016	80.2	197.4	34.6	58.3	4	0.1	3.9	3.3	14.6	64	72.8	87.2	620.4
2017	102.9	55.4	115.8	58.7	33.6	0.7	5.1	1.5	73.1	65.4	34.8	51.1	598.1
2018	80.9	123.8	124.2	23.1	1.6	26.3	16	13.1	5.9	111.7	52.6	72.4	651.6
2019	89.8	123.4	79.9	62.6	19.2	0.7	3.6	0.2	3.5	73.2	71	91.7	618.8
2020	105.7	192.1	57.2	43.3	8.9	0.2	0	2.6	23.1	57.8	7.7	85.3	583.9
2021	152.2	68.2	107.3	80.1	7.1	0.5	0	3.3	25.2	40.5	126.7	186.6	797.7
2022	112	101.1	106.1	41.3	0.5	2.8	0.4	2.9	17.5	20.5	5.7	70.4	481.2
MEDIA	135.8	109.9	98.0	46.2	11.0	6.0	3.8	9.6	23.2	52.2	62.1	103.5	661.2
DESV STD	35.8	45.2	38.4	24.3	8.8	11.6	5.4	12.5	17.9	28.2	36.6	34.1	110.8
MAXIMA	206.8	206.6	188.5	102.3	33.6	52.8	23.0	71.2	73.1	132.5	170.2	186.6	860.0
MINIMA	66.9	32.8	34.6	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	8.7	5.7	31.2	432.2

PRECIPITACIÓN AREAL OBSERVADA (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-9: INTERCUENCA BAJO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	102.8	56.8	29.8	44	13.2	1.2	1.1	2.5	17.9	8.5	49.2	85.3	412.3
1984	84.9	178.7	118.7	38.2	12.5	9.1	0.8	19.6	1.4	73.3	110.8	84.3	732.3
1985	162	79.4	104.5	71.9	18.4	14.7	0	3.6	17.7	32.4	189.7	164.9	859.2
1986	167.1	148.3	139.1	83.1	10.5	0	7.8	18.1	68.1	17.2	84.7	120.9	864.9
1987	193.7	27.6	72.4	31.1	19	8.4	20.5	12.7	5.1	67.2	82.4	52.7	592.8
1988	165	76.6	154.4	73.9	41.3	0	0	1	8.6	48.1	5.8	101.1	675.8
1989	159.6	113.7	114.6	58.9	1.8	7.1	0.9	14.2	20.3	23.2	60.6	81.2	656.1
1990	133.5	56.1	54.8	23	11.2	48.7	0	28.6	23.7	64	95.1	99	637.7
1991	131.4	130.9	136.9	18.2	17.2	49.7	2.7	0.7	26.1	16.6	50	138.4	718.8
1992	137	70.5	47.4	10.3	0	8.2	7.7	72.1	15.4	61.3	49.8	137.1	616.8
1993	138.7	52	102.8	65.1	11.3	2.1	0.6	12.1	20.3	59.1	94.7	139	697.8
1994	114.8	114.5	142.7	48.3	15.2	2.6	0	9.7	20.7	44.2	88.8	134.3	735.8
1995	127.6	124.3	92.3	13.4	1.2	0	1.4	0.9	14.9	15.3	68.6	72.8	532.7
1996	183.5	78.1	80	22.6	8.3	0	6.2	4.7	15	12.8	82.5	160.3	654.0
1997	180.5	107.6	186.1	85.9	13.1	0	0.4	17.1	37.5	41.7	90.6	53.9	814.4
1998	112	79.3	89.5	49.5	0	7.1	0	0.9	3.5	65.3	130.4	33.5	571.0
1999	92.6	67.6	154.6	62.5	15.5	0.5	1.8	1.3	45.9	60.5	44.2	47.8	594.8
2000	100.9	72.3	108.6	9.2	10	11.6	0.5	19.9	11.3	101	16.9	111.9	574.1
2001	204.2	139	170.1	20.7	24.7	3.5	5.9	11.2	13.1	87.4	60.8	116	856.6
2002	97.6	167	143.2	91.3	19.9	4	22.5	6.4	34.6	136.8	79.3	112.6	915.2
2003	205	112.2	131.3	50.4	3	10.1	1.3	6	22.6	68.9	37.5	105	753.3
2004	200.9	140.2	58.7	43.9	6.4	9.7	6.9	29.8	21.8	30.4	53.9	85.4	688.0
2005	110.9	170.4	85.5	19	1	0	0.2	5	25.2	69.2	37.5	96.8	620.7
2006	212.7	32.3	70.6	44.4	0.9	3	0	3.5	22.7	53.3	54.6	106.6	604.6
2007	129.6	87.1	131.4	66.8	8.7	0.4	1.7	0.6	75.5	10.8	59.1	106.2	677.9
2008	127.6	76.7	63.9	5	8.1	0.2	0	0.1	7.7	51.3	40.9	195.6	577.1



2009	84.9	105.9	47.2	9.2	2	0	3.1	0	12.6	17.1	64.7	99.3	446.0
2010	160.1	114.5	52.4	22.7	22	0	0.2	0.5	0.5	43.7	8.2	117.6	542.4
2011	67.8	153.8	99.4	23.8	8.5	0	5.4	3.3	36.6	39.5	24	119.1	581.2
2012	133.2	130.9	128.1	41.9	3	0	0.5	2.3	11.4	22.2	27.8	140.7	642.0
2013	152.1	211.9	46.3	14.9	23.6	6.5	10.8	11.5	3.1	89.8	43.4	148.8	762.7
2014	140.8	155.8	69	37.8	13.9	0.7	12.4	12.8	61.3	44.9	11.3	110.2	670.9
2015	138.5	104.4	50.9	62.7	6.6	1.8	2.4	19.5	35	48.4	69.3	123.2	662.7
2016	89.6	220.8	23.1	55.6	1.9	0	4.9	2.8	13.4	64.6	78.8	84.7	640.2
2017	110	50	110.5	54.1	38.4	1	6.4	0.6	84.6	65.4	30.3	51.4	602.7
2018	83	112.5	128.9	15.9	2.1	22.7	14.8	7.2	4.4	101.6	33.4	66.1	592.6
2019	82.6	122.2	95.9	56.9	26.2	0.8	4.6	0	2.4	77.3	75.2	94.1	638.2
2020	102.5	191.1	52.6	43	8.8	0	0	1.7	22.2	56.8	8.6	100.1	587.4
2021	158.7	63.8	108.5	65.2	5.2	0.8	0	3.6	20.7	42	153.8	198.4	820.7
2022	112.6	77.4	116.7	40.6	0.7	1.7	0.2	2	14.9	17.6	7.3	80.3	472.0
MEDIA	134.8	109.4	97.8	42.4	11.4	6.0	3.9	9.3	23.0	51.3	61.4	106.9	657.4
DESV STD	38.9	47.7	40.5	23.4	10.0	11.2	5.5	13.0	19.9	28.6	39.7	37.3	113.5
MAXIMA	212.7	220.8	186.1	91.3	41.3	49.7	22.5	72.1	84.6	136.8	189.7	198.4	915.2
MINIMA	67.8	27.6	23.1	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	8.5	5.8	33.5	412.3

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-1: SUBCUENCA LLOQUECOLLA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	11.2	10	10.1	9.5	8	6.9	6.3	7.5	8.5	8.9	9.9	9.4	8.9
1984	8.6	8.9	9.1	8.5	7.4	6.2	5.5	6.3	7.5	8.7	9.1	8.6	7.9
1985	8.6	8.9	8.7	8.3	7.3	6.2	4.9	6.4	7.6	8.5	8.5	8.7	7.7
1986	8.8	8.6	8.4	8.5	5.6	5.5	4.8	5.6	7.2	8.1	8.1	8.5	7.3
1987	8.3	9.2	8.8	8.6	6.2	6.1	5.4	5.6	8	8.5	8.8	10	7.8
1988	9.4	9.6	9.1	8.5	7.4	5.6	5.4	6.6	8.3	9	9.2	8.8	8.1
1989	8.4	8.6	7.9	8	6.6	5.9	5.2	6.1	8.2	8.8	8.9	9.3	7.7
1990	8.9	9.1	8.8	8.3	7.6	5.4	5.2	6	7.7	9	9.1	9.3	7.9
1991	9.2	9.4	9.2	8.2	7	5.2	5.1	5.8	7.1	8.7	9.1	9.2	7.8
1992	8.8	9.4	9.3	8.9	7.6	6.3	5.3	4.8	6.9	8.3	8.7	8.8	7.8
1993	8.5	8.5	8.4	8.2	6.8	4.6	5.3	4.6	7.3	8.5	8.9	8.9	7.4
1994	8.6	8.8	8.2	8.3	6.8	4.2	5.1	5.8	7.2	8.6	9.2	9	7.5
1995	9.1	8.9	8.8	8.4	6.8	5	5.3	7.1	8.1	9	9	8.7	7.9
1996	8.8	8.8	8.9	8.5	7.4	5	5.1	6.7	7.8	9	8.7	9.1	7.8
1997	8.5	8.6	8.2	7.2	5.8	4.3	5.3	6.5	8.2	9	9.5	10.5	7.6
1998	10.5	10.3	10.2	9.6	7.5	6.6	6.1	7.2	8.5	9.2	9.3	9.3	8.7
1999	9.2	9.1	8.8	8.2	6.8	5.1	5.1	6.4	7.6	8.3	9.2	8.8	7.7
2000	8.6	8.2	7.7	7.6	7	5.3	5	6.7	8	7.8	9.4	8.4	7.5
2001	8	8.2	8.2	7.7	6.3	5.2	5.3	5.1	8.1	8.4	9.1	9.2	7.4
2002	9.1	9	9.1	8.4	7.4	6.6	5.3	6.6	8.1	8.7	9.4	9.7	8.1
2003	9.2	9.3	8.7	8.3	7.1	5	5.1	5.5	6.9	8.4	8.7	9.2	7.6
2004	8.5	9	9.3	8.7	6.7	4.9	5.3	6	7.5	9	9.7	9.2	7.8
2005	9.3	9.1	9.3	8.7	7	5.2	5.7	5.9	7.5	8.9	9.3	8.9	7.9
2006	8.4	9.5	9.3	8.3	6	5.7	4.9	6.9	7.6	9	9	9.2	7.8



2007	9.7	9.6	9	8.6	7.4	6.1	5.9	7	7.5	8.7	8.9	8.9	8.1
2008	8.7	8.8	8.1	8.1	6.1	5.7	5.2	6.7	7.6	9	9.5	9	7.7
2009	9.1	9	8.7	8.1	7.2	5	5.3	5.6	8	9.3	9.9	9.7	7.9
2010	9.6	10.1	9.5	9.2	7.8	7	6	6.7	8.2	9.2	9.5	9.3	8.5
2011	9.2	8.7	8.7	8.5	7.1	5.8	5.4	6.9	7.7	8.8	9.5	9.2	8.0
2012	8.8	8.3	8.5	8.3	6.9	5.8	5.6	5.9	7.5	9.6	10	9.6	7.9
2013	9.3	9.3	9.8	8.1	7.8	6	5.8	6.4	7.7	9.5	9.7	9.5	8.2
2014	9.2	9.1	9.1	8.9	7.3	6.8	6	6.6	8.3	8.7	9.6	9.7	8.3
2015	8.7	9.2	9.3	8.7	7.7	7	6	7.1	8.9	8.9	10	9.6	8.4
2016	10.1	10.4	10.2	8.8	7.6	6.2	6.1	7	8.1	9.1	9.6	9.7	8.6
2017	9.3	9.7	9	9	8.2	6.7	5.9	7.1	8.6	8.9	9.9	9.6	8.5
2018	9.3	9.3	9.5	8.2	7.1	5.9	5.8	6.9	8	9.2	10	9.4	8.2
2019	9.5	9.5	9.6	9.3	7.9	6	5.9	6.5	8.7	8.8	9.4	9.8	8.4
2020	10.1	10.3	9.6	8.8	6.9	6.2	5.7	7	8.2	8.8	10	9.5	8.4
2021	9.2	9.3	8.8	8.4	7.3	6.3	6.1	7	8.4	9.2	9.8	9.6	8.3
2022	9.2	9.7	9	8.4	6.6	5.1	5.7	6.2	8.2	8.5	9.5	9.4	8.0
MEDIA	9.1	9.2	9.0	8.5	7.1	5.7	5.5	6.4	7.9	8.8	9.3	9.3	8.0
DESV STD	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7	0.4	0.7	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
MAXIMA	11.2	10.4	10.2	9.6	8.2	7.0	6.3	7.5	8.9	9.6	10.0	10.5	8.9
MINIMA	8.0	8.2	7.7	7.2	5.6	4.2	4.8	4.6	6.9	7.8	8.1	8.4	7.3

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-2: INTERCUENCA MEDIO ALTO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	9.4	9.8	10.8	9.3	8.4	6.8	5.8	6.6	8.2	8.3	9.6	9.1	8.5
1984	8.1	8.8	8.9	8.1	6.8	6	5.2	6	6.8	8.4	9.1	8.9	7.6
1985	8.4	8.6	8.5	8.2	7	5.9	4.7	6	7.4	8.1	8.9	9	7.6
1986	8.5	8.3	8.2	8.4	5.5	5.3	5	5.7	7	7.9	8.8	9	7.3
1987	8.5	9.2	8.7	8.8	7	6	5.5	5.9	7.8	8.5	9	9.4	7.9
1988	9.1	9.5	9.2	8.5	7.4	5.8	5.4	6.4	8.1	8.5	9.4	9	8.0
1989	8.1	8.4	7.2	7.5	6.2	5.7	5.2	6	8.1	8.5	9	9.2	7.4
1990	8.6	8.9	8.6	8.1	7.3	5.3	4.8	5.7	7.4	8.4	9	9.2	7.6
1991	8.8	9.3	9.1	7.9	6.5	4.8	4.9	5	6.7	8.4	9.1	9	7.5
1992	8.3	9.2	9	8.7	7.4	6.1	5.1	4.1	7	8.2	9	9	7.6
1993	8.2	8.4	8.2	8.1	6.6	4.3	5.1	3.1	7.8	8.4	9.2	9.1	7.2
1994	8.4	8.6	7.7	8.2	6.4	3.4	4.8	6	7.3	8.6	9.3	9.1	7.3
1995	8.8	8.8	8.7	8.2	6.4	4.2	5	6.6	8.1	9.2	9.4	9	7.7
1996	8.6	8.9	9	8.6	7.4	4.6	5.1	6.5	7.5	8.4	9	9.1	7.7
1997	8.3	8.4	7.9	6.8	5	3.1	4.8	6	8	9.5	9.2	10.8	7.3
1998	9.1	8.7	9.3	8	7.5	6.5	5.7	6.7	8.2	9.6	9.1	9.2	8.1
1999	8.9	8.8	8.6	7.9	6.5	4.3	4.9	6	7	8.3	9.1	9.1	7.5
2000	8.6	8.4	7.1	7.2	6.6	4.9	4.9	6.5	7.7	8.1	9.1	8.9	7.3
2001	8.2	8	8.4	7.3	6.3	5.5	5.6	4.3	8.1	8.8	9.4	9.1	7.4
2002	9	9	9.2	8.6	7.4	6.4	5.6	6.5	7.9	8.2	9	9.1	8.0
2003	8.9	8.9	8.1	7.9	6.7	4.4	4.7	5.5	6.9	8.3	9	9.4	7.4
2004	8.6	8.8	9.2	8.9	6.4	4.3	4.7	5.7	7.2	8.9	9.5	9.3	7.6



2005	8.9	8.9	9.1	8.3	6.4	4.5	5.3	5.2	7.2	8.7	9.2	8.9	7.6
2006	8.1	9.2	9.3	8.1	5.8	5.3	4.2	6.5	7.2	8.7	8.8	9.3	7.5
2007	9.6	9.1	8.9	8.4	7.4	5.8	5.7	6.6	7.7	8.8	8.6	8.7	7.9
2008	8.5	8.4	7.9	7.7	5.4	5.2	4.6	6.1	7	8.6	9.3	8.8	7.3
2009	8.9	8.9	8.4	7.7	6.9	4.4	5.4	5.5	8.3	9.1	9.8	9.7	7.8
2010	9.5	10.1	9.4	8.9	7.3	6.7	5.4	6.3	8.2	9.3	9.1	9.2	8.3
2011	8.9	8.5	8.4	8.4	6.8	5.6	5.4	6.8	7.7	8.6	9.3	9.2	7.8
2012	8.7	8.1	8.3	8.2	6.5	5.5	4.8	5.3	7.3	8.8	9.8	9.5	7.6
2013	9.1	8.9	9.7	7.9	7.6	5.7	5.3	5.8	7.2	9	9.3	9.2	7.9
2014	8.7	8.9	9.1	8.8	6.8	5.8	5.7	6.1	8.2	8.5	9.4	9.7	8.0
2015	8.5	9.1	8.9	8.3	7.1	6.2	5.2	6.3	8.4	8.4	9.8	9.5	8.0
2016	10	10.4	9.5	8.6	7.2	5.7	5.7	6.6	7.9	8.7	9.2	9.3	8.2
2017	8.9	9.5	8.6	8.7	7.8	6.2	5.4	6.3	8	8.1	9.4	9.1	8.0
2018	8.6	9.1	9.4	7.6	6.6	5.7	5.5	6.5	7.4	8.9	10	9.2	7.9
2019	9.2	9.2	9.4	9.3	7.8	5.9	5.6	6	8.5	8.2	9.2	9.9	8.2
2020	10.3	10.1	9.2	8.9	6.8	5.8	5.2	6.6	8.1	8.3	9.8	9.7	8.2
2021	8.8	9.2	8.3	8.2	7.1	6.1	5.7	6.4	8.2	9.9	9.8	9.4	8.1
2022	8.8	9.3	8.8	8.3	6.7	5	5.4	6	8.1	8.5	9.6	9.2	7.8
MEDIA	8.8	9.0	8.8	8.2	6.8	5.4	5.2	5.9	7.7	8.6	9.3	9.2	7.7
DESV STD	0.5	0.5	0.7	0.5	0.7	0.9	0.4	0.8	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3
MAXIMA	10.3	10.4	10.8	9.3	8.4	6.8	5.8	6.8	8.5	9.9	10.0	10.8	8.5
MINIMA	8.1	8.0	7.1	6.8	5.0	3.1	4.2	3.1	6.7	7.9	8.6	8.7	7.2

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-3: SUBCUENCA ALTO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	7.9	7.8	10.4	7.9	6.7	5.7	4.6	5.1	6.7	6.7	7.7	7.3	7.0
1984	6.7	7.4	7.3	6.8	6	5	4.2	4.5	5.3	6.6	7.5	7	6.2
1985	6.8	7.1	6.8	6.6	5.9	4.9	3.7	4.7	5.6	6.4	7.4	7.2	6.1
1986	7	7	6.6	6.7	3.8	3.9	3.7	4	5.3	6.2	7.1	7.2	5.7
1987	6.9	7.5	7	7.2	5.1	4.8	4.3	4.1	6.2	6.8	6.9	7.9	6.2
1988	7.5	7.8	7.5	6.9	6.1	4.6	4.1	4.8	6.4	6.8	7.6	7.2	6.4
1989	6.4	6.9	5.5	5.6	4.9	4.5	4	4.6	6.4	6.8	7.4	7.4	5.9
1990	6.9	7.2	7	6.6	6.2	4.5	3.6	4.2	5.6	6.7	7.1	7.5	6.1
1991	7.2	7.6	7.4	6.5	5.7	4.2	3.9	4.5	5.4	6.6	7.4	7.2	6.1
1992	6.5	7.6	7.3	7.1	6.2	5.2	4.1	3.1	5.4	6.4	7.3	7.1	6.1
1993	6.7	7.2	6.4	6.3	5.4	3.5	4	2.8	6.2	6.6	7.4	7.1	5.8
1994	6.5	6.8	6.1	6.6	5.4	2.9	3.7	4.6	5.3	6.8	7.5	7.2	5.8
1995	7	6.8	7	6.7	5.5	4	4.1	5.3	6.3	7.2	7.4	7	6.2
1996	6.9	7.1	7.3	6.8	5.8	4	4	5	5.5	6.7	7.1	7.3	6.1
1997	6.7	7	6.2	5.6	3.3	2.3	3.5	4.6	6.4	7.3	7.1	8.4	5.7
1998	7.7	6.7	8.6	7.2	6.2	5.4	4.5	5.3	6.5	7.6	7.2	7.4	6.7
1999	7.2	7.2	7	6.6	5.5	4.1	3.7	4.7	5.5	6.5	7.4	7.1	6.0
2000	6.6	6.6	5.1	5.3	5.2	4	3.8	5	6	6.4	7.2	6.9	5.7
2001	6.4	6.2	6.7	6.2	4.4	4	4.4	3.2	6.5	6.9	7.2	7.3	5.8
2002	7.2	7.2	7.4	6.8	6	5.3	4.5	4.8	5.9	6.7	7.2	7.7	6.4



2003	7.4	7.4	6.8	6.6	5.6	3.8	3.8	4.2	5.4	6.6	7.2	7.6	6.0
2004	6.9	7.2	7.5	7.3	5.4	3.5	3.4	4.4	5.3	7	7.6	7.3	6.1
2005	7.4	7.4	7.6	7	5.4	3.7	4.2	4.2	5.6	7	7.5	7.2	6.2
2006	6.8	7.6	7.5	6.4	4.8	4.2	3.3	4.9	5.4	6.9	6.7	6.8	5.9
2007	7.1	6.8	7.1	6.3	5.6	4.6	4.5	5.2	5.5	6.7	6.9	6.8	6.1
2008	6.6	6.5	6.2	6.1	4.4	4.1	3.8	4.8	5.3	6.7	7.2	6.8	5.7
2009	6.9	6.9	6.6	6.1	5.5	3.6	4.2	4.2	6.3	7	7.4	7.5	6.0
2010	7.4	8	7.4	7.1	6.1	5.5	4.5	4.9	6.3	7.3	7.1	7.3	6.6
2011	7.1	6.7	6.6	6.7	5.7	4.6	4.2	5.2	5.8	6.7	7.4	7.2	6.2
2012	6.9	6.4	6.4	6.5	5.5	4.5	3.9	4.2	5.3	6.9	7.6	7.3	6.0
2013	7.1	7.2	7.7	6.5	6.1	4.5	4	4.4	5.6	7.1	7.5	7.3	6.3
2014	7	7.1	7.3	7	5.7	5.1	4.4	4.8	6.3	6.8	7.7	8	6.4
2015	6.9	7.4	7.1	6.5	5.8	5.4	4.1	5.1	6.8	6.9	8	7.6	6.5
2016	8.2	8.4	7.8	7.1	6.1	4.8	4.9	5.4	6.1	7	7.6	7.8	6.8
2017	7.3	7.8	7	7.2	6.5	5.3	4.7	5.2	6.3	6.5	7.7	7.5	6.6
2018	7.1	7.2	7.7	6.5	5.6	4.7	4.4	4.9	5.8	7	8.2	7.7	6.4
2019	7.5	7.5	7.7	7.6	6.4	4.7	4.2	4.6	6.6	6.5	7.4	7.9	6.6
2020	8.2	8.1	7.6	7.3	5.6	5	4.1	5.3	6.3	6.6	7.8	7.6	6.6
2021	7.1	7.5	6.8	6.7	5.9	5.1	4.7	5	6.4	7.8	7.7	7.8	6.5
2022	7.4	7.7	7	6.8	5.2	3.4	4.1	4.5	6.2	6.8	7.7	7.3	6.2
MEDIA	7.1	7.2	7.1	6.7	5.6	4.4	4.1	4.6	5.9	6.8	7.4	7.4	6.2
DESV STD	0.4	0.5	0.8	0.5	0.7	0.8	0.4	0.6	0.5	0.3	0.3	0.4	0.3
MAXIMA	8.2	8.4	10.4	7.9	6.7	5.7	4.9	5.4	6.8	7.8	8.2	8.4	7.0
MINIMA	6.4	6.2	5.1	5.3	3.3	2.3	3.3	2.8	5.3	6.2	6.7	6.8	5.7

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-4: SUBCUENCA PISTUNE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	8.8	8.6	13.2	8.6	7.2	5.7	4.3	4.9	6.9	7.2	8.2	8.1	7.6
1984	7.3	7.8	7.8	7.1	5.8	4.9	4	4.4	5.2	7.1	8.1	7.9	6.5
1985	7.6	7.7	7.4	7.2	5.9	4.7	3.3	4.6	5.8	6.7	7.8	7.8	6.4
1986	7.8	7.5	7.3	7.4	4.1	3.8	3.4	4.2	5.7	6.5	7.8	8.1	6.1
1987	8	8.5	7.9	7.8	6.2	4.9	4.2	4.7	6.6	7.6	8.1	8.5	6.9
1988	8.2	8.6	8.2	7.5	6.4	4.5	4	4.7	6.8	7.4	8.4	8.1	6.9
1989	7.3	7.5	6.6	6.5	5	4.5	3.6	4.6	6.9	7.4	8	8.3	6.4
1990	7.7	7.9	7.6	7.1	6.4	4.5	3.6	4.4	5.8	7.3	7.9	8.1	6.5
1991	8	8.2	8.2	7.1	5.6	3.8	3.8	4.2	5.8	7.2	7.8	7.8	6.5
1992	6.8	8.1	7.8	7.5	6.2	5	3.8	3.3	5.6	6.9	7.8	7.8	6.4
1993	7.3	7.6	7.2	7.1	5.5	3.2	4	2.9	6.2	7.1	8.1	8.2	6.2
1994	7.5	7.7	6.9	7.3	5.5	2.9	3.5	4.4	5.9	7.6	8.5	8.2	6.3
1995	8	7.8	7.8	7.4	5.5	3.5	4.1	5.7	7.2	8.3	8.7	8.3	6.9
1996	8	8.1	8.2	7.6	6.1	3.9	3.7	5.2	6	7.3	7.9	8.1	6.7
1997	7.4	7.6	7	6	3.6	2.2	3.4	4.6	6.5	7.9	8.1	9.4	6.1
1998	8.7	8.2	9.9	7.6	6.3	5.5	4.2	5.2	6.9	8.1	7.9	8.3	7.2
1999	8	7.9	7.6	7	5.5	3.5	3.4	4.6	5.7	7	7.9	8.2	6.4
2000	7.8	7.7	6.4	6.3	5.5	4.1	3.5	5.3	6.5	7	7.8	7.7	6.3



2001	7.3	7.3	8	6.8	5.6	4.5	4.4	3.7	7	7.8	8.2	8.2	6.6
2002	8.2	8.3	8.3	7.6	6.3	5.2	4.5	5.1	6.5	7.4	8.1	8.5	7.0
2003	8.2	8.2	7.5	7	5.6	3.3	3.6	4.3	5.8	6.9	7.9	8.4	6.4
2004	7.8	7.9	7.9	7.9	5.1	3.2	3.1	4.4	5.9	7.7	8.3	8.3	6.5
2005	8.1	8.3	8.2	7	4.8	3.1	3.8	3.8	5.9	7.7	8.4	8.1	6.4
2006	7.7	8.5	8.2	6.9	4.7	4	2.7	5.1	5.9	7.6	7.9	8.4	6.5
2007	8.5	8.1	7.9	7.4	6.4	4.7	4.5	5.1	6.5	7.4	7.7	7.7	6.8
2008	7.6	7.5	7	6.5	4.3	3.9	3.6	4.4	5.6	7.5	8.2	7.9	6.2
2009	7.9	7.9	7.5	6.6	5.5	3.1	4.1	3.9	6.9	7.8	8.6	8.7	6.5
2010	8.6	9.1	8.3	7.7	6.2	5.4	4.1	4.7	6.6	8	7.9	8.3	7.1
2011	8	7.7	7.5	7.2	5.7	4.3	4.1	5.1	6.3	7.4	8.2	8	6.6
2012	7.8	7.3	7.2	7.1	5.5	4.4	3.4	3.7	5.5	7.5	8.5	8.4	6.4
2013	8.1	8.2	8.6	7.1	6.4	4.5	4	4.3	5.6	7.6	8.1	8.1	6.7
2014	7.8	8	8.2	7.7	5.9	4.7	4.4	4.8	7	7.5	8.2	8.8	6.9
2015	7.8	8.2	7.9	7.3	6.1	5	3.8	4.9	7.1	7.3	8.6	8.5	6.9
2016	9.2	9.2	8.3	7.5	5.9	4.3	4.7	5	6.2	7.5	8.2	8.5	7.0
2017	8.1	8.5	7.6	7.6	6.6	5	4.4	4.9	6.6	6.8	8.2	8.2	6.9
2018	7.8	7.9	8.2	6.7	5.4	4.6	4.3	5.1	5.9	7.5	9	8.3	6.7
2019	8.2	8.2	8.3	8	6.6	4.5	4	4.3	6.8	6.9	8	8.8	6.9
2020	8.9	8.9	8.4	7.9	5.7	4.6	3.8	5.1	6.8	7.2	8.5	8.6	7.0
2021	7.8	8.3	7.4	7.2	6.1	5.1	4.6	5.2	7.2	8.7	8.4	8.5	7.0
2022	8.1	8.3	7.7	7.4	5.7	3.7	4.3	4.8	6.9	7.2	8	8.1	6.7
MEDIA	7.9	8.1	7.9	7.3	5.7	4.3	3.9	4.6	6.3	7.4	8.2	8.3	6.7
DESV STD	0.5	0.5	1.1	0.5	0.7	0.8	0.4	0.6	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3
MAXIMA	9.2	9.2	13.2	8.6	7.2	5.7	4.7	5.7	7.2	8.7	9.0	9.4	7.6
MINIMA	6.8	7.3	6.4	6.0	3.6	2.2	2.7	2.9	5.2	6.5	7.7	7.7	6.1

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-5: SUBCUENCA TUYTO													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	9.4	8.9	14.9	8.8	7.2	5.7	4.1	5	7	7.5	8.3	8.4	7.9
1984	7.7	7.8	7.8	7.2	5.7	5	4	4.3	5.1	7.3	8.2	8.1	6.5
1985	8	7.8	7.7	7.3	5.9	4.4	3.2	4.5	5.8	6.8	7.5	7.8	6.4
1986	8.3	7.7	7.6	7.6	4.1	3.8	3	4.1	5.8	6.6	8	8.3	6.2
1987	8.6	8.8	8.2	8.1	6.7	5	4.1	5	6.9	7.9	8.6	8.9	7.2
1988	8.4	8.8	8.4	7.6	6.5	4.3	3.8	4.6	6.9	7.7	8.6	8.4	7.0
1989	7.7	7.7	7.3	6.9	5	4.5	3.3	4.5	7	7.8	8	8.7	6.5
1990	8	8	7.8	7.3	6.6	4.4	3.5	4.4	5.8	7.6	8.1	8.2	6.6
1991	8.4	8.2	8.4	7.3	5.6	3.7	3.7	4.3	6.1	7.3	7.7	7.9	6.6
1992	6.8	8.1	7.8	7.5	6.2	4.8	3.5	3.7	5.7	6.9	7.8	7.9	6.4
1993	7.5	7.9	7.5	7.3	5.6	3.3	4	3.7	6	7.3	8.3	8.6	6.4
1994	7.9	8	7.3	7.6	5.6	3.4	3.4	4.2	6	7.8	8.9	8.6	6.6
1995	8.4	8.3	8	7.6	5.5	3.6	4.4	5.9	7.4	8.6	9	8.6	7.1
1996	8.3	8.3	8.4	7.6	5.9	3.9	3.5	5.4	6	7.6	7.9	8.2	6.8
1997	7.8	7.7	7.3	6.2	3.9	2.6	3.3	4.6	6.4	7.9	8.6	9.7	6.3
1998	9.5	9.3	11.1	8.3	6.2	5.4	3.9	5.3	7	8.1	8.2	8.7	7.6



1999	8.5	8.3	7.8	7.1	5.5	3.5	3.3	4.4	5.8	6.9	7.9	8.6	6.5
2000	8.2	8.1	7.4	6.9	5.6	4.1	3.3	5.4	6.7	7	8	7.9	6.6
2001	7.5	7.8	8.5	7.3	6.2	4.7	4.1	4.3	7	8.1	8.6	8.5	6.9
2002	8.7	8.7	8.6	7.8	6.4	5.1	4.3	5.2	6.7	7.7	8.4	9	7.2
2003	8.6	8.7	8	7.2	5.6	3.1	3.7	4.3	6	6.9	8.3	8.7	6.6
2004	8.2	8.2	7.9	8	5.1	3.4	3	4.4	6.2	8.1	8.7	8.9	6.7
2005	8.6	8.8	8.5	7.1	4.6	3	3.8	3.8	6.2	8	8.7	8.6	6.6
2006	8.2	8.8	8.4	7	4.6	3.9	2.5	5.2	6.1	7.9	8.5	9	6.7
2007	9.2	8.7	8.2	7.7	6.6	4.7	4.5	5	6.7	7.5	7.9	8.1	7.1
2008	8.2	7.9	7.3	6.6	4.3	3.8	3.6	4.2	5.8	7.8	8.6	8.3	6.4
2009	8.4	8.2	7.8	6.7	5.3	2.9	4.1	3.7	7	8	9	9.1	6.7
2010	9	9.5	8.6	7.7	6.3	5.3	4	4.6	6.5	8.2	8.3	8.7	7.2
2011	8.5	8.2	7.8	7.1	5.6	4.3	4	5	6.5	7.7	8.5	8.3	6.8
2012	8.2	7.7	7.6	7.3	5.5	4.4	3.4	3.6	5.5	7.7	8.8	8.7	6.5
2013	8.3	8.7	8.9	7.3	6.4	4.5	4	4.3	5.7	7.7	8.4	8.5	6.9
2014	8.2	8.6	8.4	7.8	6.2	4.5	4.3	4.8	7	7.9	8.3	9.2	7.1
2015	8.3	8.4	8.1	7.7	6.4	4.8	3.8	5.1	7.3	7.6	8.7	8.9	7.1
2016	9.5	9.9	8.5	7.6	5.8	4	4.6	4.8	6	7.8	8.4	8.9	7.2
2017	8.5	8.8	7.8	7.6	6.6	4.7	4.2	4.8	6.6	7	8.5	8.7	7.0
2018	8.2	8.2	8.3	6.9	5.3	4.6	4.2	5.2	5.9	7.7	9.4	8.7	6.9
2019	8.5	8.6	8.5	8	6.6	4.4	3.9	4.1	6.7	7	8.3	9.1	7.0
2020	8.9	9.1	8.7	7.9	5.7	4.4	3.8	5.2	6.9	7.5	8.6	8.8	7.1
2021	8.2	8.5	7.6	7.3	6.1	5.1	4.6	5.3	7.5	8.8	8.6	8.7	7.2
2022	8.6	8.6	8	7.6	5.9	3.9	4.3	5	7.1	7.3	8.1	8.3	6.9
MEDIA	8.4	8.4	8.3	7.4	5.8	4.2	3.8	4.6	6.4	7.6	8.4	8.6	6.8
DESV STD	0.5	0.5	1.3	0.5	0.7	0.7	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4
MAXIMA	9.5	9.9	14.9	8.8	7.2	5.7	4.6	5.9	7.5	8.8	9.4	9.7	7.9
MINIMA	6.8	7.7	7.3	6.2	3.9	2.6	2.5	3.6	5.1	6.6	7.5	7.8	6.2

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-6: INTERCUENCA MEDIO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	10.2	10.6	11	9.9	8.9	7.1	6.2	7.2	8.8	9	10.4	9.9	9.1
1984	8.7	9.4	9.5	8.6	7.1	6.3	5.5	6.5	7.3	9.1	9.7	9.8	8.1
1985	9.1	9.3	9.1	8.9	7.3	6.2	4.9	6.4	8.2	8.8	9.4	9.6	8.1
1986	9.2	8.8	8.8	9.1	6.2	5.7	5.3	6.3	7.7	8.5	9.5	9.7	7.9
1987	9.3	10	9.5	9.4	7.8	6.4	5.8	6.6	8.4	9.3	9.9	10.1	8.5
1988	9.8	10.3	10	9.1	7.9	6.1	5.7	6.9	8.8	9.2	10.1	9.8	8.6
1989	8.9	9	8	8.4	6.7	6	5.5	6.5	8.8	9.2	9.6	9.9	8.0
1990	9.3	9.6	9.2	8.6	7.7	5.6	5.1	6.3	8.1	9.2	9.8	9.8	8.2
1991	9.5	10	9.8	8.4	6.8	4.9	5.2	5.2	7.3	9.1	9.7	9.8	8.0
1992	9	9.8	9.7	9.3	7.7	6.4	5.4	4.5	7.6	8.9	9.6	9.7	8.1
1993	8.8	8.9	9	8.8	7	4.5	5.6	3.4	8.3	9.2	9.9	10	7.8
1994	9.3	9.4	8.3	8.9	6.7	3.6	5.2	6.3	8.1	9.3	10	9.9	7.9
1995	9.7	9.7	9.5	8.8	6.7	4.2	5.2	7.3	9.1	10.2	10.3	9.9	8.4
1996	9.5	9.8	9.8	9.4	7.9	4.8	5.4	7	8.3	9.2	9.8	9.8	8.4



1997	9	9	8.6	7.3	5.8	3.5	5.3	6.5	8.6	10.3	10.1	11.8	8.0
1998	9.9	9.8	9.7	8.4	7.8	6.8	6	7.2	8.7	10.2	9.9	9.9	8.7
1999	9.6	9.4	9.3	8.4	6.9	4.4	5.4	6.5	7.7	9	9.7	10	8.0
2000	9.5	9.2	8.1	8	7.1	5.3	5.2	7.1	8.4	8.9	9.9	9.7	8.0
2001	9	8.9	9.1	7.8	7.1	6.1	6	4.9	8.8	9.7	10.4	10	8.2
2002	9.8	9.8	10	9.4	7.9	6.7	6	7.1	8.6	9	9.8	9.8	8.7
2003	9.6	9.6	8.7	8.4	7.1	4.6	5	6	7.5	8.9	9.7	10.1	7.9
2004	9.3	9.4	9.8	9.5	6.7	4.4	5.1	6.2	7.8	9.7	10.3	10.1	8.2
2005	9.5	9.6	9.6	8.8	6.6	4.8	5.6	5.6	7.8	9.4	9.9	9.7	8.1
2006	8.8	9.9	10	8.8	6.1	5.7	4.5	7.1	8	9.5	9.8	10.4	8.2
2007	10.7	10.1	9.7	9.3	8.1	6.3	6	7.1	8.6	9.6	9.4	9.6	8.7
2008	9.4	9.3	8.6	8.3	5.8	5.6	4.8	6.4	7.6	9.4	10.3	9.6	7.9
2009	9.8	9.7	9.2	8.4	7.4	4.7	5.8	5.9	9.2	10	10.9	10.6	8.5
2010	10.4	11.1	10.2	9.6	7.7	7	5.6	6.7	8.9	10.1	9.9	10.1	8.9
2011	9.7	9.3	9.2	9.1	7.2	5.8	5.7	7.3	8.4	9.3	10.1	10	8.4
2012	9.5	8.9	9.1	8.9	6.8	5.7	5	5.5	8.1	9.6	10.7	10.4	8.2
2013	9.9	9.7	10.5	8.4	8.1	6.1	5.7	6.3	7.8	9.8	10	10.1	8.5
2014	9.4	9.7	9.9	9.4	7.1	6	6.1	6.6	9	9.2	10	10.4	8.6
2015	9.3	9.8	9.7	9	7.6	6.3	5.6	6.6	9	9	10.6	10.3	8.6
2016	10.8	11.2	10.2	9.2	7.5	5.8	5.9	6.9	8.4	9.4	9.8	10	8.8
2017	9.6	10.2	9.3	9.3	8.2	6.4	5.4	6.6	8.6	8.7	10	9.7	8.5
2018	9.2	9.8	10	8	6.7	6	5.8	7	7.9	9.6	10.8	9.9	8.4
2019	9.9	9.9	10.1	9.9	8.3	6.3	6	6.3	9.1	8.8	9.9	10.7	8.8
2020	10.9	10.8	9.9	9.5	7.2	6.1	5.5	7	8.7	9.1	10.6	10.6	8.8
2021	9.5	10	9	8.8	7.5	6.4	6.1	7	9	10.8	10.7	10.1	8.7
2022	9.4	9.9	9.5	8.9	7.3	5.5	6	6.7	8.9	9.2	10.4	10	8.5
MEDIA	9.5	9.7	9.5	8.9	7.3	5.7	5.5	6.4	8.4	9.4	10.0	10.0	8.4
DESV STD	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	0.4	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3
MAXIMA	10.9	11.2	11.0	9.9	8.9	7.1	6.2	7.3	9.2	10.8	10.9	11.8	9.1
MINIMA	8.7	8.8	8.0	7.3	5.8	3.5	4.5	3.4	7.3	8.5	9.4	9.6	7.8

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-7: SUBCUENCA LLACHE													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	10.8	11	10.7	10.2	9	7.2	6.6	7.6	9.2	9.4	10.8	10.3	9.4
1984	9	9.7	9.8	8.9	7.2	6.5	5.7	6.7	7.6	9.5	10	10.2	8.4
1985	9.5	9.6	9.4	9.2	7.6	6.5	5	6.7	8.6	9.1	9.5	9.8	8.4
1986	9.5	9.1	9.1	9.5	6.5	5.8	5.3	6.6	8	8.8	9.7	10	8.2
1987	9.7	10.4	9.8	9.6	8	6.5	6	7	8.7	9.7	10.4	10.7	8.9
1988	10.2	10.6	10.3	9.3	8.1	6.1	5.8	7.2	9.1	9.7	10.4	10.1	8.9
1989	9.4	9.3	8.5	8.8	7	6.3	5.6	6.8	9.1	9.7	9.9	10.4	8.4
1990	9.7	9.9	9.5	8.9	7.9	5.8	5.3	6.6	8.5	9.7	10.2	10.1	8.5
1991	9.9	10.3	10.2	8.8	6.9	5	5.3	5.5	7.7	9.4	10	10.1	8.3
1992	9.5	10.1	10	9.5	7.8	6.6	5.6	5	8	9.3	9.9	10.1	8.5
1993	9.1	9.2	9.3	9.2	7.3	4.7	5.9	4	8.7	9.7	10.3	10.5	8.2
1994	9.7	9.8	8.7	9.3	6.9	3.9	5.4	6.4	8.5	9.6	10.4	10.3	8.2



1995	10.2	10.1	9.8	9.1	6.8	4.4	5.5	8	9.7	10.9	10.8	10.4	8.8
1996	10	10.2	10.3	9.9	8.2	5	5.5	7.4	8.8	9.6	10.2	10.2	8.8
1997	9.5	9.3	8.9	7.6	6.3	4	5.6	7	8.9	10.7	10.7	12.3	8.4
1998	10.5	10.7	10.1	8.8	7.9	7	6.3	7.6	9	10.5	10.4	10.3	9.1
1999	10	9.8	9.6	8.7	7.1	4.6	5.7	6.7	8.1	9.4	10	10.5	8.4
2000	10	9.7	8.8	8.5	7.5	5.5	5.4	7.4	8.9	9.3	10.3	10.1	8.5
2001	9.4	9.4	9.4	8.1	7.4	6.3	6.1	5.3	9.1	10.1	10.9	10.4	8.5
2002	10.3	10.3	10.3	9.7	8.1	6.9	6.1	7.5	9	9.4	10.3	10.2	9.0
2003	10	10	9.1	8.7	7.3	4.7	5.2	6.2	7.8	9.2	10	10.5	8.2
2004	9.7	9.7	10.1	9.8	6.7	4.5	5.3	6.4	8.1	10	10.6	10.5	8.5
2005	9.8	9.9	9.8	8.9	6.9	5	5.8	5.9	8.2	9.7	10.3	10.2	8.4
2006	9.2	10.4	10.5	9.1	6.3	6	4.8	7.5	8.5	10	10.3	11	8.6
2007	11.2	10.7	10.1	9.8	8.4	6.5	6.2	7.5	9.1	10	9.8	10.1	9.1
2008	9.9	9.8	9	8.7	6	5.8	4.9	6.6	8.1	10	10.9	10.1	8.3
2009	10.3	10.1	9.6	8.8	7.6	4.9	6.1	6.1	9.7	10.4	11.5	11.2	8.9
2010	10.9	11.5	10.6	9.9	8	7.3	5.9	7	9.2	10.5	10.3	10.6	9.3
2011	10.2	9.8	9.6	9.3	7.3	6	5.9	7.5	8.7	9.7	10.6	10.4	8.8
2012	9.9	9.3	9.4	9.2	6.8	5.8	5.1	5.6	8.6	10.2	11.2	10.9	8.5
2013	10.4	10.2	10.9	8.7	8.3	6.3	6	6.7	8.2	10.3	10.4	10.6	8.9
2014	9.9	10.2	10.2	9.7	7.3	6.3	6.4	6.9	9.5	9.5	10.5	10.8	8.9
2015	9.7	10.2	10.1	9.4	7.9	6.5	5.8	6.9	9.3	9.3	11	10.7	8.9
2016	11.2	11.6	10.6	9.5	7.6	5.9	5.9	7	8.7	9.7	10.1	10.4	9.0
2017	10	10.5	9.6	9.5	8.4	6.4	5.4	6.8	9	9.1	10.4	10.1	8.8
2018	9.6	10.1	10.2	8.1	6.8	6	5.9	7.3	8.1	10	11.1	10.2	8.6
2019	10.3	10.3	10.4	10.1	8.4	6.3	6	6.4	9.4	9.2	10.3	11.2	9.0
2020	11	11.2	10.4	9.8	7.3	6.2	5.7	7.1	9.1	9.5	11.1	11.1	9.1
2021	9.9	10.4	9.4	9.2	7.8	6.5	6.4	7.4	9.6	11.1	11.1	10.6	9.1
2022	9.8	10.2	9.9	9.3	7.6	5.8	6.3	7.1	9.5	9.6	10.7	10.5	8.9
MEDIA	10.0	10.1	9.8	9.2	7.5	5.8	5.7	6.7	8.7	9.8	10.4	10.5	8.7
DESV STD	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	0.4	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.3
MAXIMA	11.2	11.6	10.9	10.2	9.0	7.3	6.6	8.0	9.7	11.1	11.5	12.3	9.4
MINIMA	9.0	9.1	8.5	7.6	6.0	3.9	4.8	4.0	7.6	8.8	9.5	9.8	8.2

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-8: INTERCUENCA MEDIO BAJO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	10.4	10.3	11.2	9.8	8.3	6.6	6	6.9	8.6	8.7	10	9.7	8.9
1984	8.5	9.1	9.2	8.2	6.6	6	5	5.9	6.8	8.9	9.5	9.6	7.8
1985	8.9	9	8.8	8.6	7	5.9	4.3	6	7.9	8.4	8.8	9.1	7.7
1986	9.1	8.6	8.6	8.9	5.7	5.1	4.6	5.8	7.3	8.1	9.2	9.4	7.5
1987	9.4	9.9	9.3	9	7.4	5.8	5.3	6.4	8.1	9.2	9.9	10.2	8.3
1988	9.7	10.1	9.7	8.7	7.6	5.4	5.1	6.4	8.5	9	9.8	9.6	8.3
1989	8.9	8.8	8.1	8.2	6.3	5.7	4.9	6.1	8.5	9.1	9.3	9.8	7.8
1990	9.2	9.3	8.9	8.3	7.4	5.4	4.7	6	7.8	9.1	9.5	9.5	7.9
1991	9.4	9.7	9.6	8.3	6.3	4.6	4.7	5.2	7.2	8.8	9.3	9.4	7.7
1992	8.8	9.5	9.3	8.9	7.1	6.1	5	4.6	7.4	8.7	9.3	9.4	7.8
1993	8.6	8.8	8.7	8.7	6.7	4.2	5.3	3.9	8	9	9.8	9.9	7.6



1994	9.2	9.2	8.2	8.7	6.4	3.6	4.7	5.6	7.8	9	9.9	9.8	7.7
1995	9.7	9.5	9.3	8.5	6.2	4.1	5	7.6	9.4	10.6	10.4	10	8.4
1996	9.6	9.8	9.8	9.3	7.4	4.7	4.8	6.7	8	9	9.6	9.6	8.2
1997	9	8.8	8.4	7.1	5.6	3.6	5	6.4	8.2	9.9	10	11.6	7.8
1998	10.3	10.4	10.2	8.6	7.2	6.4	5.5	6.9	8.3	9.6	9.7	9.8	8.6
1999	9.5	9.2	9	8.2	6.6	4.4	5.1	6	7.5	8.8	9.4	10.1	7.8
2000	9.5	9.2	8.3	8	6.9	5.1	4.8	6.8	8.2	8.7	9.6	9.5	7.9
2001	8.9	9	9.1	7.8	6.9	5.7	5.5	4.9	8.6	9.6	10.3	10	8.0
2002	9.8	9.8	9.8	9.1	7.5	6.3	5.6	6.8	8.3	8.9	9.7	9.8	8.5
2003	9.6	9.6	8.7	8.2	6.7	4.1	4.7	5.6	7.2	8.5	9.4	10	7.7
2004	9.2	9.2	9.3	9.3	6	3.9	4.5	5.7	7.4	9.2	9.9	9.9	7.8
2005	9.2	9.5	9.2	8.2	6.2	4.4	5.1	5.2	7.5	9	9.8	9.8	7.8
2006	8.9	9.9	10	8.5	5.8	5.3	4.1	6.9	7.8	9.5	9.8	10.4	8.1
2007	10.6	10	9.6	9.1	7.8	5.8	5.6	6.8	8.4	9.3	9.2	9.5	8.5
2008	9.4	9.2	8.5	8	5.3	5.1	4.4	5.8	7.4	9.4	10.2	9.5	7.7
2009	9.7	9.5	9.1	8.2	7	4.3	5.5	5.4	9	9.7	10.8	10.6	8.2
2010	10.3	10.9	10	9.2	7.4	6.6	5.2	6.2	8.4	9.9	9.6	10	8.6
2011	9.7	9.3	9	8.6	6.7	5.3	5.2	6.6	7.9	9	10	9.7	8.1
2012	9.3	8.7	8.8	8.6	6.1	5.2	4.4	4.8	7.7	9.5	10.5	10.3	7.8
2013	9.8	9.7	10.3	8.1	7.7	5.6	5.3	5.9	7.4	9.5	9.8	10	8.3
2014	9.4	9.6	9.7	9.1	6.8	5.8	5.7	6.2	8.8	9	9.8	10.3	8.4
2015	9.2	9.6	9.4	8.8	7.2	5.9	5.1	6.2	8.5	8.7	10.4	10.1	8.3
2016	10.6	10.8	9.9	8.9	6.9	5.3	5.4	6.2	7.7	9.1	9.4	9.9	8.3
2017	9.4	9.9	8.9	8.9	7.8	5.8	4.8	6	8.3	8.3	9.7	9.6	8.1
2018	9.1	9.4	9.5	7.5	6.1	5.4	5.2	6.5	7.2	9.2	10.5	9.7	7.9
2019	9.7	9.7	9.8	9.4	7.6	5.5	5.1	5.5	8.5	8.5	9.6	10.5	8.3
2020	10.1	10.5	9.8	9.3	6.7	5.6	5	6.3	8.4	8.9	10.4	10.5	8.5
2021	9.2	9.8	8.9	8.6	7.2	6	5.9	6.8	9.1	10.5	10.3	10.1	8.5
2022	9.4	9.6	9.2	8.8	7	5.1	5.8	6.5	9	8.9	9.9	9.9	8.3
MEDIA	9.5	9.6	9.3	8.6	6.8	5.3	5.1	6.1	8.1	9.1	9.8	9.9	8.1
DESV STD	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.8	0.4	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3
MAXIMA	10.6	10.9	11.2	9.8	8.3	6.6	6.0	7.6	9.4	10.6	10.8	11.6	8.9
MINIMA	8.5	8.6	8.1	7.1	5.3	3.6	4.1	3.9	6.8	8.1	8.8	9.1	7.5

TEMPERATURA AREAL OBSERVADA (°C)

UNIDAD HIDROGRAFICA-9: INTERCUENCA BAJO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	10.8	10.3	11.1	9.8	7.9	6.3	6	7	8.6	8.8	9.9	9.7	8.9
1984	8.4	9	9.1	8.1	6.5	5.9	4.9	5.8	6.6	8.8	9.4	9.6	7.7
1985	8.9	8.9	8.6	8.5	6.9	5.8	4	5.8	7.8	8.3	8.3	8.8	7.6
1986	9.1	8.6	8.6	8.9	5.6	4.8	4.1	5.6	7.2	8	8.9	9.3	7.4
1987	9.5	10	9.3	8.9	7.2	5.5	5.1	6.4	8	9.2	10	10.4	8.3
1988	9.7	10.1	9.5	8.5	7.4	5	4.9	6.2	8.4	9.1	9.7	9.5	8.2
1989	9	8.8	8.3	8.3	6.2	5.6	4.6	6	8.5	9.2	9.1	9.9	7.8
1990	9.2	9.2	8.8	8.3	7.3	5.4	4.5	5.9	7.9	9.3	9.5	9.3	7.9
1991	9.5	9.7	9.6	8.3	6.2	4.5	4.4	5.4	7.3	8.8	9.2	9.3	7.7



1992	8.8	9.4	9.1	8.7	6.8	6	4.8	5	7.5	8.6	9.1	9.3	7.8
1993	8.6	8.9	8.7	8.7	6.6	4.2	5.3	4.7	8	9.1	9.8	9.9	7.7
1994	9.2	9.2	8.4	8.7	6.3	3.8	4.6	5.2	7.8	8.9	9.8	9.8	7.6
1995	9.8	9.5	9.2	8.4	6	4.2	5	8.2	9.8	11.2	10.7	10.2	8.5
1996	9.9	9.9	9.9	9.4	7.2	4.8	4.5	6.7	8	9.2	9.5	9.6	8.2
1997	9.1	8.8	8.4	7.2	5.9	4.1	5	6.5	8	9.8	10.2	11.6	7.9
1998	11	11.2	10.7	9	6.8	6.3	5.4	6.9	8.2	9.3	9.7	9.8	8.7
1999	9.7	9.2	9	8.1	6.6	4.6	5.2	5.9	7.6	8.7	9.3	10.2	7.8
2000	9.6	9.3	8.7	8.1	6.9	5.2	4.6	6.8	8.3	8.7	9.6	9.5	7.9
2001	9	9.3	9.1	7.9	6.8	5.6	5.1	5.2	8.6	9.6	10.4	10.1	8.1
2002	10	9.9	9.8	9	7.4	6.1	5.4	6.7	8.3	9	9.7	9.9	8.4
2003	9.7	9.8	9	8.3	6.6	3.9	4.7	5.4	7.2	8.4	9.3	9.9	7.7
2004	9.2	9.2	9.1	9.2	5.7	3.8	4.2	5.5	7.3	9.1	9.8	9.9	7.7
2005	9	9.5	8.9	7.9	6.1	4.4	5	5.3	7.5	8.9	10	10	7.7
2006	9.1	10	10.1	8.5	5.8	5.3	4	7	7.9	9.7	9.9	10.6	8.2
2007	10.7	10.2	9.7	9.2	7.8	5.7	5.5	6.7	8.5	9.3	9.2	9.6	8.5
2008	9.5	9.4	8.6	8	5.2	5	4.3	5.5	7.5	9.6	10.3	9.6	7.7
2009	9.8	9.5	9.2	8.2	6.9	4.2	5.4	5.3	9.1	9.8	11	10.7	8.3
2010	10.4	11	10	9.1	7.4	6.5	5.2	6	8.2	9.8	9.7	10.1	8.6
2011	9.9	9.4	9	8.4	6.5	5.2	5.1	6.4	7.7	8.9	10.1	9.7	8.0
2012	9.3	8.7	8.7	8.4	5.7	5	4.2	4.6	7.8	9.7	10.5	10.3	7.7
2013	9.9	9.9	10.2	8	7.5	5.4	5.3	5.9	7.4	9.5	9.8	10.1	8.2
2014	9.5	9.7	9.7	8.9	6.7	5.9	5.6	6.2	8.7	9	9.9	10.4	8.4
2015	9.3	9.6	9.4	8.8	7.1	5.8	5	6.1	8.4	8.6	10.4	10.2	8.2
2016	10.6	10.7	9.9	8.8	6.6	5.1	5.1	5.8	7.4	9.1	9.3	10.1	8.2
2017	9.4	9.9	8.8	8.7	7.6	5.5	4.4	5.8	8.2	8.3	9.7	9.7	8.0
2018	9.2	9.3	9.3	7.4	5.7	5	5	6.2	7	9.1	10.3	9.7	7.8
2019	9.7	9.7	9.6	9.3	7.2	5.1	4.7	5.1	8.3	8.4	9.6	10.5	8.1
2020	9.6	10.4	10	9.2	6.4	5.4	4.7	6.1	8.4	9	10.4	10.6	8.4
2021	9.1	9.8	9	8.6	7.1	5.7	6.1	6.9	9.5	10.4	10.3	10.4	8.6
2022	9.5	9.6	9.2	8.8	7	4.9	5.9	6.6	9.3	8.7	9.7	10	8.3
MEDIA	9.5	9.6	9.3	8.6	6.7	5.2	4.9	6.0	8.0	9.1	9.8	10.0	8.1
DESV STD	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4
MAXIMA	11.0	11.2	11.1	9.8	7.9	6.5	6.1	8.2	9.8	11.2	11.0	11.6	8.9
MINIMA	8.4	8.6	8.3	7.2	5.2	3.8	4.0	4.6	6.6	8.0	8.3	8.8	7.4

HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-1: SUBCUENCA LLOQUECOLLA													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	69	70	66.4	63.3	56	51.4	50.8	55.6	55.3	59.7	53.4	64.4	59.6
1984	75.1	74.4	73.4	66.6	59.2	53.1	51.3	54.7	54.9	64.9	70.8	71.6	64.2
1985	74.7	73.9	73.4	73.7	68.9	63	57.3	56.9	64	65	71.7	76.5	68.3
1986	78.7	82.4	82.5	74.8	64.4	62.2	61.8	65.9	68.5	62.2	65.5	71.4	70.0
1987	77.1	71.1	68.6	65.3	58.6	58.5	55.4	54.1	55.6	60.5	70.8	69.3	63.7
1988	79.3	74.4	79.6	74.2	64.4	65.8	59.9	56	56	60.4	58.6	69	66.5
1989	74.6	73.8	75.2	71.6	63.8	59.9	56.2	61.3	59.8	61.8	64.5	67.2	65.8



1990	73.4	67.7	64.4	63	54.5	60.7	52.7	54.8	58.8	64	65.1	69.2	62.4
1991	70.5	69.6	71	69.7	62.9	58	55.2	57.8	60.3	61.9	66.4	67.6	64.2
1992	74.5	70.6	67.1	59.5	50.8	53.2	51.6	59.1	56.1	61.6	61.1	68.1	61.1
1993	75.8	70.1	71.1	68.3	63	56	60.4	63.6	67.8	68.9	71.2	72.3	67.4
1994	73.7	73.8	71.7	71.2	64.2	57.8	54.8	53.6	59.6	63.9	69.9	72.7	65.6
1995	72.5	72.7	75.4	65.9	56.4	54.2	54.8	52.9	57.8	57.3	58.2	66.5	62.1
1996	71.1	72.3	70.1	68.1	63.3	55.8	57.5	59.4	57.5	56.1	65.1	69	63.8
1997	74.6	73.4	74	68.1	63	54.9	53	57.8	58.9	62.6	64.8	65.3	64.2
1998	69.1	69.7	69.8	65.3	49.9	53.3	49	50.1	48.4	60.5	60	66.3	59.3
1999	70.2	73.5	74.7	69.1	61.7	55.6	56.3	54.2	61	63.9	62.7	71.2	64.5
2000	76.1	78.2	75.3	65.7	57.8	57.1	54.6	57.4	54.6	68.8	57.9	71	64.5
2001	78.6	78.8	79.8	69.6	67.4	58.3	58.2	55.6	59.9	60.8	64.2	68.7	66.7
2002	71.2	77.9	77.7	74.3	66.3	61	62.9	60.9	64	67.4	66.8	71.7	68.5
2003	75.5	75.8	77.4	68.9	62.9	51.5	55.8	57.1	61	57.6	60.4	68.7	64.4
2004	78.1	72.9	69.5	66.7	53	54.6	54.5	56.2	59.9	58.7	64.2	67.4	63.0
2005	70.1	76.7	69.3	65.9	56.6	53.4	53.3	52.8	55.3	66.3	65.7	71.4	63.1
2006	77	69.6	69.4	65.6	52.2	56.8	52.2	54.8	52.9	62.5	64.6	70	62.3
2007	70.4	68.4	74.1	70	64.7	55.9	55.1	50.8	62.4	60.3	64.6	70.5	63.9
2008	77.9	72.2	68.9	61.5	65.4	59	57.1	51.2	53.7	59.6	60.6	68.8	63.0
2009	70.4	72.5	70.2	65	58.8	52	53.9	52.7	56.5	56.3	65.3	69	61.9
2010	77.1	74.5	75.4	67.1	59.1	54.4	49.3	52.1	51	56.7	54.3	67.1	61.5
2011	69.3	75.3	81.8	70.5	55.4	51.3	53.1	51.7	61.5	63.2	60.5	69.8	63.6
2012	73	79.6	77	70.5	68.3	55.7	51.3	51.3	55.1	56.8	59.7	72.2	64.2
2013	72.2	77.6	73.7	62.2	61.1	55.5	56.9	53.1	53.4	61.4	61.6	68.8	63.1
2014	72.3	72.3	74	70.3	67	55.2	57.1	56.6	65.8	63.9	60.9	69.8	65.4
2015	76.6	73.5	76.3	76.3	63.8	57.3	54.5	56.6	59.8	59.4	63.9	68	65.5
2016	68.9	81.5	69.1	66.5	58.8	53	54.8	50	54.4	60.8	60.8	68.6	62.3
2017	81	71.9	75.2	71.1	69.8	55.2	56.4	55.5	62.8	60.1	60.7	67.5	65.6
2018	72.3	76.9	79.3	76.9	63.8	64.4	61.3	63.7	61.8	70.3	71.7	67.8	69.2
2019	73.3	76.8	77.3	73.6	67.1	64.9	62.1	59.4	65.2	66.2	69.8	72.6	69.0
2020	73.6	78.2	78.2	71.6	62.8	61.3	57.5	53.8	63.6	66	60.5	68.3	66.3
2021	73.8	77.7	75.5	77.3	68.8	62.3	61.2	69.3	64.6	68	72.5	76	70.6
2022	73.8	74.7	75.8	69.3	65.4	70.3	66.4	62.2	59.6	65.5	62	66.2	67.6
MEDIA	73.9	74.2	73.7	68.9	61.5	57.4	55.9	56.3	59.0	62.3	63.8	69.4	64.7
DESV STD	3.2	3.5	4.3	4.3	5.2	4.4	3.9	4.4	4.6	3.7	4.7	2.6	2.7
MAXIMA	81.0	82.4	82.5	77.3	69.8	70.3	66.4	69.3	68.5	70.3	72.5	76.5	70.6
MINIMA	68.9	67.7	64.4	59.5	49.9	51.3	49.0	50.0	48.4	56.1	53.4	64.4	59.3

HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-2: INTERCUENCA MEDIO ALTO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	74.4	76.6	71.1	64.8	60.4	54	55.1	56.6	58.4	62	57.3	68.8	63.3
1984	75.2	77.3	74.2	68.3	63.4	56.5	56.1	58.2	58.9	67.2	76.2	80.9	67.7
1985	84	81.8	79.7	77	72.7	70	66.4	65.2	68.2	71.8	80.4	83.9	75.1
1986	85.9	85.2	85.5	80.9	74.6	70.2	71.2	71.1	72.6	74.5	73.4	79.2	77.0
1987	82.6	75.4	72.7	68.7	67.4	66.9	65	63.1	61.5	64.9	74.5	78	70.1



1988	85.2	81.6	84.1	80.2	73.3	72.3	67.5	62.9	64.1	64.3	62	74.1	72.6
1989	79.1	79.5	78	73.6	69.6	64.3	66.7	66.8	66.4	69.5	70.1	73.2	71.4
1990	78.6	70.9	66.2	62.3	57.8	60.4	57	60.1	63.2	66.5	71.1	79.6	66.1
1991	79.7	76.9	76.7	75.8	70.7	64.9	65.4	66	74.2	74.7	74.5	77.4	73.1
1992	81.2	78.3	73.8	63.7	58.7	55.4	55.4	61	57.3	62.7	65	75.1	65.6
1993	80.9	76.2	72.7	66.7	62.3	57.4	63.8	64.8	66.6	70.1	76.8	84.3	70.2
1994	85.3	82.7	79.3	76.8	70.9	65.5	66.1	64.1	69.3	76	77.2	81.5	74.6
1995	81.6	78.4	77.4	71.8	65.2	60.9	61.2	55.9	59.2	55.4	56.9	69.3	66.1
1996	73.7	76.5	72.8	68.8	64.6	56.4	62.6	63.1	57.5	58.3	65.3	73.7	66.1
1997	78.4	78.1	76	71.3	65.9	61.1	61.4	62.5	68.3	67.2	69.1	75.4	69.6
1998	76.2	75.2	71.6	65.7	57.2	57.6	55.1	51.7	48.2	56.2	60.8	70.2	62.1
1999	73.7	78.2	78.9	74.9	68.7	63.6	66	61.3	65.6	69	76.5	80.8	71.4
2000	82.9	84.2	81.6	73.8	66.6	64.8	65.7	66	66.5	75.3	65.2	76.2	72.4
2001	81.9	86.1	84.6	78.5	75.4	65.8	68.5	64.6	65.6	67.7	71.9	78	74.1
2002	78.5	85.7	83.6	82.1	76.6	68.2	72.2	68.7	70.1	71.9	75.2	79.6	76.0
2003	81.3	82.1	82.7	77.8	71.9	49.3	67.8	61.6	62.5	59.7	64.2	72.6	69.5
2004	81.2	78.6	74	71.9	61.7	64.8	64.5	66	71	63.3	71.7	75.2	70.3
2005	77.2	82.6	79.2	74.4	67.9	69.5	67.9	65.3	64.9	75.2	76.4	80.5	73.4
2006	83.6	78.2	73.7	71.9	65.6	67.7	64.1	60.9	59.9	68.7	70.7	73.5	69.9
2007	74.4	73.8	80.9	76.8	68.8	61.4	65.8	60.1	69.1	69	77	83.6	71.7
2008	86.3	76.7	71.5	61.2	58.9	55.8	58.1	54.9	53.1	62.3	60.9	70.2	64.2
2009	73.2	75.3	71.3	66.2	60.7	55.8	57.4	56	56.2	56.4	65.8	70.7	63.8
2010	78.6	75.3	74.5	66.3	60.4	58.1	50.2	52.3	50.8	58	55.6	68.1	62.4
2011	71.8	77.4	77.6	69.6	59.1	56.3	55.2	55.2	62.3	59.5	59.3	71.5	64.6
2012	74	82.1	77.8	75.4	67.6	59	55.4	53.6	58.5	60.8	62.9	78.1	67.1
2013	77.7	81.4	77.4	67.6	67.9	62.4	62.9	57.5	57.3	67.1	64.7	76.4	68.4
2014	79.3	77.3	75.5	74.7	70.9	64.1	64.9	67.6	71.3	70.4	65.5	78.4	71.7
2015	85.3	82.4	81.4	82.9	74.4	72.4	68.8	71.2	72.5	73.6	71.4	77.7	76.2
2016	78	83.6	76.4	72.2	65.5	61.5	65	62.5	64.5	69.6	66.4	75.4	70.1
2017	82.7	78.8	82.6	79	77.4	65.7	68.7	63.4	73.4	70.7	70.3	77.5	74.2
2018	81.8	84.3	84	79	72.8	72.7	71.1	71.4	65.8	77.2	76.1	78.2	76.2
2019	82	84.7	84.6	81.6	76.8	76.2	74.5	70.8	71.1	73.3	76.9	81.3	77.8
2020	82.1	87.2	85	80.8	72.6	67.4	73.9	70.3	74.5	75	70.2	76.9	76.3
2021	82.1	84	84.7	84.2	78.8	72.2	74.2	73.3	74.8	77.6	79.7	85.7	79.3
2022	84.9	86	85.5	80.5	76.9	77.5	77.1	74	68.9	67	65.1	76.1	76.6
MEDIA	79.9	79.9	78.0	73.5	68.0	63.7	64.4	63.0	64.6	67.5	69.3	76.7	70.7
DESV STD	4.0	4.0	5.0	6.2	6.2	6.5	6.3	5.9	6.7	6.3	6.7	4.4	4.7
MAXIMA	86.3	87.2	85.5	84.2	78.8	77.5	77.1	74.0	74.8	77.6	80.4	85.7	79.3
MINIMA	71.8	70.9	66.2	61.2	57.2	49.3	50.2	51.7	48.2	55.4	55.6	68.1	62.1

HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-3: SUBCUENCA ALTO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	79.1	80	78	73	67	63.5	63.5	65.4	66.7	69.6	66.2	74.8	70.6
1984	80.5	81.4	79.8	75.7	70.2	66.3	65.5	68	66.9	74.2	79.9	82.3	74.2
1985	85.2	82.7	82	81.3	78.4	74.1	72.7	70.7	75.1	76.2	81.7	84.1	78.7



1986	88	88.6	88.1	85.9	80.5	77.4	76.4	77.4	79.5	77	76.9	81.4	81.4
1987	84.9	78.7	77.8	74.7	73.1	74	72.1	70.9	68.5	70.6	78.4	80.5	75.4
1988	86.6	84	85	82.3	76.4	76.1	74.6	69.2	70.1	70.5	69.9	79.1	77.0
1989	81.9	82.8	82.3	80.2	76.2	72.7	72.4	73.3	73	73	73.8	77.6	76.6
1990	80.5	73.8	72.7	70.9	65.5	70.1	67.1	69.4	71.2	73.7	78	82	72.9
1991	82.3	80.2	80.3	79.6	75.2	71.8	71.4	72.5	78	75.5	77.3	80	77.0
1992	83.9	80.5	78.7	69.8	65	66.1	66.2	72.2	68.3	70.8	72.6	79.2	72.8
1993	83.8	79.4	78.2	76.3	70.4	66.3	69.7	72	75.2	76.4	80.9	84.4	76.1
1994	85.7	84.2	82.5	80.9	75.9	72.4	69.7	68.8	74.1	78.5	79.6	82.4	77.9
1995	80.4	79.6	79.3	73.3	65.3	65	66.6	61.7	67.2	63.5	66.7	75.3	70.3
1996	78.9	80.4	78.5	77.1	71.9	66	68.5	70.6	66.6	67	73.3	79.1	73.2
1997	82.9	82.1	80.7	76.4	70.8	67.2	67.5	68.9	73	72.1	74.9	78.8	74.6
1998	79.1	77.8	76.3	72.4	62	65.4	63.5	60.6	57.7	65.8	69.5	76.6	68.9
1999	78.2	82.2	82.5	79	73.4	68.4	69	66.2	71.4	75.4	78.1	81.5	75.4
2000	83.2	85.4	84.3	77	70.2	70.8	68.2	69.3	67.9	78.7	70.9	79.4	75.4
2001	84.5	86.6	86.2	79.8	77.7	71.3	72.1	69.5	71.3	73	75.4	79.9	77.3
2002	77.8	85.7	84.9	83.6	79.7	73.5	75.6	74.9	75.2	76.5	79.3	81.4	79.0
2003	82.5	82.4	83.7	77.1	70.8	58.6	66.7	64.9	68.7	66.3	68.9	76.4	72.3
2004	83	80.9	76.9	74	61.8	67.4	67.7	69.5	74.1	68.2	75.5	76.3	72.9
2005	78.1	84	81.4	76.2	69	69.8	67.5	65.8	64.9	76.1	76.7	81	74.2
2006	83.5	78	76	74.1	64.2	68.8	67.7	63.5	62.3	70.9	73.5	76.5	71.6
2007	76.5	76.5	81.7	77.9	70.3	62.1	66.5	60.5	71.6	70.8	74.5	83.2	72.7
2008	84.9	79.3	76.3	68.4	65.5	65.6	66.5	62.3	61.8	70	69.7	76.1	70.5
2009	76.8	77.9	75.9	73.8	68.4	64.4	65.2	65.4	67.3	66.7	74	77.7	71.1
2010	84.9	81.3	80.8	75.4	70.5	68.3	62.7	64.5	62.8	68.6	67.6	76.2	72.0
2011	78.5	82.2	82.5	77.8	69.5	67.5	66.2	66	72.1	69.1	70.2	78.3	73.3
2012	80.2	85.5	82.5	80.6	74.2	66.6	63.6	64.1	67.2	69.4	71.6	82.2	74.0
2013	82.6	85.2	83	74.8	74.4	71.1	71.6	66.3	65.1	73.7	73.6	80.7	75.2
2014	84.5	82.9	82.3	80.5	75.7	71.2	72.6	73.2	77.5	76.4	73.9	81.8	77.7
2015	86.9	84.9	84.7	86.3	79	77.4	73.3	74.4	75.8	76	77.3	81.4	79.8
2016	82	86.5	82	79.8	71.5	67.3	67.2	66.7	69.2	76.1	72.8	79.4	75.0
2017	84	81.9	84	80.6	79.4	69.4	76.6	69.3	78.1	75.8	76	81.2	78.0
2018	84.5	86.4	86.3	83.6	78.4	78.6	76.3	77.3	73.5	81.3	80.9	81.3	80.7
2019	84.5	86.7	86.3	84.1	80.7	78.8	76.3	74.5	76.9	77.5	79.6	82.8	80.7
2020	83.5	87	86.4	83.3	76.2	73.7	73.9	71.3	77.7	76.2	73.4	78.6	78.4
2021	83.3	84.3	84.4	85.2	80	74.8	74.7	75.7	76.7	79.4	80.1	85.5	80.3
2022	84.9	85.7	85.4	81	79	79.1	78.4	76.6	74	74.4	73	79.1	79.2
MEDIA	82.4	82.4	81.5	78.1	72.6	70.0	69.8	69.1	70.9	73.0	74.7	79.9	75.4
DESV STD	2.9	3.3	3.6	4.5	5.4	4.9	4.3	4.6	5.2	4.2	4.2	2.6	3.3
MAXIMA	88.0	88.6	88.1	86.3	80.7	79.1	78.4	77.4	79.5	81.3	81.7	85.5	81.4
MINIMA	76.5	73.8	72.7	68.4	61.8	58.6	62.7	60.5	57.7	63.5	66.2	74.8	68.9

HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-4: SUBCUENCA PISTUNE													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	75.6	77.1	74.2	68	63.3	58.4	58.8	60.7	61.4	64.4	61	69.8	66.1



1984	76.2	78.2	76.6	71.5	66.5	61.8	61.5	63.6	61.9	69.7	74.5	78.5	70.0
1985	83.2	80.5	79.2	77.7	73.8	70	69.6	66.8	69.3	72.2	77.2	79.8	74.9
1986	88	85.9	84.8	82.1	76.4	73.4	73.9	73.1	74	73.6	72.2	78.1	78.0
1987	83.4	74.7	74.8	71.5	71.1	68.5	70.3	67.5	63	65.7	72.7	75.5	71.6
1988	83.4	81	83.1	79.5	73.5	71	69.7	63.4	65.6	65.3	64.2	74.8	72.9
1989	78.7	80.1	79.4	75.7	72.1	68.3	68.1	68.6	67.7	68.9	67.9	71.2	72.2
1990	77.4	69.6	68.6	66.9	61.2	65.7	63.6	66.4	65.8	69.1	74.7	79.7	69.1
1991	79.7	77.8	78.3	77.6	72.4	68.6	69.8	70.2	77.4	72.2	72.4	75.3	74.3
1992	81.6	78	75.5	65.2	62.2	64.1	65.2	69.5	61.5	66.2	66.7	75.3	69.3
1993	81.4	76.3	76.7	74.4	65.6	61.5	63.3	65.4	67.5	71.4	76.1	82.5	71.8
1994	83.4	81.8	79.3	77.8	71.5	67	64.3	64.6	69.9	75.5	74.1	77.9	73.9
1995	77.1	76.4	77.1	70.5	63	62.4	63.9	55.3	61	56.3	61.4	70.6	66.3
1996	75.3	78	75	72.9	67.2	60.4	64.2	65.2	59.1	61.4	67.1	75.2	68.4
1997	79.8	79.2	77.3	72.9	66.5	61.8	62.7	64.8	69.6	67.3	69.8	74	70.5
1998	76.5	75.1	72.8	67.8	57.9	61.3	59.2	55.6	51.8	59.7	63.3	70.5	64.3
1999	74.1	79.6	80.3	76	69.1	62.7	65.1	61.7	65.9	71.1	72.1	77	71.2
2000	80.1	82.4	81.1	72.9	66.2	66.5	63.9	65.5	62.8	74.8	64.1	74.9	71.3
2001	81.6	84.8	83.2	76.9	73.7	66.9	67.6	64.8	66.2	68.7	70.2	75.7	73.4
2002	75.1	84.4	82.6	81.1	76.3	69	70.4	69	69.2	71.8	74.7	77.8	75.1
2003	79.9	79.8	81.3	75.6	68.9	54.5	63.5	59.9	63.2	60.5	63.3	72.3	68.6
2004	80.3	78.1	74.8	72.3	59.5	64.7	64.8	66.1	70.2	63.4	70	72	69.7
2005	75.8	81	78.2	73.4	65.3	66	64.1	62.4	61.6	71.9	73	77.4	70.8
2006	81.9	76.5	74.8	72.1	62.3	65.8	63.6	60	59	67	70.9	73.3	68.9
2007	74.7	75.2	82.3	77	67.6	61.2	64.4	58.8	69.7	66.9	70.7	79.5	70.7
2008	83.7	76.5	73.7	64.6	59.9	58.9	60.9	57.6	56	65.7	63.7	72.3	66.1
2009	73.9	75.7	72.6	69.3	63.1	58.4	59.4	58.2	60.2	61	68.7	73.4	66.2
2010	83	77.1	77	70.9	65.5	63.2	58.7	59	56.2	63.1	61.8	71.4	67.2
2011	74.9	78.7	78.8	73	66.2	62	61.4	61.3	66.2	62.8	63.5	74.5	68.6
2012	76.9	83.2	79	78.5	68.5	62.5	59.5	59.3	62.4	64.8	66.7	80.6	70.2
2013	80.8	82.7	79.2	70.7	71.2	67.4	67.8	62.1	59.7	69.4	68.3	78.9	71.5
2014	84.4	79.5	77.8	77	70.9	66.3	67.6	70.3	73.5	72.2	68.2	77.5	73.8
2015	84	82.1	81.2	83.8	74.7	73.2	67.7	68.9	71.5	72	72.9	77.6	75.8
2016	78.3	83.3	77.9	75.7	66.3	63.1	64.2	63.8	65.2	72	67.3	75.8	71.1
2017	80.4	79.6	83	78.5	76.2	67.1	71.4	63.5	75.8	72.9	71.9	78.2	74.9
2018	82.8	84.9	84.5	78.8	75.2	75.9	73.4	72.7	66.8	77.8	74.7	77.2	77.1
2019	81.7	85.1	84.2	82.5	78.2	76.4	73	70.8	71.7	73.2	75.6	80.9	77.8
2020	81.8	87.3	83.5	80.5	72.6	68.6	70.2	67.7	74.2	72.1	68	74	75.0
2021	80.4	82.6	83.6	84.1	76.7	69.6	70.1	68.7	72.3	75.4	72.8	83.4	76.6
2022	83.2	84	83.6	78.5	76	73.6	73.9	73.2	69.4	69.4	66.6	74.1	75.5
MEDIA	79.9	79.9	78.8	74.9	68.9	65.7	65.9	64.7	65.9	68.5	69.4	76.0	71.5
DESV STD	3.5	3.7	3.9	5.0	5.5	5.0	4.4	4.8	5.8	5.0	4.5	3.4	3.5
MAXIMA	88.0	87.3	84.8	84.1	78.2	76.4	73.9	73.2	77.4	77.8	77.2	83.4	78.0
MINIMA	73.9	69.6	68.6	64.6	57.9	54.5	58.7	55.3	51.8	56.3	61.0	69.8	64.3

HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)



UNIDAD HIDROGRAFICA-5: SUBCUENCA TUYTO													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	73	74.2	72.6	66.4	61.7	57.2	57.1	59.9	59.2	62.2	58.9	66.5	64.1
1984	74.3	76.3	75.8	70.3	65	61.3	60.9	63.1	59.5	68	69.2	73	68.1
1985	79.8	76.7	76	75.4	71	66.2	67.6	63.6	65.6	68.6	70.9	73.5	71.2
1986	87.8	84.3	82	79.3	72.8	71.2	71.9	70.6	70.6	68.4	67.1	73.8	75.0
1987	81.9	71.2	73.5	70.5	70.3	64.3	70	65.9	59.2	62.3	67.6	69.4	68.8
1988	79.4	77.5	80.5	76.3	70	66.1	66.4	58.6	62	61.8	61.3	71.7	69.3
1989	75.6	77.7	78	73.8	69.8	66.9	64.1	65.7	63.8	64.4	62	65	68.9
1990	73.9	65.8	67.2	67.2	59.7	66.3	64.2	66.9	62.9	67.2	73.5	76.3	67.6
1991	76.3	75.5	77	76.2	70.1	67.2	69.1	69.3	75.9	66.1	66.7	69.2	71.6
1992	79	74.8	73.2	62.5	60.9	67.4	69.1	72.2	59.4	65.1	63.3	71.6	68.2
1993	79.3	73.3	77.6	77.9	64.6	60.6	58.5	61.6	63.8	68.7	71.7	77.9	69.6
1994	78.7	78	75.8	75.6	67.9	63	57.6	60.2	65.8	71	67.5	71.5	69.4
1995	70.8	72.2	75.3	66.8	58.5	60.1	62.4	50.4	58	52.9	60.9	68	63.0
1996	73.7	76.5	73.6	72.7	65.4	59.2	61.5	62.3	55.3	59.2	64.5	72.9	66.4
1997	78	77.2	75.6	71.1	63.7	57.7	58.8	62.7	66.4	63.6	66.3	68.2	67.4
1998	73.7	72.3	71.2	66.2	54.3	60.2	57.6	54.4	50.1	58.8	60.8	66.3	62.2
1999	71.3	77.8	78.9	73.6	65.1	57	60.1	57.6	61.7	68.6	63	70	67.1
2000	75.2	78.3	77.7	68.3	61.8	63.1	58.1	61.1	55.1	70.8	57.9	70.3	66.5
2001	79	81.4	79.7	72.2	68.6	63.4	62.2	60.1	62.1	65.2	64.6	69.8	69.0
2002	70	81.3	79.3	77.5	71.9	65.1	64.2	63.8	63.8	67.9	69.8	72.9	70.6
2003	76.3	75.5	78	71.4	63.9	55.3	56.5	54.7	59.7	56.8	58.7	68.8	64.6
2004	77.7	74.9	73.1	70.5	55.1	60.8	61.1	62	65.1	59.7	64.1	66	65.8
2005	72.2	77.1	73.6	69.4	59.3	58.4	56.8	56	55.8	65.6	66.6	71.8	65.2
2006	78.6	72.9	73.7	69.6	56.6	60.5	58.4	56	54.9	62.4	68.2	70.6	65.2
2007	73.1	74.1	82	75.1	64.5	59.5	60.2	55	67.4	61.6	62.2	72.4	67.3
2008	79.9	73.9	72.8	64.2	58.6	57.5	59	55.7	54.3	64.5	61.7	70.9	64.4
2009	72.1	74.1	71.1	68.1	60.8	55.4	56.3	54.2	58.2	60.2	67.1	72.1	64.1
2010	84.2	75.4	76.4	71.1	65.1	62.1	60.9	59.2	55.1	62.3	61.6	70.2	67.0
2011	74	77	78.3	72.4	67.5	60.9	61.4	61	64.8	61.6	62.2	73.5	67.9
2012	76.3	82.1	77.5	77.8	65.7	61.2	58.3	58.9	60.9	63.5	65.2	80.2	69.0
2013	80.5	81.4	77.4	68.7	69.6	66.4	66.9	61	56.8	66.8	66.6	77.6	70.0
2014	85.8	77.9	76.1	75.3	67.2	62.7	64.5	67.7	71.3	69.3	65.3	72.9	71.3
2015	80	78.5	78.1	81.6	70	68	60.7	61.3	65.9	65.9	69.6	73.3	71.1
2016	74.4	80.9	74.8	74.1	62.1	59.6	59.8	60.1	61	69	63.4	72.5	67.6
2017	76.8	77.4	81.1	75.4	72.2	64.4	67.1	58.4	73.7	70.3	68.5	74.9	71.7
2018	80.4	82.9	82.9	75.7	72.7	74.4	71	69.1	62.5	74.7	69.4	72	74.0
2019	78.1	82.8	81.4	80.4	75.6	72.8	67.5	66.1	67.7	69.1	71	77.7	74.2
2020	78.9	85.6	79.4	76.9	68.4	64.9	62.6	60.5	69.6	66.1	61.3	67.7	70.2
2021	76	79.7	80.6	82	71.3	62.9	62.2	61.2	66.1	69.8	63.2	78.8	71.2
2022	79	79.4	79.5	73.4	71.1	66.7	67.3	68.3	64.8	67.3	63	68	70.7
MEDIA	77.1	77.2	76.7	72.8	65.8	63.0	62.5	61.4	62.4	65.2	65.2	71.7	68.4
DESV STD	4.0	3.9	3.5	4.7	5.3	4.5	4.4	5.0	5.6	4.4	3.8	3.6	3.0
MAXIMA	87.8	85.6	82.9	82.0	75.6	74.4	71.9	72.2	75.9	74.7	73.5	80.2	75.0
MINIMA	70.0	65.8	67.2	62.5	54.3	55.3	56.3	50.4	50.1	52.9	57.9	65.0	62.2

HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)



UNIDAD HIDROGRAFICA-6: INTERCUENCA MEDIO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	71.6	74.3	67.8	60.8	57.2	49.7	51.1	52.7	54.2	58	53	65.2	59.6
1984	72.1	74.8	71.5	64.8	60.1	52.2	52.1	53.9	54.9	63.7	72.7	78.5	64.3
1985	82.4	80.2	77.6	74.3	69.3	66.9	63.2	61.9	64	68.8	77.6	81.6	72.3
1986	84.9	83.1	83.3	77.8	71.1	66.5	68.5	67.6	68.4	71.8	70.2	76.8	74.2
1987	81	72.7	70.1	65.9	64.7	62.6	62.2	59.5	57.4	61.3	70.9	74.9	66.9
1988	83.2	79.4	82.8	78.2	70.9	68.9	63.5	58.8	60.6	60.5	57.7	70.8	69.6
1989	76.8	77.2	75.6	70	66	60.3	63.2	63.1	62.4	66.6	66.6	69.2	68.1
1990	76.6	68.3	63	58.7	54.1	56.4	53	56.5	59	62.9	67.7	77.4	62.8
1991	77.5	74.7	74.7	73.8	68	61.6	62.9	63.2	72.3	72.5	71.4	74.3	70.6
1992	79.3	76.4	71	60.2	55.7	52	52.3	57.2	51.9	58.9	60.7	72.2	62.3
1993	78.9	73.9	70.8	63.8	58.6	53.4	59.6	60.3	61.4	66.6	73.5	82.8	67.0
1994	83.6	80.8	76.8	74.2	67.6	61.2	62.4	60.8	65.9	73.5	74	79	71.7
1995	80	76.4	75.9	70	63.8	58.5	58.6	51.8	54.6	50.7	52.5	65.7	63.2
1996	70.8	74.3	69.9	65.1	61	52	59.3	59	52.4	53.9	60.8	70.5	62.4
1997	75.8	75.7	73.3	68.4	62.9	57.1	57.6	59.1	65.3	63.8	65.4	72.1	66.4
1998	74.1	73.1	68.9	62.2	54	53.7	51	47.5	43.7	51.7	56.3	66	58.5
1999	70.7	75.9	76.9	72.5	65.5	59.8	63.2	58	61.8	65.5	73	78.3	68.4
2000	81.2	82.4	79.3	71	63.7	61.3	62.7	63.3	63.5	72.6	60.8	73.5	69.6
2001	79.9	84.9	82.8	76.5	72.9	62.4	65.4	61.1	62	64.4	68.6	75.4	71.4
2002	77.2	84.7	82.1	80.3	74	64.8	68.8	64.5	66.2	68.8	71.9	77.3	73.4
2003	79.7	80.6	81.2	76.9	71	45.7	66.2	58.6	58.9	55.7	60.7	69.9	67.1
2004	79.5	76.7	72.2	70.5	60.3	62.6	62	63.2	68	60	68.2	72.8	68.0
2005	75.6	80.7	76.8	72.4	65.5	67	65.8	63.2	63.1	72.8	74.3	78.3	71.3
2006	82.5	77.2	72.5	70.3	64.4	65.6	61	58.6	57.7	66.3	68.7	71.3	68.0
2007	72.9	72.3	80.7	75.7	67	60.5	64.1	58.8	67.4	66.5	75.3	81.4	70.2
2008	85.5	74.6	69.2	58	55.3	50.8	53.6	50.9	48.7	58.6	56.5	67.2	60.7
2009	70.9	73.5	68.8	62.5	56.7	51.2	53.1	50.7	50.7	51.7	61.6	67.1	59.9
2010	76.1	72.1	71.5	62.3	55.9	53.5	45.6	47.3	45.4	53.3	50.4	64.2	58.1
2011	68.7	74.6	75.1	65.8	55.2	51.3	50.6	50.6	57.5	54.8	54.2	68.2	60.6
2012	71.1	80.2	75.2	73.2	63.8	55.5	51.8	49.2	54.4	56.7	58.6	76	63.8
2013	75.5	79.2	74.3	64	64.7	58.5	59.1	53.5	53.2	63.6	60.3	74.2	65.0
2014	77.6	74.3	71.9	71.6	67.5	60	60.7	64.6	67.9	66.9	60.9	75.4	68.3
2015	83.2	80.1	78.9	80.7	71	68.7	64.8	67.4	69.2	70.6	67.7	74.7	73.1
2016	75	81.4	73	68.4	61.6	58.1	62.8	59.7	61.3	66	62.5	72.6	66.9
2017	80.6	76.6	81.5	77.3	75.2	63.3	64.1	59.3	70.7	67.8	66.7	74.7	71.5
2018	79.9	82.7	82.4	75.6	69.7	69.8	68.2	67.7	61	74.4	72.1	75.2	73.2
2019	79.7	83.1	82.8	79.9	74.3	74	72.1	67.8	67.3	70.2	74.2	79.7	75.4
2020	80.6	86.8	83.1	78.6	69.8	63.6	71.5	67.8	71.7	72.6	66.8	74.2	73.9
2021	80.2	82.8	83.9	83	76.6	69	71.6	69.7	72	75.1	76.2	84.4	77.0
2022	83.6	84.8	84.3	78.8	74.6	74.5	74.3	71.4	65.4	63.2	60.5	72.8	74.0
MEDIA	77.9	77.9	75.8	70.9	65.0	60.1	61.1	59.5	60.8	64.1	65.5	73.9	67.7
DESV STD	4.4	4.4	5.5	6.8	6.5	7.0	6.8	6.3	7.3	7.0	7.4	5.0	5.1
MAXIMA	85.5	86.8	84.3	83.0	76.6	74.5	74.3	71.4	72.3	75.1	77.6	84.4	77.0
MINIMA	68.7	68.3	63.0	58.0	54.0	45.7	45.6	47.3	43.7	50.7	50.4	64.2	58.1

HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)
--



UNIDAD HIDROGRAFICA-7: SUBCUENCA LLACHE													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	68.8	71.5	65.1	58.1	54.6	46.8	48.1	50.3	51.1	55.1	49.7	61.8	56.8
1984	70	72.7	69.9	62.5	57.5	49.6	49.4	51.3	51.6	61.1	68.8	74.6	61.6
1985	79.5	77.4	74.9	71.9	66.3	63.4	60	58.4	60.3	65.4	73.4	77.7	69.1
1986	83.7	81.3	81	74.8	67.1	63.1	65.5	64.5	64.9	67.5	66.2	73.5	71.1
1987	79.2	69.8	67.9	63.8	62.3	58.2	59.6	56.3	53.5	58	67.2	70.5	63.9
1988	80.3	76.5	80.9	75.5	67.7	65	59.6	54.4	56.7	57.1	54.3	67.6	66.3
1989	74.3	74.8	73.7	67.5	62.9	57.4	59	59.8	58.4	62.9	62.3	64.6	64.8
1990	73.9	65.5	60.7	57.1	51.4	54.5	50.7	54.2	55.4	60.2	65.1	74.2	60.2
1991	74.4	72.2	72.7	71.8	65.2	58.8	60.3	60.6	69.5	68.1	67.2	69.9	67.6
1992	76.8	73.6	68.2	57.1	52.9	51.1	51.6	55.9	48.4	56.5	57	68.8	59.8
1993	76.8	71.1	69.9	63.6	56.4	50.9	55.6	56.8	57.8	63.8	69.9	79.4	64.3
1994	80.1	77.8	73.7	71.7	64.1	57.1	57.3	56.7	61.9	69.6	69.5	74.8	67.9
1995	76.3	73.5	74.3	67.3	60.8	55.9	56.1	47.8	51.3	47.4	50.3	62.9	60.3
1996	68.6	72.3	67.8	63.1	58.4	49.2	56.2	55.7	48.6	50.7	57.8	67.7	59.7
1997	73.6	73.4	71.3	66.2	60.1	53.1	53.6	56.2	61.8	60.5	62	67.6	63.3
1998	71.4	70.6	66.9	59.9	50.4	51.1	47.9	44.9	40.9	49.5	53.1	62.1	55.7
1999	68	73.7	75.1	69.9	61.9	55.2	59.2	54.2	58.1	62.4	66.9	73.8	64.9
2000	78	79.6	76.4	67.2	59.9	57.6	58.3	59.6	58.2	69.3	55.8	70	65.8
2001	77.8	82.4	80.3	73.1	69.1	58.7	61	56.9	58.3	60.9	64.3	71.3	67.8
2002	74.1	82.4	79.6	77.5	70.2	61.1	64.1	59.8	61.8	65.5	67.8	73.8	69.8
2003	77.1	77.8	78.9	74.2	68	44.3	61.9	55	55.7	52.3	57	67	64.1
2004	77.5	74.1	70.3	68.6	57.3	59.2	58.6	59.5	63.8	56.6	63.8	68.9	64.9
2005	73	77.9	73.2	69.2	61.3	61.6	60.9	58.8	59.3	68.7	70.1	74.6	67.4
2006	80.3	74.6	71.1	68	60.7	61.8	56.5	55.6	54.5	62.9	66.2	68.9	65.1
2007	71.3	70.6	79.7	73.9	64.8	59	60.9	56	65.1	62.7	70.5	76.7	67.6
2008	83.2	72.3	67.5	56.3	53.9	48.3	50.8	48	46	56.1	53.5	65.1	58.4
2009	69	71.9	67	60.1	53.7	47.5	49.5	46.5	47.4	49	59	64.7	57.1
2010	75.2	69.9	70	60.5	53.4	50.5	43.9	44.8	42.3	50.5	47.6	61.7	55.9
2011	66.5	72.5	74.2	63.7	53.2	47.9	48	47.8	54.6	52.5	51.2	66.1	58.2
2012	69.4	78.7	73.3	71.3	61	52.9	49	46.6	51.4	53.8	55.7	74.3	61.5
2013	73.8	77.3	71.8	60.9	61.9	55.5	56.2	50.7	49.7	60.3	57.2	72	62.3
2014	76.5	71.8	69.4	69.1	64.3	55.9	56.7	61.1	64.9	63.5	57.3	71.5	65.2
2015	80	77	76.1	78.2	66.7	63.6	59	61.5	64.5	65.7	64.1	70.8	68.9
2016	71.4	79.4	69.6	65.5	57.7	54.3	59.2	55.8	57.2	62.3	58.6	69.4	63.4
2017	78.3	74.2	79.5	74.7	72	60.2	59.2	54.7	67.6	64.4	62.9	71.4	68.3
2018	77.2	80.6	80.7	72.9	66.4	67.1	65	63.9	56.8	71.3	68	71	70.1
2019	76.5	80.8	80.4	77.6	71.3	70.5	67.8	63.6	63.5	66.6	70.7	77	72.2
2020	78.1	85.2	80.2	75.4	66	59.8	66.2	62.5	67.7	68.6	61.9	69.9	70.1
2021	77	80.6	81.6	81.1	72.8	64.2	66.4	65.1	67.6	71.1	70.6	81.3	73.3
2022	80.5	81.6	81.3	75.1	70.7	70	69.8	67.3	61.2	60.5	56.7	68.2	70.2
MEDIA	75.4	75.5	73.7	68.4	61.9	56.8	57.5	56.0	57.2	60.8	61.8	70.4	64.6
DESV STD	4.3	4.4	5.4	6.6	6.2	6.4	6.2	5.8	7.1	6.6	6.9	4.8	4.7
MAXIMA	83.7	85.2	81.6	81.1	72.8	70.5	69.8	67.3	69.5	71.3	73.4	81.3	73.3
MINIMA	66.5	65.5	60.7	56.3	50.4	44.3	43.9	44.8	40.9	47.4	47.6	61.7	55.7



HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-8: INTERCUENCA MEDIO BAJO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	69.5	71.9	67	59.8	56.3	49.3	50.2	52.6	52.8	56.4	51.9	62.4	58.3
1984	70.4	73.2	71.2	64.2	59.3	52.7	52.6	54.5	53.4	62.5	67.7	73.3	62.9
1985	79.3	76.7	74.7	72.3	66.9	63.4	62.1	59.5	60.8	65.7	71.6	75.2	69.0
1986	85.1	81.6	80.5	75.5	68.3	65.1	67.3	65.7	65.6	67.2	65.5	72.9	71.7
1987	79.8	69.3	69.2	65.4	64.7	59.2	63.1	59.1	54.4	58.4	66	69.1	64.8
1988	79.3	76.2	80.3	75.2	68	64.2	60.9	54.7	57.7	57.6	55.5	68	66.5
1989	74	75.2	74.5	68.5	64.4	59.8	60	60.9	59.2	62.6	61	63.3	65.3
1990	73.2	64.7	62.1	59.6	53.4	57.5	54.7	58	56.9	61.6	67.2	74.5	62.0
1991	74.5	72.8	73.8	72.9	66.3	61.1	63.2	63.3	71.8	66.8	66	68.7	68.4
1992	77.1	73.6	69.3	58	55.2	56.4	57.6	61	50.7	58.5	57.9	69	62.0
1993	77.1	71.3	72.3	68.2	58.2	53.2	55.1	56.9	58	64.4	69.4	78.6	65.2
1994	79.2	77.4	73.7	72.3	64.5	58	56.4	57.1	62.5	69.6	67.7	72.7	67.6
1995	73.8	72.4	74.1	66.6	59.7	56.9	57.8	47.3	52.1	47.6	52.7	63.6	60.4
1996	69.6	73.2	69	65.5	59.8	51.4	57.2	56.8	49.2	52.4	58.6	68.6	60.9
1997	74.4	74	71.9	67.1	60.4	53.5	54.5	57.6	62.8	60.5	62.4	66.9	63.8
1998	71.7	70.7	67.6	61	50.9	53.2	50.3	47.1	42.8	51.3	54.4	62.2	56.9
1999	68.2	74.6	76	70.6	62.2	54.6	58.8	54.5	58.2	63.7	64.4	71.7	64.8
2000	76.5	78.6	76.2	66.8	59.8	58.7	57.4	59.5	56.2	69	55.1	69.2	65.3
2001	77.6	81.8	79.5	72.3	68.2	59.5	60.6	57.1	58.6	61.6	63.4	70	67.5
2002	72.2	81.8	79.1	77.1	70.2	61.6	63.1	60	61.3	65.4	67.6	72.8	69.4
2003	76.4	76.5	78.1	73.1	66.4	47.3	59.5	53.9	55.9	52.6	56.4	66.7	63.6
2004	77	73.8	70.9	69	56.2	59.3	58.9	59.8	63.5	56.6	62.8	67	64.6
2005	72.3	77	72.7	68.8	60	59.9	59	57.3	57.5	66.8	68.2	72.9	66.0
2006	79.4	73.8	71.8	68.2	59	60.8	56.4	55.1	54.1	62	66.4	68.8	64.7
2007	71.5	71.6	80.8	74.2	64.1	59	60.3	55.5	65.6	61.6	66.9	74.5	67.1
2008	81.8	72.1	68.7	58.1	54	49.7	52.2	49.6	47.4	58	55	66.3	59.4
2009	69.4	72.1	67.6	61.8	55	49	50.6	47.6	49.5	51.6	60.5	66.2	58.4
2010	77.8	70.8	71.2	63.1	56.3	53.4	48.9	48.6	45.3	53.4	51.1	63.5	58.6
2011	68.3	73.2	74.6	65.6	57.5	51.3	51.6	51.4	56.8	54.1	53.5	67.8	60.5
2012	71	79.3	74	73.2	61.3	55.1	51.5	49.9	53.7	56.1	57.9	76	63.3
2013	75.7	78.1	72.8	62.8	63.9	58.6	59.2	53.5	51.1	61.7	59.2	73.6	64.2
2014	79.8	73.1	70.7	70.5	64.2	57.3	58.4	62.9	66.3	64.7	58.8	71	66.5
2015	79.3	76.9	76	78.8	67	64.4	58.6	60.4	64.1	65.1	65	70.9	68.9
2016	71.7	79	70.6	67.6	58.1	55.3	59	56.8	57.8	63.8	59.1	69.7	64.0
2017	76.8	74.8	79.9	74.5	71.4	61.3	60.9	54.8	69.3	65.9	64	72	68.8
2018	78	81.1	81	72.6	68	69.1	66.5	64.7	57.3	71.7	67	70.5	70.6
2019	76.5	81.2	80.3	78.3	72.3	70.9	67.2	63.9	63.9	66.6	69.9	76.9	72.3
2020	78.1	85.5	79.3	75.4	66.2	60.5	64.3	61.3	67.8	67	60.7	68.3	69.5
2021	76.1	80	81.2	81.2	71.7	62.8	64.2	62.2	66.3	69.9	66.5	80.1	71.9
2022	79.8	80.6	80.4	74.1	70.4	67.7	68	67.1	61.6	61.8	57.5	67.2	69.7
MEDIA	75.5	75.5	74.1	69.3	62.5	58.1	58.5	57.0	58.0	61.4	61.8	70.1	65.1
DESV STD	4.0	4.2	4.8	6.0	5.7	5.6	5.0	5.2	6.7	5.9	5.6	4.3	4.0
MAXIMA	85.1	85.5	81.2	81.2	72.3	70.9	68.0	67.1	71.8	71.7	71.6	80.1	72.3
MINIMA	68.2	64.7	62.1	58.0	50.9	47.3	48.9	47.1	42.8	47.6	51.1	62.2	56.9



HUMEDAD RELATIVA AREAL OBSERVADA(%)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-9: INTERCUENCA BAJO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1983	66.6	68.6	65	58.1	54.3	47.8	48.1	51.6	50.3	54	49.5	58.8	56.1
1984	68.7	71.1	70.4	63	57.5	51.8	51.6	53.7	50.7	60.6	62.3	67.4	60.7
1985	75.3	72.6	71.2	69.8	63.9	59.3	59.4	55.7	56.9	61.7	65	68.8	65.0
1986	84.4	79.9	77.7	72.4	64	62.3	64.6	62.8	62.1	61.4	60	68.3	68.3
1987	77.9	65.7	67.6	64.1	63.2	54.5	61.9	56.7	50.1	54.7	60.9	62.6	61.7
1988	75.1	72.3	77.6	71.7	63.9	59	57.2	49.5	53.4	53.9	52.4	64.7	62.6
1989	70.8	72.5	72.9	66.6	61.8	58.1	55.2	57.6	54.9	57.7	54.9	57	61.7
1990	69.5	60.8	60.5	59.9	51.7	58	54.9	57.9	53.8	59.5	65.7	70.5	60.2
1991	70.6	70	72	71.1	63.5	59.2	61.6	61.6	69.2	60	59.9	62.2	65.1
1992	74.1	69.9	66.5	54.9	53.3	59.2	60.8	63.3	48.6	57.3	54.3	64.9	60.6
1993	74.8	67.9	73	71.4	57.2	52.1	50.3	53.2	54.6	61.8	64.8	73.3	62.9
1994	73.8	73.2	69.8	69.8	60.5	53.5	49.1	52	57.7	64.3	60.9	65.9	62.5
1995	67	67.9	72.2	62.6	54.6	54.2	55.8	42.3	49.1	44.5	52.3	60.8	56.9
1996	67.8	71.5	67.4	65.2	58	50	54.1	53.7	45.6	50.1	56.1	66	58.8
1997	72.4	71.8	70.2	65.1	57.5	49.1	50	55.1	58.9	56.5	58.7	60.6	60.5
1998	68.5	67.6	65.9	59.4	46.9	51.9	48.3	45.7	41.1	50.7	51.8	57.8	54.6
1999	65.3	72.5	74.3	67.8	57.8	48.5	53.2	50	53.8	60.8	54.6	64.2	60.2
2000	71.2	74.2	72.4	61.7	54.8	54.8	50.9	54.5	47.8	64.6	48.5	64.3	60.0
2001	74.8	78	75.7	67.1	62.6	55.4	54.6	51.9	54.2	57.6	57.3	63.6	62.7
2002	66.7	78.3	75.5	73	65.1	57.3	56.4	54.4	55.6	61.3	62.2	67.5	64.4
2003	72.5	72	74.5	68.4	60.9	48	51.9	48.5	52.4	48.8	51.7	63.1	59.4
2004	74.3	70.4	68.9	66.8	51.2	54.8	54.6	55.1	57.8	52.6	56.5	60.7	60.3
2005	68.3	72.9	67.5	64.3	53.3	51.4	50.8	50.1	51.1	60	61.2	66.8	59.8
2006	75.9	69.7	70.4	65.3	52.5	55	50.4	50.7	49.5	57.1	63.3	65.9	60.5
2007	69.6	70.1	80	71.9	60.8	57	55.4	51.1	62.9	55.8	57.9	66.8	63.3
2008	77.7	69.4	67.7	57.7	53.4	48.8	50.4	47.4	45.8	56.7	53	64.8	57.7
2009	67.5	70.4	66.1	60.5	52.6	45.7	47.3	43.5	47.6	50.7	58.9	64.8	56.3
2010	78.9	69.2	70.7	63.2	55.7	52	50.7	48.6	44.1	52.4	50.7	62.3	58.2
2011	67.2	71.5	74.5	65	58.2	49.6	51.4	50.8	55.3	53.2	52.2	66.7	59.6
2012	70.4	78	72.4	72.1	58.7	53.4	49.8	49.2	51.9	54.5	56.2	75.1	61.8
2013	75	76.5	70.8	60.4	61.9	57	57.8	52	47.9	58.7	57.2	71.8	62.3
2014	80.6	71.1	68.9	68.5	60.4	53.1	54.7	59.5	63.7	61.4	55.7	66	63.6
2015	74.8	72.9	72.7	76.1	61.8	58.2	50.7	52	57.7	58.1	61.3	66.1	63.5
2016	67.3	76.7	67	65.6	53.6	51.2	53.9	52.2	53	60.2	54.8	66.1	60.1
2017	73.5	72.1	77.5	70.9	67	57.8	55.8	49.2	66.5	62.5	60	68.1	65.1
2018	75	78.6	79.2	69.7	64.9	67	63.3	60.7	52.9	68.3	61.7	64.8	67.2
2019	72.4	78.4	77.1	75.6	69	66.5	60.9	58.4	59.6	62.1	65	73.2	68.2
2020	74.6	83.2	75	71.2	61.3	56.4	55.7	53.1	62.5	60.5	53.5	61.6	64.1
2021	71.2	76.7	77.6	78.7	65.8	55.5	55.5	54.7	59.5	63.7	56.8	75	65.9
2022	74.9	75.4	75.7	68.4	64.8	60.5	60.9	61.4	56.4	59.6	53.8	60.5	64.4
MEDIA	72.4	72.5	71.8	66.9	59.0	54.9	54.5	53.3	54.2	57.8	57.3	65.5	61.7
DESV STD	4.3	4.3	4.4	5.4	5.1	4.8	4.5	5.0	6.2	4.9	4.6	4.4	3.2



MAXIMA	84.4	83.2	80.0	78.7	69.0	67.0	64.6	63.3	69.2	68.3	65.7	75.1	68.3
MINIMA	65.3	60.8	60.5	54.9	46.9	45.7	47.3	42.3	41.1	44.5	48.5	57.0	54.6

PRECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-1: SUBCUENCA LLOQUECOLLA													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	200.7	226.5	102.8	85.7	33.7	28.0	15.0	22.4	64.8	50.1	91.1	139.1	1060.1
1984	355.3	366.3	202.6	90.0	28.7	33.6	18.5	43.1	23.8	159.0	182.3	163.0	1666.0
1985	208.3	198.7	112.3	123.9	37.4	8.6	10.1	35.3	69.5	68.6	198.7	210.9	1282.3
1986	235.7	229.6	220.2	100.8	44.0	38.9	24.2	27.2	84.9	47.7	90.1	153.6	1296.9
1987	294.5	153.4	112.6	91.9	36.3	23.7	16.4	41.2	15.7	64.1	130.0	138.4	1118.3
1988	237.4	205.8	145.5	124.9	71.3	9.3	5.9	14.6	45.2	85.2	102.1	187.3	1234.4
1989	163.1	192.6	196.8	74.8	44.5	22.5	25.8	34.4	70.5	114.0	103.5	162.4	1204.9
1990	182.6	155.5	90.1	49.4	58.9	70.6	57.0	44.9	43.2	138.8	116.6	150.6	1158.1
1991	180.8	153.6	129.5	84.9	33.7	27.3	18.7	38.1	46.7	74.8	78.6	137.2	1003.9
1992	188.0	139.9	91.8	75.9	12.2	43.9	38.5	114.4	28.8	107.9	144.2	193.9	1179.4
1993	270.7	213.3	126.4	98.7	24.3	20.3	21.1	49.3	44.7	118.0	117.4	234.9	1339.2
1994	209.7	257.9	142.8	91.9	35.2	19.7	28.6	28.7	52.5	87.2	103.5	156.6	1214.2
1995	173.2	180.9	164.4	66.7	59.4	23.0	10.9	14.0	54.6	60.9	101.1	163.7	1072.9
1996	288.4	167.0	107.8	102.0	30.6	13.1	14.7	46.7	49.4	65.3	153.8	138.3	1177.1
1997	274.9	248.2	201.8	64.3	22.5	26.8	27.2	40.4	67.1	71.7	140.2	174.1	1359.1
1998	212.9	241.8	217.8	85.6	24.6	17.2	27.8	18.5	35.0	163.6	179.6	119.1	1343.6
1999	152.3	193.0	223.0	106.9	33.1	23.4	26.3	14.1	66.0	75.5	93.9	132.0	1139.5
2000	221.9	161.1	204.9	58.7	26.3	66.2	19.3	60.8	38.2	92.8	108.4	171.6	1230.1
2001	293.0	189.7	208.2	66.2	91.6	15.7	49.6	35.7	53.1	89.0	94.2	131.5	1317.5
2002	151.8	289.6	146.0	87.6	67.4	20.9	37.2	47.5	52.5	114.6	105.5	222.2	1342.8
2003	245.3	193.1	256.0	100.4	31.5	21.5	7.1	39.9	38.5	88.5	70.7	210.7	1303.0
2004	183.0	150.8	156.7	116.7	50.1	31.8	45.7	47.1	77.5	88.3	123.4	163.1	1234.2
2005	167.0	173.7	124.8	86.1	26.8	13.9	3.9	19.4	33.5	133.9	113.1	210.3	1106.4
2006	241.6	151.8	151.0	92.4	12.8	18.0	17.4	27.5	48.7	97.7	157.8	193.9	1210.5
2007	176.6	204.2	140.5	124.8	64.9	9.7	19.8	29.2	63.0	71.9	155.6	171.5	1231.8
2008	312.6	147.0	101.7	63.1	20.9	30.0	24.8	24.3	48.8	112.0	73.4	173.4	1132.1
2009	154.8	261.2	134.1	67.7	19.2	11.8	22.4	28.8	50.9	80.2	114.9	152.0	1098.0
2010	219.1	215.7	126.4	62.7	64.3	11.8	29.9	28.4	37.5	106.4	75.5	199.1	1176.9
2011	152.1	244.5	149.7	108.6	67.7	21.9	40.8	43.4	55.2	78.9	100.6	227.9	1291.3
2012	154.6	200.7	149.0	105.8	25.5	18.1	10.6	27.6	74.5	62.0	94.7	208.0	1130.9
2013	128.9	193.8	144.5	91.3	28.2	23.4	18.1	29.7	77.6	114.0	104.4	174.8	1128.7
2014	359.6	232.0	179.3	86.8	31.6	25.2	42.5	46.8	57.0	75.4	92.7	138.4	1367.4
2015	213.2	198.3	97.9	94.6	91.5	40.7	33.9	46.7	32.8	47.3	102.9	147.3	1147.1
2016	151.0	193.0	124.2	80.5	20.4	11.7	26.4	60.6	55.5	98.2	77.3	127.0	1025.8
2017	149.6	225.2	167.4	115.2	53.2	16.0	0.0	24.4	51.9	87.5	123.2	198.8	1212.3
2018	238.0	247.6	185.4	82.4	32.8	35.6	31.8	69.2	34.7	130.8	156.8	168.4	1413.5
2019	181.2	198.9	110.2	103.6	36.2	21.0	36.4	15.4	22.0	57.7	154.4	231.2	1168.3
2020	149.6	217.2	108.4	42.7	32.9	18.7	27.2	19.3	40.7	40.7	43.3	171.5	912.2
2021	182.7	189.7	130.4	89.0	54.8	24.3	17.3	17.1	45.4	90.3	138.2	155.2	1134.4
2022	129.7	155.5	153.4	32.0	20.0	10.1	14.5	23.3	39.0	55.4	52.3	196.1	881.2



MEDIA	209.6	204.0	151.0	86.9	40.0	24.2	24.1	36.0	49.8	89.1	114.0	172.5	1201.2
DESV STD	59.4	44.7	42.0	21.9	20.0	13.5	12.7	18.7	16.1	29.8	35.0	31.4	140.9
MAXIMA	359.6	366.3	256.0	124.9	91.6	70.6	57.0	114.4	84.9	163.6	198.7	234.9	1666.0
MINIMA	128.9	139.9	90.1	32.0	12.2	8.6	0.0	14.0	15.7	40.7	43.3	119.1	881.2

PRECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-2: INTERCUENCA MEDIO ALTO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	179.6	213.5	95.0	83.7	30.3	25.9	15.2	22.3	60.9	44.5	83.0	131.5	985.4
1984	347.2	385.1	192.7	82.9	25.3	33.5	15.3	38.2	20.2	150.9	176.3	165.3	1632.8
1985	194.5	190.6	111.1	121.9	38.0	9.6	8.7	29.1	77.2	58.8	198.5	202.3	1240.2
1986	219.4	221.6	216.5	98.1	37.9	30.6	18.4	26.7	88.6	40.6	87.7	148.0	1234.0
1987	284.0	146.0	106.9	84.5	35.8	22.2	13.3	29.3	13.2	61.2	123.1	126.6	1046.1
1988	230.7	184.4	133.3	120.3	74.1	12.8	10.2	8.8	40.5	76.3	88.4	172.8	1152.6
1989	151.3	188.4	185.1	75.6	42.2	21.4	22.1	30.0	67.0	106.0	97.3	153.0	1139.3
1990	192.2	146.1	83.9	49.8	58.6	67.4	41.9	40.1	37.2	129.7	116.2	148.9	1112.0
1991	166.7	147.0	123.5	79.6	32.3	26.6	16.6	31.5	47.6	69.6	71.2	132.9	945.0
1992	174.9	131.3	87.6	67.5	13.4	39.4	36.7	119.8	23.6	100.1	132.5	181.5	1108.2
1993	256.8	198.9	123.1	97.8	23.2	15.1	17.8	54.9	42.8	115.8	118.4	228.2	1292.9
1994	209.0	256.6	133.5	90.6	30.0	18.7	21.6	23.0	46.0	81.7	95.4	144.6	1150.8
1995	180.8	168.6	155.1	58.3	52.1	20.5	7.8	12.1	52.6	47.8	99.1	149.6	1004.4
1996	288.3	157.6	107.7	89.8	26.7	11.7	13.1	43.5	46.5	55.9	143.4	142.1	1126.3
1997	262.0	253.4	187.1	67.0	22.4	18.5	24.0	38.1	67.7	65.6	120.0	167.2	1293.1
1998	214.5	221.5	202.8	84.6	20.9	18.1	16.1	14.4	26.8	150.8	161.7	106.3	1238.5
1999	147.3	182.3	227.0	99.8	30.9	18.3	20.2	10.5	64.2	75.1	81.6	120.3	1077.6
2000	228.6	160.0	189.3	52.6	24.8	58.7	15.0	56.1	33.2	87.9	93.4	167.6	1167.3
2001	315.0	199.6	217.1	63.9	83.9	13.9	39.4	29.9	52.4	81.1	83.9	127.8	1307.8
2002	157.1	293.3	149.8	82.0	61.6	17.2	35.9	42.3	46.2	118.8	102.2	213.3	1319.7
2003	235.4	184.2	249.6	92.2	30.2	16.8	6.9	32.3	32.5	74.7	63.8	201.4	1220.1
2004	185.8	149.9	148.6	103.4	42.1	28.8	43.5	41.4	72.9	75.6	108.4	154.9	1155.2
2005	155.0	160.7	126.2	83.7	22.4	14.5	3.1	18.2	35.7	120.5	106.2	194.1	1040.3
2006	245.1	146.3	154.8	89.3	11.9	12.2	12.1	23.6	46.7	95.1	141.0	183.1	1161.2
2007	186.8	192.3	150.9	118.6	60.4	6.8	18.6	23.3	62.8	64.1	154.2	164.2	1203.0
2008	315.8	147.9	93.6	57.4	17.5	28.3	15.7	20.5	40.7	104.4	67.1	166.6	1075.4
2009	150.8	253.3	127.9	57.7	15.0	10.3	21.7	20.4	43.7	73.5	112.0	159.3	1045.4
2010	221.9	226.4	114.4	59.8	55.3	13.6	19.9	22.7	30.0	97.6	64.2	190.9	1116.8
2011	141.7	240.5	152.8	98.1	61.8	16.6	36.9	34.4	47.6	73.8	94.0	236.7	1234.9
2012	153.1	206.0	153.1	104.5	18.0	13.9	6.6	24.3	59.7	57.5	89.1	208.1	1093.9
2013	120.7	197.2	138.7	86.0	24.8	22.7	13.2	29.5	74.6	103.5	87.1	177.4	1075.3
2014	359.2	223.8	180.5	88.1	24.7	18.2	37.0	41.7	56.4	74.1	81.9	137.1	1322.8
2015	209.0	186.0	94.7	90.2	80.1	43.2	31.8	37.1	32.9	44.8	104.1	136.9	1090.5
2016	134.1	208.2	105.2	74.1	15.6	11.2	23.7	49.1	53.1	90.0	66.5	121.9	952.8
2017	153.2	219.8	166.5	107.5	49.8	13.6	3.0	17.1	50.3	81.8	103.3	186.4	1152.3
2018	223.6	240.2	180.8	80.6	36.0	40.5	32.1	61.1	29.0	132.8	149.0	165.0	1370.5
2019	182.7	198.6	113.8	102.1	35.3	20.2	37.1	11.1	21.3	57.3	151.4	229.6	1160.4
2020	137.7	221.8	107.6	41.1	32.4	17.0	24.4	16.0	38.3	39.2	36.2	158.3	870.0
2021	187.4	172.9	135.4	81.8	54.8	19.7	14.3	12.6	47.9	80.0	129.8	150.1	1086.7



2022	128.6	150.9	147.4	35.9	18.8	9.1	12.4	19.0	33.7	49.2	44.7	187.5	837.1
MEDIA	205.7	199.3	146.8	82.6	36.8	21.9	20.6	31.4	46.6	82.7	105.7	166.0	1146.0
DESV STD	60.6	48.1	41.7	20.7	18.8	12.9	11.2	19.4	17.0	29.2	35.1	31.9	144.6
MAXIMA	359.2	385.1	249.6	121.9	83.9	67.4	43.5	119.8	88.6	150.9	198.5	236.7	1632.8
MINIMA	120.7	131.3	83.9	35.9	11.9	6.8	3.0	8.8	13.2	39.2	36.2	106.3	837.1

PRECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-3: SUBCUENCA ALTO HUANCANÉ													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	175.2	223.0	91.8	77.7	42.6	29.7	17.2	23.6	61.5	46.5	84.4	130.3	1003.5
1984	324.3	364.1	192.8	90.9	24.1	35.4	14.8	43.5	23.6	149.3	169.2	164.3	1596.3
1985	201.9	195.2	108.8	124.6	39.6	10.1	9.2	31.2	77.6	60.4	189.1	198.6	1246.4
1986	205.1	220.4	205.8	91.6	38.8	28.7	20.6	27.9	90.8	48.0	85.7	146.7	1210.2
1987	283.1	142.0	106.0	83.1	37.3	24.5	12.6	37.5	12.5	61.0	118.6	126.2	1044.4
1988	237.8	191.3	136.2	125.4	82.9	11.2	10.1	7.5	48.3	82.9	93.3	173.1	1200.0
1989	150.8	182.9	181.2	72.1	43.4	23.1	20.9	28.7	64.2	106.5	98.5	158.4	1130.8
1990	189.9	146.8	83.8	50.7	56.7	75.0	43.8	43.1	34.5	141.8	111.6	157.1	1134.8
1991	175.9	150.4	132.9	74.7	33.3	25.9	20.0	26.7	44.3	68.3	74.2	134.4	960.9
1992	176.4	129.8	83.2	68.4	15.5	41.1	36.7	111.7	28.6	99.5	131.4	192.9	1115.1
1993	239.4	190.5	111.0	93.8	22.7	15.7	22.3	53.8	44.9	116.4	113.2	221.2	1245.0
1994	206.3	253.3	134.3	92.5	30.8	20.6	23.9	26.4	48.1	87.9	95.6	145.2	1164.7
1995	178.9	190.0	151.0	64.1	52.9	19.6	11.7	13.1	56.1	50.0	101.2	150.5	1039.1
1996	273.5	154.3	108.0	86.9	28.6	12.9	16.2	53.9	51.9	58.2	151.7	149.2	1145.4
1997	261.0	244.3	176.2	57.4	23.9	20.7	24.7	40.2	64.9	67.4	121.0	157.4	1259.2
1998	193.0	213.1	198.5	81.4	22.8	16.6	9.0	15.7	30.1	145.5	163.1	108.6	1197.4
1999	139.7	179.8	221.2	98.4	29.8	19.4	21.2	10.9	66.9	74.0	86.3	123.7	1071.3
2000	218.0	155.4	192.2	53.5	26.2	60.5	17.1	54.0	35.5	86.3	96.2	160.8	1155.7
2001	299.3	195.9	205.2	62.1	90.5	15.1	43.6	35.2	58.1	79.7	85.3	126.8	1296.9
2002	150.9	294.6	141.4	79.7	60.6	20.2	38.8	46.9	49.7	120.3	100.6	198.6	1302.5
2003	230.1	173.5	231.3	93.4	32.3	17.1	9.6	37.9	41.8	83.2	61.6	207.2	1219.1
2004	181.2	141.7	148.6	103.1	46.6	31.9	50.0	43.8	71.1	79.6	108.5	153.3	1159.3
2005	158.6	146.5	125.1	85.9	23.1	18.4	4.8	22.9	38.6	118.4	109.3	182.2	1033.9
2006	241.7	138.5	146.6	85.7	13.4	11.7	16.2	29.2	48.1	89.6	140.6	181.9	1143.3
2007	187.0	188.0	140.9	112.7	60.9	7.5	21.7	22.5	64.3	67.3	148.0	166.3	1187.2
2008	314.0	149.5	95.8	62.1	18.7	27.2	16.5	20.0	42.8	104.5	68.9	167.6	1087.5
2009	147.7	252.8	125.1	58.7	16.8	10.9	25.1	24.0	51.0	79.7	114.6	162.5	1068.9
2010	204.1	232.8	113.3	61.3	59.4	11.9	27.6	27.1	30.3	108.1	63.6	186.2	1125.7
2011	145.7	245.5	140.4	99.8	68.3	19.5	46.4	37.0	50.0	84.9	95.9	231.9	1265.2
2012	149.6	204.2	146.0	108.5	21.1	19.1	9.6	26.2	60.9	60.6	94.5	218.2	1118.6
2013	120.9	184.4	132.5	85.6	24.9	25.3	14.2	32.0	80.6	115.1	90.5	173.0	1079.0
2014	360.8	233.5	173.3	89.1	28.6	25.4	48.6	46.6	61.5	75.4	87.3	132.6	1362.8
2015	199.2	193.3	90.2	95.5	92.8	47.2	35.5	40.6	31.8	46.7	112.4	126.2	1111.3
2016	140.1	199.8	108.7	71.9	17.1	13.8	26.7	50.3	53.3	91.1	70.0	117.2	959.9
2017	149.2	218.8	172.3	108.7	50.3	12.4	11.4	23.0	51.5	81.1	102.8	186.5	1167.9
2018	221.4	231.9	193.8	81.8	33.8	42.1	32.6	64.4	27.1	133.2	152.2	162.2	1376.4
2019	185.7	202.1	108.3	103.5	36.8	19.6	41.0	11.8	25.3	55.4	153.1	231.2	1173.7



2020	147.3	222.3	107.7	41.6	31.4	15.3	26.1	19.1	37.1	37.5	36.5	152.2	874.0
2021	191.7	175.9	133.7	83.4	55.0	21.6	15.9	12.3	48.4	81.5	127.4	153.6	1100.3
2022	129.7	159.6	150.7	33.1	21.6	9.6	13.1	17.9	33.7	49.3	46.7	188.2	853.4
MEDIA	202.2	197.8	143.7	82.4	38.9	23.3	23.2	33.5	48.5	84.8	106.4	165.1	1149.7
DESV STD	57.3	46.7	39.8	21.1	20.3	13.9	12.4	18.7	16.9	29.1	33.6	31.4	136.2
MAXIMA	360.8	364.1	231.3	125.4	92.8	75.0	50.0	111.7	90.8	149.3	189.1	231.9	1596.3
MINIMA	120.9	129.8	83.2	33.1	13.4	7.5	4.8	7.5	12.5	37.5	36.5	108.6	853.4

PRECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)													
UNIDAD HIDROGRAFICA-4: SUBCUENCA PISTUNE													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	159.1	206.3	82.8	76.7	42.9	28.5	17.9	25.2	60.3	40.5	78.1	124.0	942.2
1984	321.5	375.7	186.0	82.5	21.0	34.2	11.7	40.4	20.6	136.8	165.5	166.4	1562.2
1985	188.7	191.4	109.0	123.3	40.8	12.4	8.2	26.0	83.2	54.5	189.0	192.1	1218.6
1986	189.0	220.3	201.0	89.9	33.5	20.9	17.2	27.4	90.4	40.8	79.8	140.4	1150.4
1987	270.5	138.1	100.6	76.4	37.9	20.3	8.8	24.6	9.4	56.9	113.7	112.3	969.4
1988	231.8	178.1	128.8	119.4	82.4	13.2	14.2	5.2	43.5	73.0	81.9	159.8	1131.2
1989	140.3	177.9	170.8	73.7	41.2	22.2	17.9	25.8	62.2	99.1	90.9	150.1	1072.1
1990	193.3	137.4	78.4	51.6	58.0	71.4	32.7	39.7	31.6	133.2	113.1	154.0	1094.4
1991	166.8	144.1	127.3	72.1	31.2	24.7	17.2	23.3	44.8	64.3	66.5	126.7	909.1
1992	165.1	121.8	78.4	59.1	17.1	39.4	33.3	117.8	19.7	94.0	121.5	183.7	1050.9
1993	229.6	177.9	109.8	94.9	21.3	11.4	21.9	57.2	42.4	115.1	114.6	215.6	1211.6
1994	206.7	247.8	130.7	90.5	27.5	17.6	19.1	21.1	41.1	81.8	86.5	132.7	1103.1
1995	187.2	173.2	144.2	55.6	44.4	18.8	8.2	11.5	56.3	42.5	97.5	138.5	977.8
1996	274.2	142.8	108.4	77.9	24.6	11.9	14.3	51.9	48.6	50.8	138.7	153.7	1097.8
1997	249.8	243.6	162.9	61.5	22.6	15.1	19.5	37.1	66.1	60.7	104.1	149.8	1192.9
1998	187.4	194.2	187.3	83.6	18.6	17.4	2.3	12.4	22.1	140.0	150.0	97.2	1112.5
1999	133.4	170.2	226.8	96.2	27.8	15.8	14.9	7.9	63.1	75.3	71.6	111.7	1014.7
2000	223.3	153.0	182.6	48.0	25.7	50.7	13.7	53.7	28.9	85.3	85.0	156.3	1106.2
2001	319.2	203.3	209.9	59.3	81.6	13.3	36.8	26.6	57.7	72.4	77.7	122.9	1280.9
2002	152.7	294.3	144.9	75.1	54.2	16.4	37.4	41.2	44.5	124.1	99.4	189.6	1273.8
2003	226.3	165.1	222.0	88.1	30.7	10.8	8.6	32.0	33.0	69.9	57.5	198.9	1143.0
2004	182.1	138.8	137.8	93.1	40.6	28.2	50.4	39.7	67.2	68.6	96.8	147.1	1090.5
2005	146.6	137.4	126.0	86.4	18.0	13.1	2.9	18.6	40.7	108.1	102.8	165.7	966.2
2006	247.8	134.4	148.8	80.6	11.7	6.7	9.8	25.5	47.2	86.6	125.3	173.5	1098.0
2007	194.3	176.1	150.4	109.2	59.7	5.7	19.1	19.7	66.1	60.6	148.0	161.2	1170.1
2008	317.1	151.4	89.4	55.0	15.9	26.2	8.6	17.0	35.2	97.4	64.2	159.1	1036.6
2009	141.6	251.1	116.2	50.0	13.2	9.1	19.7	15.3	42.2	74.4	111.1	166.2	1010.0
2010	209.6	242.1	106.0	60.8	51.5	9.2	16.8	22.2	23.2	104.4	53.9	177.3	1077.1
2011	138.4	238.0	143.2	86.5	67.5	15.4	44.6	29.7	45.8	78.4	90.5	237.8	1215.8
2012	144.1	207.2	151.4	107.6	15.1	18.2	6.4	26.4	51.4	54.0	85.7	221.6	1089.2
2013	112.2	184.2	127.7	78.3	23.0	22.1	11.1	30.8	79.2	104.4	76.6	171.1	1020.6
2014	363.2	223.4	173.9	95.7	21.7	20.1	40.2	41.1	63.1	71.7	78.5	132.4	1324.9
2015	195.5	177.3	86.1	92.7	80.9	50.1	31.8	31.6	33.4	43.5	111.7	123.8	1058.3
2016	128.1	209.4	94.7	68.7	12.9	12.5	23.6	40.6	52.5	82.7	60.6	114.0	900.3
2017	151.8	216.6	168.4	102.8	46.6	9.1	16.3	13.4	53.3	74.7	84.6	174.0	1111.6



2018	211.5	224.4	186.3	79.0	34.7	43.8	35.1	58.2	21.7	130.8	142.2	158.4	1325.9
2019	190.8	197.7	109.3	101.4	35.1	17.8	41.1	9.0	22.7	51.8	146.1	224.2	1147.0
2020	140.6	222.0	103.6	41.8	31.0	14.6	23.1	16.6	36.1	36.0	29.4	141.8	836.6
2021	195.0	157.4	135.9	78.9	56.1	17.0	13.2	9.5	48.1	73.4	120.4	149.0	1053.9
2022	126.2	160.5	140.7	36.7	19.6	9.2	11.6	13.6	29.3	42.9	40.4	176.8	807.4
MEDIA	198.8	192.6	139.7	79.0	36.0	20.9	20.0	29.7	45.7	78.9	98.8	158.8	1098.9
DESV STD	60.0	49.6	40.0	20.6	19.5	13.7	12.1	19.8	18.6	28.9	34.2	32.5	141.4
MAXIMA	363.2	375.7	226.8	123.3	82.4	71.4	50.4	117.8	90.4	140.0	189.0	237.8	1562.2
MINIMA	112.2	121.8	78.4	36.7	11.7	5.7	2.3	5.2	9.4	36.0	29.4	97.2	807.4

PRECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-5: SUBCUENCA TUYTO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	143.2	196.7	74.4	69.4	47.0	26.6	20.0	23.3	60.7	39.2	71.8	108.6	881.0
1984	289.1	324.0	173.7	79.8	17.3	31.4	9.7	43.2	22.7	112.4	142.7	156.7	1402.8
1985	182.0	186.0	103.2	120.7	41.9	18.0	7.3	22.8	83.7	54.6	166.1	175.9	1162.1
1986	170.6	218.8	177.7	80.0	29.6	14.0	19.5	29.1	93.6	40.7	67.7	132.6	1073.9
1987	246.8	129.5	93.6	71.8	40.7	16.4	12.5	29.4	7.3	57.1	104.3	102.3	911.7
1988	217.5	162.9	133.3	114.5	87.7	13.7	8.3	3.7	47.4	74.1	77.7	153.5	1094.3
1989	126.2	162.7	147.6	66.5	38.4	25.2	17.1	24.8	48.5	87.8	87.7	145.5	978.1
1990	182.9	125.7	73.8	53.3	59.0	76.5	29.7	41.3	25.8	130.7	111.0	156.2	1065.8
1991	171.0	141.5	124.4	66.0	32.6	26.2	17.1	22.0	40.1	62.6	61.8	111.0	876.5
1992	160.5	114.1	67.7	50.5	18.3	39.2	28.1	116.8	18.8	90.4	112.3	185.8	1002.6
1993	202.5	159.0	93.1	81.4	19.0	11.8	21.2	58.9	39.4	107.1	100.8	203.9	1098.1
1994	196.3	227.7	131.9	91.8	29.3	15.8	18.6	20.8	38.2	77.8	76.6	122.5	1047.2
1995	173.8	170.6	132.5	53.4	37.6	18.7	11.3	12.0	58.0	39.6	93.3	141.5	942.2
1996	237.3	124.2	96.2	70.3	22.5	12.5	13.0	50.0	46.0	49.6	126.1	149.6	997.3
1997	237.6	222.7	148.7	56.9	23.9	16.2	19.7	34.1	64.3	58.8	96.6	134.4	1113.8
1998	162.9	177.7	165.9	83.5	19.7	16.1	0.0	12.9	20.9	130.9	144.6	95.2	1030.3
1999	128.5	155.9	212.9	92.2	28.3	14.3	11.9	6.8	63.3	70.5	64.3	112.0	960.9
2000	197.2	139.6	174.3	42.0	23.0	42.5	13.3	55.0	24.2	83.2	75.0	143.6	1012.9
2001	289.3	194.8	182.2	55.4	80.9	12.6	41.1	28.1	55.5	67.4	75.9	117.8	1200.9
2002	127.4	283.3	131.6	72.0	48.7	16.6	36.1	38.4	41.5	113.6	93.9	166.0	1169.2
2003	220.1	153.7	192.5	80.4	33.4	6.8	12.1	36.2	29.9	65.3	54.2	189.2	1073.8
2004	163.6	115.3	128.0	87.2	43.6	26.6	53.5	40.6	56.6	63.2	90.2	132.5	1000.9
2005	145.4	121.5	117.9	92.8	13.6	9.4	2.8	17.5	43.9	96.7	99.3	140.0	901.0
2006	241.2	116.6	132.7	73.0	11.5	5.6	7.8	27.2	48.9	71.4	113.6	157.7	1007.2
2007	187.8	157.9	134.5	101.1	57.5	7.7	19.1	16.5	67.0	57.6	137.4	154.6	1098.6
2008	312.6	148.1	82.8	50.4	17.0	25.4	6.7	14.8	29.9	92.0	62.2	146.3	988.1
2009	128.4	242.1	97.2	44.3	11.7	10.6	18.7	14.6	37.0	72.8	105.2	157.3	939.9
2010	181.5	237.9	95.4	56.0	52.3	3.8	18.1	16.4	19.0	105.0	47.4	167.8	1000.7
2011	133.4	220.3	123.5	72.4	68.9	16.1	46.3	27.9	46.8	76.3	80.5	229.2	1141.5
2012	130.5	188.3	138.8	104.7	12.8	19.7	8.8	24.3	48.6	51.5	79.2	216.4	1023.6
2013	106.7	160.2	116.2	69.4	25.4	25.2	12.9	28.7	77.5	98.7	70.5	157.2	948.8
2014	342.7	211.5	158.6	90.6	24.5	23.7	40.2	45.6	69.9	60.8	73.1	125.7	1266.9
2015	181.1	171.6	76.7	95.8	87.4	51.4	31.9	30.2	33.5	41.1	106.2	113.6	1020.5



2016	133.0	191.7	97.2	67.8	13.2	11.3	21.8	34.9	44.8	77.1	58.8	103.9	855.5
2017	145.9	195.4	165.4	97.2	47.0	7.8	14.8	13.1	53.9	68.4	72.8	158.1	1040.0
2018	192.0	195.9	186.1	73.5	38.3	38.1	33.7	56.5	17.6	122.9	128.9	153.4	1236.9
2019	185.5	178.9	92.5	97.6	36.6	15.3	48.1	8.3	20.6	45.2	133.2	208.0	1069.8
2020	144.8	211.5	90.3	36.3	30.8	12.5	20.0	19.3	33.5	29.7	23.8	133.0	785.5
2021	191.2	153.3	122.7	78.5	53.5	15.7	13.4	8.9	43.4	63.1	112.0	144.4	1000.0
2022	111.9	161.9	129.0	36.1	19.1	9.0	13.3	12.0	24.6	34.7	35.2	168.0	754.7
MEDIA	185.6	178.8	127.9	74.4	36.1	20.2	20.0	29.2	43.7	73.6	90.8	149.3	1029.4
DESV STD	55.4	45.9	37.0	20.7	20.3	13.9	12.7	20.1	19.5	26.7	31.2	31.6	126.4
MAXIMA	342.7	324.0	212.9	120.7	87.7	76.5	53.5	116.8	93.6	130.9	166.1	229.2	1402.8
MINIMA	106.7	114.1	67.7	36.1	11.5	3.8	0.0	3.7	7.3	29.7	23.8	95.2	754.7

PRECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-6: INTERCUENCA MEDIO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	158.4	200.5	87.3	81.6	26.8	23.9	15.4	22.1	57.0	38.8	74.8	124.0	910.7
1984	339.1	403.8	182.8	75.8	21.9	33.4	12.1	33.3	16.7	142.7	170.3	167.6	1599.6
1985	180.8	182.4	109.8	119.9	38.7	10.6	7.4	22.9	84.8	49.0	198.2	193.7	1198.1
1986	203.0	213.5	212.7	95.4	31.9	22.2	12.6	26.3	92.3	33.5	85.4	142.3	1171.1
1987	273.5	138.7	101.1	77.0	35.3	20.7	10.2	17.4	10.7	58.3	116.3	114.8	974.0
1988	224.0	163.0	121.1	115.6	76.8	16.2	14.6	3.1	35.9	67.5	74.8	158.4	1070.9
1989	139.5	184.2	173.3	76.4	39.8	20.3	18.4	25.7	63.5	98.0	91.1	143.6	1073.7
1990	201.8	136.6	77.7	50.2	58.3	64.3	26.8	35.3	31.2	120.7	115.8	147.2	1065.9
1991	152.5	140.5	117.4	74.2	30.9	26.0	14.5	24.8	48.6	64.4	63.8	128.6	886.1
1992	161.8	122.6	83.5	59.1	14.6	34.8	34.8	125.2	18.3	92.3	120.8	169.2	1037.0
1993	243.0	184.6	119.8	96.9	22.0	9.9	14.5	60.5	40.9	113.6	119.4	221.6	1246.7
1994	208.4	255.4	124.2	89.3	24.9	17.7	14.6	17.4	39.6	76.1	87.3	132.5	1087.4
1995	188.4	156.2	145.8	50.0	44.9	18.1	4.6	10.1	50.6	34.7	97.1	135.5	935.9
1996	288.1	148.3	107.5	77.6	22.8	10.2	11.5	40.2	43.6	46.6	133.0	145.9	1075.4
1997	249.2	258.6	172.4	69.8	22.3	10.2	20.8	35.9	68.3	59.5	99.7	160.3	1227.1
1998	216.2	201.1	187.7	83.5	17.3	18.9	4.5	10.3	18.6	138.1	143.7	93.5	1133.4
1999	142.3	171.6	231.1	92.6	28.8	13.3	14.2	6.9	62.3	74.8	69.2	108.6	1015.6
2000	235.3	158.8	173.8	46.4	23.3	51.2	10.8	51.3	28.3	83.1	78.5	163.7	1104.5
2001	336.9	209.5	226.0	61.5	76.1	12.1	29.3	24.0	51.6	73.2	73.6	124.1	1298.0
2002	162.4	296.9	153.6	76.5	55.8	13.5	34.6	37.1	40.0	123.0	98.8	204.3	1296.6
2003	225.5	175.4	243.3	84.1	28.9	12.1	6.6	24.7	26.5	60.9	56.9	192.1	1137.1
2004	188.6	148.9	140.5	90.2	34.1	25.8	41.3	35.7	68.4	62.9	93.4	146.6	1076.3
2005	142.9	147.7	127.5	81.3	18.0	15.2	2.4	17.0	38.0	107.1	99.3	177.9	974.3
2006	248.7	140.7	158.7	86.2	11.0	6.4	6.7	19.6	44.7	92.5	124.2	172.3	1111.8
2007	197.0	180.5	161.2	112.3	55.9	3.9	17.4	17.3	62.6	56.3	152.9	156.9	1174.2
2008	319.0	148.7	85.4	51.8	14.0	26.5	6.6	16.7	32.7	96.8	60.8	159.7	1018.7
2009	146.8	245.3	121.7	47.7	10.9	8.7	21.0	11.9	36.5	66.7	109.1	166.6	992.9
2010	224.8	237.1	102.4	56.9	46.3	15.4	9.9	17.0	22.4	88.9	52.9	182.6	1056.7
2011	131.2	236.6	155.9	87.6	55.9	11.2	32.9	25.4	40.0	68.8	87.4	245.5	1178.4
2012	151.6	211.3	157.3	103.2	10.6	9.8	2.5	21.0	44.9	53.1	83.5	208.2	1056.9
2013	112.4	200.6	132.9	80.7	21.3	22.0	8.2	29.4	71.6	92.9	69.8	179.9	1021.9



2014	358.8	215.7	181.7	89.4	17.9	11.2	31.4	36.6	55.7	72.8	71.2	135.7	1278.2
2015	204.8	173.6	91.6	85.8	68.6	45.6	29.6	27.5	32.9	42.2	105.2	126.4	1034.0
2016	117.1	223.4	86.3	67.7	10.8	10.7	21.0	37.5	50.8	81.9	55.6	116.8	879.7
2017	156.8	214.5	165.5	99.9	46.3	11.2	6.0	9.8	48.7	76.2	83.5	173.9	1092.3
2018	209.1	232.7	176.3	78.7	39.2	45.3	32.5	52.9	23.2	134.8	141.1	161.6	1327.6
2019	184.1	198.3	117.4	100.6	34.4	19.3	37.7	6.8	20.6	56.8	148.4	228.0	1152.5
2020	125.9	226.4	106.9	39.6	31.8	15.3	21.6	12.7	35.9	37.6	29.0	145.0	827.7
2021	192.1	156.1	140.3	74.6	54.8	15.0	11.3	8.1	50.5	69.6	121.4	145.1	1038.9
2022	127.5	146.3	141.5	39.8	17.6	8.1	10.2	14.7	28.3	43.0	37.1	178.9	793.0
MEDIA	201.7	194.7	142.6	78.2	33.5	19.7	17.1	26.8	43.5	76.2	97.4	159.5	1090.8
DESV STD	63.2	52.8	42.6	20.2	18.1	13.0	10.7	20.7	18.7	29.2	36.1	33.4	150.7
MAXIMA	358.8	403.8	243.3	119.9	76.8	64.3	41.3	125.2	92.3	142.7	198.2	245.5	1599.6
MINIMA	112.4	122.6	77.7	39.6	10.6	3.9	2.4	3.1	10.7	33.5	29.0	93.5	793.0

PRECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-7: SUBCUENCA LLACHE													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	149.9	190.6	88.4	79.0	21.9	20.0	16.2	16.0	52.5	34.0	72.0	124.5	865.0
1984	344.7	418.7	185.2	74.5	20.6	30.3	11.0	32.0	13.4	139.2	181.8	163.5	1614.8
1985	174.7	191.4	111.9	117.5	33.0	11.1	6.5	19.7	77.1	44.1	192.5	189.2	1168.6
1986	203.6	213.1	232.9	102.2	27.1	22.0	11.9	29.2	85.4	29.0	81.0	145.2	1182.6
1987	283.0	137.6	95.3	76.0	34.6	23.6	9.2	16.1	10.0	59.5	111.0	110.8	966.6
1988	235.9	158.9	124.0	108.4	74.9	17.0	7.3	2.1	31.4	61.9	67.4	154.4	1043.5
1989	146.7	184.3	177.7	85.4	37.4	16.3	20.0	21.8	58.2	86.8	89.3	138.6	1062.6
1990	206.8	133.4	79.1	46.6	54.2	62.8	19.8	30.6	28.8	120.0	120.8	153.4	1056.2
1991	152.0	142.4	113.1	71.8	30.7	27.1	9.9	23.4	45.8	62.7	63.3	131.2	873.4
1992	160.1	119.3	78.6	58.0	12.2	34.3	37.1	118.6	20.9	90.1	112.9	162.4	1004.5
1993	250.6	188.1	129.3	90.3	19.1	9.5	15.5	61.2	39.7	109.1	127.4	219.7	1259.4
1994	201.3	257.1	125.8	89.4	25.9	16.7	14.2	14.1	35.2	72.9	88.0	131.0	1071.6
1995	183.6	150.1	154.6	46.2	42.1	18.3	4.3	9.8	42.8	31.7	98.2	137.4	919.0
1996	284.6	147.9	107.6	74.1	23.9	10.3	13.3	31.8	45.8	46.7	125.7	149.4	1061.1
1997	251.6	249.8	177.5	68.5	21.5	9.4	20.2	39.0	74.9	60.9	100.7	169.8	1243.8
1998	240.6	207.2	170.5	75.9	15.6	15.5	13.3	8.4	15.7	134.2	150.0	97.0	1143.6
1999	154.1	175.5	235.1	91.8	31.6	13.3	16.6	4.6	56.4	69.2	68.6	100.5	1017.4
2000	241.9	162.3	179.8	43.3	22.8	50.8	11.3	50.3	24.1	82.8	68.4	159.2	1096.8
2001	347.4	217.4	228.8	59.9	73.3	11.3	27.3	20.8	41.9	72.8	67.5	121.1	1289.4
2002	169.8	288.9	161.3	73.9	49.6	14.5	33.4	33.0	38.4	119.9	100.0	199.7	1282.4
2003	236.8	175.9	233.2	83.8	28.1	17.0	6.0	25.1	23.5	56.7	54.3	183.5	1124.1
2004	187.8	160.6	143.5	88.0	32.2	26.9	43.6	36.3	64.6	58.1	90.0	130.8	1062.4
2005	140.8	156.9	124.3	80.9	16.5	12.5	3.0	14.3	34.9	105.3	98.4	173.3	961.1
2006	253.3	149.6	160.8	87.3	9.8	7.0	4.8	16.0	42.9	89.2	131.1	167.9	1119.9
2007	197.3	172.6	159.0	121.8	54.2	6.9	17.2	13.8	59.9	50.5	157.0	167.3	1177.6
2008	319.8	143.4	82.5	46.2	15.1	23.2	5.6	16.3	32.9	97.0	63.3	160.0	1005.3
2009	152.5	247.5	127.1	47.6	10.2	9.2	18.9	11.7	35.7	63.7	105.4	159.9	989.3
2010	236.7	226.8	106.1	55.4	39.2	13.1	11.2	13.2	18.3	85.9	54.4	185.9	1046.3
2011	130.0	241.7	164.8	91.6	50.6	11.9	27.7	24.8	42.5	65.1	87.6	239.6	1177.8



2012	158.6	213.7	165.8	98.4	9.5	8.8	2.8	17.6	42.6	53.0	79.1	215.5	1065.6
2013	120.5	206.7	140.3	77.4	20.8	22.7	7.5	23.1	66.0	87.1	65.7	178.8	1016.5
2014	343.8	204.7	179.0	88.4	19.4	9.4	26.0	37.1	61.7	68.2	72.3	141.8	1251.9
2015	211.6	178.7	103.5	84.3	64.8	45.4	28.1	28.4	39.1	38.0	97.4	132.5	1052.0
2016	125.0	230.7	90.0	69.3	9.4	11.3	21.3	32.9	46.7	78.3	55.4	120.8	891.0
2017	165.7	213.2	168.2	93.1	42.6	11.0	4.8	7.2	46.7	69.2	80.5	175.4	1077.6
2018	209.4	224.0	178.6	73.8	37.2	42.3	32.5	46.4	21.6	134.1	135.3	164.7	1300.0
2019	189.1	207.4	126.4	99.2	35.1	15.7	29.2	5.8	18.0	66.4	149.3	220.4	1162.1
2020	127.2	243.6	103.4	34.2	32.6	12.7	15.6	12.2	32.1	38.5	32.2	149.0	833.4
2021	201.5	154.5	142.3	75.8	46.9	13.1	6.9	7.7	46.6	67.8	116.9	143.8	1023.8
2022	138.5	153.0	140.2	45.4	15.8	7.8	9.6	13.4	25.0	39.0	33.9	170.9	792.6
MEDIA	205.7	196.0	144.9	76.9	31.6	19.1	16.0	24.6	41.0	73.5	96.2	158.5	1083.8
DESV STD	62.9	53.8	43.2	20.7	17.0	12.6	10.2	20.1	18.1	29.0	37.2	32.4	153.3
MAXIMA	347.4	418.7	235.1	121.8	74.9	62.8	43.6	118.6	85.4	139.2	192.5	239.6	1614.8
MINIMA	120.5	119.3	78.6	34.2	9.4	6.9	2.8	2.1	10.0	29.0	32.2	97.0	792.6

PRECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-8: INTERCUENCA MEDIO BAJO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	158.4	200.5	87.3	81.6	26.8	23.9	15.4	22.1	57.0	38.8	74.8	124.0	910.7
1984	339.1	403.8	182.8	75.8	21.9	33.4	12.1	33.3	16.7	142.7	170.3	167.6	1599.6
1985	180.8	182.4	109.8	119.9	38.7	10.6	7.4	22.9	84.8	49.0	198.2	193.7	1198.1
1986	203.0	213.5	212.7	95.4	31.9	22.2	12.6	26.3	92.3	33.5	85.4	142.3	1171.1
1987	273.5	138.7	101.1	77.0	35.3	20.7	10.2	17.4	10.7	58.3	116.3	114.8	974.0
1988	224.0	163.0	121.1	115.6	76.8	16.2	14.6	3.1	35.9	67.5	74.8	158.4	1070.9
1989	139.5	184.2	173.3	76.4	39.8	20.3	18.4	25.7	63.5	98.0	91.1	143.6	1073.7
1990	201.8	136.6	77.7	50.2	58.3	64.3	26.8	35.3	31.2	120.7	115.8	147.2	1065.9
1991	152.5	140.5	117.4	74.2	30.9	26.0	14.5	24.8	48.6	64.4	63.8	128.6	886.1
1992	161.8	122.6	83.5	59.1	14.6	34.8	34.8	125.2	18.3	92.3	120.8	169.2	1037.0
1993	243.0	184.6	119.8	96.9	22.0	9.9	14.5	60.5	40.9	113.6	119.4	221.6	1246.7
1994	208.4	255.4	124.2	89.3	24.9	17.7	14.6	17.4	39.6	76.1	87.3	132.5	1087.4
1995	188.4	156.2	145.8	50.0	44.9	18.1	4.6	10.1	50.6	34.7	97.1	135.5	935.9
1996	288.1	148.3	107.5	77.6	22.8	10.2	11.5	40.2	43.6	46.6	133.0	145.9	1075.4
1997	249.2	258.6	172.4	69.8	22.3	10.2	20.8	35.9	68.3	59.5	99.7	160.3	1227.1
1998	216.2	201.1	187.7	83.5	17.3	18.9	4.5	10.3	18.6	138.1	143.7	93.5	1133.4
1999	142.3	171.6	231.1	92.6	28.8	13.3	14.2	6.9	62.3	74.8	69.2	108.6	1015.6
2000	235.3	158.8	173.8	46.4	23.3	51.2	10.8	51.3	28.3	83.1	78.5	163.7	1104.5
2001	336.9	209.5	226.0	61.5	76.1	12.1	29.3	24.0	51.6	73.2	73.6	124.1	1298.0
2002	162.4	296.9	153.6	76.5	55.8	13.5	34.6	37.1	40.0	123.0	98.8	204.3	1296.6
2003	225.5	175.4	243.3	84.1	28.9	12.1	6.6	24.7	26.5	60.9	56.9	192.1	1137.1
2004	188.6	148.9	140.5	90.2	34.1	25.8	41.3	35.7	68.4	62.9	93.4	146.6	1076.3
2005	142.9	147.7	127.5	81.3	18.0	15.2	2.4	17.0	38.0	107.1	99.3	177.9	974.3
2006	248.7	140.7	158.7	86.2	11.0	6.4	6.7	19.6	44.7	92.5	124.2	172.3	1111.8
2007	197.0	180.5	161.2	112.3	55.9	3.9	17.4	17.3	62.6	56.3	152.9	156.9	1174.2
2008	319.0	148.7	85.4	51.8	14.0	26.5	6.6	16.7	32.7	96.8	60.8	159.7	1018.7
2009	146.8	245.3	121.7	47.7	10.9	8.7	21.0	11.9	36.5	66.7	109.1	166.6	992.9



2010	224.8	237.1	102.4	56.9	46.3	15.4	9.9	17.0	22.4	88.9	52.9	182.6	1056.7
2011	131.2	236.6	155.9	87.6	55.9	11.2	32.9	25.4	40.0	68.8	87.4	245.5	1178.4
2012	151.6	211.3	157.3	103.2	10.6	9.8	2.5	21.0	44.9	53.1	83.5	208.2	1056.9
2013	112.4	200.6	132.9	80.7	21.3	22.0	8.2	29.4	71.6	92.9	69.8	179.9	1021.9
2014	358.8	215.7	181.7	89.4	17.9	11.2	31.4	36.6	55.7	72.8	71.2	135.7	1278.2
2015	204.8	173.6	91.6	85.8	68.6	45.6	29.6	27.5	32.9	42.2	105.2	126.4	1034.0
2016	117.1	223.4	86.3	67.7	10.8	10.7	21.0	37.5	50.8	81.9	55.6	116.8	879.7
2017	156.8	214.5	165.5	99.9	46.3	11.2	6.0	9.8	48.7	76.2	83.5	173.9	1092.3
2018	209.1	232.7	176.3	78.7	39.2	45.3	32.5	52.9	23.2	134.8	141.1	161.6	1327.6
2019	184.1	198.3	117.4	100.6	34.4	19.3	37.7	6.8	20.6	56.8	148.4	228.0	1152.5
2020	125.9	226.4	106.9	39.6	31.8	15.3	21.6	12.7	35.9	37.6	29.0	145.0	827.7
2021	192.1	156.1	140.3	74.6	54.8	15.0	11.3	8.1	50.5	69.6	121.4	145.1	1038.9
2022	127.5	146.3	141.5	39.8	17.6	8.1	10.2	14.7	28.3	43.0	37.1	178.9	793.0
MEDIA	201.7	194.7	142.6	78.2	33.5	19.7	17.1	26.8	43.5	76.2	97.4	159.5	1090.8
DESV STD	63.2	52.8	42.6	20.2	18.1	13.0	10.7	20.7	18.7	29.2	36.1	33.4	150.7
MAXIMA	358.8	403.8	243.3	119.9	76.8	64.3	41.3	125.2	92.3	142.7	198.2	245.5	1599.6
MINIMA	112.4	122.6	77.7	39.6	10.6	3.9	2.4	3.1	10.7	33.5	29.0	93.5	793.0

RECIPITACIÓN PROMEDIO PERSIANN-CDR (mm)

UNIDAD HIDROGRAFICA-9: INTERCUENCA BAJO HUANCANÉ

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	138.9	190.8	82.3	77.9	23.1	19.4	14.8	14.4	53.6	34.9	69.6	120.0	839.7
1984	323.2	396.2	178.1	69.2	18.2	30.2	11.2	30.1	11.7	133.3	167.7	157.1	1526.3
1985	169.2	175.0	108.0	112.2	34.3	14.4	6.0	17.9	78.3	43.7	181.7	176.7	1117.3
1986	194.7	202.8	219.9	96.4	25.6	17.2	12.6	27.1	87.5	26.7	74.8	135.3	1120.6
1987	269.8	130.5	93.6	72.2	34.8	20.6	9.0	19.0	9.7	56.4	105.7	105.9	927.1
1988	228.7	148.1	123.6	104.3	75.8	20.1	5.7	2.1	30.2	58.9	63.6	148.5	1009.5
1989	134.3	176.1	166.2	83.2	37.9	18.6	18.5	21.0	55.5	81.0	85.1	130.5	1007.8
1990	202.0	122.3	77.5	44.7	55.4	64.2	16.8	30.6	25.3	114.8	118.7	149.8	1022.0
1991	147.4	135.2	109.2	65.9	31.4	28.5	7.8	21.4	42.6	61.3	59.5	122.7	832.9
1992	153.7	114.2	74.7	52.6	13.1	36.4	37.1	119.0	22.3	85.9	110.0	158.9	977.9
1993	234.2	173.4	118.8	84.8	18.5	9.8	13.4	65.6	37.4	101.6	119.5	212.5	1189.2
1994	195.3	249.7	123.0	86.3	25.3	15.2	12.7	14.1	32.9	67.8	81.5	125.5	1029.3
1995	182.7	144.7	147.6	44.0	39.2	17.7	4.6	9.4	44.0	30.5	96.3	137.0	897.7
1996	265.8	137.3	99.5	67.1	22.0	9.9	13.3	29.2	45.4	43.3	117.3	142.0	992.0
1997	239.8	242.7	169.7	67.4	19.3	7.6	21.7	36.5	71.2	57.2	96.3	159.0	1188.5
1998	224.4	198.9	162.8	79.1	15.2	16.2	10.7	9.6	13.1	126.6	142.1	92.6	1091.2
1999	153.9	165.1	228.2	86.8	34.5	12.2	13.4	4.8	54.6	67.5	65.0	97.1	983.1
2000	227.2	155.2	168.8	40.6	22.7	47.3	10.6	48.4	21.9	82.5	63.4	153.3	1041.9
2001	338.4	216.5	215.1	55.5	69.6	9.9	26.9	18.9	41.7	72.8	64.5	116.7	1246.5
2002	153.8	284.1	151.8	75.3	46.2	13.2	32.6	29.8	36.8	116.2	99.3	191.0	1230.1
2003	233.2	171.8	224.1	78.3	31.9	14.7	7.3	25.9	23.3	52.1	50.4	182.3	1095.1
2004	180.1	149.2	135.6	80.7	30.0	24.3	43.6	34.7	60.1	57.0	88.1	127.5	1010.9
2005	140.3	147.0	118.9	77.5	14.0	12.1	3.3	13.2	35.2	99.3	95.8	162.1	918.9
2006	252.2	138.8	152.2	82.7	9.5	5.7	4.1	16.2	43.8	81.7	119.4	161.8	1068.0
2007	195.5	162.5	154.2	119.1	50.8	7.0	16.8	13.8	60.6	49.1	153.8	158.0	1141.1
2008	315.5	140.9	75.9	44.9	15.3	21.2	4.2	14.3	29.2	90.5	58.8	152.7	963.5
2009	142.2	241.4	119.0	44.0	8.9	9.0	20.3	10.5	31.1	62.0	98.3	158.2	944.9

2010	224.2	228.5	93.8	51.8	40.2	11.9	9.8	9.2	17.3	83.0	50.7	178.3	998.7
2011	124.2	229.5	154.5	82.6	48.8	11.4	26.1	24.3	39.6	60.4	79.8	233.3	1114.5
2012	150.6	205.9	158.1	93.5	8.2	8.2	2.4	15.6	38.9	51.4	71.4	206.9	1011.2
2013	116.9	197.9	131.0	73.5	20.5	22.6	6.8	21.8	61.9	83.0	62.3	172.8	971.0
2014	332.0	200.5	171.9	83.7	19.1	8.7	22.0	37.4	65.5	64.0	67.6	131.9	1204.2
2015	198.9	169.3	96.8	83.8	64.3	48.0	28.3	24.5	37.0	36.2	91.9	125.9	1004.8
2016	114.2	224.9	84.2	68.3	7.7	10.5	19.2	29.9	42.8	74.2	54.2	116.0	846.1
2017	163.4	195.7	156.7	89.4	45.5	10.9	7.0	6.5	47.9	64.7	72.7	164.5	1024.9
2018	200.3	215.3	173.2	72.4	37.5	42.6	31.7	42.6	19.3	127.5	120.9	159.2	1242.4
2019	176.7	195.4	118.6	96.6	37.0	14.0	31.2	4.2	17.7	61.1	144.4	212.8	1109.8
2020	124.5	235.9	96.1	32.8	31.2	11.1	14.1	13.0	33.8	36.2	25.7	144.9	799.2
2021	197.5	146.2	139.2	73.8	46.3	12.8	6.9	7.1	44.4	61.4	111.2	142.8	989.9
2022	130.8	144.4	131.1	46.6	14.2	7.2	8.8	11.7	22.4	34.5	29.4	159.6	740.7
MEDIA	197.3	187.5	137.6	73.5	31.1	18.6	15.3	23.6	39.7	69.8	90.7	152.1	1036.8
DESV STD	60.8	52.8	41.6	20.0	17.0	12.9	10.2	20.3	18.4	27.6	35.6	31.4	145.1
MAXIMA	338.4	396.2	228.2	119.1	75.8	64.2	43.6	119.0	87.5	133.3	181.7	233.3	1526.3
MINIMA	114.2	114.2	74.7	32.8	7.7	5.7	2.4	2.1	9.7	26.7	25.7	92.6	740.7

Anexo 7: Plantillas de calibración y validación del modelo hidrológico GR2M

a) Calibración y validación con precipitación mensual observada

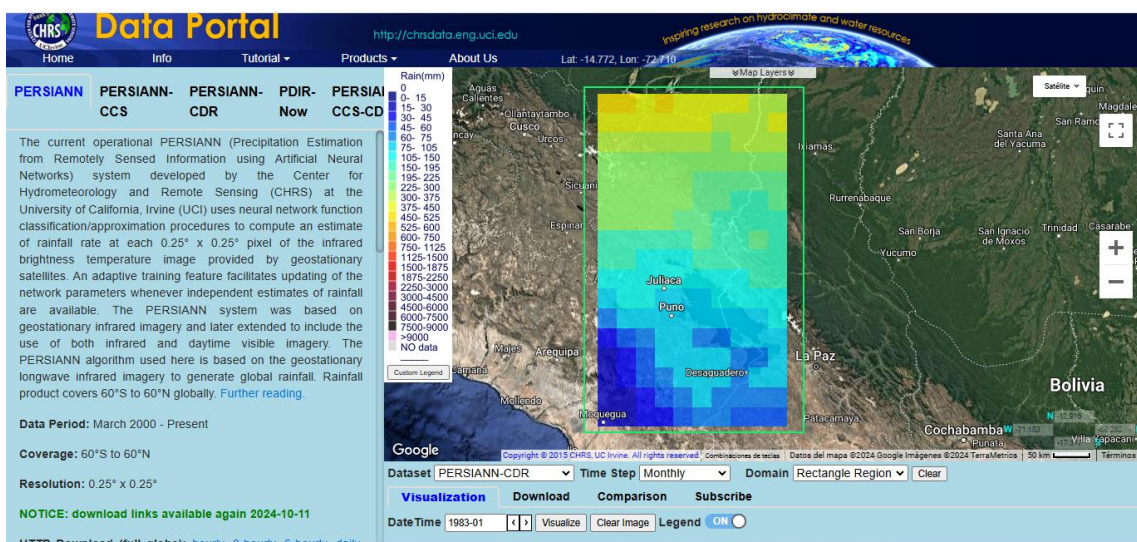
Station name	CUENCA HUANCANÉ			Station name	CUENCA HUANCANÉ		
Catchment area (km ²)			3523.08	Catchment area (km ²)			3523.08
Model parameters		Transformed	Real	Model parameters		Transformed	Real
x1: Capacity of the production store (mm)		5.64	282.24	x1: Capacity of the production store (mm)		5.64	282.24
x2: Water exchange coefficient (mm)		1.07	1.07	x2: Water exchange coefficient (mm)		1.07	1.07
Initial values				Initial values			
Initial level S0 in prod. store (max.: x1 mm)			141.12	Initial level S0 in prod. store (max.: x1 mm)			141.12
Initial level R0 in routing store (max.: 60 mm)			30	Initial level R0 in routing store (max.: 60 mm)			30
Period				Period			
Length of the warm-up period (months)			12	Length of the warm-up period (months)			0
Length of the test period (months)			323	Length of the test period (months)			143
Start date			01/1996	Start date			01/1983
End date			12/2022	End date			12/1994
Mean observed rainfall (mm/month)			56.340	Mean observed rainfall (mm/month)			60.463
Mean observed PE (mm/month)			95.919	Mean observed PE (mm/month)			95.124
Mean observed streamflow (mm/month)			13.233	Mean observed streamflow (mm/month)			13.545
Mean root square transformed streamflow			3.041	Mean root square transformed streamflow			3.098
Mean logarithmic transformed streamflow			1.923	Mean logarithmic transformed streamflow			1.970
Efficiency criteria (%)				Efficiency criteria (%)			
Nash(Q)			88.92	Nash(Q)			76.78
Nash(VQ)			91.1	Nash(VQ)			84.1
Nash(ln(Q))			88.0	Nash(ln(Q))			86.0
Bias			102.8	Bias			119.8

b) Calibración y validación con precipitación mensual PERSIANN-CDR

Station name	CUENCA HUANCANÉ		Station name	CUENCA HUANCANÉ	
Catchment area (km²)		3523.08	Catchment area (km²)		3523.08
Model parameters	Transformed	Real	Model parameters	Transformed	Real
x1: Capacity of the production store (mm)	6.84	938.31	x1: Capacity of the production store (mm)	6.84	938.31
x2: Water exchange coefficient (mm)	0.70	0.70	x2: Water exchange coefficient (mm)	0.70	0.70
Initial values			Initial values		
Initial level S0 in prod. store (max.: x1 mm)		469.16	Initial level S0 in prod. store (max.: x1 mm)		469.16
Initial level R0 in routing store (max.: 60 mm)		30	Initial level R0 in routing store (max.: 60 mm)		30
Period			Period		
Length of the warm-up period (months)		12	Length of the warm-up period (months)		0
Length of the test period (months)		323	Length of the test period (months)		143
Start date		01/1996	Start date		01/1983
End date		12/2022	End date		12/1994
Mean observed rainfall (mm/month)		89.904	Mean observed rainfall (mm/month)		92.190
Mean observed PE (mm/month)		95.919	Mean observed PE (mm/month)		95.124
Mean observed streamflow (mm/month)		13.233	Mean observed streamflow (mm/month)		13.545
Mean root square transformed streamflow		3.041	Mean root square transformed streamflow		3.098
Mean logarithmic transformed streamflow		1.923	Mean logarithmic transformed streamflow		1.970
Efficiency criteria (%)			Efficiency criteria (%)		
Nash(Q)		67.93	Nash(Q)		72.15
Nash(VQ)		77.5	Nash(VQ)		77.9
Nash(ln(Q))		79.5	Nash(ln(Q))		76.8
Bias		100.6	Bias		109.2

Anexo 8: Proceso de la descarga del PERSIANN-CDR para la modelación hidrológica

1. En primer lugar, se descarga la información pluviométrica de la plataforma de enero de 1983 a diciembre 2022, en formato NetCDF, para toda la región de Puno tal como se muestra en la siguiente imagen.



2. Finalmente se extrae la información pluviométrica PERSIANN-CDR que se encuentra en un archivo NetCDF, a partir de la ejecución de una línea de códigos en el software RStudio, tomando la capa vectorial de la cuenca Huancané y sus subcuencas, a continuación, se muestra una imagen como ejemplo.

The screenshot shows the RStudio interface with the following content:

```
9 library(raster)
10 library(rgdal)
11
12
13 pisco.precip<-brick("CDR.nc")
14 library(rgdal)
15
16 cuenca<-readOGR(dsn=".", layer="CuencaHuancane")
17 plot(cuenca)
18
19 prec.cuenca.men<-extract(pisco.precip,cuenca,fun=mean)
20
21 write.csv(t(prec.cuenca.men), 'CDR_Huancane.csv')
22
```

The Environment pane shows the following objects:

Object	Formal class	Attributes
cuenca	SpatialPolygonsData	
data	336 obs. of 2 variables	
pisco.precip	RasterBrick	

The Values pane shows the following data:

observed	num [1:336]	Values
		30.74 16.49 38.6 12.6...

The Console shows the following output:

```
R 4.1.1 D:/Datos Pisco/piscop_h/
Discarded datum unknown in Proj4 definition
> library(rgdal)
> cuenca<-readOGR(dsn=".", layer="CuencaHuancane")
OGR data source with driver: ESRI Shapefile
Source: "D:\Datos Pisco\piscop_h", layer: "CuencaHuancane"
with 1 features
It has 2 fields
Integer64 fields read as strings: ID GRIDCODE
> plot(cuenca)
>
```

The plot window displays a white map with a black outline of the Huancané watershed boundary.



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Jorge Yashin Mamani checasaca,
identificado con DNI 73843018 en mi condición de egresado de:

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

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" EVALUACIÓN DEL PRODUCTO DE PRECIPITACIÓN
SATELITAL PERSIANN- CDR EN EL MODELAMIENTO
HIDROLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO HUANCAN "

Es un tema original.


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

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

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

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

Puno 13 de DIEMBRE del 2024


FIRMA (obligatoria)



Huella



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

Por el presente documento, Yo Jorge Yashin Mamani checasaca,
identificado con DNI 72843018 en mi condición de egresado de:

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

Ingeniería Agrícola

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

“ EVALUACION DEL PRODUCTO DE PRECIPITACIÓN
SATELITAL PERSIANN - CDR EN EL MODELAMIENTO
HIDROLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO HUANCANÉ ”

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 13 de DICIEMBRE del 2024



FIRMA (obligatoria)



Huella