UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por ley Nº 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

TESIS

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA SUB CUENCA ICHU

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Investigación Climática

PRESENTADO POR:

Bach. CHANCA HUIZA, Ahoshi Zuzuki

Bach. SOTO MERGE, Gisela Kelly

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO

HUANCAVELICA, PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditórium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 24 días del mes de noviembre del año 2022, a horas 5:30 p.m., se reunieron los miembros del jurado calificador conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE : **Dr. Víctor Guillermo SÁNCHEZ ARAUJO**
https://orcid.org/0000-0002-7702-0881
DNI N° 40446828

SECRETARIA : **M.Sc. Mabel Yesica ESCOBAR SOLDEVILLA**
https://orcid.org/0000-0001-9253-5974
DNI N° 41063829

ASESOR : **Dr. Pedro Antonio PALOMINO PASTRANA**
https://orcid.org/0000-0001-7833-6805
DNI N° 23275655

Reestructurados con la Resolución de Decano Nº 295-2022-FCI-UNH, de fecha 07 de noviembre del 2022, a fin de proceder el acto académico de evaluación y calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA SUB CUENCA ICHU", presentado por las Bachilleres **Ahoshi Zuzuki CHANCA HUIZA con DNI N° 75963849 y Gisela Kelly SOTO MERGE con DNI N° 71280234**, a fin de para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental y Sanitario**; Finalizado la evaluación a horas..6:35 p.m.; se invitó al público presente y a las sustentantes abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los jurados, se llegó al siguiente resultado:

Bach. Ahoshi Zuzuki CHANCA HUIZA

APROBADO [X] POR..UNANIMIDAD.....

DESAPROBADO [ ] POR.....

Bach. Gisela Kelly SOTO MERGE

APROBADO [X] POR..UNANIMIDAD.....

DESAPROBADO [ ] POR.....

En señal de conformidad, firmamos a continuación:

Presidente | Secretaria | Asesor

V° B° Decano

Titulo

"ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA SUB CUENCA ICHU"

Autores

Bach. CHANCA HUIZA, Ahoshi Zuzuki
Bach. SOTO MERGE, Gisela Kelly

Asesor

Dr. PEDRO ANTONIO PALOMINO PASTRANA
https://orcid.org/0000-0001-7833-6805
DNI N° 23275655

Agradecimiento

A Dios, que me dio la vida, nos mantiene con salud hasta estos días, nos cuida de todo peligro, nos bendice y nos da la oportunidad de lograr nuestras metas trazadas.

A nuestros padres, hermanos y familiares quienes estuvieron apoyándonos económica y moralmente en todo momento, gracias a ellos sabemos el significado del esfuerzo y dedicación el cual nos ayuda a subir un peldaño más en nuestras vidas.

A nuestro asesor Dr. Pedro Antonio Palomino Pastrana por su amable aceptación y orientación para el desarrollo de nuestra investigación hasta su culminación.

Al Dr. Fernando Martin Toribio Román por su amable orientación para el desarrollo satisfactorio de nuestra investigación.

A nuestros jurados, quienes con sus observaciones y sus sabios consejos aportaron para que esta investigación saliera de manera satisfactoria.

A nuestros amigos, compañeros de clase y trabajo por su perseverante insistencia para terminar esta investigación.

A nuestra alma mater la Universidad Nacional de Huancavelica, en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria quien nos acogió en sus aulas alimentándonos de conocimientos para aportar con cambios positivos en nuestra región y país.

Dedicatoria

A Dios, nuestros padres, familiares y docentes quienes con su apoyo hicieron posible el desarrollo y culminación del proyecto de Tesis.

Tabla de Contenido

Portada i
Acta de Sustentación ii
Titulo iii
Autores iv
Asesor v
Agradecimiento vi
Dedicatoria vii
Tabla de Contenido viii
Tabla de contenidos de Tablas x
Tabla de contenidos de Figuras xxvii
Resumen xxxvi
Abstract xxxviii
Introducción xl
CAPITULO I 41
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 41
1.1. Descripción y formulación del problema 41
1.2. Objetivos 43
1.3. Justificación 43
1.1.1. Justificación tecnológica 43
1.1.2. Justificación operativa 44
1.1.3. Justificación económica 44
1.1.4. Justificación social 44
CAPITULO II 45
MARCO TEÓRICO 45
2.1. Antecedentes 45
2.2. Bases teóricas 64
2.3. Bases conceptuales 65
2.4. Definición de termino 87
2.5. Variable 88
2.6. Hipótesis 88
2.7. Operacionalización de variables 89
CAPITULO III 91
MATERIALES Y MÉTODOS 91
3.1. Ámbito temporal y espacial 91
3.2. Tipo de investigación 92

3.3. Nivel de investigación 93
3.4. Método de investigación 93
3.5. Diseño de investigación. 93
3.6. Población y muestra 95
3.7. Técnica e instrumento de datos 96
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 96
CAPITULO IV 297
DISCUSIÓN DE RESULTADOS 297
Conclusiones 314
Recomendaciones 317
Referencias Bibliográficas 318
APÉNDICE 323

Tabla de Contenidos de Tablas

Tabla 1 Rangos aproximados de forma 81
Tabla 2 Rangos aproximados de la pendiente media de la cuenca 82
Tabla 3 Rangos aproximados de la pendiente media del cauce principal 83
Tabla 4 Índice de sinuosidad 85
Tabla 5 Rangos aproximados de la Densidad de Drenaje 86
Tabla 6 Operacionalización de las variables del proyecto de investigación 90
Tabla 7 Estaciones meteorológicas consideradas 96
Tabla 8 Características geomorfológicas de la subcuenca del rio Ichu 99
Tabla 9 Datos meteorologicos de precipitación de la estación Choclococha 100
Tabla 10 Datos meteorologicos de precipitación de la estación Huancavelica 101
Tabla 11 Datos meteorologicos de precipitación de la estación Pampas 101
Tabla 12 Datos meteorologicos de temperatura de la estación Choclococha 102
Tabla 13 *Datos meteorologicos de temperatura de la estación Huancavelica* 102
Tabla 14 Datos meteorologicos de temperatura de la estación Pampas 103
Tabla 15 Datos meteorologicos de humedad relativa de la estación Choclococha. 103
Tabla 16 Datos meteorologicos de humedad relativa de la estación Huancavelica 104
Tabla 17 Datos meteorologicos de humedad relativa de la estación Pampas 104
Tabla 18 Datos completos de precipitación de la estación meteorológica Choclocha 106
Tabla 19 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2000 107
Tabla 20 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2001 107
Tabla 21 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2002 108
Tabla 22 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2003 108
Tabla 23 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2004 109

Tabla 24 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2005 109
Tabla 25 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2006 110
Tabla 26 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2007 110
Tabla 27 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2008 111
Tabla 28 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2009 111
Tabla 29 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2010 112
Tabla 30 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2011 112
Tabla 31 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2012 113
Tabla 32 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2013 113
Tabla 33 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2014 114
Tabla 34 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2015 114
Tabla 35 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2016 115
Tabla 36 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2017 115
Tabla 37 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2018 116
Tabla 38 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2000 116

Tabla 39 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2001 117
Tabla 40 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2002 117
Tabla 41 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2003 118
Tabla 42 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2004 118
Tabla 43 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2005 119
Tabla 44 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2006 119
Tabla 45 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2007 120
Tabla 46 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2008 120
Tabla 47 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2009 121
Tabla 48 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2010 121
Tabla 49 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2011 122
Tabla 50 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2012 122
Tabla 51 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2013 123
Tabla 52 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2014 123
Tabla 53 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2015 124

Tabla 54 *Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2016* 124
Tabla 55 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2017 125
Tabla 56 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2018 125
Tabla 57 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2000..... 126
Tabla 58 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2001..... 126
Tabla 59 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2002..... 127
Tabla 60 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2003..... 127
Tabla 61 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2004..... 128
Tabla 62 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2005..... 128
Tabla 63 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2006..... 129
Tabla 64 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2007..... 129
Tabla 65 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2008..... 130
Tabla 66 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2009..... 130
Tabla 67 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2010..... 131
Tabla 68 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2011..... 131

Tabla 69 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2012..... 132
Tabla 70 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2013..... 132
Tabla 71 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2014..... 133
Tabla 72 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2015..... 133
Tabla 73 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2016..... 134
Tabla 74 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2017..... 134
Tabla 75 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2018..... 135
Tabla 76 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2000..... 136
Tabla 77 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2001..... 136
Tabla 78 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2002..... 137
Tabla 79 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2003..... 137
Tabla 80 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2004..... 138
Tabla 81 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2005..... 138
Tabla 82 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2006..... 139
Tabla 83 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2007..... 139

Tabla 84 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2008 140
Tabla 85 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2009 140
Tabla 86 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2010 141
Tabla 87 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2011 141
Tabla 88 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2012 142
Tabla 89 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2013 142
Tabla 90 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2014 143
Tabla 91 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2015 143
Tabla 92 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2016 144
Tabla 93 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2017 144
Tabla 94 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Choclococha año 2018 145
Tabla 95 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2000 145
Tabla 96 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2001 146
Tabla 97 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2002 146
Tabla 98 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2003 147

Tabla 99 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2004 147
Tabla 100 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2005 148
Tabla 101 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2006 148
Tabla 102 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2007 149
Tabla 103 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2008 149
Tabla 104 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2009 150
Tabla 105 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2010 150
Tabla 106 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2011 151
Tabla 107 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2012 151
Tabla 108 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2013 152
Tabla 109 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2014 152
Tabla 110 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2015 153
Tabla 111 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2016 153
Tabla 112 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2017 154
Tabla 113 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Huancavelica año 2018 154

Tabla 114 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2000 155
Tabla 115 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2001 155
Tabla 116 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2002 156
Tabla 117 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2003 156
Tabla 118 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2004 157
Tabla 119 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2005 157
Tabla 120 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2006 158
Tabla 121 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2007 158
Tabla 122 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2008 159
Tabla 123 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2009 159
Tabla 124 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2010 160
Tabla 125 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2011 160
Tabla 126 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2012 161
Tabla 127 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2013 161
Tabla 128 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2014 162

Tabla 129 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2015 162
Tabla 130 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2016 163
Tabla 131 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2017 163
Tabla 132 Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)-Estación Pampas año 2018 164
Tabla 133 Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 165
Tabla 134 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 166
Tabla 135 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 166
Tabla 136 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 167
Tabla 137 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 167
Tabla 138 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 168
Tabla 139 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 168
Tabla 140 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 169
Tabla 141 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 169
Tabla 142 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 170
Tabla 143 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 170

Tabla 144 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 171
Tabla 145 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 171
Tabla 146 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 172
Tabla 147 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 172
Tabla 148 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 173
Tabla 149 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 173
Tabla 150 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 174
Tabla 151 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 174
Tabla 152 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 175
Tabla 153 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 176
Tabla 154 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 176
Tabla 155 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 177
Tabla 156 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 177
Tabla 157 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 178
Tabla 158 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 178

Tabla 159 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 179
Tabla 160 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 179
Tabla 161 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 180
Tabla 162 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 180
Tabla 163 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 181
Tabla 164 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 181
Tabla 165 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 182
Tabla 166 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 182
Tabla 167 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 183
Tabla 168 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 183
Tabla 169 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 184
Tabla 170 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 184
Tabla 171 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 185
Tabla 172 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 186
Tabla 173 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 186

Tabla 174 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 187
Tabla 175 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 187
Tabla 176 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 188
Tabla 177 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 188
Tabla 178 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 189
Tabla 179 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 189
Tabla 180 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 190
Tabla 181 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 190
Tabla 182 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 191
Tabla 183 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 191
Tabla 184 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 192
Tabla 185 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 192
Tabla 186 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 193
Tabla 187 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 193
Tabla 188 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 194

Tabla 189 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 194
Tabla 190 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 195
Tabla 191 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 196
Tabla 192 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 196
Tabla 193 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 197
Tabla 194 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 197
Tabla 195 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 198
Tabla 196 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 198
Tabla 197 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 199
Tabla 198 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 199
Tabla 199 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 200
Tabla 200 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 200
Tabla 201 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 201
Tabla 202 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 201
Tabla 203 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 202

Tabla 204 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 202
Tabla 205 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 203
Tabla 206 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 203
Tabla 207 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 204
Tabla 208 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha 204
Tabla 209 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 205
Tabla 210 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 206
Tabla 211 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 206
Tabla 212 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 207
Tabla 213 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 207
Tabla 214 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 208
Tabla 215 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 208
Tabla 216 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 209
Tabla 217 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 209
Tabla 218 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 210

Tabla 219 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 210
Tabla 220 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 211
Tabla 221 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 211
Tabla 222 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 212
Tabla 223 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 212
Tabla 224 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 213
Tabla 225 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 213
Tabla 226 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 214
Tabla 227 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica 214
Tabla 228 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 215
Tabla 229 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 216
Tabla 230 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 216
Tabla 231 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 217
Tabla 232 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 217
Tabla 233 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 218

Tabla 234 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 218
Tabla 235 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 219
Tabla 236 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 219
Tabla 237 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 220
Tabla 238 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 220
Tabla 239 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 221
Tabla 240 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 221
Tabla 241 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 222
Tabla 242 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 222
Tabla 243 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 223
Tabla 244 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 223
Tabla 245 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 224
Tabla 246 Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas 224
Tabla 247 Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha periodo 2000- 2018 285
Tabla 248 Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica periodo 2000- 2018..... 285

Tabla 249 Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas periodo 2000- 2018 286
Tabla 250 Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha del periodo 2000 al 2018 con datos de $ETP_{(T\&M)}$ 287
Tabla 251 Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica del periodo 2000 al 2018 con datos de $ETP_{(T\&M)}$ 288
Tabla 252 Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas del periodo 2000 al 2018 con datos de $ETP_{(T\&M)}$ 288
Tabla 253 Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (García y Lopez)-Estación Choclococha periodo 2000- 2018 290
Tabla 254 Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (García y Lopez)-Estación Huancavelica periodo 2000- 2018 291
Tabla 255 Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (García y Lopez)-Estación Choclococha periodo 2000- 2018 291
Tabla 256 Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha del periodo 2000 al 2018 con datos de $ETP_{(G\&L)}$ 292
Tabla 257 Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica del periodo 2000 al 2018 con datos de $ETP_{(G\&L)}$ 293
Tabla 258 Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas del periodo 2000 al 2018 con datos de $ETP_{(G\&L)}$ 293

Tabla de Contenidos de Figuras

Figura 1 Factores que actúan sobre la evapotranspiración 68
Figura 2 Evapotranspiración de referencia 69
Figura 3 Tipos de escorrentía 70
Figura 4 Ciclo Hidrológico 74
Figura 5 Representación del sistema Hidrológico 75
Figura 6 División de una cuenca hidrográfica 76
Figura 7 Ramificación de un cauce según el modelo de Strahler 85
Figura 8 Ubicación y localización de la subcuenca Ichu 92
Figura 9 Delimitación de la subcuenca del rio Ichu 97
Figura 10 Delimitación del polígono de Thiessen de la subcuenca del rio Ichu 98
Figura 11 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2000 225
Figura 12 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2001 226
Figura 13 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2002 226
Figura 14 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2003 227
Figura 15 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2004 227
Figura 16 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2005 228
Figura 17 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2006 228
Figura 18 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2007 Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso. 229
Figura 19 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2008 229

Figura 20 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2009 230
Figura 21 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2010 230
Figura 22 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2011 231
Figura 23 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2012 231
Figura 24 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2013 232
Figura 25 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2014 232
Figura 26 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2015 233
Figura 27 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2016 233
Figura 28 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2017 234
Figura 29 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2018 234
Figura 30 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2001 235
Figura 31 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2002 236
Figura 32 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2002 236
Figura 33 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2003 237
Figura 34 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2004 237

Figura 35 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2005 238
Figura 36 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2006 238
Figura 37 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2007 239
Figura 38 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2008 239
Figura 39 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2009 240
Figura 40 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2010 240
Figura 41 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2011 241
Figura 42 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2012 241
Figura 43 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2013 242
Figura 44 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2014 242
Figura 45 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2015 243
Figura 46 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2016 243
Figura 47 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2017 244
Figura 48 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2018 244
Figura 49 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2000 245

Figura 50 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2001 246
Figura 51 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2002 246
Figura 52 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2003 247
Figura 53 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2004 247
Figura 54 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2005 248
Figura 55 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2006 248
Figura 56 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2007 249
Figura 57 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2008 249
Figura 58 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2009 250
Figura 59 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2010 250
Figura 60 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2011 251
Figura 61 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2012 251
Figura 62 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2013 252
Figura 63 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2014 252
Figura 64 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2015 253

Figura 65 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2016 253
Figura 66 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2017 254
Figura 67 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2018 254
Figura 68 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2000 255
Figura 69 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2001 256
Figura 70 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2002 256
Figura 71 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2003 257
Figura 72 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2004 257
Figura 73 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2005 258
Figura 74 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2006 258
Figura 75 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2007 259
Figura 76 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2008 259
Figura 77 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2009 260
Figura 78 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2010 260
Figura 79 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2011 261

Figura 80 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2012 261
Figura 81 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2013 262
Figura 82 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2014 262
Figura 83 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2015 263
Figura 84 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2016 263
Figura 85 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2017 264
Figura 86 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2018 264
Figura 87 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2000 265
Figura 88 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2001 266
Figura 89 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2002 266
Figura 90 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2003 267
Figura 91 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2004 267
Figura 92 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2005 268
Figura 93 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2006 268
Figura 94 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2007 269

Figura 95 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2008 269
Figura 96 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2009 270
Figura 97 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2010 270
Figura 98 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2011 271
Figura 99 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2012 271
Figura 100 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2013 272
Figura 101 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2014 272
Figura 102 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2015 273
Figura 103 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2016 273
Figura 104 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2017 274
Figura 105 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2018 274
Figura 106 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2000 275
Figura 107 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2001 275
Figura 108 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2002 276
Figura 109 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2003 276

Figura 110 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2004 277
Figura 111 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2005 277
Figura 112 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2006 278
Figura 113 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2007 278
Figura 114 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2008 279
Figura 115 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2009 279
Figura 116 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2010 280
Figura 117 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2011 280
Figura 118 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2012 281
Figura 119 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2013 281
Figura 120 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2014 282
Figura 121 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2015 282
Figura 122 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2016 283
Figura 123 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2017 283
Figura 124 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2018 284

Figura 125 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha periodo 2000 – 2018 con datos de $ETP_{(T\&M)}$ 289
Figura 126 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica periodo 2000 – 2018 con datos de $ETP_{(T\&M)}$ 289
Figura 127 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica periodo 2000 – 2018 con datos de $ETP_{(T\&M)}$ 290
Figura 128 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha periodo 2000 – 2018 con datos de $ETP_{(G\&L)}$ 294
Figura 129 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica periodo 2000 – 2018 con datos de $ETP_{(G\&L)}$ 294
Figura 130 Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas periodo 2000 – 2018 con datos de ETP(G&L) 295
Figura 131 Mapa de anomalías de precipitación durante el niño extraordinario (enero - marzo 1983) 303

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general analizar el comportamiento del balance hídrico superficial de la subcuenca Ichu, como objetivos específicos determinar los meses de exceso y déficit del balance hídrico así como evaluar la influencia de los métodos de cálculo de evapotranspiración potencial (ETP) de (Thornthwaite y Mather) y (Garcia y López) en los resultados de exceso y déficit el balance, para ello se empleó un diseño no experimental, de acuerdo a la disponibilidad de datos proporcionados por el Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología (SENAMHI) se consideró tres estaciones meteorológicas para el estudio de la sub cuenca, una para la parte alta, otra para la parte media y otra para la parte baja, se usaron datos meteorológicos de precipitación(mm), temperatura(°C) y humedad relativa(%) desde el año 2000 hasta el año 2018. Con estas estaciones meteorológicas se determinó el área de influencia para cada una de ellas por el método de polígono de Thiessen. Con los datos meteorológicos de las estaciones se realizó el cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) para luego realizar el balance hídrico superficial (BHS) que serían dos por año por cada estación meteorológica por lo que se tuvo 114 BHS los cuales fueron desarrollado de acuerdo a la guía de UNESCO "Guía metodológica para la Elaboración del Balance Hídrico de América del Sur" (Ver apéndice 2). En los resultados obtenidos después del cálculo del Balance Hídrico Superficial por el método de Thornthwaite y Mather($BHS_{(T\&M)}$) y Balance Hídrico Superficial por el método de Garcia y López ($BHS_{(G\&L)}$) se verifico que los meses de exceso de agua para la sub cuenca $BHS_{(T\&M)}$ son enero, febrero, marzo, abril y diciembre excepto de la parte baja de la cuenca que su exceso es en el mes de marzo, y los meses de mayor exceso de agua para la sub cuenca $BHS_{(G\&L)}$ son enero, febrero, marzo, abril, diciembre, noviembre y octubre, en la parte media y alta de la cuenca también se registra excesos en gran parte de los años en mayo y setiembre, mientras que los meses de déficit de agua para la sub cuenca $BHS_{(T\&M)}$ son agosto, setiembre y octubre con mayor intensidad seguido de julio y noviembre con intensidad moderada. No se encuentran resultados de déficit de agua en la sub cuenca $BHS_{(G\&L)}$ excepto en la parte baja. en el mes de noviembre del 2003 y los resultados obtenidos en el BHS

con cálculo de evapotranspiración potencial(ETP) por el método de Thornthwaite y Mater (T&M) a lo largo del periodo del año 2000 a 2018 presentó mayor semejanza en los resultados del BHS en exceso y déficit que va acorde a los estudios realizados de fenómenos climáticos y estaciones del año en nuestra subcuenca.

Palabras clave: **Balance hídrico superficial, exceso, déficit, subcuenca.**

Abstract

The general objective of this research was to analyze the behavior of the surface water balance of the Ichu sub-basin, and the specific objectives were to determine the months of excess and deficit of the water balance and to evaluate the influence of the calculation methods of potential evapotranspiration (ETP) of (Thornthwaite and Mather) and (Garcia and Lopez) in the results of excess and deficit of the balance, For this purpose, a non-experimental design was used, according to the availability of data provided by the National Service of Hydrology and Meteorology (SENAMHI), three meteorological stations were considered for the study of the sub-basin, one for the upper part, another for the middle part and another for the lower part, meteorological data of precipitation (mm), temperature (°C) and relative humidity (%) from 2000 to 2018 were used. With these meteorological stations, the area of influence for each of them was determined by the Thiessen polygon method. With the meteorological data from the stations, the potential evapotranspiration (ETP) was calculated and then the surface water balance (BHS) was performed, which would be two per year for each meteorological station, resulting in 114 BHS, which were developed according to the UNESCO guide "Methodological Guide for the Preparation of the Water Balance of South America" (See Appendix 2). In the results obtained after calculating the Surface Water Balance by the Thornthwaite and Mather method (BHS(T&M)) and Surface Water Balance by the Garcia and Lopez method (BHS(G&L)), it was verified that the months of excess water for the BHS(T&M) sub-basin are January, February, March, April and December, except for the lower part of the basin where the excess is in the month of March, In the middle and upper part of the basin there are also excesses in May and September, while the months of water deficit for the BHS(T&M) sub-basin are August, September and October with greater intensity, followed by July and November with moderate intensity. No water deficit results are found in the BHS(G&L) sub-basin except in the lower part. in the month of November 2003 and the results obtained in the BHS with calculation of potential evapotranspiration(ETP) by the Thornthwaite and Mater (T&M) method throughout the period from 2000 to 2018 presented greater similarity in the BHS results in excess and deficit which is in

accordance with the studies carried out on climatic phenomena and seasons of the year in our sub-basin.

Keywords: **Surface water balance, excess, deficit, sub-basin.**

Introducción

La percepción que se tiene sobre el cambio climático que se está viviendo hoy en día en diferentes partes del mundo y los sectores que contribuyen a este es completamente discrepante empezando por la diferencia de los sectores sociales en los que ciertos sectores manifiestan que es un fenómeno natural, que es parte del cambio del planeta, la continuación de la evolución de millones y millones de años; por otra parte del sector social global el concepto que se tiene es que el cambio climático tan brusco que se tiene es debido a la incontrolable emanación de gases contaminantes que se da a diario en nuestro planeta entre los cuales los que resaltan más son: el uso excesivo de residuos peligros, el uso de materiales que demoran en degradar de 100 años a más, el parque automotor que va creciendo de manera exponencial. Todos los puntos de vista son aceptables sin embargo no se descarta que el cambio climático que se viene dando con mayor notoriedad hoy en día sea por ambos factores.

El cambio que se viene dando en nuestro planeta está trayendo consigo grandes fenómenos que influyen de manera notoria en diferentes sectores sociales, económicos y ambientales tales como los cambios de las estaciones del año, frio y calor extremo, diferentes cambios de climas establecidos en diferentes zonas, así como la precipitación pluvial.

El presente estudio se estructuro de forma general de la siguiente manera: capítulo I: Planteamiento del problema, capitulo II: Marco teórico, capitulo III: Materiales y métodos, y capitulo IV: Discusión de resultados, de la misma forma se finaliza presentando las conclusiones, recomendaciones y anexos; en el cual se describe el análisis realizado al resultado de los datos del año 2000 hasta el año 2018 en la subcuenca ichu para lo cual se trabajó con 3 estaciones meteorológicas.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema

Nuestra investigación está involucrada en la ciencia de la hidrología, ésta estudia al agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente incluyendo a los seres vivos (Villón, 2002).

Fernàndez et al., (2005) fundamenta que el balance hídrico no es más que aplicar el principio de conservación de masas con respecto al flujo de agua, en un sistema determinado, es decir, en un espacio geográfico en el cual se examina el ciclo hidrológico. Dado que el agua no puede ser creada ni destruida en dicho espacio, donde significa que es el flujo de entrada más el flujo de salida en una determinada cuenca.

La visión típica desde un avión que vuela a 1700 metros de altitud, un panorama que habría asombrado a Dickens o a Darwin, puede ser instructiva cuando contemplamos el destino de nuestro planeta (Barros, 2005). El cambio climático es un problema con características únicas, ya que es de naturaleza global, sus impactos mayores serán en largo plazo e involucra interacciones complejas entre procesos naturales (fenómenos ecológicos y climáticos) y procesos sociales, económicos y políticos a escala mundial (Martìnez & Fernàndez, 2004).

El cambio climático aparentemente no parece tener un efecto significativo tangible, sin embargo, en las precipitaciones ya que la precipitación anual global en los continentes continúa manteniendo un proceso cíclico análogo observado en las décadas anteriores. Este hecho se ve de manera mucho más cuando se analiza la precipitación mensual en los continentes y a nivel local se puede inferir ninguna influencia del cambio climático en las precipitaciones. En España han alterado periodos muy secos, secos, normales y muy húmedos en los últimos cincuenta años. Sin embargo, es incuestionable que ahora se está

produciendo la desertización de zonas antes verdes y que, por el contrario, en otras zonas donde las lluvias eran moderadas se producen frecuentes inundaciones. ¿Cuál es el motivo de estos comportamientos? obviamente, la contaminación atmosférica puede afectar a la formación de nubes, desplazándolas de unos lugares a otros y provocando inundaciones en sitios inusuales. La alteración del medio ambiente con acciones como la deforestación también puede ser causante del problema porque, al talar los bosques, el agua se precipita rápidamente al mar, haciendo que los ríos se desborden y luego se sequen, que la tierra fértil sea arrastrada aumentado la erosión, y que la capa acuífera desaparezca provocando desertización (Màrquez, 2009).

El agua es recurso esencial para la vida humana y fundamental para todo desarrollo socioeconómico, así como para preservar la salud de los ecosistemas. En los últimos decenios se ha expresado una preocupación creciente por el aumento cada vez mayor de la demanda de este limitado recursos en los sectores agrícola, industrial y doméstico. La escasez de agua, la contaminación, el suministro de agua potable en condiciones de seguridad y saneamiento adecuado, así como las tenciones entre los países que comparte fuentes de agua comunes, son problemas que irán en aumento a medida que crezca la población. Por ello, incumbe a los gobiernos gestionar este recurso de manera sostenible para el bienestar económico y social (SENAMHI, 2013).

Bajo este contexto se genera la necesidad del conocimiento acerca del excedente y déficit del agua disponible en el territorio de la subcuenca Ichu, ya que las investigaciones en esta jurisdicción son escazas, por tanto, es importante la determinación del comportamiento del balance hídrico de la subcuenca Ichu.

Planteamiento general del problema:

¿Cuál es el comportamiento del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu?

Planteamientos específicos del problema:

- ¿Cuáles son los meses de exceso de agua en la sub cuenca Ichu?
- ¿Cuáles son los meses de déficit de agua en la sub cuenca Ichu?
- ¿Cuál es la variación de los métodos de (Thornthwaite y Mather) y (Garcia y Lopez) en la determinación de evapotranspiración potencial en el cálculo de balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar el comportamiento del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar los meses de exceso de agua en la sub cuenca Ichu.
- Determinar los meses de déficit de agua en la sub cuenca Ichu.
- Comparar la influencia de los métodos de (Thornthwaite y Mather) y (García y López) para la determinación de evapotranspiración potencial en el cálculo del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu.

1.3. Justificación

La siguiente justificación se basó en el libro de la metodología de investigación de Roberto Hernández Sampieri 6ta edición del año 2014.

1.1.1. Justificación tecnológica

Los registros meteorológicos son muy útiles hoy en día, la tecnología usada para la obtención de estos es fundamental debido a la precisión para así hacer una determinación de ciertos fenómenos, así como la escasez y exceso de precipitación para un buen manejo de los recursos hídricos en las cuencas hidrográficas.

1.1.2. Justificación operativa

El presente trabajo se basó a la Ley de Recurso Hídricos N°29338, el cual se elaboró a base de Shapefiles y datos meteorológicos obtenido del SENAMHI.

1.1.3. Justificación económica

Un balance hídrico superficial es una alternativa económica puesto que representa el manejo adecuado de los recursos hídricos en sí, se sabe que los recursos hídricos es una fuente indispensable para todo tipo de actividad económica ya sea manual o industrializado y más aún en una zona como Huancavelica que está en pleno desarrollo económico.

En la elaboración del balance hídrico superficial se usó datos meteorológicos proporcionados por el SENAMHI.

1.1.4. Justificación social

Se tendrá una distribución adecuada de los recursos hídricos para las actividades que se realizan a lo largo de la cuenca: consumo poblacional, agrícola y minero, con el fin de controlar la escasez y exceso y gestionar de manera eficiente el recurso hídrico de la cuenca.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

a) A nivel internacional

Rodríguez et al., (2019) realizaron la investigación de *Balance hídrico de una cuenca regable al sur de España utilizando técnicas de teledetección,* donde caracterizaron y evaluaron eventos hidrológicos en la estación de lluvias del año 2015-2016, la calidad del riego entre el 21 de abril y 30 de septiembre de año 2016 en una cuenca agrícola en la Zona Regable Genil-Cabra, al suroeste de Córdoba, España. En el desarrollo del balance hídrico asumió que la percolación profunda fue despreciable ya que bajo el suelo subyacen margas impermeables a poca profundidad, siendo los flujos de salida solo la escorrentía (EE) y la evapotranspiración de los cultivos (EEc), esta última derivada de los índices de vegetación, en tanto la precipitación (P) y el agua de riego suministrada (R) fueron los flujos de entrada. Los resultados que se obtuvieron en la precipitación fue 306 mm y la EE 23 mm, con un CE de 7,5% para 27 eventos hidrológicos, el agua de riego suministrada (R) fue 56 mm, para la precipitación (P) fue de 22 mm y EE 0,24 mm, para el período de 1 de junio al 30 de septiembre de 2016. En tanto para la EEc para el conjunto de cultivos fue de 204 mm. El riego aplicado fue inferior al requerido (SSS=0,38), indicando la práctica de riego deficitario, con una alta eficiencia de aplicación del agua de riego (EE= 0,99 y CC= 0,31%), y que las precipitaciones no compensan la demanda de los cultivos (SSS=0,36), por lo que el riego en la cuenca que se realizó el estudio es altamente eficiente y deficitario.

Suescún & Afriacano (2018) realizaron la investigación de *Estudio Hidrológico y Balance Hídrico para determinar la Oferta y la Demanda de agua de la cuenca de la Quebrada Niscota* para un acueducto interveredal

en Nunchía, Casanare con este proyecto se buscó realizar el balance hídrico de la cuenca de la Quebrada Niscota, con el fin de conocer su uso potencial como fuente abastecedora de agua para un acueducto que beneficie seis veredas de la parte baja del municipio de Nunchía en el departamento de Casanare, para ello se buscó la información necesaria concerniente a censos poblacionales, datos meteorológicos oficiales, imágenes satelitales y mapas geológicos de la cuenca. Una vez recolectada esta información se procede a su respectivo análisis, para esto se utilizaron herramientas de sistemas de información geográfica SIG para encontrar los diferentes parámetros morfológicos de la cuenca y el Software HecRas, para determinar los caudales mínimos y máximos que se pueden esperar para el sitio de interés que corresponde a la captación, finalmente al análisis de la información se realizó el balance hídrico involucrando las condiciones morfológicas y climatológicas de la cuenca, el cual permitió conocer la oferta hídrica y compararla con la demanda hídrica requerida para abastecer a la población beneficiada actual y futura, durante todos los meses del año.

Zamora (2018) en su investigación titulada *Modelación del efecto de la variación climática en el balance hídrico en dos cuencas (México y Cuba)* bajo un escenario de cambio climático realizó la evaluación de los impactos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua en la cuenca del Río Cauto localizada al sureste de Cuba y en la cuenca de Guadalupe ubicada en el noroeste de México. SWAT donde se calibró y validó en las dos cuencas obteniendo un buen desempeño según tres métricas de rendimiento: el coeficiente de eficiencia de Nash-Sutcliffe (NSE), el coeficiente de determinación (R^2) y el sesgo porcentual (PBIAS). Además, se identificaron los parámetros que mejor describieron las características físicas en la hidrología de las dos regiones. El modelo reveló la naturaleza de los procesos de escorrentía superficial en la hidrología de la cuenca del río Cauto, mientras que en la cuenca del río Guadalupe los parámetros relevantes fueron los de flujo base. Los parámetros calibrados tuvieron

diferentes rangos de valores en cada región, lo que refleja una diferencia en los mecanismos generadores de escorrentía en las dos cuencas. El efecto del cambio climático se evaluó forzando el modelo SWAT con el Modelo de Circulación Regional (MCR) RegCM4.3 durante un periodo de referencia (1970-2000) y un período futuro (2015-2039) bajo el escenario de altas emisiones (RCP 8.5). Las proyecciones futuras en la cuenca del río Cauto sugieren aumentos regionales de 1.5°C en la temperatura y una disminución del 38% en la precipitación media anual. Estos cambios se traducen en posibles reducciones en el caudal anual de hasta un 61% con respecto al período de referencia, mientras que la recarga de acuíferos en la cuenca se espera que disminuya hasta un 59%, con la consecuente reducción del flujo de agua subterránea. Por su parte en la cuenca del río Guadalupe se espera un aumento de 8% en la precipitación anual asociado con el aporte de la lluvia de invierno y verano, y un posible aumento de 1.2° C en la temperatura media anual. Estos cambios podrían afectar negativamente el caudal y la tasa de recarga total del acuífero en la cuenca de Guadalupe con -36% y -55%, respectivamente: mientras que la evapotranspiración anual podría aumentar en un 16%, relacionado con el incremento de la temperatura proyectada.

Cajamarca (2017) desempeñó la investigación *Estudio de balance hídrico superficial de las cuencas hidrográficas, sector Jadan y Zhidman* en el área de interceptación con el bosque y vegetación protectora Aguarongo (BVPA) teniendo como objetivo general la determinación del balance hídrico de las cuencas hidrográficas localizadas en el área de influencia de los sectores de Jadan y Zhidman con el bosque y vegetación protectora Aguarongo (PBVA), mediante la recopilación de registros meteorológicos y generación de información en el campo, obteniendo como resultado que el balance hídrico de la cuenca Chaquilcay, abarcan periodos de estiajes (P<ETP) en el mes de enero y parte del mes de junio a septiembre en la cual reciben una precipitación mensual de 24.1 a 59.1

mm, siendo el mes más seco agosto; la estación húmeda (P>ETP) se encuentra en los meses de febrero a mayo y de octubre a diciembre con un rango de precipitación de 72 a 102.5 mm; que la microcuenca Mulacapana presenta un balance hídrico en los meses de estiaje con una precipitación de 27.3 a 58.3 mm, siendo agosto el mes más seco y los meses más húmedos reciben una precipitación entre 73.9 a 102.9 mm y se obtuvo las siguientes conclusiones que entre la microcuenca Chaquilcay y Mulacapana, donde el balance hídrico tienen una alto grado de similitud, donde este permitió estudiar el comportamiento de los procesos hidrológicos y la afectación que se produce en la afectación en el rendimiento del agua, defendiendo así las estaciones secas y húmedas; durante las estaciones de estiaje se produce déficits de agua en los meses de enero, junio, julio, agosto y septiembre, mientras que los meses restantes satisfacen las demandas evapotranspiración siendo en abril el mes de mayor precipitación en el rango de 102.5-102.9 mm.

Hilton & Mamani (2017) desarrollaron la investigación *Determinación del balance hídrico de la cuenca del río Carandaytì, del municipio de Macharetì-Chuqicasa*, el objetivo es determinar el balance hídrico de la cuenca del rio Carandaytì, del municipio de Machatetì-Chuquisaca y como objetivos específicos se tuvieron establecer la ganancia y pérdida de agua en la cuenca del río Carandaytì, identificar las causas de perdida de agua en el área de estudio y conocer la oferta y la demanda de agua de los cultivos de la zona, los resultados obtenidos fueron que en el rio principal el Carandaytì, se obtuvo un caudal promedio de 27.90 l/s, haciendo un aforo en un punto de la cuenca. Este dato de caudal nos indica que tenemos para regar 27 ha, pero durante la lluvia, ya que es un río intermitente, en el rio Ñaguapua, se obtuvo un caudal de 62.62 l/s, lo que significa que tenemos para regar un área de 62 ha, durante las precipitaciones, por ser un río interminente, en la oferta total por parte de la cuenca es de 270482.50 m^3 lo que significa un caudal de 104.35 l/s, pero considerando

la capacidad del caudal del transporte de agua la oferta real será de 27.9 l/s para todos los meses, donde en la región chaqueña la oferta de agua es precaria, ya que tiene características semiáridas y el régimen de lluvias se concentra solo en el verano, existiendo en el resto del año escasas o nulas precipitaciones, la mayor evapotranspiración se presenta en el mes de noviembre con un 5.72 mm/día y el menor valor de evapotranspiración se presenta en el mes de junio en la estación de invierno alcanzando un valor de 2 mm/día. La ETr (mm), evapotranspiración de referencia, exenta de enfermedades, presenta su mayor valor en el mes de febrero con 153.12 mm del cultivo de maíz, el balance hídrico se obtuvo mediante los datos mensuales de la precipitación y la evapotranspiración, se logró conocer el déficit, almacenamiento, exceso y la evapotranspiración real de la cuenca, donde se puede observar un déficit todos los meses del año. A excepción de los meses de febrero y marzo que coincide con la época de lluvias, tomando el 75% de probabilidad, que es el porcentaje aceptable, se puede concluir que existe una probabilidad del 75% de que llueva por lo menos 635.50 mm, y las conclusiones fueron los siguientes la ganancia total de agua, ofertada por la cuenca en estudio es de 24224226 m^3 por año, este valor comprende el 10% de caudal ecológico, para la vida silvestre de plantas y animales. La precipitación anual más probable, aun 75% que se da en toda la cuenca es de 635.50 mm, que equivale a 635 litros por cada metro cuadrado, la demanda de agua que se requiere para riego es de 193016.61 m^3 equivalentes a un caudal de 74.30 l/s, el déficit de agua en toda la cuenca y en la organización territorial de base (OTB), es en casi todos los meses del año, pero esto no sucede cuando empieza la época de lluvias, que solo dura de dos a tres meses. Según los resultados obtenidos de la perdida de agua en los reservorios de agua, en la organización territorial de base “la algarrobilla”, se concluye que la pérdida de volúmenes de agua es diferente en dos atajos en estudio, esto debido principalmente al diseño de estos, por el tipo de suelos y desiguales espejos de agua, los cuales influyen en la infiltración y evaporación

respectivamente.

Carchi (2015) realizó la investigación *Elaboración de un balance hídrico de la cuenca del río Machangara* en el que se realizó un balance hídrico en la cuenca del río Machángara ubicada en la provincia de Azuay y Cañar, tiene una superficie de 325 km^2 y está compuesta por tres microcuencas: río Chulco, río Machángara Alto y río Machángara Bajo, se evaluó 3 variables climatológicas que más influyen con la cantidad de agua, siendo así la precipitación, temperatura (media, máxima y mínima) y evapotranspiración. Conjuntamente se determinó la demanda de agua e identificación de los usos más relevantes del recurso hídrico. La disponibilidad hídrica de la cuenca se obtuvo a partir del cruce de información entre la precipitación y evapotranspiración, el estudio de la precipitación se determinó las áreas efectivas de cada estación con el método de polígonos de Thiessen, y para el cálculo de la evapotranspiración se empleó el método de Thornthwaite, el mismo que está en función de la temperatura media.

Yilian et al., (2015) efectuaron la investigación *Análisis de balance hídrico en cuencas hidrográficas de la Sierra de los Órganos* el objetivo fue de determinar con precisión la disponibilidad de agua superficial en los ríos de las cuencas forestales Mantua, Cuyaguateje y San Juan y Martínez, se utilizó un método de balance hídrico propuesto por Lvovitch en 1959, en los resultados hallados se mostró una tendencia a incrementarse los procesos de transpiración sobre los escurrimientos y la conclusión fue que solo 38% de la precipitación anual se convierte en escurrimiento en Mantua y Cuyaguateje y hasta 42% en San Juan y Martínez.

Gomez et al., (2015) efectuaron la investigación El *balance hídrico en el municipio de La Yesca, Nayarit, Mexico* el objetivo fue de calcular los componentes del balance hídrico, en donde utilizaron la metodología de

los algoritmos para la determinación de los volúmenes de agua. Los resultados se obtuvieron, de las estimaciones de las componentes del balance hídrico, en donde se precipita un volumen de agua del orden de 114.856 m3s-1 , de éste, se evapotranspira el 88 % (101.141 m3s-1), una porción menor recarga el acuífero subyacente (3.019 m3s-1) y el resto escurre superficialmente alrededor de 10.696 m3s-1, este se aprovecha aproximadamente 0.026 m3s-1 para su uso público principalmente, la fuente más importante es el caudal de aprovechamiento de agua superficial. Además este cuenta con una importación del orden de 118.099 m3s-1 provenientes de los ríos Santiago y Bolaños. La extracción anual de agua subterránea es del orden de 0.004 m3s-1. En la cuenca se utilizan 0.030 m3 s-1 de agua, de los cuales 0.026 m3s-1 corresponden a volúmenes de uso público; el resto (0.004 m3s-1) son de uso agrícola y acuícola.

Del Toro et al., (2014) efectuaron la investigación *Estimación del balance hídrico en una cuenca semiárida, El mojor, Baja California, México* , el objetivo fue de hacer una cuantificación del aporte hidrogeológico de la subcuenca hacia el valle en el año hidrológico 2010-2011. Este presenta un clima semiárido y se realizan actividades agrícolas. Como parte de la caracterización, se estableció la conductividad hidráulica no saturada utilizando la ecuación de Kozeny-Carman (KC). Además se llevó a cabo el cálculo de la evapotranspiración potencial (*ETP*) utilizando el método de Thornthwaite, een donde se comparó con la evaporación potencial (*EP*) estimada con la charola de Penman (CHP) y con la *ETP* calculada por la estación del CICESE (CIC), cuyo programa utiliza la ecuación de Penman-Monteith para su cálculo. Se sacó el balance hídrico utilizando el resultado obtenido de la *ETP* y los datos de precipitación, con los que se obtuvo una infiltración potencial (*I*) generalizada en la subcuenca de ~974 000 m^3 y un escurrimiento (*Es*) de ~86 000 m^3. Ademas calcularon de forma directa el escurrimiento superficial mediante el uso de un vertedor triangular con el que se estimó un volumen de ~60 000 m3.

Finalmente, mediante fórmulas empíricas, se calculó una recarga (vertical, de sistema montañoso, horizontal y por percolación por agua de riego) de ~466 000 m3, que fue equivalente al 7% de la precipitación infiltrable en el año hidrológico en estudio

Zúñiga et al., (2012) desarrollaron la investigación *sobre Estudio de los procesos hidrológicos de la cuenca del río Diguillín* donde se ve que en el valle central del centro sur de Chile existe una gran demanda por recursos hídricos por parte de las actividades económicas como también por las demandas de una mejor calidad del ambiente. La agricultura es una de las principales actividades económicas de la zona, la cual requiere asegurar la disponibilidad de recursos con una planificación y gestión adecuada, en especial para escenarios hidrometeorológicos que se alejan de las condiciones normales o medias. Para la gestión y planificación de recursos hídricos de la zona resulta necesario conocer los procesos hidrológicos que predominan en la generación de escorrentía y almacenamiento, y disponer de herramientas que permitan estimar condiciones futuras. En el presente estudio se implementa un modelo hidrológico sobre la cuenca del río Diguillín. El modelo incorpora una conexión entre el agua superficial y el agua subterránea en la zona alta de la cuenca con el objeto de reproducir el comportamiento de la cuenca de modo realista. El modelo una vez calibrado es capaz de reproducir condiciones pasadas. Luego, el modelo se utiliza para evaluar el comportamiento de la cuenca ante diferentes escenarios de variabilidad climática producidos por el fenómeno El Niño Oscilación del Sur.

Vargas de La Fuente & Arumí (2012) ejecutaron la investigación de *Balance hídrico mensual de una cuenca Patagónica de Chile: aplicación de un modelo parsimonioso*, teniendo como objetivo determinar el balance hídrico mensual de la cuenca Patagónica, los resultados fueron que la distribución mensual de los almacenamientos con correlaciones del modelo 0.88 en la calibración y 0.83 en la validación, y un error del

balance hídrico medio anual menor al 5% y la conclusión fueron los siguientes que el balance hídrico tiene una precipitación media anual de 839.3 mm/año, la escorrentía es de 478.6 mm/año y la evapotranspiración real es de 352.2 mm/año, lo cual arroja un error de cierre de -35.5 mm/año; el balance hídrico de (1961- 1980) el error de cierre fue de 131.4 mm/año; la disponibilidad del agua en la cuenca Simpson es de 40.648 m^3/año/por persona, lo cual sitúa la cuenca a la altura de valores medios de la región Araucanía y muy por debajo medios de la región de Aysén, 3 362.822 m^3/año/por persona; los componentes de balance actual y el anterior , se encontraron disminución en la precipitación del 42.4% y de 45.9% en la escorrentía, por lo que se asumiría un error en la estimación de algunos de los balances ; el balance hídricos productivas se tuvo 0.61 mm/mm en el anterior y en la actualidad se tiene 0.57 mm/mm, lo cual desecha de un error grosero en algunos balances.

Ruiz et al., (2012) desarrollaron la investigación *Balance hídrico y clasificación climática del estado de Tabasco, México* el objetivo fue de definir épocas y regiones con déficit o exceso de humedad y clasificar el clima de este Estado con la metodología de Thornthwaite, los resultados fueron que los mayores excesos son al sur del estado y se constató que la estación Poblado C32 presenta un mayor déficit anual y las conclusiones fueron que los índices de humedad que se encontró fue que el estado de Tabasco tiene cinco tipos de clima.

Juela (2011) realizó la investigación *Estudio hidrológico y balance hídrico de la cuenca alta del rio Catamayo* hasta la estación el arenal en el sitio el boquerón, provincia de Loja, los objetivos planteados en la investigación son los siguientes: Determinar los caudales del río Catamayo, en función de la estadística disponible y analizar su distribución en el tiempo, efectuar el balance hídrico de la Cuenca del río Catamayo hasta el sitio establecido y difundir los resultados y metodología para su conocimiento y aplicación, la información requerida

para la realización de la investigación fue, estadística de aforos y niveles de la estación El Arenal, información cartográfica actualizada, además de softwares como: Excel, AutoCAD, ArcGis. El estudio del balance hídrico se basa en la aplicación del principio de conservación de masas, también conocido como ecuación de la continuidad, esta establece que, para cualquier volumen arbitrario y durante cualquier período de tiempo, la diferencia entre las entradas y salidas estará condicionada por la variación del volumen de agua almacenada. En general, la técnica del balance hídrico implica mediciones de ambos aspectos, almacenamientos y flujos del agua. La ecuación del balance hídrico, para cualquier zona o cuenca natural, indica los valores relativos de entrada y salida de flujo y la variación del volumen de agua almacenada en la zona o masa de agua. Con la interpretación de los aforos existentes, se lograron determinar tres curvas de descarga. La curva uno con un periodo de validez del 04 abril 1973 a 13 Abril 1984, con las ecuaciones, de Junio 1988, del 01 Julio 1988 a 14 Abril 2005, la planificación de los cultivos también depende de la interpretación de estas curvas, porque en los meses en que los caudales son bien bajos, debería el cultivo estar en las fases en que las necesidades de riego no son mayores, de acuerdo al balance hídrico se ha determinado que la deficiencia de agua es el aspecto más relevante, el mismo que se demuestra mediante el balance hídrico mensual, permitiendo visualizar de forma general las necesidades de riego en caso de proyectar agricultura intensiva.

Marco & Torrico (2011) desarrollaron el trabajo de *balance hídrico en una consultora la cual tiene como fin la determinación de balances hídricos para cinco escenarios*, considerados como la probabilidad de ocurrencia de lluvias para el 10 %, 25 %, 75 %, 90 % y el cálculo a partir de la precipitación promedio mensual. Existe para las cuencas estudiadas en esta consultoría, dos documentos de propiedad de GTZ – PROAGRO, donde se encuentra mayor información técnica, económica social y ambiental con relación a estas dos cuencas, información que ya está siendo

utilizada por el proyecto. El método de cálculo del Balance Hídrico en plataforma SIG es muy atractivo cuando se cuenta con información y/o trabajo de campo para levantar información de las características biofísicas del área de trabajo, para poder introducir esta información en el cálculo espacio temporal. Es en este sentido que se sugiere realizar el levantamiento de datos de cobertura vegetal, al menos en dos oportunidades, en época de estiaje y en época de lluvias, para ajustar mejor el cálculo a nivel mensual del balance hídrico dentro de las cuencas. También se puede entender como el momento de mayor demanda de agua de cultivos presentes y el momento de menor demanda de agua por parte de los cultivos presentes en la zona, para esto se debe considerar los cultivos perennes. La determinación del balance hídrico en las cuencas es una herramienta de planificación especialmente para quienes trabajamos en el desarrollo agrícola, para ajustar de mejor manera las épocas de siembra en forma coordinada con los agricultores, para reducir las pérdidas productivas por sequía principalmente; de la misma manera la programación de sistemas de riego, como la recomendación de cultivos aptos bajo las condiciones particulares de cada cuenca estudiada en esta consultoría.

Echeverría et al., (2007) investigaron el tema de *Estudio comparativo de los componentes del balance hídrico en un bosque nativo y una pradera en el sur de Chile*, el objetivo fue la comparación del balance hídrico entre un bosque de roble-olivillo y una pradera natural en la zona de Valdivia, sur de Chile. El resultado fue que las precipitaciones del período de estudio fueron de 3.024 mm, de las cuales el 13% en la pradera y 33% en el bosque se reintegraron a la atmósfera por evapotranspiración, la percolación para las mismas cubiertas vegetales fue de un 87% y 66%, respectivamente y las conclusiones fueron las siguientes: que la reserva de agua edáfica durante el estío varió en todo el perfil considerado en el bosque y aproximadamente hasta 1 m en la pradera en comparación con la pradera, en el bosque se observó un consumo de agua superior por

evapotranspiración y uno menor por percolación debido a la mayor profundidad que alcanza su sistema radicular y a las superiores pérdidas por intercepción.

Fernández et al., (2007) realizaron la investigación de *Modelación y simulación dinámica para la gestión de caudales en la cuenca alta del río Pamplonita - un balance hídrico de consumo,* donde resaltan que la toma de decisiones acerca de la gestión integral del agua, es una tarea que debe estar respaldada en una base científica sólida. Para responder a este reto, la modelación de sistemas dinámicos se convierte en una alternativa efectiva de comunicación entre los técnicos, administradores y usuarios del recurso en general. En este contexto, se desarrollaron tres modelos dinámicos para la gestión del agua en la cuenca Alta del río Pamplonita, soportados tanto en la reglamentación de la corporación ambiental regional CORPONOR en cuanto al uso del agua en las microcuencas El Volcán y Monteadentro en el año 2004, como en los datos de consumo de agua y proyección poblacional de la ciudad de Pamplona por parte del departamento nacional de estadística-DANE. A partir de ellos fue posible, para el primer caso, establecer 2 escenarios prospectivos de demanda de agua en las microcuencas, correspondientes a incrementos del 10 y 30% para los caudales asignados a 219 usuarios, que demostró la no suficiencia del caudal base para mantener tanto, los caudales de abastecimiento de los usuarios de la microcuenca, del acueducto y el caudal ecológico en ninguno de escenarios. Para el segundo caso, el modelo de oferta y abastecimiento de agua para la población proyectada a 2025 mostró que de no tomarse diferentes contingencias el agua en la ciudad alcanzará su límite en el año 2012. Como respuesta a ello, se simularon diferentes escenarios que revelaron, que con la previsión adecuada es factible lograr abastecimientos de agua potable hasta aproximadamente el año 2045.

Córdoba et al., (2006) realizaron la investigación de *Estimación de la precipitación media, evaluación de la red pluviometrica y cuantificacion*

del balance hídrico en la cuenca del río en el departamento del Choco, Colombia, donde presenta el calculode la precipitacion media, a taves de diversas tecnicas, como el poligono de Thiessen y el analisis de isoyetas, ademas se estimo el error con el que se mide la presipitacion media mediante los metodos propuestos por Gandin (1970) y Kagan (WMO, 1996) y por ultimo realizaron el calculo de balance hidrico siguiendo los procedimientos de la publicacion de la UNESCO sobre la Guia de balance hidrico para America del Sur. Los resultados que obtuvieron de la investigacion fueron que la precipitacion media obtenida por el metodo de isoyetas fue de 6.1734 mm, el volumen medio de aportacion hidrica anual de el area de estudios obtuvo el valor de 10,355,805.000 m^3; en el analisis de la red pluviometrica por los metodos ya mencionados, por el metodo de Gandin el resultado obtenido que representa el error de la precipitacion media es del 6%, en tanto en el calculo del balance hidrico para el calculo de la evapotranspiracion utilizaron el metodo de Turc anual , donde la variacion de este no es significativa, obteniendo valores de mayor (A5=1.772,9 mm) y menor (A9= 1.713,4 mm) de 59.5 mm, la escorrentia presenta valores mayores en las areas A4 (5.483 mm) y A5 (5.977 mm), y el menor valor fue de A9 (3.187 mm).

Lozada (2000) realizó la investigación *Balance hídrico de la cuenca de Noguera Ribagorzana*, el objetivo fue la obtención del balance hídrico de la cuenca del Noguera Ribagorzana, los resultados hallados de la cuenca fueron que en el parte alta cuenca la disponibilidad hídrica es constante, experimenta un incremento constante a partir den lo que el resto de la cuenca se refiere, es decir que la parte media y baja, el déficit experimenta un incremento constante y las conclusiones fueron lo siguiente que el cálculo del balance hídrico a partir de la evo transpiración nos presenta una cantidad de agua disponible en Cabecera (lluvia inútil) que se escapa a dicho fenómeno y que por lo tanto no es tabulada mientras que en la cuenca media y baja la pluviosidad se

presenta inferior a la es correntia más el desagüe, por lo tanto teóricamente existe infiltración importante a partir de la pluviometría.

Campo De Ferreras & Píccolo (1997) realizaron la *investigación El balance hídrico en la cuenca del río Quequén Grande, Argentina* en donde se determinó el balance hídrico de la cuenca del río Quequén Salado y el régimen hidrológico del mismo. La superficie total de la cuenca es de 10.174 km^2, y se encuentra en una zona donde las actividades agrícola-ganaderas son importantes. El objetivo principal de esta investigación es calcular los balances hídricos para varias localidades pertenecientes a la cuenca del río principal. Los objetivos secundarios son determinar las disponibilidades hídricas de la cuenca y la relación existente entre el exceso del balance hídrico y el escurrimiento superficial. Se encontró que el déficit de agua en la cuenca ha ido disminuyendo paulatinamente en los distintos períodos considerados, en tanto que el exceso se ha incrementado. La evapotranspiración potencial fue calculada para comparación por dos métodos diferentes. Se determinó la variación de las precipitaciones y la eficiencia hídrica entre los distintos períodos de tiempo seleccionados. Las correlaciones estadísticas entre las precipitaciones y el caudal fueron óptimas, realizando análisis estacionales con aforos mayores a 2 m^3/s. De acuerdo a la humedad que posee el suelo, se encontró un desfasaje de 2 meses entre la máxima precipitación y el máximo caudal del río.

Marin (1993) realizaron la investigación *Balance Hídrico e hidrológico de la cuenca media del río Gallego,* este estudio se realizó en la cuenca media, en donde se obtuvieron los siguientes resultados que el suelo y la litología acumulan reservas de agua entre los meses de octubre y marzo cubriendo parte de la demanda hídrica de los meses de abril y julio. Además, en la saturación del suelo se produce en Marzo. En este mes las reservas alcanzan un valor de 250 Hm^3 lo que supone una capacidad de almacenamiento de 151'4 l/m^2 cifra bastante superior a los

91'2 l/m^2 calculado en la cuenca alta, en tanto en la cuenca alta permanece en fase de saturación hasta el mes de junio, pero en la cuenca media las reservas comienzan en abril.

b) A nivel nacional

Arias Toribio (2022)desarrollaron la investigación *Estimación del balance hídrico superficial para evaluar la variación de almacenamiento del agua en la cuenca Crisnejas durante el periodo 1985 – 2010* su objetivo fue otorgar información detallada del balance hídrico, en donde la metodología que utilizaron fue el polígono de Thiessen y el método de Thornthwaite, obteniendo los resultados que la cuenca tiene 7 meses (octubre hasta abril) con valores positivos de la variable (P-Eto) que oscilan entre 10.19 mm hasta 47.27 mm, lo que indica que existe una buena disponibilidad hídrica , en tanto entre los meses de mayo a septiembre los valores obtenidos fueron negativos, lo que indica que estos meses hubo un déficit hídrico.

Castillo & Inoñán (2018) efectuaron la investigación *Determinación del balance hídrico en la cuenca del río Chicama, región La Libertad,* donde su objetivo es determinar el balance hídrico de la cuenca del río Chicama en el año 2016 y sus objetivos específicos fueron: determinar la disponibilidad hídrica de agua superficiales y subterráneas; determinar la distribución espacial y temporal de la demanda de agua para uso agrícola, poblacional, industrial y minero; determinar la distribución espacial y temporal de la oferta de agua en la cuenca del río Chicama y determinar, calibrar y validar el balance hídrico en escenario actual, de donde se obtuvieron los resultados siguientes: el balance hídrico en la parte baja de la cuenca sin incluir el agua subterránea, en el mes de marzo se obtiene una oferta Hídrica de 205 MMC, en el mes de diciembre se tiene una demanda hídrica de 70 MMC y una oferta hídrica de 22 MMC, teniendo un balance hídrico negativo (déficit Hídrico) de 48 MMC; el balance

hídrico en la parte baja de la cuenca incluido el agua subterránea, considerando la extracción para satisfacer las demandas existentes, se tiene un balance hídrico de la parte baja de la cuenca donde el déficit hídrico ha disminuido considerablemente. La extracción del agua subterránea solamente se realizó en los meses donde existía un déficit hídrico (balance hídrico negativo), los meses de febrero a abril no se extrajeron agua subterránea puesto que el balance hídrico mostro un superávit, por lo que no se requirió de más agua para la demanda. Los meses de mayo a enero, existe la extracción del agua subterránea; el balance hídrico en la parte media de la cuenca, satisface todas las demandas entre los meses de setiembre a junio, los meses de julio y agosto muestran un déficit de la parte media del rio Chicama es poca, ya que no presenta muchas poblaciones ni agricultura; el balance hídrico en la parte alta 1 y 2 de la cuenca, muestra un superávit (balance positivo) del recurso hídrico debido que esta zona es donde más oferta hídrica presenta en todos los meses. La demanda hídrica en la parte alta de la cuenca es muy pequeña, ya que no existen muchas ciudades grandes, tampoco existen minerías o empresas industriales y las conclusiones fueron los siguientes: enel balance hídrico realizado a lo largo de la cuenca, se obtuvo una demanda de 999.39 MMC de agua y una oferta de 853 MMC, es decir un déficit 146.4 MMC. Realizando distintos análisis de las partes de la cuenca, solamente en la parte baja de la cuenca del río Chicama se obtuvo un déficit de 121 MMC.

Marroquín & liu (2016) realizaron la investigación *Balance hídrico de la subcuenta del río Paltiture*, el objetivo de este estudio es establecer el volumen de la presa Paltiture, donde se analizará el caudal ecológico y la capacidad hídrica de la zona, los resultados fueron que según el método de curvas de permanencia, se obtiene que el mínimo caudal que debe entregar la subcuenta del `río Paltiture a lo largo del año es de 3.3 m^3/s, por el método Tennant el flujo para que el habitad no se degrade, debe ser como mínimo el 10% del flujo medio anual, el resultado del caudal medio

anual en la subcuenca es de 10.4 m^3/s, por lo tanto el flujo mínimo necesario para conservar el habitad es de 1.04 m^3/s; las conclusiones fueron los siguientes que es la derivación de las aguas de su tributario, el río Vizcacha, mediante el reservorio de Pasto Grande, hacia la cuenca Moquegua, la subcuenca tiene régimen de precipitaciones estacional, con abundantes lluvia entre octubre y abril, mientras que en mayo y septiembre, donde es época de estiaje, donde se obtuvo del análisis pluviométrico, que la precipitación media anual en la subcuenca del río Paltiture es de 578.4 mm; entre enero y marzo, la precipitación es mayor que la ETP calculada, por lo que la ETR es igual a ETP, y por tener mayor cantidad de precipitación durante esos meses, se llega a saturar el suelo. El resto de meses al no tener precipitaciones, la evapotranspiración se abastece de la reserva del suelo y de eventuales precipitaciones, por lo tanto, ETR es menor a la ETP.

Arias (2022) desarrollaron la investigación Estudio del b*alance hídrico superficial de las cuencas Anya y del Mchique, departamento de Junin-Peru,* con los objetivos de describir el comportamiento de la precipitación total diaria y caudales medios diarios producidos en las cuencas Anya y Mchique, determinar el balance hídrico superficial de las cuencas, Simular el comportamiento hidrológico de las cuencas en situación actual, y determinados escenarios futuros de aprovechamiento hídrico y efectos del cambio climático, describir la percepción de la población sobre las problemáticas de los recursos hídricos de ambas cuencas. Los resultados que se obtuvieron fue que las precipitaciones diarias en las cuencas son similares, también que la precipitación diaria al 50 % de persistencia se da en la época seca entre los meses de mayo a agosto es de 0.00 mm esto para ambas cuencas, mientras que en la época de precipitación entre los meses de setiembre a abril es de 1.82 mm para la cuenca Anya y para la cuenca MCHIQUE DE 1.15 MM; en tanto en las descargas diarias de ambos ríos el caudal medio diario al 50% de persistencia en época de estiaje en los

mayo a octubre es de 0.290 m^3/s para la cuenca Anya y 0.100 m^3/s para la cuenca Mchique. Asimismo en el índice de crecida fue de 5.20 para la cuenca Anya y para la cuenca Mchique de 6.13. en tanto en el balance hídrico superficial de ambas cuencas para la situación actual de ese año y la determinación en escenarios futuros, demostraron que existe suficiente disponibilidad hídrica a corto, mediano y largo plazo, donde este permitirá que se desarrollen proyectos de irrigación de nuevas tierras destinadas a la agricultura, esto teniendo en cuenta los efectos del cambio climático. Además, a esto simularon el comportamiento hidrológico de la cuencas esto mediante los modelos de MODSIM Y Hec-HMS, en base a ello determinaron que las áreas bajas de riego podrían incrementarse a corto plazo (2017) de 434.28 a 119.37 ha para la cuenca de Anya y para la cuenca Mchiquela eficiencia de riego para ese año fue de 30%. En tanto para el año (2022), tuvieron como resultado a 45%, que las áreas bajo riego se incrementarían a 139.13 ha para la cuenca Anya y un resultado de 799.81 ha para la cuenca Mchique. Sin embargo para largo plazo (2050), teniendo en cuenta para desminucion de la precipitación en un 19% , las áreas regadas disminuirán a 1178.98 ha para la cuenca Anya y para la cuenca Mchique de 622.22 ha.

Arroyo et al., (2013) ejecutaron la investigación *Balance hídrico superficial mediante el método del índice climático del Valle del Mantaro, 2010 al 2013*, con el objetivo de determinar el balance hídrico superficial del Valle del Mantaro por cambios en el sistema de evapotranspiración, precipitación y escorrentía durante el período 2010 al 2013, en donde se utilizó el método de evaluación de índice, en esta investigación se calculó el índice hídrico, el índice de humedad y el índice de aridez a partir de los valores de la temperatura media mensual. Se obtuvieron los resultados siguientes índice de hídrico superficial anual de Im= 55.72, el índice de humedad Ih=42.7, el índice de aridez Ia=-21.71 y la escorrentía anual Qa=412 mm, en donde el índice de aridez muestra un déficit estacional de

agua en los meses de junio, julio, agosto y setiembre que corresponde al invierno; en función del índice de humedad muestra excesos en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo que corresponde al verano.

Hinojosa (2010) ejecutaron la investigación *Estudio integral de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Acarí y Yauca*, con el objetivo de determinar la disponibilidad hídrica, la demanda hídrica de diferentes comisiones de regantes que se encuentran dentro de la cuenca, balance hídrico por cada sector de riego, balance hídrico del embalse Ancascocha, determinar su capacidad de almacenamiento de la cuenca y estimar los caudales máximos en los puntos de interés del rio Yauca, en los cuales se obtuvo como resultados en el sector de riego Coracora y Yauca, de 155. 90 MMC/año 103.51 MMC/año respectivamente y la demanda poblacional es de 0.92 MMC/año y 0.18 MMC/año, de acuerdo al análisis del balance hídrico Ancascocha se tiene déficit de agua durante los meses de octubre-diciembre y septiembre-diciembre el cual se obtuvo del análisis de 38 años, la oferta de agua de la fuente colectora es de 3.40 m^3/s como promedio anual y tiene como caudal especifico 12.68 $Lt/s/km^2$, la oferta del agua de la cuenca Yauca a la altura de la estación Jaqui es de 8.83 m^3/s como promedio anual y tiene un caudal especifico de 2.05 $Lt/s/km^2$, determinó que la demanda agrícola del sector de riego Coracora y Yauca.

c) A nivel local

Condori & Machuca (2014) realizaron la investigación *Zonificación del Parámetro Hidrológico Curva Número en la Cuenca del río Ichu* para la Estimación de Caudales Máximos, donde se propuso una metodología para la obtención de una manera automática del número de curva, parámetro hidrológico que utiliza el método del Servicio de Conservación de Suelos (actual Servicio de Conservación de Recursos Naturales NRCS) de los EE.UU. para el cálculo de la escorrentía, la metodología propuesta

está basada en la utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permiten trabajar con datos de muy diversa índole que se den en una misma localización geográfica. La generación de mapas a escala regional del número de curva se realiza mediante la aplicación de tablas de reclasificación y operaciones de superposición de las distintas capas de información de las que depende la metodología propuesta se ha aplicado a la cuenca hidrográfica del río lchu, en una superficie aproximada de 647.00 km^2. Adicional a la generación del parámetro hidrológico se realizó el modelamiento hidrológico con el software HEC-HMS y la extensión HEC-GeoHMS de la cuenca en estudio considerando el tránsito de hidrograma generado por las sub cuencas delimitadas.

2.2. Bases teóricas

Variable: Balance Hídrico Superficial

- **Teoría filosófica del ciclo hidrológico:** realizado por Marcus Vitruvius en el siglo I d.c, esta teoría menciona que la precipitación que cae en las montañas se infiltra en la superficie de la tierra y provoca corrientes y brotes en las tierras bajas citado por (Perez, 2019).

- **Teoría de hidrograma unitario**: Presentado por Sherman en el año 1932, esta teoría conforma un modelo conceptual que supone a la cuenca como un sistema lineal e invariable en el tiempo en el que la entrada es la precipitación y la salida es el caudal de escorrentía directa (Dooge, 1973). Estos se pueden deducirse de los registros de precipitación y de los caudales de escorrentía en una cuenca (Ayuso et al., 1994, p. 21).

La teoría que se utilizó en el trabajo de investigación es la *Teoría de Hidrograma Unitario*.

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Hidrología

Es la ciencia natural que estudia al agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente incluyendo a los seres vivos (Villón, 2002).

La hidrología abarca la hidrología de agua superficial y la hidrología de agua subterránea (Instituto Nacional de Reursos Naturales, 2003).

2.3.1.1. Balance hídrico o balance de agua

Es una ecuación que se utiliza para describir las entradas y salidas de agua de un sistema, es decir es el equilibrio entre todos los recursos hídricos que ingresan al sistema y los que salen, en un determinado tiempo (Carchi, 2015).

2.3.1.2. Métodos de balance hídrico

Según UNESCO (1982) indica que para realizar un balance hídrico se puede utilizar los siguientes métodos básicos:

- Balance hídrico superficial
- Balance hídrico aerológico
- Balance hídrico isotópico

2.3.1.3. Balance hídrico superficial

Este método se basa en la conservación de masa en un sistema cerrado, donde todo cambio en el agua almacenada en una cuenca, en un volumen de suelo, durante un tiempo determinado, donde este es igual a la diferencia entre el agua introducida al suelo y el agua extraída del mismo. En términos de la matemática, es la variación del volumen del agua almacenada ò almacenamiento de humedad en el suelo (ΔS), en un intervalo de tiempo (t) esto puede ser al mes, en un año,

llegando a sí que es la diferencia entre las entradas y las salidas (Ministerio del Medio Ambiente y Agua, 2016).

$\frac{dS}{dt}$=Entradas-Salidas Ec.1

La unidad de la ecuación anterior es expresada en l, l^3 ò l^3T^1, que este es el más usual.

Y las entradas a una cuenca son:

- Precipitación (P).
- Aportes provenientes de cuencas vecinas (Q_{imp}).
- Aportes superficiales y/o subterráneos (aportes de manantiales) (Q_{sub}).

En tanto las salidas de una cuenca son:

- Evapotranspiración (ET)
- El flujo del rio (Q) medido, en el punto de descarga de la cuenca.
- Evaporación de cuerpos de agua (E).
- La exportación de caudales hacia cuencas o sistemas vecinos (Q_{exp}) Ministerio del Medio Ambiente y Agua (2016).

2.3.1.4. Parámetros que intervienen en el balance hídrico superficial

2.3.1.4.1. Precipitación

En meteorología la precipitación es el agua procedente de la atmosfera que se deposita sobre la superficie de la tierra en dos de sus estados (sólido y líquido), esto en consecuencia de los procesos de condensación y agregación que afectan al vapor de agua dentro de las nubes.

Las principales formas de precipitación son la: lluvia, nieve y granizo. Las consecuencias de los efectos de los microclimas urbanos llevan a un incremento de las precipitaciones, tanto en cantidad y como intensidad, que caen sobre las ciudades, de igual manera el calentamiento global causan cambios en los patrones de precipitación en todo el mundo (Carchi, 2015).

2.3.1.4.2. Evaporación y evapotranspiración

a) Evaporación

Es el paso de estado líquido al estado gaseoso del agua, el proceso es cuando la lluvia precipita hacia la superficie terrestre donde en ella es interceptada por la vegetación produciéndose posteriormente el efecto de la evaporación. Otro caso es cuando la precipitación llega al suelo donde por las condiciones húmedas del terreno está también se evapora y de igual manera los ríos , lagos y mares sufren el proceso de evaporación (Loor, 2017).

Este proceso más la transpiración de las plantas son complejas de cuantificar, donde en este se engloba una sola variable denominada evapotranspiración, esta variable está influenciada directamente por una serie de factores meteorológicos tales como la radiación solar, temperatura del aire, horas de insolación, velocidad y turbulencia del viento, presión barométrica, y además se suman los factores de

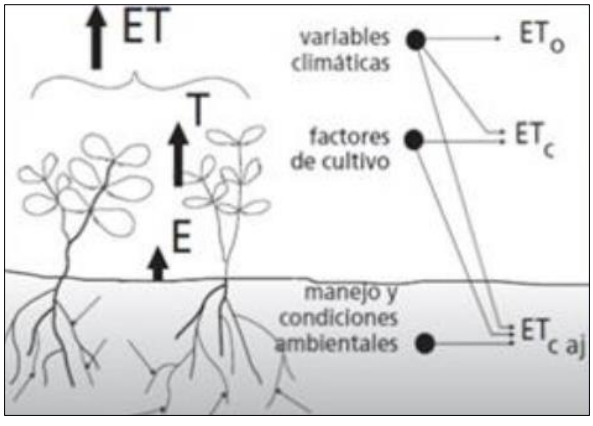
salinidad del agua, la altitud y la disponibilidad de agua (Loor, 2017).

b) Evapotranspiración

La evapotranspiración (ET) es la suma de la evaporación más la transpiración de los vegetales desde la superficie terrestre hacia la atmosfera. Donde la evapotranspiración es parte importante del ciclo del agua, donde este es la representación de la demanda medioambiental y representa la tasa de evapotranspiración de una vegetación densa baja, homogénea y con suficiente agua para no limitar su crecimiento, es decir que cubre completamente el suelo, con un peso uniforme y suficientemente provista de agua (Carchi, 2015, p.20).

Figura 1

Factores que actúan sobre la evapotranspiración



Fuente: FAO (2006) citado por Loor (2017)

- **Tipos de evapotranspiración.**

Evapotranspiración Potencial (ETP)

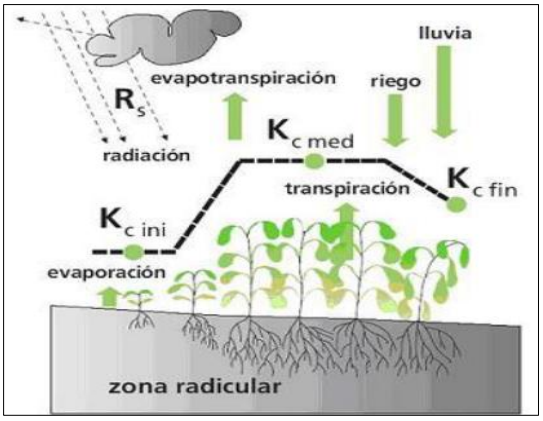
Es la cantidad máxima de agua que puede evaporarse desde la superficie del suelo cubierto por vegetación y sin llegar a un estrés hídrico (Carchi, 2015).

Evapotranspiración de Referencia (ETo)

Representa la tasa de evapotranspiración de un cultivo en específico con características de crecimiento similar que cubre totalmente el suelo y con la cantidad necesaria de agua para que no exista un déficit hídrico (Carchi, 2015).

Figura 2

Evapotranspiración de referencia



Fuente: FAO (2011) citado por Loor (2017).

Evapotranspiración de Real (ETr)

Es la cantidad real de la evapotranspiración, lo cual es el campo de estudio , para el cálculo de este se necesita

más parámetros a diferencia de la ETP Y ETo (Carchi, 2015).

2.3.1.4.3. Escorrentía

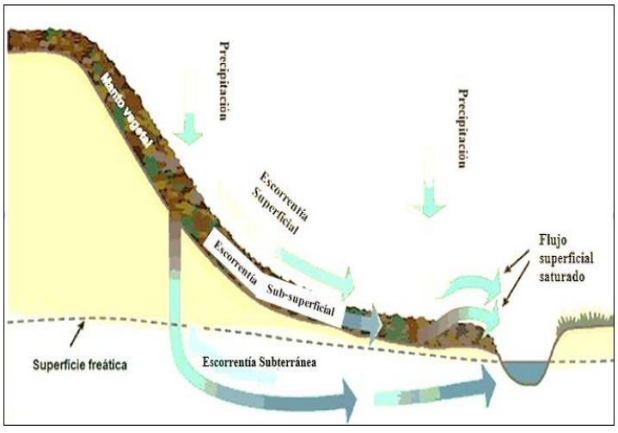
Uno de los procesos de transporte del agua dentro del ciclo hidrológico es la escorrentía, descrito como el agua procedente de la precipitación que transita sobre bajo la superficie terrestre y que alcanza a una corriente para posteriormente ser drenada hasta la salida de la cuenca (Cajamarca, 2017).

Esta circulación del agua puede dividirse en tres clases (ver Figura 3):

- Escorrentía superficial
- Escorrentía subsuperficial o hipodérmica
- Escorrentía subterránea
- Escorrentía superficial

Figura 3

Tipos de escorrentía



Fuente: EPA citado por Cajamarca (2017)

2.3.1.5. Métodos para la determinación de la Evapotranspiración Potencial (ETP) en superficies naturales

2.3.1.5.1. Método de Thorntwaite y Mather (1955)

Consiste en calcular para cada mes la evaporación potencial y a partir de su suma calcular el valor anual. Tiene la ventaja de utilizar en sus cálculos dos factores: la temperatura media mensual y la latitud, que implícitamente introduce la duración teórica de la insolación y tiene como desventaja no tomar en cuenta la humedad del aire (UNESCO, 1982, p. 61).

Para aplicar la formula se siguen los siguientes pasos:

- **Índice Térmico "i"**

Su expresión es:

$$i = \left(\frac{\theta}{5}\right)^{1,514} \qquad \text{Ec.2}$$

Siendo:

$\theta =$ Temperatura media mensual en ℃.

En el cuadro 3-7, se presentan los índices de "i". (ver el apéndice 1).

- **índice anual "I"**

Su expresión es:

$$I = \sum_1^{12} i \qquad \text{Ec.3}$$

- **La evapotranspiración potencial no corregida de cada mes**

Está dado por la expresión:

$$ETP'_m = c * \theta^a \qquad \text{Ec.4}$$

Donde los coeficientes “c” y “a” son los mismos para cada mes y vienen dados en función del índice anual “I” por las expresiones:

$$a = 675 * 10^{-9} I^3 - 771 * 10^{-7} I^2 + 1.79 * 10^{-2} I + 0.492 \quad \text{Ec.5}$$

$$c = 16 * \left(\frac{10}{I}\right)^a \quad \text{Ec.6}$$

- **La evapotranspiración corregida**

La expresión, es afectada por el coeficiente de corrección k, que tiene en cuenta a la latitud, ósea, la duración de la insolación teórica y del número de días de cada mes es:

$$ETP_m = K * ETP'_m \quad \text{Ec.7}$$

En el cuadro 3-8 (ver apéndice 1) se incluyen los valores de K.

- **La evapotranspiración anual**

La expresión, será igual a la suma de los valores mensuales:

$$ETP = \sum_1^{12} ETP_m \quad \text{Ec.8}$$

2.3.1.5.2. Método de García y López

Es un método que, según su estudio, esta se adapta a la banda comprendida desde los 15° N hasta los 15° S de latitud. Las variables que se utilizan son la temperatura media en °C y la humedad relativa media

de las horas diurnas (Garcia & Lopez, 1970) citado por (Martinez et al., 2005, p. 81).

Su expresión es (Garcia & Lopez, 1970) citado por (Marín, 2010):

$$ETP = 1.21 * 10^{F_t} * (1 - 0.01 * HR_D) + 0.21 * t - 2.3 \qquad \text{Ec.9}$$

Donde:

ETP= Evapotranspiración potencial en mm.

F_t = Factor temperatura media en °C.

t = Temperatura media mensual en °C.

HR_D = Humedad relativa media mensual diurna en %.

- **Factor de temperatura**

  Su expresión es:

  $$F_t = \frac{7.45 * t}{234.7 + t} \qquad \text{Ec.10}$$

  Donde:

  $t =$ Temperatura media mensual en ℃

- **Humedad relativa media diurna**

  Su expresión es:

  $$HR_D = \frac{HR_{8:00am} + HR_{2:00pm}}{2} \qquad \text{Ec.11}$$

  Donde:

  $HR_{8:00am} =$ Humedad relativa a las 8: 00 am

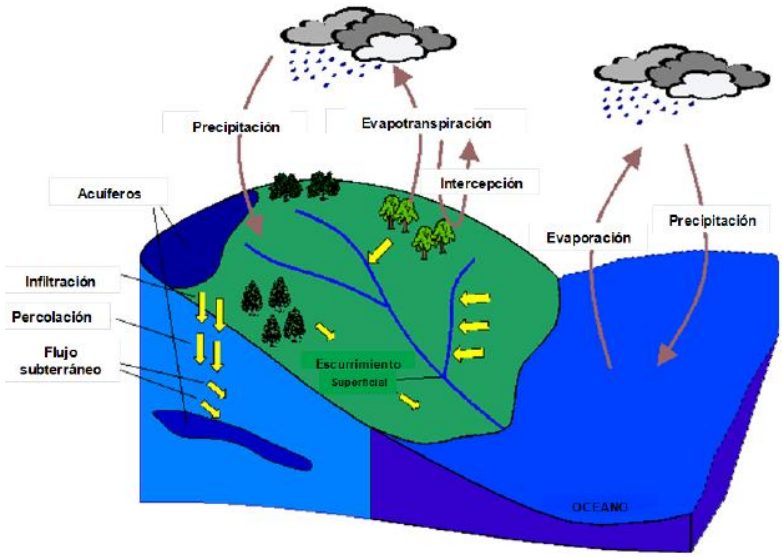
  $HR_{2:00pm} =$ Humedad relativa a las 2: 00 pm

2.3.1.6. Ciclo hidrológico y sus componentes principales

Es la sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de la tierra a la atmosfera y volver a la tierra: evaporación del suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o masas de agua y reevaporación (Ordoñez, 2011, p.8).

Figura 4

Ciclo Hidrológico



Fuente: Musy (2001) citado por Ordoñez (2011)

Según Ordoñez (2011) define como el conjunto de cambios que experimenta el agua en la naturaleza, en sus tres estados (solido, líquido y gaseoso), así como en su forma (superficial, sub-superficial, subterránea, etc.)

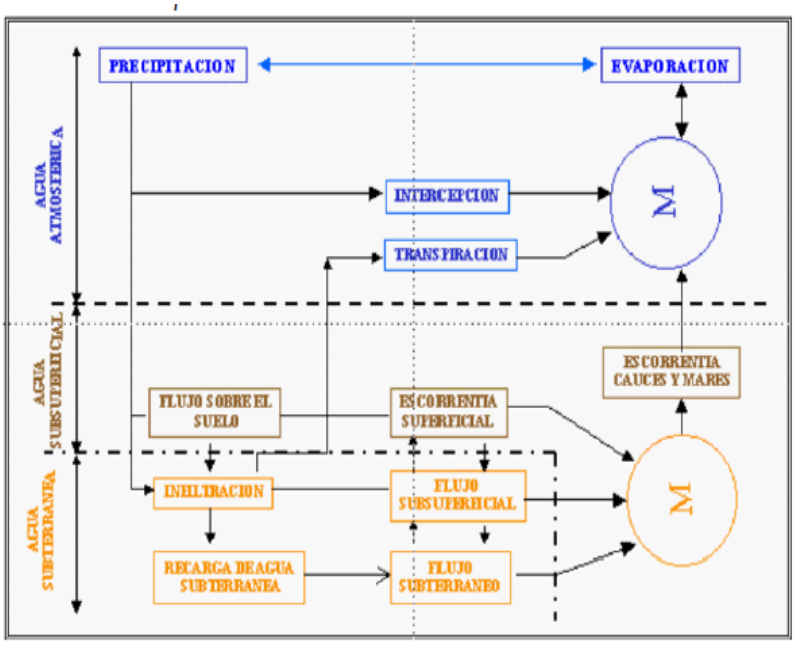
Sistema hidrológico

Según Ordoñez (2011): indica que los fenómenos hidrológicos son muy complejos por lo que nunca pueden ser

totalmente conocidos. Sin embargo, a falta de una concepción perfecta, mayormente se representan mediante sistemas.

Figura 5

Representación del sistema Hidrológico



Fuente: Estrela (1992) citado por Ordoñez (2011)

Año hidrológico

Es el periodo continuo de un año (doce meses) seleccionados de manera que los cambios globales en el almacenamiento sean mínimos, donde la cantidad sobrante de un año al siguiente, se reduce al mínimo. Además menciona que en el territorio peruano, el año hidrológico empieza en septiembre y termina en agosto del año siguiente (Ordoñez, 2011).

2.3.1.7. Cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica se define como una unidad geográfica, delimitada de forma natural por la divisoria de aguas que limitan las zonas de un terreno drenado por un rio principal y corrientes

tributarias, donde estos se encuentran conectados de tal forma que todo escurrimiento originado en el área es descargado a través de una salida. Este se divide en subcuencas y microcuencas (Ver Figura 6) (Cajamarca, 2017).

Figura 6

División de una cuenca hidrográfica



Fuente: Centro Regional de Capacitación en Cuencas (CRCC) (2017) citado por Cajamarca (2017).

2.3.1.8. Parámetros Geomorfologícos de una cuenca.

La obtención de las características geomorfológicas de las cuencas hidrográficas se realizó mediante el empleo de la herramienta informática ARCMAP (versión 10.4.1). El ARCMAP es un Sistema de Información Geográfica que permite trabajar y analizar cierta información espacial georreferenciada para resolver problemas y tomar decisiones rápidas apoyadas en representaciones del mundo real. La primera definición para un Sistema de Información Geográfica sugiere que es una aplicación informática cuyo objetivo es desarrollar un conjunto de tareas con información geográfica digitalizada (Tomlinson, 1967). Otros

autores la definen como un sistema para capturar, almacenar, verificar, manipular, analizar y representar datos que están espacialmente referenciados en la Tierra (Department of Environment de USA, 1987). Otra descripción es la de un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión (National Center for Geographic Information and Analysis de USA, 1990). Sin embargo, aún se han desarrollado más definiciones.

a) Área de la cuenca (A)

Es la superficie del terreno en las aguas de las precipitaciones que concurren a un mismo punto de evacuación a través de cauces secundarios o quebradas que se unen a un cauce principal. Las aguas de las precipitaciones, lagunas o glaciares que no han sido infiltradas por el suelo se denominan escorrentía superficial y se desplazan desde los puntos de mayor elevación hacia los puntos de menor elevación por efecto de la gravedad. Mientras que, las aguas que han sido infiltradas por el suelo se denominan escorrentía subterránea y discurren por su interior similarmente. Este parámetro es el más utilizado en el estudio de la escorrentía de una cuenca. La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a través de una línea imaginaria, denominada divisora de agua, que separa las pendientes opuestas de las cumbres, fluyendo las aguas de las precipitaciones a ambos lados de la línea imaginaria hacia los cauces de las cuencas continuas.

b) Perímetro de la cuenca (P)

Es la longitud de la línea divisoria de aguas y conforma el contorno del área de la cuenca. Cuando se compara cuencas de la

misma área, este parámetro es útil para diferenciar la forma de la cuenca. Es decir, si es alargada o redondeada.

c) Longitud de la cuenca

La longitud L de la cuenca viene definida por la longitud de su cauce principal, siendo la distancia equivalente que recorre el río entre el punto de desagüe aguas abajo y el punto situado a mayor distancia topográfica aguas arriba. Al igual que la superficie, este parámetro influye mucho en la generación de escorrentía y por ello es importante para el cálculo de la mayoría de los índices morfométricos.

d) Ancho de la cuenca (W)

El ancho de la cuenca se define como la relación entre el área y la longitud de cuenca.

$$W = \frac{A}{L} \qquad \text{Ec.12}$$

Donde:
A: Superficie de la cuenca en Km^2
L: Longitud de la cuenca en Km

e) Longitud del cauce principal (L)

Este parámetro suele coincidir con la longitud del cauce más largo, y es un criterio muy representativo de la longitud de una cuenca. Puede medirse considerando toda la sinuosidad del cauce o la longitud del eje del mismo.

f) Cota superior de cuenca

La cota superior de la cuenca es la altura máxima sobre el nivel del mar que tiene una cuenca.

g) Cota inferior de cuenca

La cota inferior de la microcuenca es la altura mínima sobre el nivel del mar que tiene esta microcuenca que generalmente coincide con el desemboque.

h) Cota superior de cauce

La cota superior de cauce es la altura máxima sobre el nivel del mar que tiene esta microcuenca de donde se empieza a generar su red hídrica.

i) Desnivel altitudinal (DA)

Es el valor de la diferencia entre la cota más alta de la cuenca y la más baja. Se relaciona con la variabilidad climática y ecológica puesto que una cuenca con mayor cantidad de pisos altitudinales puede albergar más ecosistemas al presentarse variaciones importantes en su precipitación y temperatura.

j) Longitud de la curva

Esta curva representa en el eje de las ordenadas, las elevaciones en metros sobre el nivel del mar y en el eje de las abscisas, el porcentaje del área de la cuenca que queda por encima de la elevación indicada. Caracteriza de algún modo el relieve.

k) Longitud total de las corrientes

Es la longitud total de la red hídrica que compone una cuenca.

2.3.1.9. Forma de la cuenca

Para identificar las características de forma se emplean varios parámetros asociados con la relación área, perímetro o la longitud del cauce de agua más largo que se define como la distancia desde el punto de la salida de desembocadura de la cuenca hasta el punto agua arriba más alejada. Los índices más usuales son:

a) Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius (Kc)

Establece la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de una circunferencia de área equivalente a la superficie de la cuenca correspondiente. Este índice representa la forma de la superficie de la cuenca, según su delimitación, y su influencia sobre los escurrimientos y el hidrograma resultante de una precipitación, este índice se basa en la comparación con una cuenca ideal de forma circular con sus cauces dispuestos radialmente y que desembocan en el punto central. Si el resultado es >1: Presenta forma alargada y drenaje lento y reducen las probabilidades de que sean cubiertas en su totalidad por una tormenta, si es =1: Presenta forma circular y drenaje normal y si es <1: Presenta forma redondeada y drenaje rápido y contribuyen las probabilidades de que sean cubiertas en su totalidad por una tormenta. Se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$Kc = \frac{p}{2\sqrt{\pi A}} = 0.28\frac{P}{\sqrt{A}} \qquad \text{Ec.13}$$

Donde:

Kc: Coeficiente de compacidad

P: Perímetro de la cuenca en Km

A: Área de la cuenca en Km^2

b) Factor de forma (Ff)

Es uno de los parámetros que explica la elongación de una cuenca. Se expresa como la relación entre el área de la cuenca y su longitud, es adimensional y la longitud de la cuenca puede considerarse según tres criterios diferentes: la longitud del cauce principal considerando su sinuosidad, la longitud

del cauce principal considerando el eje del mismo, o la distancia en línea recta entre el punto de control de la cuenca y el punto más alejado de este. Si el Ff es >1: Esto nos indica que la cuenca es de forma redondeada y existe mayor probabilidad de tener una tormenta intensa simultanea sobre la cuenca y si es <1: Esto nos indica que la cuenca es de forma alargada o recta y menos tendencia a concentrar las intensidades de lluvias; todo esto de forma genera; también se tiene una tabla.

Tabla 1

Rangos aproximados de forma

Factor de forma (valores aproximados)	Forma de la cuenca
<0.22	Muy alargada
0.22 a 0.30	Alargada
0.30 a 0.37	Ligeramente alargada
0.37 a 0.45	Ni alargada ni ensanchada
0.45 a 0.60	Ligeramente ensanchada
0.60 a 0.80	Ensanchada
0.80 a 1.20	Muy ensanchada
>1.20	Rodeando el desagüe

Fuente: Pérez, 1979.

El parámetro está definido por la siguiente expresión:

$$Ft = \frac{A}{L^2} \qquad \text{Ec. 14}$$

Donde:

Ft: Factor de forma

A.: Área de la cuenca en Km^2

L: Longitud de la cuenca en Km

2.3.1.10. Factores relativos al relieve

a) Declividad de los terrenos

1) Pendiente de la cuenca

Este índice representa un valor medio de todas las pendientes que conforman las diversas zonas topográficas de la cuenca. Condiciona, en buena parte, la velocidad con que se da el escurrimiento superficial. Existen diversos criterios para el cálculo de la pendiente media. En la siguiente tabla se muestra la topografía adoptada por una cuenca según rangos aproximados de su pendiente media (Ver Tabla 2).

Tabla 2

Rangos aproximados de la pendiente media de la cuenca

Pendiente media (%)	Terrenos
0 a 2	Llano
2 a 5	Suave
5 a 10	Accidentado medio
10 a 15	Accidentado
15 a 25	Fuertemente accidentado
25 a 50	Escarpado
> 50	Muy escarpado

Fuente: Pérez, 1979.

2) Altura promedio de la cuenca

La altura promedio de la cuenca se obtiene de la división de la altura máxima y la altura mínima que tiene ésta a nivel del mar.

b) Declividad de los Cauces

Una mayor declividad de los cauces, genera como consecuencia, una mayor rapidez del escurrimiento de agua en los mismos cauces. El parámetro más representativo es el siguiente:

1. Pendiente del cauce principal

La influencia de la configuración topográfica en el proceso de erosión de una cuenca y en la formación de descargas altas, se presenta de acuerdo a los mayores o menores grados de pendiente, Existen varios criterios para definir este parámetro. A continuación, se muestra la relación del criterio que se asume.

$$Ic = \frac{HM - Hm}{10L} \qquad \text{Ec.15}$$

Donde:

Ic: Pendiente media del cauce en %

HM y Hm: Altitud máxima y mínima del cauce en msnm

L : Longitud del cauce en Km

Se tomó los siguientes rangos para su interpretación:

Tabla 3

Rangos aproximados de la pendiente media del cauce principal

Pendiente media del cauce principal (%)	Clases
1 a 5	Suave
6 a 11	Moderado
12 a 17	Fuerte

Fuente: IBAL, 2009.

2.3.1.11. Hist. De Frecuencias Altimetricas (Rectángulo Equivalente)

Es la transformación geométrica de la cuenca en un rectángulo ideal que tiene la misma área y perímetro. En este rectángulo, las curvas de nivel se convierten en rectas paralelas al lado menor, siendo estas la primera y la última curva de nivel.

a) Lado Mayor

El lado mayor del rectángulo equivalente presenta la siguiente relación:

$$L = \frac{P}{4} + \sqrt{\frac{P^2}{16} - A} \qquad \text{Ec.16}$$

Donde:

L: Lado mayor y menor del rectangulo en km, respectivamente.

P: Perimetro de la cuenca en km

A: Area de la cuenca en Km^2

b) Lado Menor

El lado menor del rectángulo equivalente presenta la siguiente relación:

$$l = \frac{P}{4} - \sqrt{\frac{P^2}{16} - A} \qquad \text{Ec.17}$$

Donde:

l: Lado mayor y menor del rectangulo en km, respectivamente.

P: Perimetro de la cuenca en km

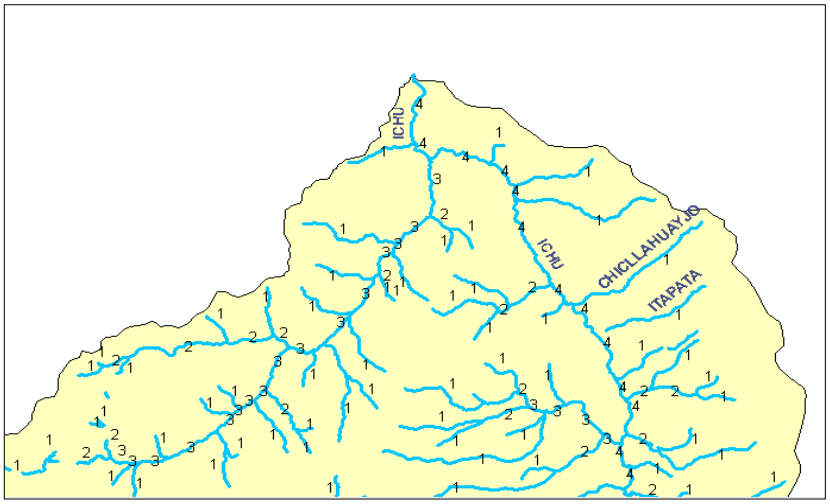
A: Area de la cuenca en Km^2

2.3.1.12. Factores que Caracterizan la red de Drenaje

a) Numero de orden

Existen diversos criterios desarrollados para establecer el orden de los cauces para cuantificar la magnitud de la red de drenaje en la escorrentía superficial directa. El criterio empleado en este trabajo para la microcuenca Ichu se basa en el modelo de Strahler que consiste en asignarle un número a cada uno de los cauces tributarios en forma creciente, desde el inicio de la línea divisora de aguas hasta llegar al cauce principal de manera que el número final señale el orden de la red de drenaje en la cuenca como se muestra en la imagen.

Figura 7 *Ramificación de un cauce según el modelo de Strahler*



b) Sinuosidad

La sinuosidad determina el cauce principal de una red de drenaje, el conocimiento de su sinuosidad puede revelar una serie de hechos a lo largo del cauce. La mayor sinuosidad suele ser frecuente en causes de poca pendiente, y, por ello con mayor fuerza erosiva. Otras veces tiene su origen en causas estructurales, ya que se origina una alta sinuosidad cuando existe una red de fallas que modifica el trazado rocoso muy resistente que se opone a la profundización del cauce y solo lo permite siguiendo el trazado de pequeñas fracturas que puedan existir. Sin embargo, una falla de considerable extensión puede llegar a condicionar un trazado rectilíneo en un área de baja pendiente. Por tanto, en áreas son control estructural, una alta sinuosidad revela baja fuerza erosiva Morizawa 1985.

Tabla 4

Índice de sinuosidad

Tipo de Canal	Índice de Sinuosidad	Relación ancho/profundidad

Rectilineo	<1.05	<40
Sinuoso	1.05-1.50	<40
Meandrizante	>1.50	<40
Entrelazando	>1.80	<40
Anastomosado	>2.00	<10

c) Densidad de Drenaje

Indica la relación entre la longitud total de los cursos de agua irregulares y regulares de una cuenca y la superficie total de la misma. Esta expresa la capacidad de desalojar un volumen de agua, es muy representativo respecto a la topografía de la cuenca.

$$Dd = \frac{Li}{A} \qquad \text{Ec.18}$$

Dd: Densidad de drenaje.

Li : Largo total de los recursos de agua en Km.

A : Superficie de la cuenca en Km^2.

Tabla 5

Rangos aproximados de la Densidad de Drenaje

Densidad de drenaje (valores aproximados)	**clases**
0.1 a 1.8	Baja
1.9 a 3.6	Moderada
3.7 a 5.6	Alta

Fuente: IBAL, 2009.

d) Drenaje

El drenaje se obtiene de la siguiente formula:

$$Lm = \frac{1}{2Dd\left(1-\left(\frac{S}{Sc}\right)\right)^{1/2}} \qquad \text{Ec.19}$$

2.4. Definición de termino

- **Almacenamiento:** es el desarrollo o procedimiento de almacenar o archivar algo.
- **Balance hídrico superficial:** es la determinación del agua que entra más el agua que sale dentro de una cuenca(BHS).
- **Cambio climático:** Es la variación del clima, debido a los efectos, como la contaminación.
- **Caudal:** es la cantidad de agua que emana sobre la superficie de una cuenca.
- **Ciclo hidrológico:** son fases que pasa el agua desde la atmosfera hasta la tierra, y viceversa.
- **Clima:** son condiciones climáticas que caracterizan a una determinada zona.
- **Cuenca hidrográfica:** Son aquellas que hacen que el agua que proviene de las montañas o del deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar otra fuente.
- **Déficit:** es la escasez de algo que es necesario para su eficiente desarrollo.
- **Efecto invernadero:** Subida de la temperatura de la atmósfera que se produce como resultado de la concentración en la atmósfera de gases, principalmente dióxido de carbono.
- **Evapotranspiración potencial (ETP):** Es la pérdida de humedad de un terreno por evaporación directa junto con la pérdida de agua por la transpiración de la cobertura vegetal.
- **Evapotranspiración real (ETr):** es la cantidad de agua evapotranspirada en mm por un cultivo y medida en el campo.
- **Escorrentía:** La corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cauce naturales o artificiales.
- **Estación meteorológica:** Lugar donde se realizan mediciones y observaciones puntuales de los diferentes parámetros meteorológicos utilizando los instrumentos adecuados para así poder establecer el comportamiento atmosférico.
- **Evaporación:** proceso que consiste en el paso lento y gradual de un estado

líquido hacia un estado gaseoso.

- **Evapotranspiración:** Cantidad de agua del suelo que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas.
- **Exceso:** es la cantidad que excede de algo en un determinado ámbito.
- **Factor:** es un elemento que contribuye para producir un resultado de algo.
- **Humedad Relativa:** es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y la máxima que este podría tener.
- **Precipitación:** agua procedente de la atmosfera, que es sus tres estados se deposita en la superficie de la tierra.
- **Reserva:** es la cantidad de algo que se guarda para situaciones en donde las necesiten.
- **SENAMHI:** Es el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, recolecta datos de las estaciones meteorológicas de todo el Perú.
- **Shapefile (SHP):** Es un formato de archivo informático propietario de datos espaciales desarrollado por la compañía ESRI, quien crea y comercializa software para Sistemas de Información Geográfica como Qgis, ArcGIS y otros.
- **SIG:** Es el Sistema de Información Geográfica, que es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de datos.
- **Temperatura:** grado térmico de un cuerpo en la atmosfera.
- **UNESCO:** es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, donde este promueve la paz y la seguridad en el mundo.

2.5. Variable

- ❖ Comportamiento del balance hídrico superficial

2.6. Hipótesis

Según Hernández et al., (2014) justifica que no en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis, si no en aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que estas intenten pronosticar una cifra o un hecho .

Por lo tanto, en el presente trabajo de investigación no se planteó hipótesis, debido a que su nivel de investigación es descriptivo simple, diseño no experimental, no tiene como objetivo ningún pronóstico, ni la manipulación de su variable para la obtención de sus resultados.

2.7. Operacionalización de variables

Tabla 6

Operacionalización de las variables del proyecto de investigación

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Unidad de medición	Instrumento	Técnico o protocolo
V: Comportamiento del balance hídrico superficial	El balance hídrico no es más que aplicar el principio de conservación de masas con respecto al flujo de agua, en un sistema determinado, es decir en un espacio geográfico en el cual se examina el ciclo hidrológico (Piriguazú, 2005).	Se realizó el procesamiento de los Shapefile obtenidas de la página web de GEOGPSPERU para la obtención de las características geomorfológicas de la Subcuenta Ichu y para la determinación del área de influencia de las estaciones meteorológicas encontradas en la subcuenca Ichu, por el método del polígono de Thiessen en el software del Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcGIS ARCMAP 10.4.1. Se procesó en Microsoft Office Excel los datos de precipitación, temperatura y humedad relativa obtenidos del SENAMHI, para la determinación de la Evapotranspiración Potencial por los métodos de (Thornthwaite y Mather) y (García y Lopez) y el balance hidrico superficial por el método de Thornthwaite de acuerdo a los objetivos planteados.	• Balance hídrico superficial • Evapotranspiración potencial por el método de Thornthwaite.y Mather	• Temperatura media • Coeficiente de corrección • Latitud • Hemisferio	Intervalo Intervalo	• ºC	• Ficha de datos de estaciones meteorológicas • Software e Sistema de Información Geográfica (SIG) • Microsoft Office Excel	• "Guía de balance hídrico superficial realizado por la UNESCO DE 1982" • Método de (Thornthwaite y Mather) y (García y López) para la determinación de Evapotranspiración Potencial. • Método de Polígono de Thiesen para la determinación de área de influencia de cada estación meteorológica localizada en el área de estudio.
			• Evapotranspiración potencial por el método de García y López	• Temperatura. • HR	Intervalo Intervalo	• °C • %		
			• Precipitación	• Precipitación	Intervalo	• mm/mes		
			• Exceso y déficit	• Precipitación • Evapotranspiración por Thornthwaite y Mather. • Evapotranspiración por Gracia y López	Intervalo Intervalo Intervalo	• mm/mes • mm/mes • mm/mes		

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito temporal y espacial

3.1.1. Ámbito de estudio temporal

El presente estudio se desarrolló durante los años 2021 de enero a diciembre, en estos meses mencionados se realizó toda la recolección de datos, el 2022 de enero a agosto se realizó el procesamiento de datos para la obtención de la evapotranspiración y el balance hídrico superficial y de setiembre a octubre se elaboró el informe final.

3.1.2. Ámbito espacial

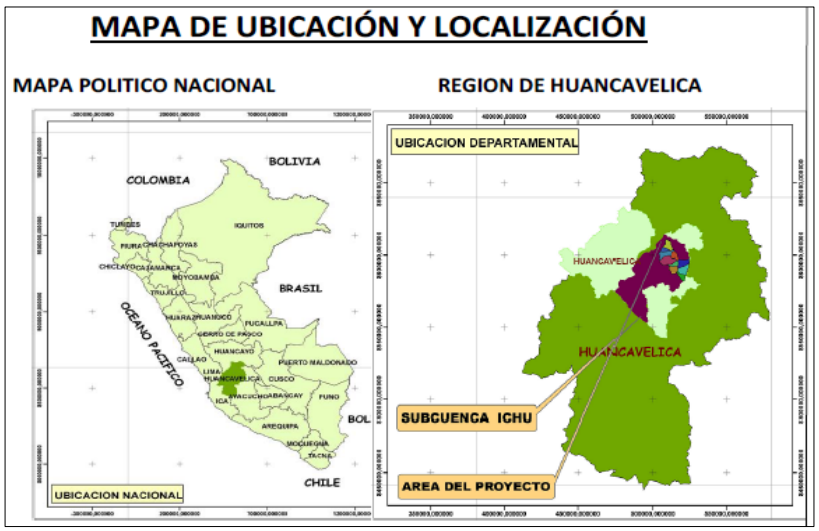
Geográficamente la subcuenca Ichu está comprendida entre las coordenadas UTM, WGS 84 Zona 18 Sur: 495822 E, 8552783 N, 507690 E y 8614417 N. Altitudinalmente está comprendida entre los 3100 a 5100m.s.n.m, con un área de 1383.17 km^2 y un perímetro de 219,71 km y con una longitud de cauce principal de 102,96 km (Conde, 2016).

Limites:

- Por el Este: con la provincia de Acobamba
- Por el Oeste: con la provincia de Huancavelica
- Por el Norte: con la provincia de Tayacaja
- Por el Sur: con la provincia de Castrovirreyna

Figura 8

Ubicación y localización de la subcuenca Ichu



Fuente: Conde (2016)

3.2. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación fue de tipo aplicada, la investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto (Muntané, 2010).

Según Grajales et al., (2000) es aplicada por que guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación para la presente investigación fue “descriptivo simple”, según (Hernàndez et al., 2014, p.93):

> Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice así mismo describe tendencias de un grupo o población, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, estos solo pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

Además, los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación (Hernández et al., 2014).

3.4.Método de investigación

La metodología que se utilizo es el científico, teniendo en cuenta que para esta investigación científica se utilizó el método analítico, este método consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, es un método de investigación, que consiste en descomponer el todo en sus partes, con el único fin de observar la naturaleza y los efectos del fenómeno. Sin duda, este método puede explicar y comprender mejor el fenómeno de estudio, además de establecer nuevas teorías (Gomez, 2012).

3.5. Diseño de investigación.

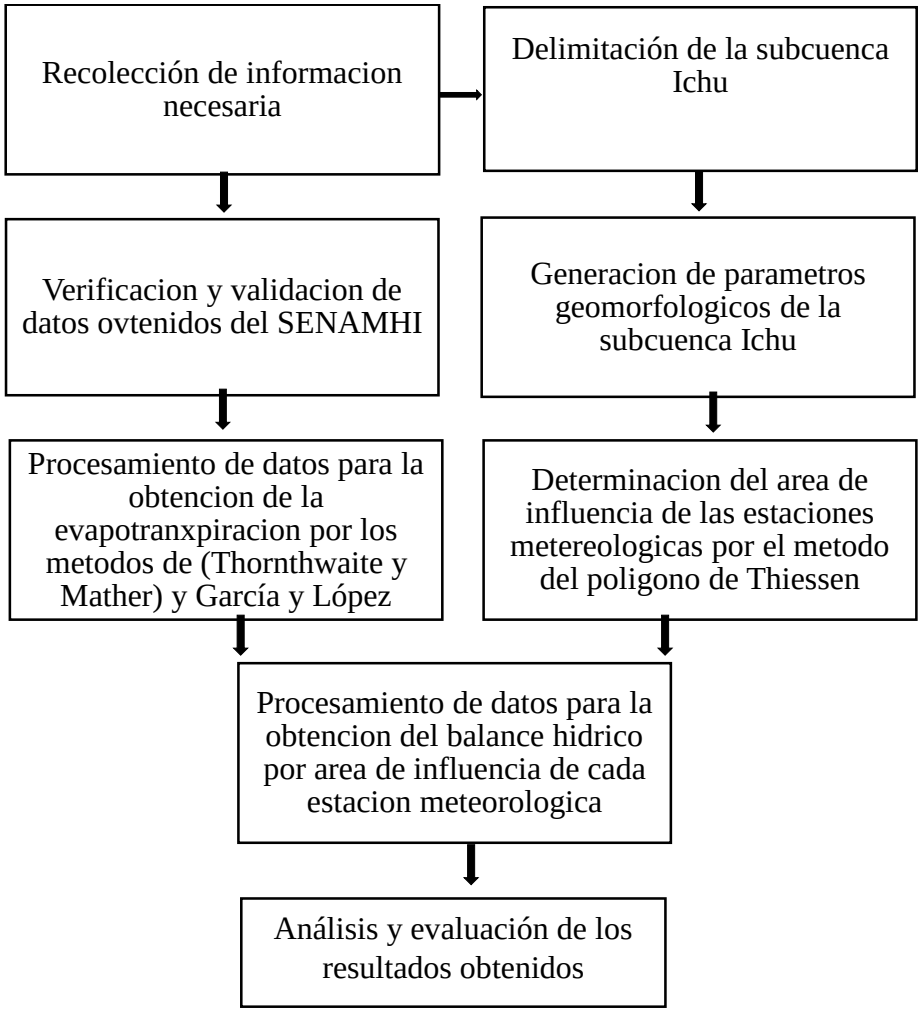
El diseño de investigación usado fue “no experimental”, según (Hernàndez et al., 2014, p.152):

> Define como la investigación que realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, que se trata de estudios en los que no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. En un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que ya se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación, por quien lo desarrolla. En donde las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no hay ningún control directo sobre estas ni se puede influir en ellas, dado que ya sucedieron, de igual manera sus efectos.

Este tipo de diseño, de acuerdo a (Hernàndez et al., 2014, p.159):

> Se clasifica en transeccionales o longitudinales, donde nuestra investigación será de Diseños longitudinales, ya que son estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos.

El diseño de investigación usado para el presente proyecto comprendido el siguiente diagrama:



3.6. Población y muestra

La población abarcada fue toda la superficie de la subcuenca del rio Ichu, según Conde (2016) está abarca los distritos de Acoria, Yauli, Ascensión, Santa Ana, Huachocolpa, Huancavelica, Huando, Mariscal Cáceres y Palca de la provincia y región Huancavelica. Teniendo una superficie de 1 383,17 kilómetros cuadrados (138 317,21 ha), perímetro de 219,71 km, y con una longitud de cauce principal de 102,96 km. Es decir, se trabajará con todo el universo de estudio.

Las estaciones meteorológicas consideradas son las siguientes:

Tabla 7

Estaciones meteorológicas consideradas

	Estaciones Meteorológicas						
N	**Estación**	**Departament**	**Provincia**	**Distrito**	**Longitud**	**Latitud**	**Altitud**
1	Choclococha	Huancavelica	Castrovirreyna	Santa Ana	75º4’17.22 ‘	13º6’31.69”	4547 msnm
2	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Ascensión	75º0’44.52”	12º46’17.86	3715 msnm
3	Pampas	Huancavelica	Tayacaja	Pampas	74º53’2.9”	12º 24’ 7.3”	3245 msnm

Nota: N: número

3.7. Técnica e instrumento de datos

La técnica que se uso es la observación de campo no experimental, que consiste en no manipular las variables. Se basa fundamentalmente en la observación de los fenómenos tal y como se da en el contexto natural, para luego ser analizados con posterioridad (Hernàndez et al., 2014, p.93).

“Como instrumento se utilizó la ficha de recolección de datos para recolectar la información de precipitación y temperatura que el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) brindó, con esto se obtuvo la confiabilidad, la validez y la objetividad que necesita una investigación” (Hernàndez et al., 2014, p.93).

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

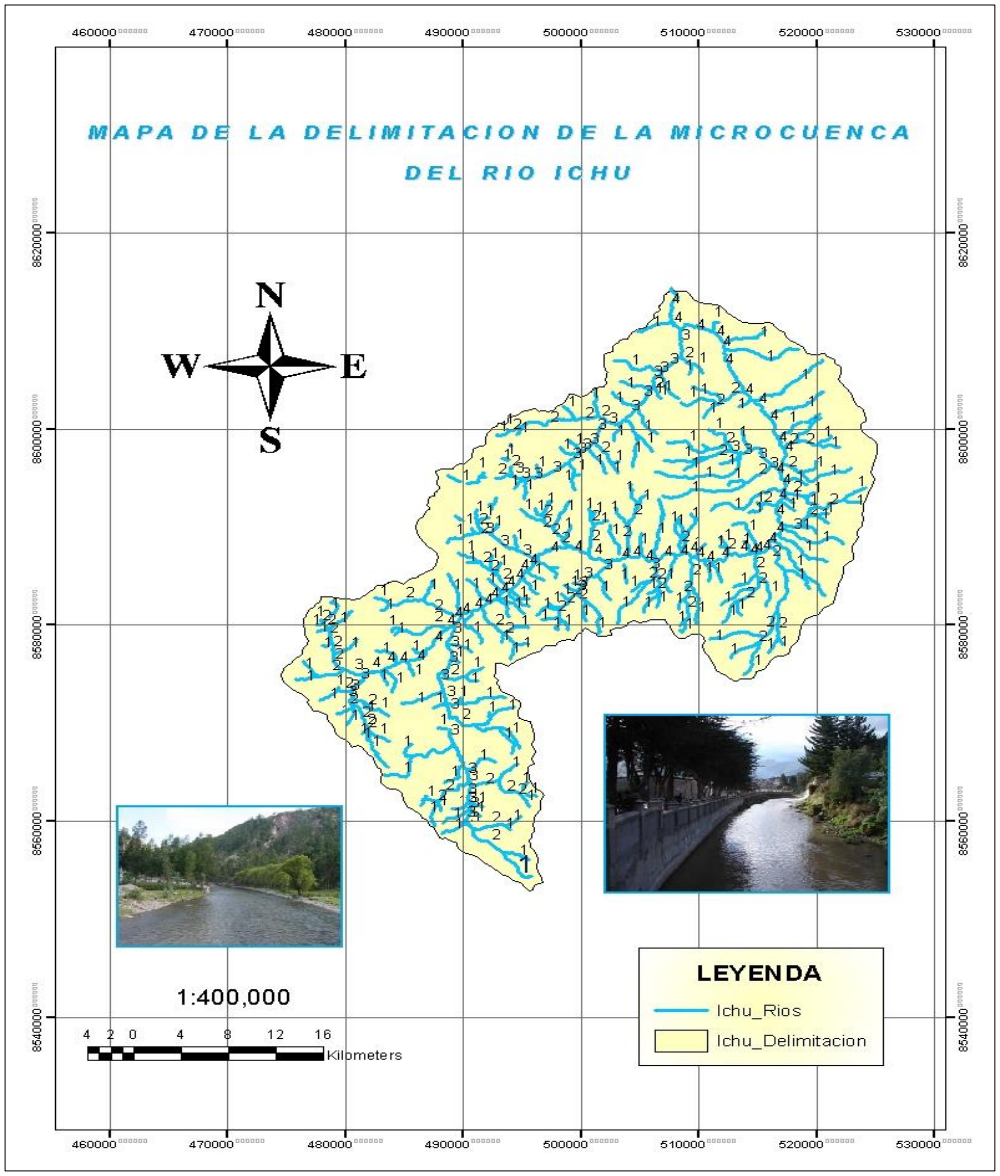
- En primer lugar se presentó una solicitud al SENAMHI zonal 11 (ver apendice 3) solicitando datos de precipitación, temperatura, humedad, velocidad del viento, presión, evaporación y radiación solar y zonal 5 (ver apendice 4) pidiendo datos de precipitacion, temperatura y humedad, en donde a esto se le adjuntó la resolución de modificacion de titulo (ver Apendice 5) y de cambio te titulo del proyecto de tesis (ver Apendice 6 y Apendice 7).

- En segundo lugar se procedio a descargar shapefiles de la pagina GEOGPSPERU, para la delimitación de la subcuenca Ichu, la determinación del area de influencia de las 3 estaciones metereologicas por el metodo del poligono de Thiessen y la caracterización geomorfologica de la sub cuenca Ichu.

3.8.1. Delimitacion de la subcuenca Ichu.

Figura 9

Delimitación de la subcuenca del rio Ichu

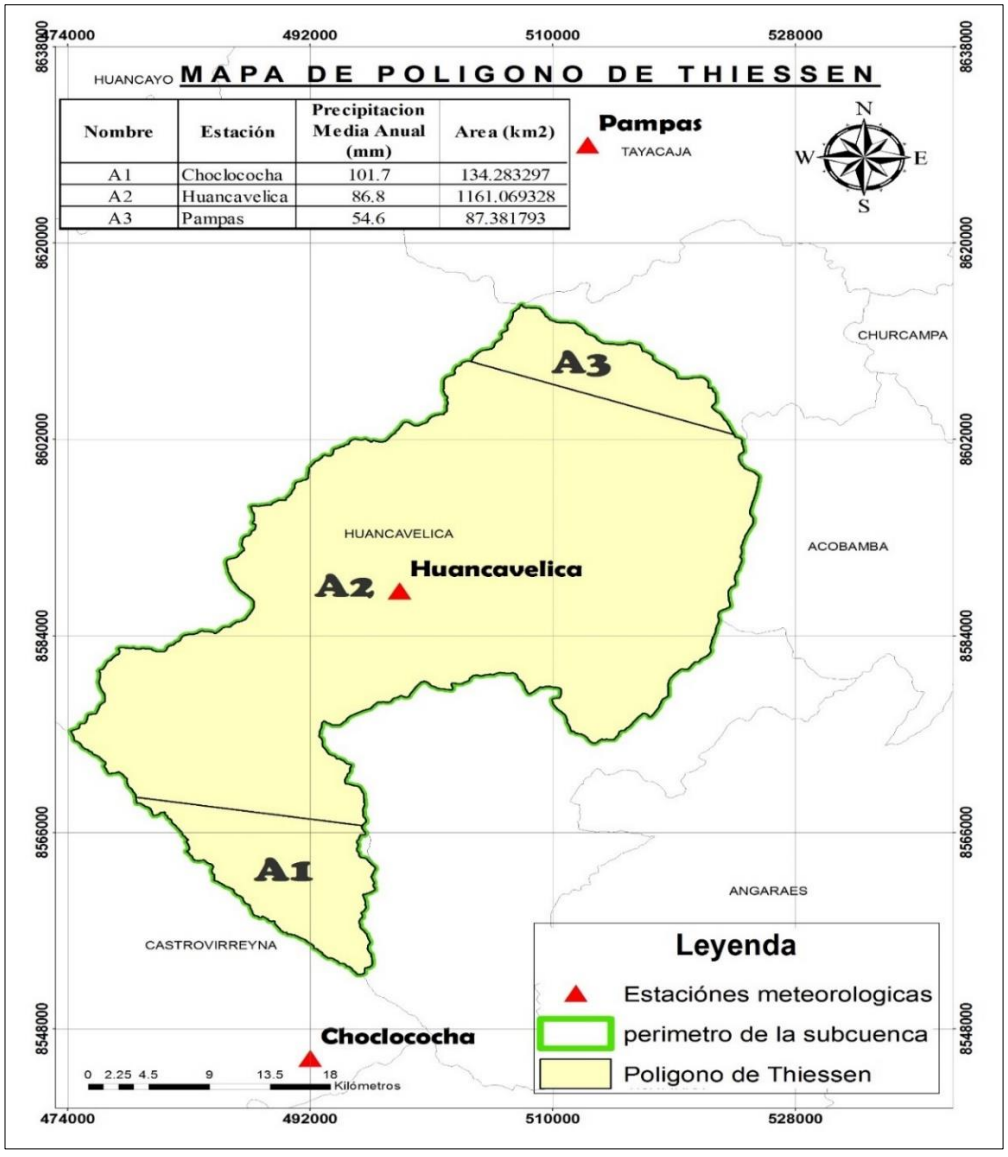


3.8.2. Delimitación del poligono de Thiessen

Para el desarrollo de la delimitación del polígono de Thiesen de la subcuenca del rio Ichu, se partió de la delimitación de la subcuenca teniendo esto se procedió a sacar el área de influencia de las tres estaciones metereologicas (ver figura 9), esto utilizando el programa de acceso libre ARMAC 10.4.1.

Figura 10

Delimitación del polígono de Thiessen de la subcuenca del rio Ichu



3.8.3. Parametros geomorfologicos de la subcuenca

La información digital se descargo de la pagina de GeoGPSPerú Shapefile. El programa de acceso libre ARCMAP 10.4.1 han permitido obtener resultados de los parametros caracteristicos basicos de una cuenca como el ancho, longitud del cauce principal, cota superior e inferior de la subcuenca, entre otros (ver Tabla 8) siguiendo los procedimientos mostrados en las bases conceptuales.

Tabla 8

Características geomorfológicas de la subcuenca del rio Ichu

Características geomorfológicas	**valor**	**und**
Área (A)	1380.6904	km2
Perímetro (P)	211.1222	km
Longitud de la subcuenca (L)	62.94	km
Ancho de la subcuenca (W)	33.92	km
Longitud del cauce principal	102.2277	km
Cota superior de la subcuenca	5100	m.s.n.m
Cota inferior de la subcuenca	2850	m.s.n.m
Cota superior del cauce	2850	m.s.n.m
Desnivel altitudinal	2250	m
Longitud de la curva	67.687	km
Longitud total de las corrientes	841.7067	km
Coeficiente de compacividad o índice de Graveius (Kc)	1.59	
Factor de forma (Ft)	0.54	Ft
Pendiente de la subcuenca	3.58	%
Altura promedio de la subcuenca	3 975	m.s.n.m.
Pendiente del cauce principal	1.96	%

Lado mayor	90.27	km
Lado menor	15.3	km
Número de orden	IV	
Número de corriente	393	
Sinuosidad	1.51	
Densidad de corriente	0.16	
Densidad de drenaje	0.61	km/km2
Drenaje	0.55	

1.1.1. Datos meteorologicos de las estaciones

A continuación se muestra los datos obtenidos del SENAMHI para posterior procesamiento y la obtención de resultados de la evapotranspiración potencial y el balance hidrico superficial, para la subcuenca Ichu.

a. Precipitación

Tabla 9

Datos meteorologicos de precipitación de la estación Choclococha

Estación meteorologíca Choclococha												
Estación :	Choclococha			**Latitud:**		Este	13° 09' 32.81"		**Dpto** Huancavelica			
N°				**Longitud:**		Sur	75° 04' 25.27"		**Prov** Castrovirreyna			
Categoria:	CO			**Altitud:**	4583 msnm				**Dist** Santa Ana			
Parámetro:	Precipitacion Total Mensual (mm)					**Periodo:**	2000-2018					
año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2000	201.0	250.3	282.1	121.7	18.2	2.5	35.1	37.3	43.7	162.2	77.8	164.6
2001	276.1	110.5	158.7	149.7	29.7	17.3	17.1	4.2	63.9	101.4	128.7	102.5
2002	105.8	275.6	305	83.6	18.3	38.6	22.9	5.6	47.9	83.1	78.7	141.8
2003	282.1	387.0	362.4	126	51.5	0	14.9	8	13.7	40.9	28.4	169.7
2004	63.8	213.5	178.9	83.8	6.1	37.1	15.7	28.6	87	79.9	97	197.1
2005	135.4	140.1	222.4	65.5	9.1	0	0	9.6	19.8	46.8	49.7	223.1
2006	250.8	204.6	213.5	98.1	0	8.6	0	25	63.8	94.1	111.5	139
2007	111.3	137.7	172.7	81.5	7.7	3.8	1.6	2.8	21.8	44.4		155.9
2008	311.1	190.6	129.5	77.5	4.4	20.3	5.1	21.3	47.4	104.8	38.5	111.8
2009	165.9	197.4	58		16.5	9.7	25.8	12.4	38.4	48.2	205.5	220.2
2010	247	188.3	193.5	116.8	43.6	17.5	0	4	9.9	57.6	53.5	166.8
2011	230.1	239.6	215.7	130.3	18.7	0	9.9	8.6	47.8	77.1		188.1
2012	111.2	271.2	155.7	202.6	37.6	15.8	2.5	5.9	69.4	86.2	142.6	330.6
2013	210.1	190.9	213.4	64.2	106.5	11.3	29.2	26.4	64.7	91.6	82	251.1
2014	347	207.3	227.8	79.3	28.9	0	18.5	40.8	45.4	79.3	68.2	182.7
2015	260.9	197.8	157.2	112	29.5	15.3	4.3	19.6	81.2	119.9	50.4	189.9
2016	93.3	142.1	98.9	99.7	30.9	4.8	4.9	10.3	48.3	37.9	12.3	165.7
2017	356.3	285.4	277.7	66.1	93.7	6.7	18.3	4	51.1	109.2	83.1	143.7
2018	212.8	186.4	318.5	118	6.9	19.5	22.1	21.9	23.4	85.3	83.1	122

Tabla 10

Datos meteorologicos de precipitación de la estación Huancavelica

Estación meteorologíca Huancavelica

Estación:	Huancavelica	**Latitud:**	8588110,503	Este	12º46'17.6"	**Dpto**	Huancavelica
N°	**112061**	**Longitud:**	498649.229	Sur	75º00'44.8"	**Prov**	Huancavelica
Categoria:	**CO**	**Altitud:**	3715	msnm		**Dist**	Huancavelica

Parámetro: Precipitacion Total Mensual (mm) **Periodo:** 2000-2018

año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2000	161.5	157.1	120.5	54.6	17.7	6.9	35.1	27.1	25.8	97.2	47.1	86.9
2001	164.5	128.0	249.8	42.3	35.9	0.0	36.8	34.9	72.9	59.9	127.8	84.0
2002	115.8	238.4	314.9	79.2	18.2	5.8	91.1	90.3	119.1	109.0	197.1	135.6
2003	193.9	456.8	332.4	117.5	8.9	0.0	7.4	75.2	35.3	43.3	24.8	194.0
2004	40.7	164.4	164.3	30.2	4.2	35.3	49.5	40.2	55.0	38.8	45.6	211.4
2005	124.7	121.2	165.1	74.5	11.7	3.8	2.1	2.3	51.5	59.2	41.1	90.5
2006	143.6	111.2	138.6	132.9	0.0	23.6	0.0	33.8	24.0	79.2	75.0	86.9
2007	95.5	66.6	222.4	43.8	21.0	0.0	4.2	3.6	46.1	74.2	55.2	78.5
2008	160.5	166.0	101.3	7.4	3.9	7.0	11.2	18.3	23.6	73.0	29.6	96.6
2009	270.3	288.1	157.0	83.7	21.5	2.1	28.2	8.8	65.5	69.1	154.1	202.2
2010	289.7	119.4	162.0	56.1	7.6	3.9	0.0	10.1	14.4	73.9	66.0	167.5
2011	241.8	218.6	196.5	77.6	12.0	1.1	10.3	8.2	47.8	40.1	103.5	159.8
2012	105.1	242.4	127.1	192.9	8.1	9.5	14.5	5.4	76.8	63.9	74.9	263.4
2013	162.5	216.1	237.7	56.3	23.0	18.8	4.5	32.5	38.1	78.5	33.0	189.0
2014	187.6	137.4	135.9	71.5	59.5	4.1	23.2	11.3	73.7	88.2	53.8	102.3
2015	159.3	166.2	129.2	79.6	39.4	19.0	14.2	36.0	37.8	85.3	65.1	177.2
2016	80.6	158.9	98.8	100.0	9.9	4.4	7.2	7.8	39.5	72.6	43.7	114.9
2017	278.3	222.5	158.8	63.0	29.1	10.6	9.9	5.2	30.9	47.2	41.6	54.5
2018	192.0	150.4	198.3	120.1	41.1	21.2	26.2	60.7	23.7	97.8	58.4	51.2

Tabla 11

Datos meteorologicos de precipitación de la estación Pampas

Estación meteorologíca Pampas

Estación:	Pampas	**Latitud:**	8628980,95	Este	12º24'07.0"	**Dpto**	Huancavelica
N°	112012	**Longitud:**	512591.03	Sur	74º53'03.0"	**Prov**	Tayacaja
Categoria:	CO	**Altitud:**	3280	msnm		**Dist**	Ahuaycha

Parámetro: Precipitacion Total Mensual (mm) **Periodo:** 2000-2018

año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2000	123.2	96.5	70.7	31.3	44.9	9.5	14.6	8.2	16.0	30.5	25.9	64.1
2001	91.1	38.9	47.3	5.2	33.1	0.0	75.4	12.9	5.9	52.7	54.1	79.7
2002	37.8	81.3	71.5	36.4	22.6	1.5	46.8	21.1	47.3	32.9	57.9	66.4
2003	53.1	97.5	133.8	37.7	16.2	0.0	0.0	26.0	30.2	10.8	34.0	71.5
2004	54.8	108.7	91.3	21.1	17.1	31.1	20.1	7.6	37.5	27.3	56.9	117.8
2005	55.7	43.8	105.3	23.7	1.7	0.0	11.8	6.7	27.3	60.7	29.4	105.6
2006	187.0	85.1	91.4	25.1	6.7	11.6	0.0	18.0	11.8	47.7	77.9	98.2
2007	59.1	60.4	109.2	42.0	34.3	0.0	23.2	1.4	15.9	53.1	37.9	84.3
2008	113.0	101.1	39.7	13.0	14.1	14.7	0.0	9.0	26.6	65.8	26.4	57.2
2009	88.7	106.0	60.7	40.6	8.4	2.4	24.4	26.2	36.5	32.4	60.5	97.0
2010	131.6	105.2	75.7	41.2	5.5	4.8	1.0	13.8	11.0	50.2	7.9	105.3
2011	192.8	163.1	132.4	65.7	15.2	4.6	8.6	9.9	24.4	59.2	53.5	60.1
2012	44.6	152.7	47.1	79.5	10.3	31.2	12.4	5.2	25.7	68.4	49.5	117.4
2013	83.3	123.6	60.1	9.3	20.0	10.4	6.8	28.6	14.1	40.5	30.0	97.6
2014	55.8	90.7	131.3	40.6	7.6	1.8	26.8	15.6	44.8	35.0	55.9	105.5
2015	152.8	120.1	62.3	36.6	16.3	14.0	12.2	35.2	17.1	42.1	47.3	78.1
2016	49.5	138.3	38.9	31.0	10.5	1.6	12.2	6.3	9.7	58.8	26.1	72.9
2017	134.1	107.0	113.9	41.9	27.5	0.0	5.1	19.6	39.9	40.3	47.2	60.8
2018	112.9	109.1	136.3	52.6	7.9	11.6	20.9	40.0	18.3	66.1	46.2	33.8

b. Temperatura

Tabla 12

Datos meteorologicos de temperatura de la estación Choclococha

Estación meteorologíca Choclococha												
Estación :	Choclococha			**Latitud:**		Este	13° 09' 32.81"		**Dpto** Huancavelica			
N°				**Longitud:**		Sur	75° 04' 25.27"		**Prov** Castrovirreyna			
Categoria:	CO			**Altitud:**	4583 msnm				**Dist** Santa Ana			
Parámetro:	Temperatura media mensual (°)					**Periodo:**	2000-2018					
año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2000	8.5	8.8	8.9	8.4	9.0	10.0	9.0	8.2	8.4	8.1	9.5	9.3
2001	8.8	9.0	8.6	8.9	9.0	8.7	9.3	8.9	8.5	8.8	9.7	10.1
2002	9.1	8.9	8.6	8.8	8.6	8.5	8.6	9.0	9.1	9.2	9.1	9.9
2003	9.3	8.8	8.7	9.1	8.6	8.4	8.4	8.6	8.7	9.0	10.2	10.0
2004	9.5	8.8	9.0	9.0	8.5	8.8	8.9	8.5	9.0	8.8	10.0	9.8
2005	9.1	8.9	9.1	8.3	8.4	8.2	8.5	8.0	8.3	9.4	9.6	9.4
2006	9.2	8.9	8.7	8.7	8.5	7.8	8.0	8.3	8.3	8.6	8.7	8.9
2007	8.9	8.8	8.4	8.2	8.1	7.6	8.2	8.1	8.5	8.8	9.4	9.4
2008	8.5	8.6	8.7	8.4	8.5	8.0	8.5	8.1	8.6	8.6	9.3	9.6
2009	9.0	8.9	8.9	9.1	8.3	7.9	8.4	8.0	8.5	10.0	9.7	9.9
2010	8.9	8.9	8.7	8.8	8.9	8.6	9.0	9.2	8.6	9.3	10.2	9.0
2011	8.6	8.5	9.0	8.8	8.3	8.0	8.5	8.7	7.9	9.3	10.1	9.2
2012	9.5	8.8	8.9	8.2	8.7	8.3	8.8	7.9	8.2	10.0	10.3	9.0
2013	9.1	8.6	8.4	8.6	7.9	8.2	8.0	8.6	8.6	9.9	10.6	9.6
2014	9.8	8.6	8.4	8.0	8.1	7.9	8.0	8.7	8.9	9.4	10.7	9.9
2015	8.9	8.3	8.5	7.9	8.3	8.4	8.0	8.0	8.7	10.1	10.8	10.1
2016	10.0	9.1	9.1	8.8	8.3	7.9	8.1	8.3	8.4	9.2	10.5	9.6
2017	9.0	8.3	8.6	8.0	8.6	8.0	8.3	8.8	8.3	9.6	10.4	9.8
2018	9.5	9.0	8.3	8.0	8.0	7.9	8.0	8.3	8.5	9.2	11.1	10.6

Tabla 13

Datos meteorologicos de temperatura de la estación Huancavelica

Estación meteorologíca Huancavelica												
Estación:	Huancavelica			**Latitud:**	8588110, Este		12°46'17.		**Dpto** Huancavelica			
N°	**112061**			**Longitud:**	498649 Sur		75°00'44.		**Prov** Huancavelica			
Categoria:	**CO**			**Altitud:**	3715 msnm				**Dist** Huancavelica			
Parámetro:	Temperatura media mensual (°)					**Periodo:**	2000-2018					
año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2000	10.3	9.9	10.2	10.4	10.0	9.4	8.8	9.3	9.6	9.9	11.0	10.6
2001	9.6	9.8	9.7	10.1	9.7	9.5	9.3	8.4	9.5	10.7	11.2	11.5
2002	11.1	10.1	10.7	10.5	10.2	9.8	10.1	10.1	10.6	10.7	10.6	11.2
2003	11.0	10.1	10.6	11.1	10.5	9.8	9.9	9.4	10.0	10.5	11.8	10.6
2004	11.5	10.9	10.6	11.0	10.3	10.0	9.7	9.9	10.0	10.3	11.5	10.5
2005	10.7	10.4	10.4	10.3	10.5	10.3	10.2	9.9	10.5	10.9	11.1	10.7
2006	10.6	10.2	10.7	10.6	9.9	9.8	9.5	9.6	9.9	10.1	10.1	10.3
2007	10.4	10.0	10.2	10.1	10.2	9.6	9.8	10.1	10.1	10.3	10.9	10.8
2008	10.4	10.4	10.4	10.5	9.9	9.7	10.0	10.1	10.3	10.1	10.8	11.0
2009	10.7	10.1	10.9	11.2	10.3	9.9	9.9	10.0	10.3	11.5	11.1	10.7
2010	10.9	10.9	10.9	10.8	10.4	9.2	9.5	9.7	10.3	10.8	11.7	10.1
2011	9.7	9.4	9.5	9.6	9.3	8.9	8.7	9.7	9.4	10.8	11.7	9.8
2012	10.1	9.8	9.6	9.4	10.2	9.6	9.5	9.0	9.7	11.5	11.8	10.4
2013	10.5	10.0	10.7	10.6	9.9	9.1	9.2	9.5	10.1	11.4	12.2	10.6
2014	10.8	10.0	9.9	9.8	10.3	9.0	9.6	9.5	9.8	10.8	12.1	11.4
2015	10.3	10.1	10.0	9.4	9.8	9.3	9.5	10.0	10.9	11.6	12.3	11.6
2016	12.1	11.5	11.3	10.8	10.4	9.8	9.6	10.3	10.4	10.7	12.0	11.0
2017	10.1	10.1	10.0	10.1	9.8	9.7	9.5	10.0	10.2	11.1	11.9	11.2
2018	10.0	10.4	10.5	10.0	9.7	9.0	9.3	9.2	10.5	10.8	12.6	12.1

Tabla 14

Datos meteorologicos de temperatura de la estación Pampas

Estación meteorologíca Pampas

Estación:	Pampas			**Latitud:**	8628980,95	Este	12º24'07.	**Dpto** Huancavelica				
N°	112012			**Longitud:**	512591	Sur	74º53'03.	**Prov** Tayacaja				
Categoria:	CO			**Altitud:**	3280	msnm		**Dist** Ahuaycha				
Parámetro:	Temperatura media mensual (º)						**Periodo:**	2000-2018				
año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2000	11.9	11.7	11.9	12.2	11.8	10.9	10.1	10.9	11.4	11.9	11.3	12.5
2001	11.8	12.1	12.5	12.7	11.3	9.2	10.1	9.3	11.5	12.4	13.1	12.8
2002	12.5	11.1	12.4	12.4	11.9	10.1	9.3	10.1	10.9	12.8	12.8	13.1
2003	13.3	12.2	12.1	11.2	10.4	10.0	9.5	10.2	11.8	13.2	13.2	13.0
2004	12.9	12.2	12.0	11.1	10.8	9.2	9.6	9.6	11.0	10.6	13.0	12.2
2005	12.4	12.0	12.2	11.9	10.8	9.0	8.8	9.7	11.5	12.1	13.2	12.3
2006	12.6	12.2	12.2	11.6	9.8	10.6	9.1	10.6	11.5	12.2	11.9	11.9
2007	12.9	11.7	11.8	11.5	10.5	8.9	8.9	9.8	10.6	12.0	12.6	12.1
2008	11.8	11.3	10.9	10.5	9.2	8.7	8.8	10.0	11.3	12.3	13.1	12.4
2009	11.8	11.5	11.4	11.0	10.4	8.6	9.4	10.2	11.8	12.7	12.7	12.5
2010	12.7	12.3	12.5	12.0	11.4	9.7	9.4	10.0	11.3	11.7	12.4	11.9
2011	11.9	11.3	12.1	11.0	10.2	9.5	9.7	10.6	11.2	12.3	13.2	12.0
2012	12.2	11.9	11.5	11.4	10.0	9.2	8.3	9.6	10.8	12.5	12.9	12.7
2013	12.3	12.0	12.5	11.1	10.2	9.3	8.9	10.3	11.3	12.3	13.0	12.3
2014	12.2	11.6	12.0	11.4	10.5	9.4	9.5	9.6	11.2	11.7	13.2	12.5
2015	11.9	11.8	11.8	11.0	10.7	9.6	9.0	10.3	12.2	12.6	13.4	12.9
2016	13.5	13.4	13.0	12.2	10.8	9.6	8.9	10.8	11.4	12.2	13.4	12.8
2017	12.0	11.4	11.9	11.5	11.0	9.6	9.3	10.5	11.5	12.7	13.3	12.7
2018	11.6	12.0	12.1	11.1	9.7	9.2	8.9	10.0	11.2	12.4	13.5	12.4

c. Humedad relativa

Tabla 15

Datos meteorologicos de humedad relativa de la estación Choclococha

Estación meteorologíca Choclococha

Estación :	Choclococha			**Latitud:**		Este	13° 09' 32.81"	**Dpto** Huancavelica				
N°				**Longitud:**		Sur	75° 04' 25.27"	**Prov** Castrovirreyna				
Categoria:	CO			**Altitud:**	4583	msnm		**Dist** Santa Ana				
Parámetro:	Humedad relativa media mensual (%)						**Periodo:**	2000-2018				
año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2000	75	78	76	74	74	69	73	71	72	70	77	77
2001	76	77	75	75	73	77	83	75	75	78	74	77
2002	77	76	76	77	75	72	74	75	75	78	79	75
2003	78	76	77	76	75	73	72	75	76	77	78	79
2004	83	78	80	75	74	76	75	75	73	78	79	80
2005	80	79	75	70	65	69	70	69	72	74	77	79
2006	82	79	77	77	74	66	67	70	68	72	74	78
2007	75	76	71	70	66	63	64	69	70	70	74	75
2008	74	72	77	73	73	68	64	67	70	72	71	76
2009	80	79	78	77	71	67	68	69	70	72	74	76
2010	79	79	77	78	79	74	73	74	75	80	81	80
2011	75	75	77	76	72	69	72	76	67	70	74	78
2012	75	75	71	70	77	72	71	64	62	78	70	79
2013	74	73	74	72	67	70	69	71	75	77	79	80
2014	78	75	73	68	70	67	64	73	79	78	81	79
2015	79	72	74	67	70	72	63	67	70	71	75	76
2016	78	76	78	72	68	67	70	72	74	78	80	82
2017	80	71	75	69	75	68	72	74	72	78	79	78
2018	79	80	70	69	69	66	65	70	74	79	79	80

Tabla 16

Datos meteorologicos de humedad relativa de la estación Huancavelica

Estación meteorologíca Huancavelica

Estación:	Huancavelica	**Latitud:**	8588110,503	Este	12º46'17.6"	**Dpto**	Huancavelica
N°	**112061**	**Longitud:**	498649.229	Sur	75º00'44.8"	**Prov**	Huancavelica
Categoria:	**CO**	**Altitud:**	3715	msnm		**Dist**	Huancavelica

Parámetro: Humedad relativa media mensual (%) **Periodo:** 2000-2018

año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2000	76	73	73	73	72	72	70	68	65	66	60	64
2001	72	74	74	70	70	68	72	72	76	73	75	73
2002	74	77	76	76	76	74	75	77	77	77	77	77
2003	78	78	77	76	76	72	71	72	69	66	63	69
2004	73	74	74	73	71	72	74	74	75	75	70	76
2005	76	77	77	77	77	77	74	78	76	74	72	76
2006	75	75	76	78	77	77	76	75	75	71	72	72
2007	74	73	76	76	76	73	74	74	75	68	70	72
2008	75	75	74	75	75	75	75	74	73	74	74	75
2009	75	77	76	75	74	74	74	73	74	71	74	75
2010	76	76	76	76	76	72	63	67	68	72	72	84
2011	86	84	85	87	79	73	74	76	81	78	80	80
2012	83	86	85	84	83	86	83	80	83	82	80	82
2013	81	81	84	80	82	81	82	85	84	83	82	90
2014	85	85	84	80	84	80	83	83	86	84	79	93
2015	85	83	88	85	84	83	79	80	80	79	78	90
2016	78	84	84	83	78	78	81	80	79	80	79	82
2017	85	86	83	83	84	82	82	81	81	81	80	81
2018	81	85	85	86	85	80	83	83	82	83	82	82

Tabla 17

Datos meteorologicos de humedad relativa de la estación Pampas

Estación meteorologíca Pampas

Estación:	Pampas	**Latitud:**	8628980,95	Este	12º24'07.0"	**Dpto**	Huancavelica
N°	112012	**Longitud:**	512591.03	Sur	74º53'03.0"	**Prov**	Tayacaja
Categoria:	CO	**Altitud:**	3280	msnm		**Dist**	Ahuaycha

Parámetro: Humedad relativa media mensual (%) Periodo:

año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2000	76	77	78	76	74	69	69	68	69	69	69	74
2001	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
2002	78	73	70	70	66	68	71	63	68	64	69	68
2003	71	77	77	77	72	64	63	66	63	57	60	70
2004	68	75	77	74	70	31	72	71	67	69	66	75
2005	72	75	78	78	68	65	62	61	66	70	63	75
2006	75	77	77	76	71	72	63	69	72	70	75	77
2007	76	74	78	76	78	64	67	68	69	65	67	69
2008	76	77	76	72	68	66	64	64	63	67	62	68
2009	74	76	77	76	70	64	65	65	63	62	70	76
2010	74	79	78	74	70	78	67	62	68	72	72	78
2011	79	74	80	78	77	72	72	69	73	73	72	77
2012	77	80	81	80	77	76	73	72	71	73	74	78
2013	75	81	78	72	86	78	71	71	68	75	73	76
2014	80	81	80	81	80	75	74	68	75	73	69	78
2015	76	78	79	80	78	75	70	73	69	70	71	72
2016	75	80	79	77	75	70	66	67	67	72	65	73
2017	80	81	82	79	81	77	70	68	73	69	69	76
2018	80	78	81	79	77	73	71	74	68	76	73	71

Se proceso los datos de precipitacion, temperatura y humedad relativa obtenidos del SENAMHI, en eso en los datos de precipitación se visualizo la existencia de datos faltantes del mes de noviembre del año 2007, del mes de abril del año 2009 y del mes de noviembre del 2011 de los datos de la estacion meteorologica choclococha (ver Tabla 9). por lo que por las caracteristicas de la zona se eligio realizar la completación de datos por el metodo de la media, el desarrollo se realizo de la siguiente manera:

1. Se realizo la sumatoria de los datos que se tienen y se divide entre el numero de cifras sumadas. De acuerdo a la siguiente fórmula.

$$X = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_i = \frac{a_1+a_2+a_3.....+a_n}{n} \qquad \text{Ec.20}$$

2. En este caso para el primer dato faltante, del año 2007 del mes de noviembre se realiza el siguiente procedimiento de acuerdo a la formula anterior.

$$\bar{x} = \frac{111.3+137.7+172.77+81.5+7.7+3.8+1.6+2.8+21.8+44.4+155.9}{11}$$

$\bar{x}$ = 67.38

3. Se procede a realizar el mismo procedimiento para los dos datos faltantes del año 2009 y 2011 quedando de la siguiente manera.

Tabla 18

Datos completos de precipitación de la estación meteorológica Choclococha

Estación meteorologíca Choclococha												
Estación :	Choclococha				**Latitud:**		Este	13° 09' 32.81"		**Dpto** Huancavelica		
N°					**Longitud:**		Sur	75° 04' 25.27"		**Prov** Castrovirreyna		
Categoria:	CO				**Altitud:**		4583 msnm			**Dist** Santa Ana		
Parámetro:	Precipitacion Total Mensual (mm)					**Periodo:**		2000-2018				
año	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
2000	201.0	250.3	282.1	121.7	18.2	2.5	35.1	37.3	43.7	162.2	77.8	164.6
2001	276.1	110.5	158.7	149.7	29.7	17.3	17.1	4.2	63.9	101.4	128.7	102.5
2002	105.8	275.6	305	83.6	18.3	38.6	22.9	5.6	47.9	83.1	78.7	141.8
2003	282.1	387.0	362.4	126	51.5	0	14.9	8	13.7	40.9	28.4	169.7
2004	63.8	213.5	178.9	83.8	6.1	37.1	15.7	28.6	87	79.9	97	197.1
2005	135.4	140.1	222.4	65.5	9.1	0	0	9.6	19.8	46.8	49.7	223.1
2006	250.8	204.6	213.5	98.1	0	8.6	0	25	63.8	94.1	111.5	139
2007	111.3	137.7	172.7	81.5	7.7	3.8	1.6	2.8	21.8	44.4	67.38	155.9
2008	311.1	190.6	129.5	77.5	4.4	20.3	5.1	21.3	47.4	104.8	38.5	111.8
2009	165.9	197.4	58	90.7	16.5	9.7	25.8	12.4	38.4	48.2	205.5	220.2
2010	247	188.3	193.5	116.8	43.6	17.5	0	4	9.9	57.6	53.5	166.8
2011	230.1	239.6	215.7	130.3	18.7	0	9.9	8.6	47.8	77.1	105.9	188.1
2012	111.2	271.2	155.7	202.6	37.6	15.8	2.5	5.9	69.4	86.2	142.6	330.6
2013	210.1	190.9	213.4	64.2	106.5	11.3	29.2	26.4	64.7	91.6	82	251.1
2014	347	207.3	227.8	79.3	28.9	0	18.5	40.8	45.4	79.3	68.2	182.7
2015	260.9	197.8	157.2	112	29.5	15.3	4.3	19.6	81.2	119.9	50.4	189.9
2016	93.3	142.1	98.9	99.7	30.9	4.8	4.9	10.3	48.3	37.9	12.3	165.7
2017	356.3	285.4	277.7	66.1	93.7	6.7	18.3	4	51.1	109.2	83.1	143.7
2018	212.8	186.4	318.5	118	6.9	19.5	22.1	21.9	23.4	85.3	83.1	122

4. Seguidamente se procedio con la elaboración de las plantillas en Microsoft Excel para el calculo de evapotranspiracion potencial y del balance hidrico superficial, los cuales quedaron de la siguiente manera.

a. Calculo de la evapotranspiracion de las tres estaciones metereológicas mencionadas por el metodo de Thornthwaite y mather

Estación meteorológica Choclococha

- **Año 2000**

Tabla 19

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2000

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2000							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	8.5	2.233	0.955	5.888	45.448	1.132	51.447
Febrero	8.8	2.353	0.955	5.888	46.979	0.992	46.603
Marzo	8.9	2.394	0.955	5.888	47.489	1.05	49.863
Abril	8.4	2.193	0.955	5.888	44.938	0.974	43.769
Mayo	9.0	2.435	0.955	5.888	47.998	0.968	46.462
Junio	10.0	2.856	0.955	5.888	53.078	0.922	48.938
Julio	9.0	2.435	0.955	5.888	47.998	0.958	45.982
Agosto	8.2	2.115	0.955	5.888	43.915	0.994	43.652
Setiembre	8.4	2.193	0.955	5.888	44.938	1	44.938
Octubre	8.1	2.076	0.955	5.888	43.404	1.076	46.702
Noviembre	9.5	2.643	0.955	5.888	50.541	1.082	54.686
Diciembre	9.3	2.559	0.955	5.888	49.525	1.138	56.359
Indice Anual		28.485		**ETP Anual**			**579.401**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

- **Año 2001**

Tabla 20

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2001

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2001							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	8.8	2.353	0.968	5.637	46.302	1.132	52.414
Febrero	9.0	2.435	0.968	5.637	47.321	0.992	46.942
Marzo	8.6	2.273	0.968	5.637	45.283	1.05	47.547
Abril	8.9	2.394	0.968	5.637	46.812	0.974	45.595
Mayo	9.0	2.435	0.968	5.637	47.321	0.968	45.807
Junio	8.7	2.313	0.968	5.637	45.793	0.922	42.221
Julio	9.3	2.559	0.968	5.637	48.848	0.958	46.796
Agosto	8.9	2.394	0.968	5.637	46.812	0.994	46.531
Setiembre	8.5	2.233	0.968	5.637	44.773	1	44.773
Octubre	8.8	2.353	0.968	5.637	46.302	1.076	49.821
Noviembre	9.7	2.727	0.968	5.637	50.881	1.082	55.053
Diciembre	10.1	2.899	0.968	5.637	52.911	1.138	60.213
Indice Anual		29.369		**ETP Anual**			**583.713**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2002**

Tabla 21

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2002

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2002							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.1	2.476	0.963	5.743	48.117	1.132	54.469
Febrero	8.9	2.394	0.963	5.743	47.099	0.992	46.722
Marzo	8.6	2.273	0.963	5.743	45.570	1.05	47.848
Abril	8.8	2.353	0.963	5.743	46.589	0.974	45.378
Mayo	8.6	2.273	0.963	5.743	45.570	0.968	44.111
Junio	8.5	2.233	0.963	5.743	45.060	0.922	41.545
Julio	8.6	2.273	0.963	5.743	45.570	0.958	43.656
Agosto	9.0	2.435	0.963	5.743	47.608	0.994	47.323
Setiembre	9.1	2.476	0.963	5.743	48.117	1	48.117
Octubre	9.2	2.517	0.963	5.743	48.626	1.076	52.322
Noviembre	9.1	2.476	0.963	5.743	48.117	1.082	52.063
Diciembre	9.9	2.813	0.963	5.743	52.183	1.138	59.384
Indice Anual		28.992		**ETP Anual**			**582.938**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2003**

Tabla 22

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2003

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2003							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.3	2.559	0.965	5.690	48.991	1.132	55.458
Febrero	8.8	2.353	0.965	5.690	46.446	0.992	46.074
Marzo	8.7	2.313	0.965	5.690	45.936	1.05	48.233
Abril	9.1	2.476	0.965	5.690	47.973	0.974	46.726
Mayo	8.6	2.273	0.965	5.690	45.426	0.968	43.972
Junio	8.4	2.193	0.965	5.690	44.406	0.922	40.942
Julio	8.4	2.193	0.965	5.690	44.406	0.958	42.541
Agosto	8.6	2.273	0.965	5.690	45.426	0.994	45.154
Setiembre	8.7	2.313	0.965	5.690	45.936	1	45.936
Octubre	9.0	2.435	0.965	5.690	47.464	1.076	51.072
Noviembre	10.2	2.943	0.965	5.690	53.561	1.082	57.953
Diciembre	10.0	2.856	0.965	5.690	52.547	1.138	59.798
Indice Anual		29.181		**ETP Anual**			**583.858**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2004**

Tabla 23

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2004

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2004							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.5	2.643	0.970	5.603	49.770	1.132	56.340
Febrero	8.8	2.353	0.970	5.603	46.208	0.992	45.838
Marzo	9.0	2.435	0.970	5.603	47.227	1.05	49.588
Abril	9.0	2.435	0.970	5.603	47.227	0.974	45.999
Mayo	8.5	2.233	0.970	5.603	44.679	0.968	43.249
Junio	8.8	2.353	0.970	5.603	46.208	0.922	42.604
Julio	8.9	2.394	0.970	5.603	46.718	0.958	44.755
Agosto	8.5	2.233	0.970	5.603	44.679	0.994	44.411
Setiembre	9.0	2.435	0.970	5.603	47.227	1	47.227
Octubre	8.8	2.353	0.970	5.603	46.208	1.076	49.720
Noviembre	10.0	2.856	0.970	5.603	52.310	1.082	56.599
Diciembre	9.8	2.770	0.970	5.603	51.294	1.138	58.373
Indice Anual		29.494			**ETP Anual**		**584.703**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2005**

Tabla 24

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2005

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2005							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.1	2.476	0.949	5.996	48.792	1.132	55.232
Febrero	8.9	2.394	0.949	5.996	47.773	0.992	47.391
Marzo	9.1	2.476	0.949	5.996	48.792	1.05	51.231
Abril	8.3	2.154	0.949	5.996	44.710	0.974	43.548
Mayo	8.4	2.193	0.949	5.996	45.221	0.968	43.774
Junio	8.2	2.115	0.949	5.996	44.198	0.922	40.751
Julio	8.5	2.233	0.949	5.996	45.732	0.958	43.811
Agosto	8.0	2.037	0.949	5.996	43.174	0.994	42.915
Setiembre	8.3	2.154	0.949	5.996	44.710	1	44.710
Octubre	9.4	2.601	0.949	5.996	50.317	1.076	54.141
Noviembre	9.6	2.685	0.949	5.996	51.333	1.082	55.542
Diciembre	9.4	2.601	0.949	5.996	50.317	1.138	57.261
Indice Anual		28.119			**ETP Anual**		**580.308**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2006**

Tabla 25

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2006

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2006							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.2	2.517	0.933	6.320	50.136	1.132	56.754
Febrero	8.9	2.394	0.933	6.320	48.609	0.992	48.220
Marzo	8.7	2.313	0.933	6.320	47.589	1.05	49.968
Abril	8.7	2.313	0.933	6.320	47.589	0.974	46.351
Mayo	8.5	2.233	0.933	6.320	46.567	0.968	45.077
Junio	7.8	1.961	0.933	6.320	42.978	0.922	39.626
Julio	8.0	2.037	0.933	6.320	44.005	0.958	42.157
Agosto	8.3	2.154	0.933	6.320	45.544	0.994	45.270
Setiembre	8.3	2.154	0.933	6.320	45.544	1	45.544
Octubre	8.6	2.273	0.933	6.320	47.078	1.076	50.656
Noviembre	8.7	2.313	0.933	6.320	47.589	1.082	51.491
Diciembre	8.9	2.394	0.933	6.320	48.609	1.138	55.317
Indice Anual		27.056			**ETP Anual**		**576.431**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2007**

Tabla 26

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2007

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2007							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	8.9	2.394	0.932	6.339	48.658	1.132	55.081
Febrero	8.8	2.353	0.932	6.339	48.148	0.992	47.763
Marzo	8.4	2.193	0.932	6.339	46.104	1.05	48.410
Abril	8.2	2.115	0.932	6.339	45.080	0.974	43.908
Mayo	8.1	2.076	0.932	6.339	44.567	0.968	43.141
Junio	7.6	1.885	0.932	6.339	41.997	0.922	38.721
Julio	8.2	2.115	0.932	6.339	45.080	0.958	43.187
Agosto	8.1	2.076	0.932	6.339	44.567	0.994	44.300
Setiembre	8.5	2.233	0.932	6.339	46.616	1	46.616
Octubre	8.8	2.353	0.932	6.339	48.148	1.076	51.807
Noviembre	9.4	2.601	0.932	6.339	51.202	1.082	55.400
Diciembre	9.4	2.601	0.932	6.339	51.202	1.138	58.267
Indice Anual		26.995			**ETP Anual**		**576.600**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2008**

Tabla 27

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2008

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2008							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	8.4	2.193	0.938	6.231	45.830	1.132	51.879
Febrero	8.6	2.273	0.938	6.231	46.852	0.992	46.477
Marzo	8.7	2.313	0.938	6.231	47.362	1.05	49.731
Abril	8.4	2.193	0.938	6.231	45.830	0.974	44.638
Mayo	8.5	2.233	0.938	6.231	46.341	0.968	44.858
Junio	8.0	2.037	0.938	6.231	43.780	0.922	40.365
Julio	8.5	2.233	0.938	6.231	46.341	0.958	44.395
Agosto	8.1	2.076	0.938	6.231	44.293	0.994	44.027
Setiembre	8.6	2.273	0.938	6.231	46.852	1	46.852
Octubre	8.6	2.273	0.938	6.231	46.852	1.076	50.413
Noviembre	9.3	2.559	0.938	6.231	50.418	1.082	54.553
Diciembre	9.6	2.685	0.938	6.231	51.942	1.138	59.110
Indice Anual		27.342			**ETP Anual**		**577.297**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2009**

Tabla 28

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2009

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2009							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.0	2.435	0.958	5.823	47.824	1.132	54.136
Febrero	8.9	2.394	0.958	5.823	47.314	0.992	46.936
Marzo	8.9	2.394	0.958	5.823	47.314	1.05	49.680
Abril	9.1	2.476	0.958	5.823	48.333	0.974	47.076
Mayo	8.3	2.154	0.958	5.823	44.253	0.968	42.837
Junio	7.9	1.999	0.958	5.823	42.207	0.922	38.915
Julio	8.4	2.193	0.958	5.823	44.764	0.958	42.884
Agosto	8.0	2.037	0.958	5.823	42.719	0.994	42.463
Setiembre	8.5	2.233	0.958	5.823	45.274	1	45.274
Octubre	10.0	2.856	0.958	5.823	52.905	1.076	56.925
Noviembre	9.7	2.727	0.958	5.823	51.383	1.082	55.596
Diciembre	9.9	2.813	0.958	5.823	52.397	1.138	59.628
Indice Anual		28.712			**ETP Anual**		**582.350**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2010**

Tabla 29

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2010

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2010							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	8.9	2.394	0.967	5.661	46.877	1.132	53.065
Febrero	8.9	2.394	0.967	5.670	46.955	0.992	46.580
Marzo	8.7	2.313	0.967	5.670	45.934	1.05	48.231
Abril	8.8	2.353	0.967	5.670	46.445	0.974	45.237
Mayo	8.9	2.394	0.967	5.670	46.955	0.968	45.453
Junio	8.6	2.273	0.967	5.670	45.424	0.922	41.881
Julio	9.0	2.435	0.967	5.670	47.465	0.958	45.472
Agosto	9.2	2.517	0.967	5.670	48.485	0.994	48.194
Setiembre	8.6	2.273	0.967	5.670	45.424	1	45.424
Octubre	9.3	2.559	0.967	5.670	48.994	1.076	52.718
Noviembre	10.2	2.943	0.967	5.670	53.572	1.082	57.965
Diciembre	9.0	2.435	0.967	5.670	47.465	1.138	54.015
Indice Anual		29.284		**ETP Anual**			**584.235**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2011**

Tabla 30

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2011

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2011							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	8.6	2.273	0.948	6.029	46.330	1.132	52.446
Febrero	8.5	2.233	0.948	6.029	45.820	0.992	45.453
Marzo	9.0	2.435	0.948	6.029	48.370	1.05	50.789
Abril	8.8	2.353	0.948	6.029	47.351	0.974	46.120
Mayo	8.3	2.154	0.948	6.029	44.797	0.968	43.364
Junio	8.0	2.037	0.948	6.029	43.261	0.922	39.887
Julio	8.5	2.233	0.948	6.029	45.820	0.958	43.895
Agosto	8.7	2.313	0.948	6.029	46.841	0.994	46.560
Setiembre	7.9	1.999	0.948	6.029	42.749	1	42.749
Octubre	9.3	2.559	0.948	6.029	49.897	1.076	53.689
Noviembre	10.1	2.899	0.948	6.029	53.955	1.082	58.380
Diciembre	9.2	2.517	0.948	6.029	49.388	1.138	56.204
Indice Anual		28.006		**ETP Anual**			**579.534**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2012**

Tabla 31

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2012

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2012							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.5	2.643	0.958	5.821	50.363	1.132	57.011
Febrero	8.8	2.353	0.958	5.821	46.801	0.992	46.426
Marzo	8.9	2.394	0.958	5.821	47.310	1.05	49.676
Abril	8.2	2.115	0.958	5.821	43.738	0.974	42.601
Mayo	8.7	2.313	0.958	5.821	46.291	0.968	44.810
Junio	8.3	2.154	0.958	5.821	44.249	0.922	40.798
Julio	8.8	2.353	0.958	5.821	46.801	0.958	44.835
Agosto	7.9	1.999	0.958	5.821	42.203	0.994	41.950
Setiembre	8.2	2.115	0.958	5.821	43.738	1	43.738
Octubre	10.0	2.856	0.958	5.821	52.901	1.076	56.921
Noviembre	10.3	2.987	0.958	5.821	54.421	1.082	58.883
Diciembre	9.0	2.435	0.958	5.821	47.820	1.138	54.419
Indice Anual		28.717		**ETP Anual**			**582.067**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2013**

Tabla 32

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2013

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2013							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.1	2.476	0.956	5.876	48.473	1.132	54.872
Febrero	8.6	2.273	0.956	5.876	45.925	0.992	45.558
Marzo	8.4	2.193	0.956	5.876	44.904	1.05	47.149
Abril	8.6	2.273	0.956	5.876	45.925	0.974	44.731
Mayo	7.9	1.999	0.956	5.876	42.346	0.968	40.991
Junio	8.2	2.115	0.956	5.876	43.882	0.922	40.459
Julio	8.0	2.037	0.956	5.876	42.858	0.958	41.058
Agosto	8.6	2.273	0.956	5.876	45.925	0.994	45.649
Setiembre	8.6	2.273	0.956	5.876	45.925	1	45.925
Octubre	9.9	2.813	0.956	5.876	52.538	1.076	56.531
Noviembre	10.6	3.119	0.956	5.876	56.082	1.082	60.681
Diciembre	9.6	2.685	0.956	5.876	51.015	1.138	58.055
Indice Anual		28.529		**ETP Anual**			**581.659**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2014**

Tabla 33

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2014

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2014							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.8	2.770	0.958	5.835	51.922	1.132	58.776
Febrero	8.6	2.273	0.958	5.835	45.817	0.992	45.450
Marzo	8.4	2.193	0.958	5.835	44.796	1.05	47.035
Abril	8.0	2.037	0.958	5.835	42.750	0.974	41.639
Mayo	8.1	2.076	0.958	5.835	43.262	0.968	41.878
Junio	7.9	1.999	0.958	5.835	42.239	0.922	38.944
Julio	8.0	2.037	0.958	5.835	42.750	0.958	40.955
Agosto	8.7	2.313	0.958	5.835	46.327	0.994	46.049
Setiembre	8.9	2.394	0.958	5.835	47.346	1	47.346
Octubre	9.4	2.601	0.958	5.835	49.891	1.076	53.682
Noviembre	10.7	3.164	0.958	5.835	56.480	1.082	61.112
Diciembre	9.9	2.813	0.958	5.835	52.429	1.138	59.665
Indice Anual		28.670		**ETP Anual**			**582.530**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2015**

Tabla 34

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2015

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2015							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	8.9	2.394	0.955	5.877	47.460	1.132	53.725
Febrero	8.3	2.154	0.955	5.877	44.398	0.992	44.043
Marzo	8.5	2.233	0.955	5.877	45.420	1.05	47.691
Abril	7.9	1.999	0.955	5.877	42.351	0.974	41.250
Mayo	8.3	2.154	0.955	5.877	44.398	0.968	42.977
Junio	8.4	2.193	0.955	5.877	44.909	0.922	41.406
Julio	8.0	2.037	0.955	5.877	42.863	0.958	41.063
Agosto	8.0	2.037	0.955	5.877	42.863	0.994	42.606
Setiembre	8.7	2.313	0.955	5.877	46.440	1	46.440
Octubre	10.1	2.899	0.955	5.877	53.557	1.076	57.627
Noviembre	10.8	3.209	0.955	5.877	57.098	1.082	61.780
Diciembre	10.1	2.899	0.955	5.877	53.557	1.138	60.947
Indice Anual		28.522		**ETP Anual**			**581.556**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2016**

Tabla 35

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2016

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2016							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	10.0	2.856	0.963	5.736	52.673	1.132	59.626
Febrero	9.1	2.476	0.963	5.736	48.100	0.992	47.716
Marzo	9.1	2.476	0.963	5.736	48.100	1.05	50.505
Abril	8.8	2.353	0.963	5.736	46.572	0.974	45.362
Mayo	8.3	2.154	0.963	5.736	44.022	0.968	42.613
Junio	7.9	1.999	0.963	5.736	41.977	0.922	38.703
Julio	8.1	2.076	0.963	5.736	43.000	0.958	41.194
Agosto	8.3	2.154	0.963	5.736	44.022	0.994	43.758
Setiembre	8.4	2.193	0.963	5.736	44.532	1	44.532
Octubre	9.2	2.517	0.963	5.736	48.609	1.076	52.304
Noviembre	10.5	3.075	0.963	5.736	55.207	1.082	59.734
Diciembre	9.6	2.685	0.963	5.736	50.643	1.138	57.631
Indice Anual		29.015			**ETP Anual**		**583.677**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2017**

Tabla 36

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2017

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2017							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.0	2.435	0.953	5.926	48.098	1.132	54.447
Febrero	8.3	2.154	0.953	5.926	44.526	0.992	44.170
Marzo	8.6	2.273	0.953	5.926	46.059	1.05	48.361
Abril	8.0	2.037	0.953	5.926	42.991	0.974	41.873
Mayo	8.6	2.273	0.953	5.926	46.059	0.968	44.585
Junio	8.0	2.037	0.953	5.926	42.991	0.922	39.638
Julio	8.3	2.154	0.953	5.926	44.526	0.958	42.656
Agosto	8.8	2.353	0.953	5.926	47.079	0.994	46.796
Setiembre	8.3	2.154	0.953	5.926	44.526	1	44.526
Octubre	9.6	2.685	0.953	5.926	51.149	1.076	55.036
Noviembre	10.4	3.031	0.953	5.926	55.203	1.082	59.730
Diciembre	9.8	2.770	0.953	5.926	52.164	1.138	59.362
Indice Anual		28.356			**ETP Anual**		**581.181**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2018**

Tabla 37

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha año 2018

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Choclococha - Año 2018							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	9.5	2.643	0.958	5.823	50.368	1.132	57.016
Febrero	9.0	2.435	0.958	5.823	47.824	0.992	47.442
Marzo	8.3	2.154	0.958	5.823	44.254	1.05	46.466
Abril	8.0	2.037	0.958	5.823	42.720	0.974	41.609
Mayo	8.0	2.037	0.958	5.823	42.720	0.968	41.353
Junio	7.9	1.999	0.958	5.823	42.208	0.922	38.916
Julio	8.0	2.037	0.958	5.823	42.720	0.958	40.925
Agosto	8.3	2.154	0.958	5.823	44.254	0.994	43.988
Setiembre	8.5	2.233	0.958	5.823	45.275	1	45.275
Octubre	9.2	2.517	0.958	5.823	48.842	1.076	52.554
Noviembre	11.1	3.345	0.958	5.823	58.470	1.082	63.265
Diciembre	10.6	3.119	0.958	5.823	55.944	1.138	63.664
Indice Anual		28.711			**ETP Anual**		**582.474**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

Estación meteorológica Huancavelica

❖ **Año 2000**

Tabla 38

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2000

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2000							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP corregida**
Enero	10.3	2.990	1.040	4.469	50.519	1.132	57.188
Febrero	9.9	2.800	1.040	4.469	48.287	0.992	47.900
Marzo	10.2	2.953	1.040	4.469	50.087	1.05	52.591
Abril	10.4	3.038	1.040	4.469	51.070	0.974	49.742
Mayo	10.0	2.858	1.040	4.469	48.975	0.968	47.408
Junio	9.4	2.614	1.040	4.469	46.069	0.922	42.476
Julio	8.8	2.363	1.040	4.469	42.981	0.958	41.176
Agosto	9.3	2.565	1.040	4.469	45.467	0.994	45.194
Setiembre	9.6	2.687	1.040	4.469	46.948	1	46.948
Octubre	9.9	2.801	1.040	4.469	48.308	1.076	51.979
Noviembre	11.0	3.320	1.040	4.469	54.279	1.082	58.730
Diciembre	10.6	3.118	1.040	4.469	52.000	1.138	59.176
Indice Anual		34.106			**ETP Anual**		**600.509**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2001**

Tabla 39

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2001

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2001							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	9.6	2.673	1.037	4.501	46.886	1.132	53.074
Febrero	9.8	2.751	1.037	4.501	47.817	0.992	47.434
Marzo	9.7	2.736	1.037	4.501	47.634	1.05	50.016
Abril	10.1	2.913	1.037	4.501	49.729	0.974	48.436
Mayo	9.7	2.710	1.037	4.501	47.328	0.968	45.814
Junio	9.5	2.651	1.037	4.501	46.610	0.922	42.974
Julio	9.3	2.563	1.037	4.501	45.548	0.958	43.635
Agosto	8.4	2.210	1.037	4.501	41.146	0.994	40.899
Setiembre	9.5	2.651	1.037	4.501	46.616	1	46.616
Octubre	10.7	3.150	1.037	4.501	52.459	1.076	56.445
Noviembre	11.2	3.402	1.037	4.501	55.309	1.082	59.844
Diciembre	11.5	3.550	1.037	4.501	56.936	1.138	64.793
Indice Anual		33.960		**ETP Anual**			**599.981**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2002**

Tabla 40

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2002

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2002							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.1	3.332	1.079	3.928	52.606	1.132	59.549
Febrero	10.1	2.897	1.079	3.928	47.616	0.992	47.235
Marzo	10.7	3.166	1.079	3.928	50.717	1.05	53.253
Abril	10.5	3.064	1.079	3.928	49.554	0.974	48.265
Mayo	10.2	2.945	1.079	3.928	48.170	0.968	46.629
Junio	9.8	2.778	1.079	3.928	46.204	0.922	42.600
Julio	10.1	2.905	1.079	3.928	47.710	0.958	45.707
Agosto	10.1	2.902	1.079	3.928	47.672	0.994	47.386
Setiembre	10.6	3.099	1.079	3.928	49.951	1	49.951
Octubre	10.7	3.178	1.079	3.928	50.854	1.076	54.719
Noviembre	10.6	3.111	1.079	3.928	50.099	1.082	54.207
Diciembre	11.2	3.372	1.079	3.928	53.052	1.138	60.373
INDICE ANUAL		36.749		**ETP ANUAL**			**609.875**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2003**

Tabla 41

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2003

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2003							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.0	3.297	1.078	3.938	52.247	1.132	59.144
Febrero	10.1	2.919	1.078	3.938	47.912	0.992	47.528
Marzo	10.6	3.137	1.078	3.938	50.426	1.05	52.947
Abril	11.1	3.350	1.078	3.938	52.850	0.974	51.476
Mayo	10.5	3.071	1.078	3.938	49.673	0.968	48.083
Junio	9.8	2.785	1.078	3.938	46.333	0.922	42.719
Julio	9.9	2.800	1.078	3.938	46.507	0.958	44.554
Agosto	9.4	2.604	1.078	3.938	44.162	0.994	43.897
Setiembre	10.0	2.857	1.078	3.938	47.186	1	47.186
Octubre	10.5	3.084	1.078	3.938	49.821	1.076	53.608
Noviembre	11.8	3.651	1.078	3.938	56.179	1.082	60.786
Diciembre	10.6	3.137	1.078	3.938	50.426	1.138	57.384
INDICE ANUAL		36.692		**ETP ANUAL**			**609.313**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2004**

Tabla 42

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2004

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2004							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.5	3.508	1.083	3.882	54.406	1.132	61.588
Febrero	10.9	3.256	1.083	3.882	51.581	0.992	51.169
Marzo	10.6	3.134	1.083	3.882	50.199	1.05	52.709
Abril	11.0	3.286	1.083	3.882	51.922	0.974	50.572
Mayo	10.3	2.998	1.083	3.882	48.624	0.968	47.068
Junio	10.0	2.838	1.083	3.882	46.755	0.922	43.109
Julio	9.7	2.747	1.083	3.882	45.676	0.958	43.757
Agosto	9.9	2.792	1.083	3.882	46.210	0.994	45.933
Setiembre	10.0	2.849	1.083	3.882	46.891	1	46.891
Octubre	10.3	2.974	1.083	3.882	48.355	1.076	52.030
Noviembre	11.5	3.550	1.083	3.882	54.878	1.082	59.378
Diciembre	10.5	3.055	1.083	3.882	49.288	1.138	56.089
Indice Anual		36.986		**ETP Anual**			**610.293**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2005**

Tabla 43

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2005

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2005							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.7	3.186	1.081	3.910	50.890	1.132	57.607
Febrero	10.4	3.016	1.081	4.136	51.763	0.992	51.349
Marzo	10.4	3.049	1.081	4.136	52.170	1.05	54.778
Abril	10.3	2.969	1.081	4.136	51.188	0.974	49.857
Mayo	10.5	3.073	1.081	4.136	52.466	0.968	50.787
Junio	10.3	2.979	1.081	4.136	51.319	0.922	47.317
Julio	10.2	2.954	1.081	4.136	51.006	0.958	48.864
Agosto	9.9	2.808	1.081	4.136	49.198	0.994	48.902
Setiembre	10.5	3.058	1.081	4.136	52.279	1	52.279
Octubre	10.9	3.270	1.081	4.136	54.839	1.076	59.007
Noviembre	11.1	3.336	1.081	4.136	55.635	1.082	60.197
Diciembre	10.7	3.145	1.081	4.136	53.343	1.138	60.705
INDICE ANUAL		36.843		**ETP ANUAL**			**641.648**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2006**

Tabla 44

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2006

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2006							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.6	3.098	1.051	4.309	51.244	1.132	58.008
Febrero	10.2	2.936	1.051	4.309	49.369	0.992	48.974
Marzo	10.7	3.169	1.051	4.309	52.062	1.05	54.665
Abril	10.6	3.109	1.051	4.309	51.366	0.974	50.031
Mayo	9.9	2.824	1.051	4.309	48.055	0.968	46.517
Junio	9.8	2.788	1.051	4.309	47.630	0.922	43.915
Julio	9.5	2.656	1.051	4.309	46.050	0.958	44.116
Agosto	9.6	2.690	1.051	4.309	46.459	0.994	46.181
Setiembre	9.9	2.797	1.051	4.309	47.737	1	47.737
Octubre	10.1	2.885	1.051	4.309	48.772	1.076	52.479
Noviembre	10.1	2.914	1.051	4.309	49.117	1.082	53.145
Diciembre	10.3	2.986	1.051	4.309	49.950	1.138	56.843
INDICE ANUAL		34.851		**ETP ANUAL**			**602.610**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2007**

Tabla 45

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2007

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2007							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.4	3.041	1.059	4.198	50.222	1.132	56.852
Febrero	10.0	2.865	1.059	4.198	48.169	0.992	47.784
Marzo	10.2	2.932	1.059	4.198	48.951	1.05	51.398
Abril	10.1	2.910	1.059	4.198	48.697	0.974	47.431
Mayo	10.2	2.929	1.059	4.198	48.923	0.968	47.358
Junio	9.6	2.690	1.059	4.198	46.087	0.922	42.492
Julio	9.8	2.790	1.059	4.198	47.287	0.958	45.301
Agosto	10.1	2.883	1.059	4.198	48.383	0.994	48.093
Setiembre	10.1	2.903	1.059	4.198	48.612	1	48.612
Octubre	10.3	3.005	1.059	4.198	49.800	1.076	53.585
Noviembre	10.9	3.248	1.059	4.198	52.587	1.082	56.899
Diciembre	10.8	3.189	1.059	4.198	51.913	1.138	59.077
INDICE ANUAL		35.384		**ETP ANUAL**			**604.882**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2008**

Tabla 46

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2008

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2008							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.4	3.034	1.065	4.112	49.847	1.132	56.426
Febrero	10.4	3.018	1.065	4.112	49.662	0.992	49.264
Marzo	10.4	3.012	1.065	4.112	49.589	1.05	52.068
Abril	10.5	3.079	1.065	4.112	50.364	0.974	49.054
Mayo	9.9	2.813	1.065	4.112	47.262	0.968	45.749
Junio	9.7	2.745	1.065	4.112	46.454	0.922	42.831
Julio	10.0	2.855	1.065	4.112	47.754	0.958	45.748
Agosto	10.1	2.878	1.065	4.112	48.033	0.994	47.745
Setiembre	10.3	2.970	1.065	4.112	49.106	1	49.106
Octubre	10.1	2.915	1.065	4.112	48.460	1.076	52.143
Noviembre	10.8	3.205	1.065	4.112	51.811	1.082	56.060
Diciembre	11.0	3.287	1.065	4.112	52.731	1.138	60.008
INDICE ANUAL		35.811		**ETP ANUAL**			**606.204**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2009**

Tabla 47

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2009

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2009							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.7	3.148	1.084	3.866	50.300	1.132	56.940
Febrero	10.1	2.882	1.084	3.866	47.215	0.992	46.838
Marzo	10.9	3.239	1.084	3.866	51.329	1.05	53.895
Abril	11.2	3.375	1.084	3.866	52.872	0.974	51.498
Mayo	10.3	2.982	1.084	3.866	48.384	0.968	46.836
Junio	9.9	2.801	1.084	3.866	46.268	0.922	42.659
Julio	9.9	2.798	1.084	3.866	46.223	0.958	44.281
Agosto	10.0	2.850	1.084	3.866	46.840	0.994	46.559
Setiembre	10.3	2.990	1.084	3.866	48.479	1	48.479
Octubre	11.5	3.542	1.084	3.866	54.724	1.076	58.883
Noviembre	11.1	3.323	1.084	3.866	52.285	1.082	56.573
Diciembre	10.7	3.143	1.084	3.866	50.239	1.138	57.172
INDICE ANUAL		37.073		**ETP ANUAL**			**610.612**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2010**

Tabla 48

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2010

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2010							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.9	3.266	1.076	3.969	52.003	1.132	58.868
Febrero	10.9	3.238	1.076	3.969	51.694	0.992	51.281
Marzo	10.9	3.242	1.076	3.969	51.739	1.05	54.326
Abril	10.8	3.198	1.076	3.969	51.240	0.974	49.908
Mayo	10.4	3.021	1.076	3.969	49.206	0.968	47.631
Junio	9.2	2.504	1.076	3.969	43.058	0.922	39.700
Julio	9.5	2.636	1.076	3.969	44.663	0.958	42.787
Agosto	9.7	2.744	1.076	3.969	45.955	0.994	45.680
Setiembre	10.3	2.969	1.076	3.969	48.596	1	48.596
Octubre	10.8	3.194	1.076	3.969	51.189	1.076	55.079
Noviembre	11.7	3.618	1.076	3.969	55.932	1.082	60.519
Diciembre	10.1	2.900	1.076	3.969	47.797	1.138	54.394
INDICE ANUAL		36.532		**ETP ANUAL**			**608.766**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2011**

Tabla 49

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2011

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2011							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	9.7	2.709	1.021	4.754	48.105	1.132	54.455
Febrero	9.4	2.601	1.021	4.754	46.799	0.992	46.424
Marzo	9.5	2.643	1.021	4.754	47.307	1.05	49.672
Abril	9.6	2.685	1.021	4.754	47.815	0.974	46.572
Mayo	9.3	2.559	1.021	4.754	46.290	0.968	44.809
Junio	8.9	2.399	1.021	4.754	44.327	0.922	40.870
Julio	8.7	2.324	1.021	4.754	43.381	0.958	41.559
Agosto	9.7	2.706	1.021	4.754	48.072	0.994	47.784
Setiembre	9.4	2.618	1.021	4.754	47.013	1	47.013
Octubre	10.8	3.193	1.021	4.754	53.742	1.076	57.826
Noviembre	11.7	3.634	1.021	4.754	58.643	1.082	63.452
Diciembre	9.8	2.771	1.021	4.754	48.848	1.138	55.589
INDICE ANUAL		32.843		**ETP ANUAL**			**596.025**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2012**

Tabla 50

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2012

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2012							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.1	2.905	1.048	4.355	49.153	1.132	55.641
Febrero	9.8	2.770	1.048	4.355	47.566	0.992	47.185
Marzo	9.6	2.685	1.048	4.355	46.550	1.05	48.877
Abril	9.4	2.601	1.048	4.355	45.534	0.974	44.350
Mayo	10.2	2.943	1.048	4.355	49.602	0.968	48.014
Junio	9.6	2.685	1.048	4.355	46.550	0.922	42.919
Julio	9.5	2.643	1.048	4.355	46.042	0.958	44.108
Agosto	9.0	2.444	1.048	4.355	43.621	0.994	43.359
Setiembre	9.7	2.732	1.048	4.355	47.120	1	47.120
Octubre	11.5	3.544	1.048	4.355	56.403	1.076	60.690
Noviembre	11.8	3.657	1.048	4.355	57.644	1.082	62.371
Diciembre	10.4	3.028	1.048	4.355	50.588	1.138	57.569
INDICE ANUAL		34.635		**ETP ANUAL**			**602.204**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2013**

Tabla 51

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2013

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2013							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.5	3.058	1.067	4.081	50.020	1.132	56.623
Febrero	10.0	2.850	1.067	4.241	49.454	0.992	49.058
Marzo	10.7	3.166	1.067	4.241	53.271	1.05	55.935
Abril	10.6	3.108	1.067	4.241	52.576	0.974	51.209
Mayo	9.9	2.812	1.067	4.241	48.993	0.968	47.425
Junio	9.1	2.483	1.067	4.241	44.883	0.922	41.382
Julio	9.2	2.517	1.067	4.241	45.315	0.958	43.412
Agosto	9.5	2.658	1.067	4.241	47.086	0.994	46.804
Setiembre	10.1	2.897	1.067	4.241	50.032	1	50.032
Octubre	11.4	3.472	1.067	4.241	56.848	1.076	61.169
Noviembre	12.2	3.842	1.067	4.241	61.056	1.082	66.062
Diciembre	10.6	3.101	1.067	4.241	52.489	1.138	59.733
INDICE ANUAL		35.965		**ETP ANUAL**			**628.844**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2014**

Tabla 52

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2014

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2014							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.8	3.209	1.063	4.142	51.958	1.132	58.817
Febrero	10.0	2.870	1.063	4.142	48.036	0.992	47.652
Marzo	9.9	2.819	1.063	4.142	47.440	1.05	49.812
Abril	9.8	2.753	1.063	4.142	46.652	0.974	45.439
Mayo	10.3	2.974	1.063	4.142	49.252	0.968	47.676
Junio	9.0	2.453	1.063	4.142	43.025	0.922	39.669
Julio	9.6	2.676	1.063	4.142	45.730	0.958	43.810
Agosto	9.5	2.658	1.063	4.142	45.512	0.994	45.239
Setiembre	9.8	2.766	1.063	4.142	46.810	1	46.810
Octubre	10.8	3.207	1.063	4.142	51.931	1.076	55.878
Noviembre	12.1	3.798	1.063	4.142	58.481	1.082	63.277
Diciembre	11.4	3.479	1.063	4.142	54.982	1.138	62.569
INDICE ANUAL		35.662		**ETP ANUAL**			**606.648**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2015**

Tabla 53

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2015

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2015							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.3	3.003	1.075	3.980	49.029	1.132	55.501
Febrero	10.1	2.899	1.078	3.980	48.175	0.992	47.789
Marzo	10.0	2.837	1.078	3.980	47.440	1.05	49.812
Abril	9.4	2.605	1.078	3.980	44.641	0.974	43.480
Mayo	9.8	2.768	1.078	3.980	46.617	0.968	45.126
Junio	9.3	2.559	1.078	3.980	44.079	0.922	40.640
Julio	9.5	2.653	1.078	3.980	45.228	0.958	43.329
Agosto	10.0	2.842	1.078	3.980	47.501	0.994	47.216
Setiembre	10.9	3.235	1.078	3.980	52.090	1	52.090
Octubre	11.6	3.587	1.078	3.980	56.068	1.076	60.330
Noviembre	12.3	3.927	1.078	3.980	59.803	1.082	64.707
Diciembre	11.6	3.563	1.078	3.980	55.794	1.138	63.494
INDICE ANUAL		36.477		**ETP ANUAL**			**613.514**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2016**

Tabla 54

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2016

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2016							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.1	3.796	1.109	3.568	56.424	1.132	63.872
Febrero	11.5	3.547	1.109	3.568	53.696	0.992	53.266
Marzo	11.3	3.432	1.109	3.568	52.414	1.05	55.035
Abril	10.8	3.208	1.109	3.568	49.891	0.974	48.594
Mayo	10.4	3.009	1.109	3.568	47.605	0.968	46.082
Junio	9.8	2.769	1.109	3.568	44.784	0.922	41.291
Julio	9.6	2.693	1.109	3.568	43.887	0.958	42.044
Agosto	10.3	2.985	1.109	3.568	47.320	0.994	47.036
Setiembre	10.4	3.040	1.109	3.568	47.960	1	47.960
Octubre	10.7	3.172	1.109	3.568	49.473	1.076	53.233
Noviembre	12.0	3.741	1.109	3.568	55.825	1.082	60.403
Diciembre	11.0	3.320	1.109	3.568	51.159	1.138	58.219
INDICE ANUAL		38.712		**ETP ANUAL**			**617.033**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2017**

Tabla 55

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2017

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2017							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.1	2.879	1.067	4.093	47.975	1.132	54.308
Febrero	10.1	2.886	1.067	4.093	48.064	0.992	47.679
Marzo	10.0	2.871	1.067	4.093	47.888	1.05	50.282
Abril	10.1	2.878	1.067	4.093	47.967	0.974	46.720
Mayo	9.8	2.765	1.067	4.093	46.630	0.968	45.138
Junio	9.7	2.710	1.067	4.093	45.979	0.922	42.393
Julio	9.5	2.660	1.067	4.093	45.380	0.958	43.474
Agosto	10.0	2.837	1.067	4.093	47.488	0.994	47.203
Setiembre	10.2	2.950	1.067	4.093	48.805	1	48.805
Octubre	11.1	3.335	1.067	4.093	53.208	1.076	57.252
Noviembre	11.9	3.718	1.067	4.093	57.449	1.082	62.160
Diciembre	11.2	3.413	1.067	4.093	54.084	1.138	61.548
INDICE ANUAL		35.903		**ETP ANUAL**			**606.962**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2018**

Tabla 56

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica año 2018

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Huancavelica - Año 2018							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.0	2.875	1.071	4.036	47.730	1.132	54.030
Febrero	10.4	3.023	1.071	4.036	49.455	0.992	49.059
Marzo	10.5	3.056	1.071	4.036	49.845	1.05	52.337
Abril	10.0	2.863	1.071	4.036	47.596	0.974	46.358
Mayo	9.7	2.721	1.071	4.036	45.910	0.968	44.441
Junio	9.0	2.435	1.071	4.036	42.442	0.922	39.131
Julio	9.3	2.559	1.071	4.036	43.959	0.958	42.112
Agosto	9.2	2.501	1.071	4.036	43.251	0.994	42.992
Setiembre	10.5	3.067	1.071	4.036	49.968	1	49.968
Octubre	10.8	3.219	1.071	4.036	51.702	1.076	55.631
Noviembre	12.6	4.040	1.071	4.036	60.719	1.082	65.698
Diciembre	12.1	3.832	1.071	4.036	58.486	1.138	66.557
INDICE ANUAL		36.190		**ETP ANUAL**			**608.316**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

Estación meteorológica Pampas

- **Año 2000**

Tabla 57

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2000

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2000							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.9	3.710	1.167	2.952	52.992	1.132	59.987
Febrero	11.7	3.600	1.167	2.952	51.770	0.992	51.356
Marzo	11.9	3.739	1.167	2.952	53.305	1.05	55.970
Abril	12.2	3.837	1.167	2.952	54.379	0.974	52.965
Mayo	11.8	3.655	1.167	2.952	52.377	0.968	50.701
Junio	10.9	3.259	1.167	2.952	47.952	0.922	44.211
Julio	10.1	2.900	1.167	2.952	43.825	0.958	41.984
Agosto	10.9	3.249	1.167	2.952	47.834	0.994	47.547
Setiembre	11.4	3.495	1.167	2.952	50.605	1	50.605
Octubre	11.9	3.716	1.167	2.952	53.048	1.076	57.079
Noviembre	11.3	3.440	1.167	2.952	49.986	1.082	54.085
Diciembre	12.5	3.986	1.167	2.952	55.995	1.138	63.723
Indice Anual		42.584		**ETP Anual**			**630.213**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

- **Año 2001**

Tabla 58

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2001

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2001							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.8	3.693	1.171	2.908	52.605	1.132	59.549
Febrero	12.1	3.792	1.171	2.908	53.698	0.992	53.268
Marzo	12.5	4.017	1.171	2.908	56.147	1.05	58.955
Abril	12.7	4.081	1.171	2.908	56.835	0.974	55.358
Mayo	11.3	3.427	1.171	2.908	49.652	0.968	48.064
Junio	9.2	2.525	1.171	2.908	39.204	0.922	36.146
Julio	10.1	2.883	1.171	2.908	43.443	0.958	41.618
Agosto	9.3	2.564	1.171	2.908	39.673	0.994	39.435
Setiembre	11.5	3.523	1.171	2.908	50.724	1	50.724
Octubre	12.4	3.944	1.171	2.908	55.347	1.076	59.553
Noviembre	13.1	4.299	1.171	2.908	59.167	1.082	64.019
Diciembre	12.8	4.139	1.171	2.908	57.459	1.138	65.388
Indice Anual		42.889		**ETP Anual**			**632.077**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2002**

Tabla 59

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2002

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2002							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.5	3.991	1.175	2.870	55.697	1.132	63.049
Febrero	11.1	3.346	1.175	2.870	48.576	0.992	48.188
Marzo	12.4	3.943	1.175	2.870	55.173	1.05	57.932
Abril	12.4	3.932	1.175	2.870	55.058	0.974	53.626
Mayo	11.9	3.738	1.175	2.870	52.932	0.968	51.238
Junio	10.1	2.897	1.175	2.870	43.437	0.922	40.049
Julio	9.3	2.579	1.175	2.870	39.684	0.958	38.018
Agosto	10.1	2.896	1.175	2.870	43.418	0.994	43.158
Setiembre	10.9	3.258	1.175	2.870	47.572	1	47.572
Octubre	12.8	4.133	1.175	2.870	57.224	1.076	61.573
Noviembre	12.8	4.133	1.175	2.870	57.223	1.082	61.916
Diciembre	13.1	4.309	1.175	2.870	59.103	1.138	67.260
Indice Anual		43.155			**ETP Anual**		**633.578**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2003**

Tabla 60

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2003

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2003							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	13.3	4.414	1.182	2.811	59.958	1.132	67.872
Febrero	12.2	3.838	1.182	2.811	53.766	0.992	53.336
Marzo	12.1	3.799	1.182	2.811	53.331	1.05	55.998
Abril	11.2	3.390	1.182	2.811	48.799	0.974	47.531
Mayo	10.4	3.045	1.182	2.811	44.872	0.968	43.436
Junio	10.0	2.859	1.182	2.811	42.722	0.922	39.390
Julio	9.5	2.651	1.182	2.811	40.276	0.958	38.584
Agosto	10.2	2.959	1.182	2.811	43.890	0.994	43.626
Setiembre	11.8	3.687	1.182	2.811	52.105	1	52.105
Octubre	13.2	4.341	1.182	2.811	59.182	1.076	63.679
Noviembre	13.2	4.364	1.182	2.811	59.432	1.082	64.306
Diciembre	13.0	4.233	1.182	2.811	58.031	1.138	66.040
Indice Anual		43.580			**ETP Anual**		**635.904**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2004**

Tabla 61

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2004

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2004							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.9	4.206	1.140	3.225	59.509	1.132	67.364
Febrero	12.2	3.836	1.140	3.225	55.521	0.992	55.077
Marzo	12.0	3.756	1.140	3.225	54.650	1.05	57.383
Abril	11.1	3.347	1.140	3.225	50.110	0.974	48.807
Mayo	10.8	3.229	1.140	3.225	48.768	0.968	47.207
Junio	9.2	2.503	1.140	3.225	40.263	0.922	37.123
Julio	9.6	2.670	1.140	3.225	42.272	0.958	40.497
Agosto	9.6	2.676	1.140	3.225	42.340	0.994	42.086
Setiembre	11.0	3.296	1.140	3.225	49.528	1	49.528
Octubre	10.6	3.117	1.140	3.225	47.492	1.076	51.101
Noviembre	13.0	4.260	1.140	3.225	60.084	1.082	65.011
Diciembre	12.2	3.881	1.140	3.225	56.016	1.138	63.746
Indice Anual		40.779		**ETP Anual**			**624.929**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2005**

Tabla 62

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2005

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2005							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.4	3.963	1.152	3.095	56.360	1.132	63.799
Febrero	12.0	3.750	1.152	3.095	54.045	0.992	53.613
Marzo	12.2	3.863	1.152	3.095	55.276	1.05	58.039
Abril	11.9	3.720	1.152	3.095	53.715	0.974	52.318
Mayo	10.8	3.224	1.152	3.095	48.170	0.968	46.629
Junio	9.0	2.427	1.152	3.095	38.812	0.922	35.784
Julio	8.8	2.368	1.152	3.095	38.088	0.958	36.488
Agosto	9.7	2.736	1.152	3.095	42.515	0.994	42.260
Setiembre	11.5	3.527	1.152	3.095	51.578	1	51.578
Octubre	12.1	3.806	1.152	3.095	54.659	1.076	58.813
Noviembre	13.2	4.338	1.152	3.095	60.373	1.082	65.324
Diciembre	12.3	3.897	1.152	3.095	55.646	1.138	63.325
Indice Anual		41.619		**ETP Anual**			**627.971**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2006**

Tabla 63

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2006

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2006							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.6	4.044	1.153	3.085	57.198	1.132	64.748
Febrero	12.2	3.840	1.153	3.085	54.987	0.992	54.547
Marzo	12.2	3.880	1.153	3.085	55.426	1.05	58.198
Abril	11.6	3.564	1.153	3.085	51.952	0.974	50.601
Mayo	9.8	2.789	1.153	3.085	43.099	0.968	41.720
Junio	10.6	3.107	1.153	3.085	46.789	0.922	43.140
Julio	9.1	2.484	1.153	3.085	39.456	0.958	37.799
Agosto	10.6	3.141	1.153	3.085	47.189	0.994	46.906
Setiembre	11.5	3.542	1.153	3.085	51.710	1	51.710
Octubre	12.2	3.877	1.153	3.085	55.393	1.076	59.603
Noviembre	11.9	3.703	1.153	3.085	53.484	1.082	57.870
Diciembre	11.9	3.710	1.153	3.085	53.562	1.138	60.953
Indice Anual		41.682		**ETP Anual**			**627.794**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2007**

Tabla 64

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2007

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2007							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.9	4.212	1.134	3.283	59.802	1.132	67.695
Febrero	11.7	3.625	1.134	3.283	53.436	0.992	53.008
Marzo	11.8	3.679	1.134	3.283	54.036	1.05	56.738
Abril	11.5	3.550	1.134	3.283	52.607	0.974	51.240
Mayo	10.5	3.054	1.134	3.283	47.007	0.968	45.503
Junio	8.9	2.377	1.134	3.283	38.956	0.922	35.917
Julio	8.9	2.393	1.134	3.283	39.150	0.958	37.506
Agosto	9.8	2.789	1.134	3.283	43.916	0.994	43.653
Setiembre	10.6	3.132	1.134	3.283	47.902	1	47.902
Octubre	12.0	3.757	1.134	3.283	54.890	1.076	59.061
Noviembre	12.6	4.041	1.134	3.283	57.973	1.082	62.727
Diciembre	12.1	3.808	1.134	3.283	55.448	1.138	63.100
Indice Anual		40.417		**ETP Anual**			**624.050**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2008**

Tabla 65

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2008

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2008							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.8	3.663	1.114	3.506	54.742	1.132	61.967
Febrero	11.3	3.453	1.114	3.506	52.411	0.992	51.992
Marzo	10.9	3.252	1.114	3.506	50.145	1.05	52.652
Abril	10.5	3.078	1.114	3.506	48.160	0.974	46.908
Mayo	9.2	2.523	1.114	3.506	41.602	0.968	40.271
Junio	8.7	2.307	1.114	3.506	38.953	0.922	35.915
Julio	8.8	2.335	1.114	3.506	39.305	0.958	37.654
Agosto	10.0	2.841	1.114	3.506	45.406	0.994	45.133
Setiembre	11.3	3.432	1.114	3.506	52.182	1	52.182
Octubre	12.3	3.916	1.114	3.506	57.496	1.076	61.866
Noviembre	13.1	4.298	1.114	3.506	61.575	1.082	66.624
Diciembre	12.4	3.971	1.114	3.506	58.089	1.138	66.106
Indice Anual		39.070		**ETP Anual**			**619.270**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2009**

Tabla 66

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2009

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2009							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.8	3.660	1.138	3.237	53.644	1.132	60.725
Febrero	11.5	3.538	1.138	3.237	52.292	0.992	51.874
Marzo	11.4	3.461	1.138	3.237	51.431	1.05	54.002
Abril	11.0	3.300	1.138	3.237	49.627	0.974	48.337
Mayo	10.4	3.021	1.138	3.237	46.437	0.968	44.951
Junio	8.6	2.273	1.138	3.237	37.492	0.922	34.567
Julio	9.4	2.613	1.138	3.237	41.638	0.958	39.889
Agosto	10.2	2.935	1.138	3.237	45.442	0.994	45.169
Setiembre	11.8	3.691	1.138	3.237	53.986	1	53.986
Octubre	12.7	4.106	1.138	3.237	58.485	1.076	62.930
Noviembre	12.7	4.123	1.138	3.237	58.667	1.082	63.478
Diciembre	12.5	3.981	1.138	3.237	57.147	1.138	65.033
Indice Anual		40.704		**ETP Anual**			**624.943**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2010**

Tabla 67

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2010

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2010							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.7	4.095	1.161	3.004	57.407	1.132	64.984
Febrero	12.3	3.913	1.161	3.004	55.438	0.992	54.995
Marzo	12.5	3.994	1.161	3.004	56.312	1.05	59.128
Abril	12.0	3.768	1.161	3.004	53.853	0.974	52.453
Mayo	11.4	3.505	1.161	3.004	50.940	0.968	49.310
Junio	9.7	2.713	1.161	3.004	41.860	0.922	38.595
Julio	9.4	2.608	1.161	3.004	40.608	0.958	38.903
Agosto	10.0	2.873	1.161	3.004	43.737	0.994	43.474
Setiembre	11.3	3.436	1.161	3.004	50.168	1	50.168
Octubre	11.7	3.611	1.161	3.004	52.120	1.076	56.081
Noviembre	12.4	3.976	1.161	3.004	56.116	1.082	60.718
Diciembre	11.9	3.734	1.161	3.004	53.483	1.138	60.863
Indice Anual		42.226		**ETP Anual**			**629.673**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2011**

Tabla 68

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2011

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2011							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.9	3.736	1.144	3.174	54.222	1.132	61.380
Febrero	11.3	3.442	1.144	3.174	50.965	0.992	50.557
Marzo	12.1	3.797	1.144	3.174	54.882	1.05	57.626
Abril	11.0	3.300	1.144	3.174	49.368	0.974	48.084
Mayo	10.2	2.929	1.144	3.174	45.107	0.968	43.663
Junio	9.5	2.623	1.144	3.174	41.499	0.922	38.262
Julio	9.7	2.733	1.144	3.174	42.811	0.958	41.013
Agosto	10.6	3.127	1.144	3.174	47.396	0.994	47.111
Setiembre	11.2	3.402	1.144	3.174	50.511	1	50.511
Octubre	12.3	3.907	1.144	3.174	56.081	1.076	60.343
Noviembre	13.2	4.330	1.144	3.174	60.620	1.082	65.591
Diciembre	12.0	3.778	1.144	3.174	54.681	1.138	62.227
Indice Anual		41.105		**ETP Anual**			**626.368**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2012**

Tabla 69

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2012

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2012							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.2	3.862	1.132	3.305	56.131	1.132	63.540
Febrero	11.9	3.705	1.132	3.305	54.413	0.992	53.978
Marzo	11.5	3.526	1.132	3.305	52.429	1.05	55.050
Abril	11.4	3.502	1.132	3.305	52.170	0.974	50.813
Mayo	10.0	2.857	1.132	3.305	44.801	0.968	43.367
Junio	9.2	2.498	1.132	3.305	40.522	0.922	37.361
Julio	8.3	2.147	1.132	3.305	36.182	0.958	34.663
Agosto	9.6	2.674	1.132	3.305	42.637	0.994	42.382
Setiembre	10.8	3.197	1.132	3.305	48.731	1	48.731
Octubre	12.5	3.993	1.132	3.305	57.544	1.076	61.917
Noviembre	12.9	4.207	1.132	3.305	59.836	1.082	64.743
Diciembre	12.7	4.110	1.132	3.305	58.803	1.138	66.917
Indice Anual		40.278		**ETP Anual**			**623.463**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2013**

Tabla 70

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2013

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2013							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.3	3.931	1.149	3.123	56.129	1.132	63.538
Febrero	12.0	3.753	1.149	3.123	54.194	0.992	53.760
Marzo	12.5	3.996	1.149	3.123	56.838	1.05	59.680
Abril	11.1	3.349	1.149	3.123	49.704	0.974	48.412
Mayo	10.2	2.957	1.149	3.123	45.218	0.968	43.771
Junio	9.3	2.568	1.149	3.123	40.632	0.922	37.463
Julio	8.9	2.377	1.149	3.123	38.310	0.958	36.701
Agosto	10.3	2.988	1.149	3.123	45.584	0.994	45.310
Setiembre	11.3	3.427	1.149	3.123	50.585	1	50.585
Octubre	12.3	3.918	1.149	3.123	55.994	1.076	60.250
Noviembre	13.0	4.255	1.149	3.123	59.617	1.082	64.505
Diciembre	12.3	3.915	1.149	3.123	55.961	1.138	63.683
Indice Anual		41.434		**ETP Anual**			**627.658**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2014**

Tabla 71

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2014

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2014							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.2	3.874	1.144	3.173	55.720	1.132	63.075
Febrero	11.6	3.562	1.144	3.173	52.292	0.992	51.874
Marzo	12.0	3.783	1.144	3.173	54.734	1.05	57.471
Abril	11.4	3.503	1.144	3.173	51.643	0.974	50.300
Mayo	10.5	3.079	1.144	3.173	46.845	0.968	45.346
Junio	9.4	2.600	1.144	3.173	41.217	0.922	38.002
Julio	9.5	2.640	1.144	3.173	41.704	0.958	39.952
Agosto	9.6	2.706	1.144	3.173	42.483	0.994	42.228
Setiembre	11.2	3.384	1.144	3.173	50.314	1	50.314
Octubre	11.7	3.617	1.144	3.173	52.903	1.076	56.924
Noviembre	13.2	4.356	1.144	3.173	60.887	1.082	65.880
Diciembre	12.5	4.004	1.144	3.173	57.135	1.138	65.020
Indice Anual		41.109		**ETP Anual**			**626.386**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2015**

Tabla 72

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2015

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2015							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.9	3.737	1.160	3.016	53.569	1.132	60.641
Febrero	11.8	3.659	1.160	3.016	52.701	0.992	52.280
Marzo	11.8	3.664	1.160	3.016	52.765	1.05	55.403
Abril	11.0	3.287	1.160	3.016	48.553	0.974	47.291
Mayo	10.7	3.158	1.160	3.016	47.087	0.968	45.580
Junio	9.6	2.704	1.160	3.016	41.801	0.922	38.541
Julio	9.0	2.422	1.160	3.016	38.419	0.958	36.805
Agosto	10.3	3.003	1.160	3.016	45.306	0.994	45.034
Setiembre	12.2	3.850	1.160	3.016	54.799	1	54.799
Octubre	12.6	4.044	1.160	3.016	56.906	1.076	61.231
Noviembre	13.4	4.438	1.160	3.016	61.109	1.082	66.120
Diciembre	12.9	4.176	1.160	3.016	58.319	1.138	66.367
Indice Anual		42.142		**ETP Anual**			**630.090**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2016**

Tabla 73

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2016

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2016							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	13.5	4.488	1.196	2.679	60.151	1.132	68.090
Febrero	13.4	4.434	1.196	2.679	59.579	0.992	59.102
Marzo	13.0	4.266	1.196	2.679	57.782	1.05	60.671
Abril	12.2	3.867	1.196	2.679	53.468	0.974	52.077
Mayo	10.8	3.187	1.196	2.679	45.891	0.968	44.422
Junio	9.6	2.701	1.196	2.679	40.269	0.922	37.128
Julio	8.9	2.381	1.196	2.679	36.456	0.958	34.925
Agosto	10.8	3.206	1.196	2.679	46.111	0.994	45.834
Setiembre	11.4	3.503	1.196	2.679	49.456	1	49.456
Octubre	12.2	3.883	1.196	2.679	53.645	1.076	57.722
Noviembre	13.4	4.473	1.196	2.679	59.987	1.082	64.906
Diciembre	12.8	4.161	1.196	2.679	56.655	1.138	64.474
Indice Anual		44.550		**ETP Anual**			**638.809**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2017**

Tabla 74

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2017

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2017							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.0	3.785	1.161	3.002	54.029	1.132	61.161
Febrero	11.4	3.472	1.161	3.002	50.570	0.992	50.165
Marzo	11.9	3.735	1.161	3.002	53.481	1.05	56.155
Abril	11.5	3.507	1.161	3.002	50.964	0.974	49.639
Mayo	11.0	3.299	1.161	3.002	48.623	0.968	47.067
Junio	9.6	2.702	1.161	3.002	41.719	0.922	38.465
Julio	9.3	2.557	1.161	3.002	39.988	0.958	38.308
Agosto	10.5	3.073	1.161	3.002	46.044	0.994	45.768
Setiembre	11.5	3.511	1.161	3.002	51.010	1	51.010
Octubre	12.7	4.086	1.161	3.002	57.298	1.076	61.652
Noviembre	13.3	4.415	1.161	3.002	60.808	1.082	65.795
Diciembre	12.7	4.095	1.161	3.002	57.399	1.138	65.320
Indice Anual		42.237		**ETP Anual**			**630.506**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

❖ **Año 2018**

Tabla 75

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas año 2018

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas - Año 2018							
Mes	**Temperatura**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	11.6	3.577	1.139	3.229	52.686	1.132	59.640
Febrero	12.0	3.769	1.139	3.229	54.809	0.992	54.370
Marzo	12.1	3.794	1.139	3.229	55.073	1.05	57.827
Abril	11.1	3.354	1.139	3.229	50.199	0.974	48.894
Mayo	9.7	2.710	1.139	3.229	42.763	0.968	41.395
Junio	9.2	2.518	1.139	3.229	40.462	0.922	37.306
Julio	8.9	2.396	1.139	3.229	38.978	0.958	37.341
Agosto	10.0	2.846	1.139	3.229	44.361	0.994	44.095
Setiembre	11.2	3.368	1.139	3.229	50.359	1	50.359
Octubre	12.4	3.971	1.139	3.229	56.995	1.076	61.327
Noviembre	13.5	4.491	1.139	3.229	62.534	1.082	67.662
Diciembre	12.4	3.962	1.139	3.229	56.900	1.138	64.752
Indice Anual		40.756		**ETP Anual**			**624.967**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

b. Calculamos la evapotranspiracion de las tres estaciones metereológicas mencionadas por el metodo de Garcia y Lopez.

Estación Meteorológica Choclococha

❖ Año 2000

Tabla 76

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2000

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2000						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	8.5	0.260	75	0.040	31	1.240
febrero	8.8	0.270	78	0.040	29	1.160
marzo	8.9	0.270	76	0.110	31	3.410
abril	8.4	0.260	74	0.040	30	1.200
mayo	9.0	0.280	74	0.190	31	5.890
junio	10.0	0.300	69	0.550	30	16.500
julio	9.0	0.280	73	0.210	31	6.510
agosto	8.2	0.250	71	0.050	31	1.550
setiembre	8.4	0.260	72	0.080	30	2.400
octubre	8.1	0.250	70	0.050	31	1.550
noviembre	9.5	0.290	77	0.240	30	7.200
diciembre	9.3	0.280	77	0.180	30	5.400
ETP anual						**54.010**

❖ Año 2001

Tabla 77

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2001

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2001						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	8.8	0.270	76	0.090	31	2.790
febrero	9.0	0.280	77	0.120	28	3.360
marzo	8.6	0.260	75	0.060	31	1.860
abril	8.9	0.270	75	0.130	30	3.900
mayo	9.0	0.280	73	0.210	31	6.510
junio	8.7	0.270	77	0.050	30	1.500
julio	9.3	0.280	83	0.040	31	1.240
agosto	8.9	0.270	75	0.130	31	4.030
setiembre	8.5	0.260	75	0.040	30	1.200
octubre	8.8	0.270	78	0.040	31	1.240
noviembre	9.7	0.300	74	0.360	30	10.800
diciembre	10.1	0.310	77	0.390	30	11.700
ETP anual						**50.130**

❖ **Año 2002**

Tabla 78

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2002

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2002						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.1	0.280	77	0.140	31	4.340
febrero	8.9	0.270	76	0.110	28	3.080
marzo	8.6	0.260	75	0.060	31	1.860
abril	8.8	0.270	77	0.070	30	2.100
mayo	8.6	0.260	75	0.060	31	1.860
junio	8.5	0.260	72	0.100	30	3.000
julio	8.6	0.260	74	0.080	31	2.480
agosto	9.0	0.280	75	0.170	31	5.270
setiembre	9.1	0.280	75	0.190	30	5.700
octubre	9.2	0.280	78	0.140	31	4.340
noviembre	9.1	0.280	79	0.100	30	3.000
diciembre	9.9	0.300	75	0.380	30	11.400
ETP anual						**48.430**

❖ **Año 2003**

Tabla 79

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2003

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2003						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.3	0.280	78	0.160	31	4.960
febrero	8.8	0.270	76	0.090	28	2.520
marzo	8.7	0.270	77	0.050	31	1.550
abril	9.1	0.280	76	0.160	30	4.800
mayo	8.6	0.260	75	0.060	31	1.860
junio	8.4	0.260	73	0.060	30	1.800
julio	8.4	0.260	72	0.080	31	2.480
agosto	8.6	0.260	75	0.060	31	1.860
setiembre	8.7	0.270	76	0.070	30	2.100
octubre	9.0	0.280	77	0.120	31	3.720
noviembre	10.2	0.310	78	0.390	30	11.700
diciembre	10.0	0.300	79	0.310	30	9.300
ETP anual						**48.650**

❖ Año 2004

Tabla 80

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2004

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2004						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.5	0.290	83	0.100	31	3.100
febrero	8.8	0.270	78	0.040	29	1.160
marzo	9.0	0.280	80	0.050	31	1.550
abril	9.0	0.280	75	0.170	30	5.100
mayo	8.5	0.260	74	0.060	31	1.860
junio	8.8	0.270	76	0.090	30	2.700
julio	8.9	0.270	75	0.130	31	4.030
agosto	8.5	0.260	75	0.040	31	1.240
setiembre	9.0	0.280	73	0.210	30	6.300
octubre	8.8	0.270	78	0.040	31	1.240
noviembre	10.0	0.300	79	0.310	30	9.300
diciembre	9.8	0.300	80	0.240	30	7.200
ETP anual						**44.780**

❖ Año 2005

Tabla 81

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2005

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2005						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.1	0.280	80	0.070	31	2.170
febrero	8.9	0.270	79	0.040	28	1.120
marzo	9.1	0.280	75	0.190	31	5.890
abril	8.3	0.250	70	0.090	30	2.700
mayo	8.4	0.260	65	0.230	31	7.130
junio	8.2	0.250	69	0.090	30	2.700
julio	8.5	0.260	70	0.150	31	4.650
agosto	8.0	0.250	69	0.050	31	1.550
setiembre	8.3	0.250	72	0.050	30	1.500
octubre	9.4	0.290	74	0.290	31	8.990
noviembre	9.6	0.290	77	0.260	30	7.800
diciembre	9.4	0.290	79	0.170	30	5.100
ETP anual						**51.300**

❖ **Año 2006**

Tabla 82

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2006

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2006						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.2	0.280	82	0.050	31	1.550
febrero	8.9	0.270	79	0.040	28	1.120
marzo	8.7	0.270	77	0.050	31	1.550
abril	8.7	0.270	77	0.050	30	1.500
mayo	8.5	0.260	74	0.060	31	1.860
junio	7.8	0.240	66	0.050	30	1.500
julio	8.0	0.250	67	0.090	31	2.790
agosto	8.3	0.250	70	0.090	31	2.790
setiembre	8.3	0.250	68	0.130	30	3.900
octubre	8.6	0.260	72	0.120	31	3.720
noviembre	8.7	0.270	74	0.110	30	3.300
diciembre	8.9	0.270	78	0.060	30	1.800
ETP anual						**27.380**

❖ **Año 2007**

Tabla 83

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2007

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2007						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	8.9	0.270	75	0.130	31	4.030
febrero	8.8	0.270	76	0.090	28	2.520
marzo	8.4	0.260	71	0.100	31	3.100
abril	8.2	0.250	70	0.070	30	2.100
mayo	8.1	0.250	66	0.130	31	4.030
junio	7.6	0.230	63	0.060	30	1.800
julio	8.2	0.250	64	0.200	31	6.200
agosto	8.1	0.250	69	0.070	31	2.170
setiembre	8.5	0.260	70	0.150	30	4.500
octubre	8.8	0.270	70	0.220	31	6.820
noviembre	9.4	0.290	74	0.290	30	8.700
diciembre	9.4	0.290	75	0.260	30	7.800
ETP anual						**53.770**

❖ **Año 2008**

Tabla 84

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2008

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2008						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	8.5	0.260	74	0.060	31	1.860
febrero	8.6	0.260	72	0.120	29	3.480
marzo	8.7	0.270	77	0.050	31	1.550
abril	8.4	0.260	73	0.060	30	1.800
mayo	8.5	0.260	73	0.080	31	2.480
junio	8.0	0.250	68	0.070	30	2.100
julio	8.5	0.260	64	0.280	31	8.680
agosto	8.1	0.250	67	0.110	31	3.410
setiembre	8.6	0.260	70	0.170	30	5.100
octubre	8.6	0.260	72	0.120	31	3.720
noviembre	9.3	0.280	71	0.320	30	9.600
diciembre	9.6	0.290	76	0.280	30	8.400
ETP anual						**52.180**

❖ **Año 2009**

Tabla 85

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2009

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2009						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.0	0.280	80	0.050	31	1.550
febrero	8.9	0.270	79	0.040	28	1.120
marzo	8.9	0.270	78	0.060	31	1.860
abril	9.1	0.280	77	0.140	30	4.200
mayo	8.3	0.250	71	0.070	31	2.170
junio	7.9	0.240	67	0.050	30	1.500
julio	8.4	0.260	68	0.170	31	5.270
agosto	8.0	0.250	69	0.050	31	1.550
setiembre	8.5	0.260	70	0.150	30	4.500
octubre	10.0	0.300	72	0.480	31	14.880
noviembre	9.7	0.300	74	0.360	30	10.800
diciembre	9.9	0.300	76	0.360	30	10.800
ETP anual						**60.200**

❖ **Año 2010**

Tabla 86

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2010

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2010						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	8.9	0.270	79	0.040	31	1.240
febrero	8.9	0.270	79	0.040	28	1.120
marzo	8.7	0.270	77	0.050	31	1.550
abril	8.8	0.270	78	0.040	30	1.200
mayo	8.9	0.270	79	0.040	31	1.240
junio	8.6	0.260	74	0.080	30	2.400
julio	9.0	0.280	73	0.210	31	6.510
agosto	9.2	0.280	74	0.230	31	7.130
setiembre	8.6	0.260	75	0.060	30	1.800
octubre	9.3	0.280	80	0.110	31	3.410
noviembre	10.2	0.310	81	0.310	30	9.300
diciembre	9.0	0.280	80	0.050	30	1.500
ETP anual						**38.400**

❖ **Año 2011**

Tabla 87

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2011

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2011						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	8.6	0.260	75	0.060	31	1.860
febrero	8.5	0.260	75	0.040	28	1.120
marzo	9.0	0.280	77	0.120	31	3.720
abril	8.8	0.270	76	0.090	30	2.700
mayo	8.3	0.250	72	0.050	31	1.550
junio	8.0	0.250	69	0.050	30	1.500
julio	8.5	0.260	72	0.100	31	3.100
agosto	8.7	0.270	76	0.070	31	2.170
setiembre	7.9	0.240	67	0.050	30	1.500
octubre	9.3	0.280	70	0.340	31	10.540
noviembre	10.1	0.310	74	0.460	30	13.800
diciembre	9.2	0.280	78	0.140	30	4.200
ETP anual						**47.760**

❖ **Año 2012**

Tabla 88

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2012

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2012						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.5	0.290	75	0.280	31	8.680
febrero	8.8	0.270	75	0.110	29	3.190
marzo	8.9	0.270	71	0.220	31	6.820
abril	8.2	0.250	70	0.070	30	2.100
mayo	8.7	0.270	77	0.050	31	1.550
junio	8.3	0.250	72	0.050	30	1.500
julio	8.8	0.270	71	0.200	31	6.200
agosto	7.9	0.240	64	0.120	31	3.720
setiembre	8.2	0.250	62	0.240	30	7.200
octubre	10.0	0.300	78	0.330	31	10.230
noviembre	10.3	0.310	70	0.600	30	18.000
diciembre	9.0	0.280	79	0.070	30	2.100
ETP anual						**71.290**

❖ **Año 2013**

Tabla 89

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2013

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2013						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.1	0.280	74	0.210	31	6.510
febrero	8.6	0.260	73	0.100	28	2.800
marzo	8.4	0.260	74	0.040	31	1.240
abril	8.6	0.260	72	0.120	30	3.600
mayo	7.9	0.240	67	0.050	31	1.550
junio	8.2	0.250	70	0.070	30	2.100
julio	8.0	0.250	69	0.050	31	1.550
agosto	8.6	0.260	71	0.140	31	4.340
setiembre	8.6	0.260	75	0.060	30	1.800
octubre	9.9	0.300	77	0.330	31	10.230
noviembre	10.6	0.320	79	0.460	30	13.800
diciembre	9.6	0.290	80	0.190	30	5.700
ETP anual						**55.220**

❖ **Año 2014**

Tabla 90

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2014

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2014						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.8	0.300	78	0.290	31	8.990
febrero	8.6	0.260	75	0.060	28	1.680
marzo	8.4	0.260	73	0.060	31	1.860
abril	8.0	0.250	68	0.070	30	2.100
mayo	8.1	0.250	70	0.050	31	1.550
junio	7.9	0.240	67	0.050	30	1.500
julio	8.0	0.250	64	0.150	31	4.650
agosto	8.7	0.270	73	0.140	31	4.340
setiembre	8.9	0.270	79	0.040	30	1.200
octubre	9.4	0.290	78	0.190	31	5.890
noviembre	10.7	0.320	81	0.430	30	12.900
diciembre	9.9	0.300	79	0.290	30	8.700
ETP anual						**55.360**

❖ **Año 2015**

Tabla 91

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2015

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2015						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	8.9	0.270	79	0.040	31	1.240
febrero	8.3	0.250	72	0.050	28	1.400
marzo	8.5	0.260	74	0.060	31	1.860
abril	7.9	0.240	67	0.050	30	1.500
mayo	8.3	0.250	70	0.090	31	2.790
junio	8.4	0.260	72	0.080	30	2.400
julio	8.0	0.250	63	0.180	31	5.580
agosto	8.0	0.250	67	0.090	31	2.790
setiembre	8.7	0.270	70	0.200	30	6.000
octubre	10.1	0.310	71	0.540	31	16.740
noviembre	10.8	0.330	75	0.610	30	18.300
diciembre	10.1	0.310	76	0.410	30	12.300
ETP anual						**72.900**

❖ **Año 2016**

Tabla 92

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2016

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2016						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.0	0.300	78	0.330	31	10.230
febrero	9.1	0.280	76	0.160	29	4.640
marzo	9.1	0.280	78	0.120	31	3.720
abril	8.8	0.270	72	0.180	30	5.400
mayo	8.3	0.250	68	0.130	31	4.030
junio	7.9	0.240	67	0.050	30	1.500
julio	8.1	0.250	70	0.050	31	1.550
agosto	8.3	0.250	72	0.050	31	1.550
setiembre	8.4	0.260	74	0.040	30	1.200
octubre	9.2	0.280	78	0.140	31	4.340
noviembre	10.5	0.320	80	0.410	30	12.300
diciembre	9.6	0.290	82	0.140	30	4.200
ETP anual						**54.660**

❖ **Año 2017**

Tabla 93

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2017

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2017						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.0	0.280	80	0.050	31	1.550
febrero	8.3	0.250	71	0.070	28	1.960
marzo	8.6	0.260	75	0.060	31	1.860
abril	8.0	0.250	69	0.050	30	1.500
mayo	8.6	0.260	75	0.060	31	1.860
junio	8.0	0.250	68	0.070	30	2.100
julio	8.3	0.250	72	0.050	31	1.550
agosto	8.8	0.270	74	0.130	31	4.030
setiembre	8.3	0.250	72	0.050	30	1.500
octubre	9.6	0.290	78	0.240	31	7.440
noviembre	10.4	0.320	79	0.410	30	12.300
diciembre	9.8	0.300	78	0.290	30	8.700
ETP anual						**46.350**

❖ **Año 2018**

Tabla 94

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Choclococha año 2018

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Choclococha - Año 2018						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.5	0.290	79	0.190	31	5.890
febrero	9.0	0.280	80	0.050	28	1.400
marzo	8.3	0.250	70	0.090	31	2.790
abril	8.0	0.250	69	0.050	30	1.500
mayo	8.0	0.250	69	0.050	31	1.550
junio	7.9	0.240	66	0.070	30	2.100
julio	8.0	0.250	65	0.130	31	4.030
agosto	8.3	0.250	70	0.090	31	2.790
setiembre	8.5	0.260	74	0.060	30	1.800
octubre	9.2	0.280	79	0.120	31	3.720
noviembre	11.1	0.340	79	0.590	30	17.700
diciembre	10.6	0.320	80	0.430	30	12.900
ETP anual						**58.170**

Estación Meteorológica Huancavelica

❖ **Año 2000**

Tabla 95

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2000

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2000						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.3	0.310	76	0.460	31	14.260
febrero	9.9	0.300	73	0.420	29	12.180
marzo	10.2	0.310	73	0.510	31	15.810
abril	10.4	0.320	73	0.570	30	17.100
mayo	10.0	0.300	72	0.480	31	14.880
junio	9.4	0.290	72	0.340	30	10.200
julio	8.8	0.270	70	0.230	31	7.130
agosto	9.3	0.280	68	0.390	31	12.090
setiembre	9.6	0.290	65	0.540	30	16.200
octubre	9.9	0.300	66	0.590	31	18.290
noviembre	11.0	0.330	60	1.050	30	31.500
diciembre	10.6	0.320	64	0.840	30	25.200
ETP anual						**194.840**

❖ **Año 2001**

Tabla 96

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2001

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2001						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.6	0.290	72	0.370	31	11.470
febrero	9.8	0.300	74	0.380	28	10.640
marzo	9.7	0.300	74	0.370	31	11.470
abril	10.1	0.310	70	0.570	30	17.100
mayo	9.7	0.290	70	0.440	31	13.640
junio	9.5	0.290	68	0.450	30	13.500
julio	9.3	0.280	72	0.300	31	9.300
agosto	8.4	0.260	72	0.090	31	2.790
setiembre	9.5	0.290	76	0.270	30	8.100
octubre	10.7	0.320	73	0.620	31	19.220
noviembre	11.2	0.340	75	0.720	30	21.600
diciembre	11.5	0.350	73	0.860	30	25.800
ETP anual						**164.630**

❖ **Año 2002**

Tabla 97

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2002

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2002						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.1	0.340	74	0.710	31	22.010
febrero	10.1	0.310	77	0.390	28	10.920
marzo	10.7	0.320	76	0.550	31	17.050
abril	10.5	0.320	76	0.510	30	15.300
mayo	10.2	0.310	76	0.440	31	13.640
junio	9.8	0.300	74	0.390	30	11.700
julio	10.1	0.310	75	0.440	31	13.640
agosto	10.1	0.310	77	0.390	31	12.090
setiembre	10.6	0.320	77	0.500	30	15.000
octubre	10.7	0.330	77	0.550	31	17.050
noviembre	10.6	0.320	77	0.500	30	15.000
diciembre	11.2	0.340	77	0.650	30	19.500
ETP anual						**182.900**

❖ Año 2003

Tabla 98

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2003

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2003						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.0	0.330	78	0.580	31	17.980
febrero	10.1	0.310	78	0.370	28	10.360
marzo	10.6	0.320	77	0.520	31	16.120
abril	11.1	0.340	76	0.670	30	20.100
mayo	10.5	0.320	76	0.510	31	15.810
junio	9.8	0.300	72	0.440	30	13.200
julio	9.9	0.300	71	0.470	31	14.570
agosto	9.4	0.290	72	0.340	31	10.540
setiembre	10.0	0.300	69	0.550	30	16.500
octubre	10.5	0.320	66	0.770	31	23.870
noviembre	11.8	0.360	63	1.200	30	36.000
diciembre	10.6	0.320	69	0.720	30	21.600
ETP anual						**216.650**

❖ Año 2004

Tabla 99

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2004

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2004						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.5	0.350	73	0.840	31	26.040
febrero	10.9	0.330	74	0.660	29	19.140
marzo	10.6	0.320	74	0.590	31	18.290
abril	11.0	0.330	73	0.700	30	21.000
mayo	10.3	0.310	71	0.580	31	17.980
junio	10.0	0.300	72	0.470	30	14.100
julio	9.7	0.300	74	0.370	31	11.470
agosto	9.9	0.300	74	0.400	31	12.400
setiembre	10.0	0.300	75	0.400	30	12.000
octubre	10.3	0.310	75	0.470	31	14.570
noviembre	11.5	0.350	70	0.940	30	28.200
diciembre	10.5	0.320	76	0.500	30	15.000
ETP anual						**210.190**

❖ Año 2005

Tabla 100

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2005

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2005						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.7	0.330	76	0.580	31	17.980
febrero	10.4	0.320	77	0.460	28	12.880
marzo	10.4	0.320	77	0.470	31	14.570
abril	10.3	0.310	77	0.420	30	12.600
mayo	10.5	0.320	77	0.490	31	15.190
junio	10.3	0.310	77	0.430	30	12.900
julio	10.2	0.310	74	0.490	31	15.190
agosto	9.9	0.300	78	0.310	31	9.610
setiembre	10.5	0.320	76	0.500	30	15.000
octubre	10.9	0.330	74	0.670	31	20.770
noviembre	11.1	0.340	72	0.770	30	23.100
diciembre	10.7	0.320	76	0.540	30	16.200
ETP anual						**185.990**

❖ Año 2006

Tabla 101

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2006

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2006						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.6	0.320	75	0.550	31	17.050
febrero	10.2	0.310	75	0.460	28	12.880
marzo	10.7	0.330	76	0.570	31	17.670
abril	10.6	0.320	78	0.480	30	14.400
mayo	9.9	0.300	77	0.340	31	10.540
junio	9.8	0.300	77	0.320	30	9.600
julio	9.5	0.290	76	0.270	31	8.370
agosto	9.6	0.290	75	0.310	31	9.610
setiembre	9.9	0.300	75	0.370	30	11.100
octubre	10.1	0.310	71	0.530	31	16.430
noviembre	10.1	0.310	72	0.520	30	15.600
diciembre	10.3	0.310	72	0.550	30	16.500
ETP anual						**159.750**

❖ Año 2007

Tabla 102

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2007

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2007						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.4	0.320	74	0.550	31	17.050
febrero	10.0	0.310	73	0.470	28	13.160
marzo	10.2	0.310	76	0.430	31	13.330
abril	10.1	0.310	76	0.420	30	12.600
mayo	10.2	0.310	76	0.430	31	13.330
junio	9.6	0.290	73	0.360	30	10.800
julio	9.8	0.300	74	0.400	31	12.400
agosto	10.1	0.310	74	0.460	31	14.260
setiembre	10.1	0.310	75	0.440	30	13.200
octubre	10.3	0.310	68	0.660	31	20.460
noviembre	10.9	0.330	70	0.760	30	22.800
diciembre	10.8	0.330	72	0.680	30	20.400
ETP anual						**183.790**

❖ Año 2008

Tabla 103

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2008

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2008						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.4	0.320	75	0.520	31	16.120
febrero	10.4	0.320	75	0.510	29	14.790
marzo	10.4	0.310	74	0.520	31	16.120
abril	10.5	0.320	75	0.540	30	16.200
mayo	9.9	0.300	75	0.380	31	11.780
junio	9.7	0.300	75	0.350	30	10.500
julio	10.0	0.300	75	0.400	31	12.400
agosto	10.1	0.310	74	0.450	31	13.950
setiembre	10.3	0.310	73	0.520	30	15.600
octubre	10.1	0.310	74	0.470	31	14.570
noviembre	10.8	0.330	74	0.640	30	19.200
diciembre	11.0	0.330	75	0.650	30	19.500
ETP anual						**180.730**

❖ Año 2009

Tabla 104

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2009

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2009						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.7	0.320	75	0.570	31	17.670
febrero	10.1	0.310	77	0.380	28	10.640
marzo	10.9	0.330	76	0.600	31	18.600
abril	11.2	0.340	75	0.710	30	21.300
mayo	10.3	0.310	74	0.500	31	15.500
junio	9.9	0.300	74	0.400	30	12.000
julio	9.9	0.300	74	0.400	31	12.400
agosto	10.0	0.300	73	0.450	31	13.950
setiembre	10.3	0.310	74	0.510	30	15.300
octubre	11.5	0.350	71	0.910	31	28.210
noviembre	11.1	0.340	74	0.710	30	21.300
diciembre	10.7	0.320	75	0.570	30	17.100
ETP anual						**203.970**

❖ Año 2010

Tabla 105

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2010

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2010						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.9	0.330	76	0.620	31	19.220
febrero	10.9	0.330	76	0.600	28	16.800
marzo	10.9	0.330	76	0.600	31	18.600
abril	10.8	0.330	76	0.580	30	17.400
mayo	10.4	0.320	76	0.490	31	15.190
junio	9.2	0.280	72	0.270	30	8.100
julio	9.5	0.290	63	0.560	31	17.360
agosto	9.7	0.300	67	0.540	31	16.740
setiembre	10.3	0.310	68	0.640	30	19.200
octubre	10.8	0.330	72	0.690	31	21.390
noviembre	11.7	0.350	72	0.910	30	27.300
diciembre	10.1	0.310	84	0.220	30	6.600
ETP anual						**203.900**

❖ **Año 2011**

Tabla 106

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2011

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2011						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.7	0.290	86	0.060	31	1.860
febrero	9.4	0.290	84	0.050	28	1.400
marzo	9.5	0.290	85	0.050	31	1.550
abril	9.6	0.290	87	0.020	30	0.600
mayo	9.3	0.280	79	0.140	31	4.340
junio	8.9	0.270	73	0.180	30	5.400
julio	8.7	0.270	74	0.120	31	3.720
agosto	9.7	0.290	76	0.290	31	8.990
setiembre	9.4	0.290	81	0.130	30	3.900
octubre	10.8	0.330	78	0.530	31	16.430
noviembre	11.7	0.350	80	0.700	30	21.000
diciembre	9.8	0.300	80	0.240	30	7.200
ETP anual						**76.390**

❖ **Año 2012**

Tabla 107

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2012

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2012						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.1	0.310	83	0.240	31	7.440
febrero	9.8	0.300	86	0.100	29	2.900
marzo	9.6	0.290	85	0.070	31	2.170
abril	9.4	0.290	84	0.050	30	1.500
mayo	10.2	0.310	83	0.260	31	8.060
junio	9.6	0.290	86	0.050	30	1.500
julio	9.5	0.290	83	0.100	31	3.100
agosto	9.0	0.280	80	0.060	31	1.860
setiembre	9.7	0.300	83	0.150	30	4.500
octubre	11.5	0.350	82	0.610	31	18.910
noviembre	11.8	0.360	80	0.730	30	21.900
diciembre	10.4	0.320	82	0.340	30	10.200
ETP anual						**84.040**

❖ **Año 2013**

Tabla 108

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2013

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2013						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.5	0.320	81	0.380	31	11.780
febrero	10.0	0.300	81	0.260	28	7.280
marzo	10.7	0.320	84	0.350	31	10.850
abril	10.6	0.320	80	0.430	30	12.900
mayo	9.9	0.300	82	0.210	31	6.510
junio	9.1	0.280	81	0.050	30	1.500
julio	9.2	0.280	82	0.050	31	1.550
agosto	9.5	0.290	85	0.060	31	1.860
setiembre	10.1	0.310	84	0.220	30	6.600
octubre	11.4	0.340	83	0.540	31	16.740
noviembre	12.2	0.370	82	0.770	30	23.100
diciembre	10.6	0.320	90	0.170	30	5.100
ETP anual						**105.770**

❖ **Año 2014**

Tabla 109

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2014

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2014						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.8	0.330	85	0.360	31	11.160
febrero	10.0	0.310	85	0.180	28	5.040
marzo	9.9	0.300	84	0.170	31	5.270
abril	9.8	0.300	80	0.230	30	6.900
mayo	10.3	0.310	84	0.250	31	7.750
junio	9.0	0.280	80	0.060	30	1.800
julio	9.6	0.290	83	0.110	31	3.410
agosto	9.5	0.290	83	0.100	31	3.100
setiembre	9.8	0.300	86	0.090	30	2.700
octubre	10.8	0.330	84	0.380	31	11.780
noviembre	12.1	0.360	79	0.820	30	24.600
diciembre	11.4	0.340	93	0.280	30	8.400
ETP anual						**91.910**

❖ Año 2015

Tabla 110

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2015

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2015						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.3	0.310	85	0.240	31	7.440
febrero	10.1	0.310	83	0.240	28	6.720
marzo	10.0	0.300	88	0.080	31	2.480
abril	9.4	0.290	85	0.030	30	0.900
mayo	9.8	0.300	84	0.140	31	4.340
junio	9.3	0.280	83	0.040	30	1.200
julio	9.5	0.290	79	0.200	31	6.200
agosto	10.0	0.300	80	0.280	31	8.680
setiembre	10.9	0.330	80	0.500	30	15.000
octubre	11.6	0.350	79	0.710	31	22.010
noviembre	12.3	0.370	78	0.920	30	27.600
diciembre	11.6	0.350	90	0.400	30	12.000
ETP anual						**114.570**

❖ Año 2016

Tabla 111

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2016

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2016						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.1	0.360	78	0.840	31	26.040
febrero	11.5	0.350	84	0.560	29	16.240
marzo	11.3	0.340	84	0.490	31	15.190
abril	10.8	0.330	83	0.410	30	12.300
mayo	10.4	0.310	78	0.420	31	13.020
junio	9.8	0.300	78	0.290	30	8.700
julio	9.6	0.290	81	0.170	31	5.270
agosto	10.3	0.310	80	0.360	31	11.160
setiembre	10.4	0.320	79	0.420	30	12.600
octubre	10.7	0.330	80	0.470	31	14.570
noviembre	12.0	0.360	79	0.790	30	23.700
diciembre	11.0	0.330	82	0.490	30	14.700
ETP anual						**173.490**

❖ **Año 2017**

Tabla 112

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2017

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2017						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.1	0.310	85	0.180	31	5.580
febrero	10.1	0.310	86	0.160	28	4.480
marzo	10.0	0.310	83	0.230	31	7.130
abril	10.1	0.310	83	0.230	30	6.900
mayo	9.8	0.300	84	0.140	31	4.340
junio	9.7	0.290	82	0.150	30	4.500
julio	9.5	0.290	82	0.130	31	4.030
agosto	10.0	0.300	81	0.250	31	7.750
setiembre	10.2	0.310	81	0.310	30	9.300
octubre	11.1	0.340	81	0.530	31	16.430
noviembre	11.9	0.360	80	0.750	30	22.500
diciembre	11.2	0.340	81	0.570	30	17.100
ETP anual						**110.040**

❖ **Año 2018**

Tabla 113

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Huancavelica año 2018

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Huancavelica - Año 2018						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.0	0.310	81	0.280	31	8.680
febrero	10.4	0.320	85	0.260	28	7.280
marzo	10.5	0.320	85	0.280	31	8.680
abril	10.0	0.300	86	0.140	30	4.200
mayo	9.7	0.300	85	0.100	31	3.100
junio	9.0	0.280	80	0.050	30	1.500
julio	9.3	0.280	83	0.040	31	1.240
agosto	9.2	0.280	83	0.020	31	0.620
setiembre	10.5	0.320	82	0.360	30	10.800
octubre	10.8	0.330	83	0.410	31	12.710
noviembre	12.6	0.380	82	0.860	30	25.800
diciembre	12.1	0.370	82	0.760	30	22.800
ETP anual						**107.410**

Estación Meteorológica Pampas

- **Año 2000**

Tabla 114

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2000

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2000						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.9	0.360	80	0.750	31	23.250
febrero	11.7	0.350	78	0.740	29	21.460
marzo	11.9	0.360	81	0.740	31	22.940
abril	12.2	0.370	79	0.850	30	25.500
mayo	11.8	0.360	77	0.810	31	25.110
junio	10.9	0.330	73	0.690	30	20.700
julio	10.1	0.310	71	0.540	31	16.740
agosto	10.9	0.330	74	0.660	31	20.460
setiembre	11.4	0.350	68	0.970	30	29.100
octubre	11.9	0.360	76	0.860	31	26.660
noviembre	11.3	0.340	73	0.790	30	23.700
diciembre	12.5	0.380	71	1.160	30	34.800
ETP anual						**290.420**

- **Año 2001**

Tabla 115

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2001

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2001						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.8	0.360	73	0.940	31	29.140
febrero	12.1	0.360	73	0.980	28	27.440
marzo	12.5	0.380	73	1.110	31	34.410
abril	12.7	0.380	73	1.140	30	34.200
mayo	11.3	0.340	73	0.780	31	24.180
junio	9.2	0.280	73	0.260	30	7.800
julio	10.1	0.310	73	0.480	31	14.880
agosto	9.3	0.280	73	0.280	31	8.680
setiembre	11.5	0.350	73	0.840	30	25.200
octubre	12.4	0.370	73	1.060	31	32.860
noviembre	13.1	0.390	73	1.250	30	37.500
diciembre	12.8	0.380	73	1.170	30	35.100
ETP anual						**311.390**

❖ Año 2002

Tabla 116

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2002

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2002						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.5	0.380	78	0.960	31	29.760
febrero	11.1	0.340	73	0.750	28	21.000
marzo	12.4	0.370	70	1.150	31	35.650
abril	12.4	0.370	70	1.140	30	34.200
mayo	11.9	0.360	66	1.150	31	35.650
junio	10.1	0.310	68	0.610	30	18.300
julio	9.3	0.290	71	0.350	31	10.850
agosto	10.1	0.310	63	0.730	31	22.630
setiembre	10.9	0.330	68	0.820	30	24.600
octubre	12.8	0.380	64	1.430	31	44.330
noviembre	12.8	0.380	69	1.280	30	38.400
diciembre	13.1	0.390	68	1.410	30	42.300
ETP anual						**357.670**

❖ Año 2003

Tabla 117

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2003

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2003						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	13.3	0.400	71	1.380	31	42.780
febrero	12.2	0.370	77	0.910	28	25.480
marzo	12.1	0.360	77	0.870	31	26.970
abril	11.2	0.340	77	0.660	30	19.800
mayo	10.4	0.320	72	0.600	31	18.600
junio	10.0	0.300	64	0.670	30	20.100
julio	9.5	0.290	63	0.570	31	17.670
agosto	10.2	0.310	66	0.690	31	21.390
setiembre	11.8	0.360	63	1.210	30	36.300
octubre	13.2	0.400	57	1.780	31	55.180
noviembre	13.2	0.400	60	1.690	30	50.700
diciembre	13.0	0.390	70	1.310	30	39.300
ETP anual						**374.270**

❖ Año 2004

Tabla 118

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2004

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2004						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.9	0.390	68	1.360	31	42.160
febrero	12.2	0.370	75	0.960	29	27.840
marzo	12.0	0.360	77	0.850	31	26.350
abril	11.1	0.340	74	0.720	30	21.600
mayo	10.8	0.330	70	0.750	31	23.250
junio	9.2	0.280	31	1.220	30	36.600
julio	9.6	0.290	72	0.370	31	11.470
agosto	9.6	0.290	71	0.400	31	12.400
setiembre	11.0	0.330	67	0.860	30	25.800
octubre	10.6	0.320	69	0.710	31	22.010
noviembre	13.0	0.390	66	1.440	30	43.200
diciembre	12.2	0.370	75	0.980	30	29.400
ETP anual						**322.080**

❖ Año 2005

Tabla 119

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2005

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2005						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.4	0.370	72	1.100	31	34.100
febrero	12.0	0.360	75	0.910	28	25.480
marzo	12.2	0.370	78	0.890	31	27.590
abril	11.9	0.360	78	0.810	30	24.300
mayo	10.8	0.330	68	0.800	31	24.800
junio	9.0	0.270	65	0.370	30	11.100
julio	8.8	0.270	62	0.410	31	12.710
agosto	9.7	0.300	61	0.680	31	21.080
setiembre	11.5	0.350	66	1.040	30	31.200
octubre	12.1	0.360	70	1.070	31	33.170
noviembre	13.2	0.400	63	1.590	30	47.700
diciembre	12.3	0.370	75	0.990	30	29.700
ETP anual						**322.930**

❖ Año 2006

Tabla 120

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2006

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2006						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.6	0.380	75	1.070	31	33.170
febrero	12.2	0.370	77	0.910	28	25.480
marzo	12.2	0.370	77	0.920	31	28.520
abril	11.6	0.350	76	0.780	30	23.400
mayo	9.8	0.300	71	0.470	31	14.570
junio	10.6	0.320	72	0.630	30	18.900
julio	9.1	0.280	63	0.470	31	14.570
agosto	10.6	0.320	69	0.720	31	22.320
setiembre	11.5	0.350	72	0.880	30	26.400
octubre	12.2	0.370	70	1.120	31	34.720
noviembre	11.9	0.360	75	0.890	30	26.700
diciembre	11.9	0.360	77	0.830	30	24.900
ETP anual						**293.650**

❖ Año 2007

Tabla 121

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2007

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2007						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.9	0.390	76	1.130	31	35.030
febrero	11.7	0.350	74	0.860	28	24.080
marzo	11.8	0.360	78	0.790	31	24.490
abril	11.5	0.350	76	0.770	30	23.100
mayo	10.5	0.320	78	0.450	31	13.950
junio	8.9	0.270	64	0.370	30	11.100
julio	8.9	0.270	67	0.310	31	9.610
agosto	9.8	0.300	68	0.540	31	16.740
setiembre	10.6	0.320	69	0.720	30	21.600
octubre	12.0	0.360	65	1.190	31	36.890
noviembre	12.6	0.380	67	1.300	30	39.000
diciembre	12.1	0.370	69	1.120	30	33.600
ETP anual						**289.190**

❖ Año 2008

Tabla 122

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2008

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2008						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.8	0.360	76	0.840	31	26.040
febrero	11.3	0.340	77	0.690	29	20.010
marzo	10.9	0.330	76	0.610	31	18.910
abril	10.5	0.320	72	0.610	30	18.300
mayo	9.2	0.280	68	0.370	31	11.470
junio	8.7	0.270	66	0.290	30	8.700
julio	8.8	0.270	64	0.350	31	10.850
agosto	10.0	0.300	64	0.660	31	20.460
setiembre	11.3	0.340	63	1.050	30	31.500
octubre	12.3	0.370	67	1.220	31	37.820
noviembre	13.1	0.390	62	1.580	30	47.400
diciembre	12.4	0.370	68	1.220	30	36.600
ETP anual						**288.060**

❖ Año 2009

Tabla 123

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2009

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2009						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.8	0.360	74	0.890	31	27.590
febrero	11.5	0.350	76	0.770	28	21.560
marzo	11.4	0.340	77	0.690	31	21.390
abril	11.0	0.330	76	0.630	30	18.900
mayo	10.4	0.320	70	0.640	31	19.840
junio	8.6	0.260	64	0.300	30	9.000
julio	9.4	0.290	65	0.510	31	15.810
agosto	10.2	0.310	65	0.700	31	21.700
setiembre	11.8	0.360	63	1.210	30	36.300
octubre	12.7	0.380	62	1.470	31	45.570
noviembre	12.7	0.380	70	1.250	30	37.500
diciembre	12.5	0.380	76	1.010	30	30.300
ETP anual						**305.460**

❖ Año 2010

Tabla 124

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2010

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2010						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.7	0.380	74	1.120	31	34.720
febrero	12.3	0.370	79	0.880	28	24.640
marzo	12.5	0.380	78	0.960	31	29.760
abril	12.0	0.360	74	0.940	30	28.200
mayo	11.4	0.350	70	0.920	31	28.520
junio	9.7	0.290	78	0.250	30	7.500
julio	9.4	0.290	67	0.460	31	14.260
agosto	10.0	0.310	62	0.750	31	23.250
setiembre	11.3	0.340	68	0.920	30	27.600
octubre	11.7	0.350	72	0.910	31	28.210
noviembre	12.4	0.380	72	1.130	30	33.900
diciembre	11.9	0.360	78	0.820	30	24.600
ETP anual						**305.160**

❖ Año 2011

Tabla 125

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2011

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2011						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.9	0.360	79	0.790	31	24.490
febrero	11.3	0.340	74	0.760	28	21.280
marzo	12.1	0.360	80	0.790	31	24.490
abril	11.0	0.330	78	0.580	30	17.400
mayo	10.2	0.310	77	0.400	31	12.400
junio	9.5	0.290	72	0.350	30	10.500
julio	9.7	0.300	72	0.420	31	13.020
agosto	10.6	0.320	69	0.710	31	22.010
setiembre	11.2	0.340	73	0.770	30	23.100
octubre	12.3	0.370	73	1.050	31	32.550
noviembre	13.2	0.400	72	1.320	30	39.600
diciembre	12.0	0.360	77	0.860	30	25.800
ETP anual						**266.640**

❖ Año 2012

Tabla 126

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2012

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2012						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.2	0.370	77	0.920	31	28.520
febrero	11.9	0.360	80	0.750	29	21.750
marzo	11.5	0.350	81	0.630	31	19.530
abril	11.4	0.350	80	0.640	30	19.200
mayo	10.0	0.300	77	0.360	31	11.160
junio	9.2	0.280	76	0.180	30	5.400
julio	8.3	0.250	73	0.020	31	0.620
agosto	9.6	0.290	72	0.370	31	11.470
setiembre	10.8	0.330	71	0.710	30	21.300
octubre	12.5	0.380	73	1.100	31	34.100
noviembre	12.9	0.390	74	1.180	30	35.400
diciembre	12.7	0.380	78	1.010	30	30.300
ETP anual						**238.750**

❖ Año 2013

Tabla 127

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2013

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2013						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.3	0.370	75	1.000	31	31.000
febrero	12.0	0.360	81	0.740	28	20.720
marzo	12.5	0.380	78	0.960	31	29.760
abril	11.1	0.340	72	0.770	30	23.100
mayo	10.2	0.310	86	0.190	31	5.890
junio	9.3	0.280	78	0.160	30	4.800
julio	8.9	0.270	71	0.210	31	6.510
agosto	10.3	0.310	71	0.580	31	17.980
setiembre	11.3	0.340	68	0.920	30	27.600
octubre	12.3	0.370	75	1.000	31	31.000
noviembre	13.0	0.390	73	1.230	30	36.900
diciembre	12.3	0.370	76	0.970	30	29.100
ETP anual						**264.360**

❖ Año 2014

Tabla 128

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2014

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2014						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.2	0.370	80	0.840	31	26.040
febrero	11.6	0.350	81	0.640	28	17.920
marzo	12.0	0.360	80	0.780	31	24.180
abril	11.4	0.350	81	0.620	30	18.600
mayo	10.5	0.320	80	0.410	31	12.710
junio	9.4	0.290	75	0.260	30	7.800
julio	9.5	0.290	74	0.310	31	9.610
agosto	9.6	0.290	68	0.480	31	14.880
setiembre	11.2	0.340	75	0.710	30	21.300
octubre	11.7	0.350	73	0.890	31	27.590
noviembre	13.2	0.400	69	1.420	30	42.600
diciembre	12.5	0.380	78	0.960	30	28.800
ETP anual						**252.030**

❖ Año 2015

Tabla 129

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2015

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2015						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.9	0.360	76	0.870	31	26.970
febrero	11.8	0.360	78	0.780	28	21.840
marzo	11.8	0.360	79	0.760	31	23.560
abril	11.0	0.330	80	0.520	30	15.600
mayo	10.7	0.320	78	0.500	31	15.500
junio	9.6	0.290	75	0.320	30	9.600
julio	9.0	0.270	70	0.260	31	8.060
agosto	10.3	0.310	73	0.540	31	16.740
setiembre	12.2	0.370	69	1.140	30	34.200
octubre	12.6	0.380	70	1.210	31	37.510
noviembre	13.4	0.400	71	1.390	30	41.700
diciembre	12.9	0.390	72	1.230	30	36.900
ETP anual						**288.180**

❖ **Año 2016**

Tabla 130

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2016

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2016						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	13.5	0.400	75	1.290	31	39.990
febrero	13.4	0.400	80	1.120	29	32.480
marzo	13.0	0.390	79	1.060	31	32.860
abril	12.2	0.370	77	0.920	30	27.600
mayo	10.8	0.330	75	0.600	31	18.600
junio	9.6	0.290	70	0.430	30	12.900
julio	8.9	0.270	66	0.330	31	10.230
agosto	10.8	0.330	67	0.820	31	25.420
setiembre	11.4	0.350	67	1.000	30	30.000
octubre	12.2	0.370	72	1.070	31	33.170
noviembre	13.4	0.400	65	1.590	30	47.700
diciembre	12.8	0.390	73	1.190	30	35.700
ETP anual						**346.650**

❖ **Año 2017**

Tabla 131

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2017

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2017						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.0	0.360	80	0.780	31	24.180
febrero	11.4	0.340	81	0.590	28	16.520
marzo	11.9	0.360	82	0.710	31	22.010
abril	11.5	0.350	79	0.670	30	20.100
mayo	11.0	0.330	81	0.500	31	15.500
junio	9.6	0.290	77	0.270	30	8.100
julio	9.3	0.280	70	0.340	31	10.540
agosto	10.5	0.320	68	0.710	31	22.010
setiembre	11.5	0.350	73	0.840	30	25.200
octubre	12.7	0.380	69	1.260	31	39.060
noviembre	13.3	0.400	69	1.440	30	43.200
diciembre	12.7	0.380	76	1.060	30	31.800
ETP anual						**278.220**

❖ **Año 2018**

Tabla 132

Calculo de la Evapotranspiración potencial anual por el método de (Garcia y Lopez)- Estación Pampas año 2018

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion metereologica Pampas - Año 2018						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	11.6	0.350	80	0.680	31	21.080
febrero	12.0	0.360	78	0.830	28	23.240
marzo	12.1	0.360	81	0.760	31	23.560
abril	11.1	0.340	79	0.590	30	17.700
mayo	9.7	0.290	77	0.270	31	8.370
junio	9.2	0.280	73	0.250	30	7.500
julio	8.9	0.270	71	0.220	31	6.820
agosto	10.0	0.300	74	0.420	31	13.020
setiembre	11.2	0.340	68	0.890	30	26.700
octubre	12.4	0.370	76	0.990	31	30.690
noviembre	13.5	0.400	73	1.350	30	40.500
diciembre	12.4	0.370	71	1.130	30	33.900
ETP anual						**253.080**

c. Se procedio con el calculo del balance hidrico superficial por el metodo de Thornthwaite utilizando la evapotranspiracion calculada por el metodo de Thornthwaite y Mater por cada estación metereológica.

Estación meteorologica Choclococha

- **Año 2000**

Tabla 133

Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2000													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	201.0	250.3	282.1	121.7	18.2	2.5	35.1	37.3	43.7	162.2	77.8	164.6	1396.5
ETP(T&M)	51.4	46.6	49.9	43.8	46.5	48.9	46.0	43.7	44.9	46.7	54.7	56.4	579.4
Ñ	149.6	203.7	232.2	77.9	-28.3	-46.4	-10.9	-6.4	-1.2	115.5	23.1	108.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	71.7	25.3	14.4	8.1	6.8	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	149.6	203.7	232.2	77.9						22.3	23.1	108.2	817.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Tabla 134

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2001													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	276.1	110.5	158.7	149.7	29.7	17.3	17.1	4.2	63.9	101.4	128.7	102.5	1159.8
ETP(T&M)	52.4	46.9	47.5	45.6	45.8	42.2	46.8	46.5	44.8	49.8	55.1	60.2	583.7
Ñ	223.7	63.6	111.2	104.1	-16.1	-24.9	-29.7	-42.3	19.1	51.6	73.6	42.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	83.9	59.0	29.3	0.0	19.1	70.7	100.0	100.0	
Def								-13.1					-13.1
Ex	223.7	63.6	111.2	104.1							44.4	42.3	589.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Tabla 135

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2002													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	105.8	275.6	305.0	83.6	18.3	38.6	22.9	5.6	47.9	83.1	78.7	141.8	1206.9
ETP(T&M)	54.5	46.7	47.8	45.4	44.1	41.5	43.7	47.3	48.1	52.3	52.1	59.4	582.9
Ñ	51.3	228.9	257.2	38.2	-25.8	-2.9	-20.8	-41.7	-0.2	30.8	26.6	82.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	74.2	71.2	50.5	8.8	8.5	39.3	66.0	100.0	
Def													0.0
Ex	51.3	228.9	257.2	38.2								48.4	624.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Tabla 136

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2003													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	282.1	387.0	362.4	126.0	51.5	0.0	14.9	8.0	13.7	40.9	28.4	169.7	1484.6
ETP(T&M)	55.5	46.1	48.2	46.7	44.0	40.9	42.5	45.2	45.9	51.1	58.0	59.8	583.9
Ñ	226.6	340.9	314.2	79.3	7.5	-40.9	-27.6	-37.2	-32.2	-10.2	-29.6	109.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	59.1	31.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
Def								-5.7	-34.0	-10.2	-29.6		-79.5
Ex	226.6	340.9	314.2	79.3	7.5							9.9	978.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Tabla 137

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2004													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	63.8	213.5	178.9	83.8	6.1	37.1	15.7	28.6	87.0	79.9	97.0	197.1	1088.5
ETP(T&M)	56.3	45.8	49.6	46.0	43.2	42.6	44.8	44.4	47.2	49.7	56.6	58.4	584.7
Ñ	7.5	167.7	129.3	37.8	-37.1	-5.5	-29.1	-15.8	39.8	30.2	40.4	138.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	62.9	57.3	28.3	12.5	52.3	82.4	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	7.5	167.7	129.3	37.8							22.8	138.7	503.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Tabla 138

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2005													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	135.4	140.1	222.4	65.5	9.1	0.0	0.0	9.6	19.8	46.8	49.7	223.1	921.5
ETP(T&M)	55.2	47.4	51.2	43.5	43.8	40.8	43.8	42.9	44.7	54.1	55.5	57.3	580.3
Ñ	80.2	92.7	171.2	22.0	-34.7	-40.8	-43.8	-33.3	-24.9	-7.3	-5.8	165.8	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	65.3	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
Def							-19.2	-33.3	-24.9	-7.3	-5.8		-90.6
Ex	80.2	92.7	171.2	22.0								65.8	431.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Tabla 139

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2006													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	250.8	204.6	213.5	98.1	0.0	8.6	0.0	25.0	63.8	94.1	111.5	139.0	1209.0
ETP(T&M)	56.8	48.2	50.0	46.4	45.1	39.6	42.2	45.3	45.5	50.7	51.5	55.3	576.4
Ñ	194.0	156.4	163.5	51.7	-45.1	-31.0	-42.2	-20.3	18.3	43.4	60.0	83.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	54.9	23.9	0.0	0.0	18.3	61.7	100.0	100.0	
Def							-18.3	-20.3					-38.6
Ex	194.0	156.4	163.5	51.7							21.7	83.7	671.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Tabla 140

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2007													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	111.3	137.7	172.7	81.5	7.7	3.8	1.6	2.8	21.8	44.4	67.4	155.9	808.6
ETP(T&M)	55.1	47.8	48.4	43.9	43.1	38.7	43.2	44.3	46.6	51.8	55.4	58.3	576.6
Ñ	56.2	89.9	124.3	37.6	-35.4	-34.9	-41.6	-41.5	-24.8	-7.4	12.0	97.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	64.6	29.6	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	100.0	
Def							-11.9	-41.5	-24.8	-7.4			-85.6
Ex	56.2	89.9	124.3	37.6								9.6	317.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Tabla 141

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2008													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	311.1	190.6	129.5	77.5	4.4	20.3	5.1	21.3	47.4	104.8	38.5	111.8	1062.3
ETP(T&M)	51.9	46.5	49.7	44.6	44.9	40.4	44.4	44.0	46.9	50.4	54.6	59.1	577.3
Ñ	259.2	144.1	79.8	32.9	-40.5	-20.1	-39.3	-22.7	0.5	54.4	-16.1	52.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	59.5	39.5	0.2	0.0	0.5	54.9	38.9	91.6	
Def								-22.5					-22.5
Ex	259.2	144.1	79.8	32.9									516.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Tabla 142

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2009													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	165.9	197.4	58.0	90.7	16.5	9.7	25.8	12.4	38.4	48.2	205.5	220.2	1088.7
ETP(T&M)	54.1	46.9	49.7	47.1	42.8	38.9	42.9	42.5	45.3	56.9	55.6	59.6	582.3
Ñ	111.8	150.5	8.3	43.6	-26.3	-29.2	-17.1	-30.1	-6.9	-8.7	149.9	160.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	73.7	44.4	27.4	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
Def								-2.7	-6.9	-8.7			-18.3
Ex	111.8	150.5	8.3	43.6							49.9	160.6	524.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Tabla 143

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2010													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	247.0	188.3	193.5	116.8	43.6	17.5	0.0	4.0	9.9	57.6	53.5	166.8	1098.5
ETP(T&M)	53.1	46.6	48.2	45.2	45.5	41.9	45.5	48.2	45.4	52.7	58.0	54.0	584.3
Ñ	193.9	141.7	145.3	71.6	-1.9	-24.4	-45.5	-44.2	-35.5	4.9	-4.5	112.8	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	98.1	73.8	28.3	0.0	0.0	4.9	0.4	100.0	
Def								-15.9	-35.8				-51.7
Ex	193.9	141.7	145.3	71.6								13.2	565.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Tabla 144

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2011													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	230.1	239.6	215.7	130.3	18.7	0.0	9.9	8.6	47.8	77.1	105.9	188.1	1271.8
ETP(T&M)	52.4	45.5	50.8	46.1	43.4	39.9	43.9	46.6	42.7	53.7	58.4	56.2	579.5
Ñ	177.7	194.1	164.9	84.2	-24.7	-39.9	-34.0	-38.0	5.1	23.4	47.5	131.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	75.3	35.4	1.5	0.0	5.1	28.5	76.0	100.0	
Def								-36.5					-36.5
Ex	177.7	194.1	164.9	84.2								107.9	728.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Tabla 145

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2012													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	111.2	271.2	155.7	202.6	37.6	15.8	2.5	5.9	69.4	86.2	142.6	330.6	1431.3
ETP(T&M)	57.0	46.4	49.7	42.6	44.8	40.8	44.8	41.9	43.7	56.9	58.9	54.4	582.1
Ñ	54.2	224.8	106.0	160.0	-7.2	-25.0	-42.3	-36.0	25.7	29.3	83.7	276.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	92.8	67.8	25.5	0.0	25.7	54.9	100.0	100.0	
Def								-10.6					-10.6
Ex	54.2	224.8	106.0	160.0							38.7	276.2	859.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Tabla 146

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2013													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	210.1	190.9	213.4	64.2	106.5	11.3	29.2	26.4	64.7	91.6	82.0	251.1	1341.4
ETP(T&M)	54.5	45.2	46.8	44.4	40.6	40.1	40.7	45.3	45.6	56.1	60.3	57.7	577.3
Ñ	155.6	145.7	166.6	19.8	65.9	-28.8	-11.5	-18.9	19.1	35.5	21.7	193.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	71.2	59.6	40.8	59.9	95.3	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	155.6	145.7	166.6	19.8	65.9						17.0	193.4	764.1

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Tabla 147

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2014													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	347.0	207.3	227.8	79.3	28.9	0.0	18.5	40.8	45.4	79.3	68.2	182.7	1325.2
ETP(T&M)	58.3	45.1	46.6	41.3	41.5	38.6	40.6	45.7	47.0	53.3	60.7	59.2	577.7
Ñ	288.7	162.2	181.2	38.0	-12.6	-38.6	-22.1	-4.9	-1.6	26.0	7.5	123.5	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	87.4	48.8	26.7	21.9	20.3	46.4	53.9	100.0	
Def													0.0
Ex	288.7	162.2	181.2	38.0								77.3	747.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Tabla 148

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2015													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	260.9	197.8	157.2	112.0	29.5	15.3	4.3	19.6	81.2	119.9	50.4	189.9	1238.0
ETP(T&M)	53.8	44.1	47.7	41.3	43.0	41.4	41.1	42.6	46.5	57.7	61.8	61.0	581.9
Ñ	207.1	153.7	109.5	70.7	-13.5	-26.1	-36.8	-23.0	34.7	62.2	-11.4	128.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	86.5	60.4	23.6	0.5	35.3	97.5	86.1	100.0	
Def													0.0
Ex	207.1	153.7	109.5	70.7								115.0	656.1

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Tabla 149

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2016													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	93.3	142.1	98.9	99.7	30.9	4.8	4.9	10.3	48.3	37.9	12.3	165.7	749.1
ETP(T&M)	59.3	47.4	50.2	45.1	42.4	38.5	40.9	43.5	44.3	52.0	59.4	57.3	580.4
Ñ	34.0	94.7	48.7	54.6	-11.5	-33.7	-36.0	-33.2	4.0	-14.1	-47.1	108.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	88.5	54.9	18.9	0.0	4.0	0.0	0.0	100.0	
Def								-14.3		-10.1	-47.1		-71.5
Ex	34.0	94.7	48.7	54.6								8.4	240.3

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Tabla 150

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2017													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	356.3	285.4	277.7	66.1	93.7	6.7	18.3	4.0	51.1	109.2	83.1	143.7	1495.3
ETP(T&M)	53.9	43.7	47.8	41.4	44.1	39.2	42.2	46.3	44.0	54.5	59.2	58.8	575.2
Ñ	302.4	241.7	229.9	24.7	49.6	-32.5	-23.9	-42.3	7.1	54.7	23.9	84.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	67.5	43.6	1.3	8.4	63.1	87.0	100.0	
Def													0.0
Ex	302.4	241.7	229.9	24.7	49.6							71.9	920.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Tabla 151

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - Año 2018													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	212.8	186.4	318.5	118.0	6.9	19.5	22.1	21.9	23.4	85.3	83.1	122.0	1219.9
ETP(T&M)	56.6	47.1	46.1	41.3	41.0	38.6	40.6	43.6	44.9	52.2	62.9	63.3	578.1
Ñ	156.2	139.3	272.4	76.7	-34.1	-19.1	-18.5	-21.7	-21.5	33.1	20.2	58.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	65.9	46.8	28.3	6.6	0.0	33.1	53.4	100.0	
Def									-14.9				-14.9
Ex	156.2	139.3	272.4	76.7								12.1	656.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

Estacion meteorologica Huancavelica

- **Año 2000**

Tabla 152

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2000													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	161.5	157.1	120.5	54.6	17.7	6.9	35.1	27.1	25.8	97.2	47.1	86.9	837.5
ETP(T&M)	57.2	47.9	52.6	49.7	47.4	42.5	41.2	45.2	46.9	52.0	58.7	59.2	600.5
Ñ	104.3	109.2	67.9	4.9	-29.7	-35.6	-6.1	-18.1	-21.1	45.2	-11.6	27.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	70.3	34.7	28.6	10.5	0.0	45.2	33.6	61.3	
Def									-10.6				-10.6
Ex	65.6	109.2	67.9	4.9									247.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Tabla 153

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2001													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	164.5	128.0	249.8	42.3	35.9	0.0	36.8	34.9	72.9	59.9	127.8	84.0	1036.8
ETP(T&M)	53.1	47.4	50.0	48.4	45.8	43.0	43.6	40.9	46.6	56.4	59.8	64.8	600.0
Ñ	111.4	80.6	199.8	-6.1	-9.9	-43.0	-6.8	-6.0	26.3	3.5	68.0	19.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	93.9	84.0	41.0	34.1	28.1	54.4	57.9	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	111.4	80.6	199.8								25.8	19.2	436.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Tabla 154

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2002													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	115.8	238.4	314.9	79.2	18.2	5.8	91.1	90.3	119.1	109.0	197.1	135.6	1514.5
ETP(T&M)	59.5	47.2	53.3	48.3	46.6	42.6	45.7	47.4	50.0	54.7	54.2	60.4	609.9
Ñ	56.3	191.2	261.6	30.9	-28.4	-36.8	45.4	42.9	69.1	54.3	142.9	75.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	71.6	34.8	80.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	56.3	191.2	261.6	30.9				23.1	69.1	54.3	142.9	75.2	904.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Tabla 155

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2003													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	193.9	456.8	332.4	117.5	8.9	0.0	7.4	75.2	35.3	43.3	24.8	194.0	1489.5
ETP(T&M)	59.1	47.5	52.9	51.5	48.1	42.7	44.6	43.9	47.2	53.6	60.8	57.4	609.3
Ñ	134.8	409.3	279.5	66.0	-39.2	-42.7	-37.2	31.3	-11.9	-10.3	-36.0	136.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	60.8	18.1	0.0	31.3	19.4	9.1	0.0	100.0	
Def							-19.1				-26.9		-46.0
Ex	134.8	409.3	279.5	66.0								36.6	926.1

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso

❖ **Año 2004**

Tabla 156

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2004													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	40.7	164.4	164.3	30.2	4.2	35.3	49.5	40.2	55.0	38.8	45.6	211.4	879.6
ETP(T&M)	63.8	53.1	54.8	52.5	49.0	44.9	45.7	47.9	48.9	54.2	61.5	58.3	634.6
Ñ	-23.1	111.3	109.5	-22.3	-44.8	-9.6	3.8	-7.7	6.1	-15.4	-15.9	153.1	
Alm	0.0	100.0	100.0	77.7	32.9	23.3	27.1	19.4	25.5	10.2	0.0	100.0	
Def	-23.1										-5.7		-28.8
Ex		111.3	109.5									53.1	273.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Tabla 157

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2005													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	124.7	121.2	165.1	74.5	11.7	3.8	2.1	2.3	51.5	59.2	41.1	90.5	747.7
ETP(T&M)	59.9	50.5	53.9	49.1	49.9	46.6	48.1	48.2	51.4	57.9	59.0	59.6	634.1
Ñ	64.8	70.7	111.2	25.4	-38.2	-42.8	-46.0	-45.9	0.1	1.3	-17.9	30.9	
Alm	95.7	100.0	100.0	100.0	61.8	19.0	0.0	0.0	0.1	1.4	0.0	30.9	
Def							-27.0	-45.9			-16.6		-89.5
Ex		66.4	111.2	25.4									203.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Tabla 158

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2006													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	143.6	111.2	138.6	132.9	0.0	23.6	0.0	33.8	24.0	79.2	75.0	86.9	848.8
ETP(T&M)	56.5	47.7	53.3	48.8	45.3	42.7	42.9	44.9	46.4	51.1	51.7	55.4	586.6
Ñ	87.1	63.5	85.3	84.1	-45.3	-19.1	-42.9	-11.1	-22.4	28.1	23.3	31.5	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	54.7	35.6	0.0	0.0	0.0	28.1	51.4	82.9	
Def							-7.2	-11.1	-22.4				-40.7
Ex	70.0	63.5	85.3	84.1									303.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Tabla 159

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2007													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	95.5	66.6	222.4	43.8	21.0	0.0	4.2	3.6	46.1	74.2	55.2	78.5	711.1
ETP(T&M)	55.8	46.9	50.5	46.6	46.5	41.7	44.4	47.2	47.7	52.6	55.9	58.1	593.9
Ñ	39.7	19.7	171.9	-2.8	-25.5	-41.7	-40.2	-43.6	-1.6	21.6	-0.7	20.4	
Alm	80.9	100.0	100.0	97.2	71.7	30.1	0.0	0.0	0.0	21.6	20.8	41.3	
Def							-10.2	-43.6	-1.6				-55.4
Ex		0.7	171.9										172.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Tabla 160

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2008													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	160.5	166.0	101.3	7.4	3.9	7.0	11.2	18.3	23.6	73.0	29.6	96.6	698.4
ETP(T&M)	57.8	50.4	53.3	50.2	46.9	43.9	46.9	48.9	50.3	53.4	57.3	61.3	620.7
Ñ	102.7	115.6	48.0	-42.8	-43.0	-36.9	-35.7	-30.6	-26.7	19.6	-27.7	35.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	57.2	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6	0.0	35.3	
Def						-22.7	-35.7	-30.6	-26.7		-8.2		-123.9
Ex	38.0	115.6	48.0										201.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Tabla 161

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2009													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	270.3	288.1	157.0	83.7	21.5	2.1	28.2	8.8	65.5	69.1	154.1	202.2	1350.6
ETP(T&M)	59.4	49.0	56.1	53.6	48.9	44.6	46.3	48.7	50.6	61.2	58.9	59.6	636.9
Ñ	210.9	239.1	100.9	30.1	-27.4	-42.5	-18.1	-39.9	14.9	7.9	95.2	142.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	72.6	30.1	11.9	0.0	14.9	22.8	100.0	100.0	
Def								-28.0					-28.0
Ex	210.9	239.1	100.9	30.1							18.0	142.6	741.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Tabla 162

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2010													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	289.7	119.4	162.0	56.1	7.6	3.9	0.0	10.1	14.4	73.9	66.0	167.5	970.6
ETP(T&M)	58.7	51.1	54.2	49.8	47.5	39.6	42.6	45.5	48.4	54.9	60.4	54.2	607.0
Ñ	231.0	68.3	107.8	6.3	-39.9	-35.7	-42.6	-35.4	-34.0	19.0	5.6	113.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	60.1	24.4	0.0	0.0	0.0	19.0	24.6	100.0	
Def							-18.2	-35.4	-34.0				-87.6
Ex	231.0	68.3	107.8	6.3								37.9	451.3

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Tabla 163

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2011													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	241.8	218.6	196.5	77.6	12.0	1.1	10.3	8.2	47.8	40.1	103.5	159.8	1117.3
ETP(T&M)	51.4	43.8	46.9	44.0	42.2	38.4	39.0	45.1	44.3	55.0	60.6	52.5	563.2
Ñ	190.4	174.8	149.6	33.6	-30.2	-37.3	-28.7	-36.9	3.5	-14.9	42.9	107.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	69.8	32.5	3.7	0.0	3.5	0.0	42.9	100.0	
Def								-33.2		-11.4			-44.6
Ex	190.4	174.8	149.6	33.6								50.2	598.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Tabla 164

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2012													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	105.1	242.4	127.1	192.9	8.1	9.5	14.5	5.4	76.8	63.9	74.9	263.4	1184.0
ETP(T&M)	56.1	47.6	49.3	44.7	48.4	43.3	44.5	43.7	47.5	61.1	62.8	58.0	606.7
Ñ	49.0	194.8	77.8	148.2	-40.3	-33.8	-30.0	-38.3	29.3	2.8	12.1	205.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	59.7	26.0	0.0	0.0	29.3	32.1	44.3	100.0	
Def							-4.0	-38.3					-42.3
Ex	49.0	194.8	77.8	148.2								149.7	619.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Tabla 165

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2013													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	162.5	216.1	237.7	56.3	23.0	18.8	4.5	32.5	38.1	78.5	33.0	189.0	1090.0
ETP(T&M)	58.2	48.6	55.3	50.6	47.0	41.1	43.1	46.4	49.5	60.3	65.0	59.1	624.3
Ñ	104.3	167.5	182.4	5.7	-24.0	-22.3	-38.6	-13.9	-11.4	18.2	-32.0	129.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	76.0	53.7	15.1	1.2	0.0	18.2	0.0	100.0	
Def									-10.2		-13.9		-24.1
Ex	104.3	167.5	182.4	5.7								29.9	489.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Tabla 166

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2014													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	187.6	137.4	135.9	71.5	59.5	4.1	23.2	11.3	73.7	88.2	53.8	102.3	948.5
ETP(T&M)	58.0	46.9	49.0	44.7	47.0	39.0	43.1	44.5	46.1	55.1	62.5	61.7	597.6
Ñ	129.6	90.5	86.9	26.8	12.5	-34.9	-19.9	-33.2	27.6	33.1	-8.7	40.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	65.1	45.2	12.0	39.6	72.8	64.1	100.0	
Def													0.0
Ex	129.6	90.5	86.9	26.8	12.5							4.6	350.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Tabla 167

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2015													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	159.3	166.2	129.2	79.6	39.4	19.0	14.2	36.0	37.8	85.3	65.1	177.2	1008.3
ETP(T&M)	55.3	47.3	49.3	43.0	44.7	40.2	42.9	46.7	51.5	59.7	64.0	62.8	607.5
Ñ	104.0	118.9	79.9	36.6	-5.3	-21.2	-28.7	-10.7	-13.7	25.6	1.1	114.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	94.7	73.5	44.9	34.1	20.4	46.0	47.1	100.0	
Def													0.0
Ex	104.0	118.9	79.9	36.6								61.4	400.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Tabla 168

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2016													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	80.6	158.9	98.8	100.0	9.9	4.4	7.2	7.8	39.5	72.6	43.7	114.9	738.3
ETP(T&M)	67.4	56.4	58.3	51.6	49.1	44.2	45.0	50.2	51.1	56.6	63.8	61.8	655.4
Ñ	13.2	102.5	40.5	48.4	-39.2	-39.8	-37.8	-42.4	-11.6	16.0	-20.1	53.1	
Alm	66.4	100.0	100.0	100.0	60.8	21.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	53.1	
Def							-16.8	-42.4	-11.6		-4.1		-74.9
Ex		68.9	40.5	48.4									157.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Tabla 169

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2017													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	278.3	222.5	158.8	63.0	29.1	10.6	9.9	5.2	30.9	47.2	41.6	54.5	951.6
ETP(T&M)	55.8	49.0	51.7	48.0	46.4	43.6	44.8	48.5	50.2	58.7	63.6	63.1	623.5
Ñ	222.5	173.5	107.1	15.0	-17.3	-33.0	-34.9	-43.3	-19.3	-11.5	-22.0	-8.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	82.7	49.6	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Def								-28.6	-19.3	-11.5	-22.0	-8.6	-90.0
Ex	122.5	173.5	107.1	15.0									418.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Tabla 170

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - Año 2018													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	192.0	150.4	198.3	120.1	41.1	21.2	26.2	60.7	23.7	97.8	58.4	51.2	1041.1
ETP(T&M)	53.6	48.7	51.9	46.0	44.1	38.8	41.7	42.6	49.6	55.2	65.3	66.1	603.7
Ñ	138.4	101.7	146.4	74.1	-3.0	-17.6	-15.5	18.1	-25.9	42.6	-6.9	-14.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	97.0	79.4	63.9	82.0	56.1	98.7	91.8	76.8	
Def													0.0
Ex	138.4	101.7	146.4	74.1									460.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

Estacion meteorologica Pampas

- **Año 2000**

Tabla 171

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2000													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	123.2	96.5	70.7	31.3	44.9	9.5	14.6	8.2	16.0	30.5	25.9	64.1	535.4
ETP(T&M)	60.0	51.4	56.0	53.0	50.7	44.2	42.0	47.5	50.6	57.1	54.1	63.7	630.2
Ñ	63.2	45.1	14.7	-21.7	-5.8	-34.7	-27.4	-39.3	-34.6	-26.6	-28.2	0.4	
Alm	63.6	100.0	100.0	78.3	72.5	37.8	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	
Def								-28.9	-34.6	-26.6	-28.2		-118.3
Ex		8.7	14.7										23.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Tabla 172

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2001													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	91.1	38.9	47.3	5.2	33.1	0.0	75.4	12.9	5.9	52.7	54.1	79.7	496.3
ETP(T&M)	59.5	53.3	59.0	55.4	48.1	36.1	41.6	39.4	50.7	59.6	64.0	65.4	632.1
Ñ	31.6	-14.4	-11.7	-50.2	-15.0	-36.1	33.8	-26.5	-44.8	-6.9	-9.9	14.3	
Alm	45.9	31.5	19.8	0.0	0.0	0.0	33.8	7.2	0.0	0.0	0.0	14.3	
Def				-30.3	-15.0	-36.1			-37.6	-6.9	-9.9		-135.8
Ex													0.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Tabla 173

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2002													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	37.8	81.3	71.5	36.4	22.6	1.5	46.8	21.1	47.3	32.9	57.9	66.4	523.5
ETP(T&M)	63.0	48.2	57.9	53.6	51.2	40.0	38.0	43.2	47.6	61.6	61.9	67.3	633.6
Ñ	-25.2	33.1	13.6	-17.2	-28.6	-38.5	8.8	-22.1	-0.3	-28.7	-4.0	-0.9	
Alm	0.0	33.1	46.7	29.5	0.8	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Def	-25.2					-37.7		-13.3	-0.3	-28.7	-4.0	-0.9	-110.1
Ex													0.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Tabla 174

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2003													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	53.1	97.5	133.8	37.7	16.2	0.0	0.0	26.0	30.2	10.8	34.0	71.5	510.8
ETP(T&M)	67.9	53.3	56.0	47.5	43.4	39.4	38.6	43.6	52.1	63.7	64.3	66.0	635.9
Ñ	-14.8	44.2	77.8	-9.8	-27.2	-39.4	-38.6	-17.6	-21.9	-52.9	-30.3	5.5	
Alm	0.0	44.2	100.0	90.2	62.9	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	
Def	-9.3						-15.0	-17.6	-21.9	-52.9	-30.3		-147.0
Ex			22.0										22.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Tabla 175

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2004													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	54.8	108.7	91.3	21.1	17.1	31.1	20.1	7.6	37.5	27.3	56.9	117.8	591.3
ETP(T&M)	66.1	53.9	56.2	47.7	46.1	36.1	39.4	40.9	48.4	49.9	63.8	62.4	610.8
∇	-11.3	54.8	35.1	-26.6	-29.0	-5.0	-19.3	-33.3	-10.9	-22.6	-6.9	55.4	
Alm	44.1	98.9	100.0	73.4	44.4	39.5	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	55.4	
Def								-13.2	-10.9	-22.6	-6.9		-53.5
Ex			34.0										34.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Tabla 176

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2005													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	55.7	43.8	105.3	23.7	1.7	0.0	11.8	6.7	27.3	60.7	29.4	105.6	471.7
ETP(T&M)	62.9	52.8	57.2	51.5	45.8	35.1	35.7	41.5	50.8	57.9	64.5	62.4	618.1
∇	-7.2	-9.0	48.1	-27.8	-44.1	-35.1	-23.9	-34.8	-23.5	2.8	-35.1	43.2	
Alm	36.0	27.0	75.1	47.3	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	43.2	
Def						-31.9	-23.9	-34.8	-23.5		-32.3		-146.4
Ex													0.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Tabla 177

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2006													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	187.0	85.1	91.4	25.1	6.7	11.6	0.0	18.0	11.8	47.7	77.9	98.2	660.5
ETP(T&M)	63.7	53.6	57.2	49.7	40.8	42.3	36.9	46.0	50.8	58.6	56.9	59.9	616.3
∇	123.3	31.5	34.2	-24.6	-34.1	-30.7	-36.9	-28.0	-39.0	-10.9	21.0	38.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	75.4	41.3	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	59.4	
Def							-26.3	-28.0	-39.0	-10.9			-104.1
Ex	82.7	31.5	34.2										148.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Tabla 178

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2007													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	59.1	60.4	109.2	42.0	34.3	0.0	23.2	1.4	15.9	53.1	37.9	84.3	520.7
ETP(T&M)	65.4	51.0	54.6	49.3	43.5	34.1	35.6	41.7	45.9	56.9	60.6	60.8	599.4
∇	-6.3	9.4	54.6	-7.3	-9.2	-34.1	-12.4	-40.3	-30.0	-3.8	-22.7	23.4	
Alm	17.1	26.5	81.1	73.8	64.6	30.5	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	
Def								-22.2	-30.0	-3.8	-22.7		-78.7
Ex													0.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Tabla 179

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2008													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	113.0	101.1	39.7	13.0	14.1	14.7	0.0	9.0	26.6	65.8	26.4	57.2	480.2
ETP(T&M)	59.4	49.7	50.3	44.7	38.1	33.9	35.5	42.9	49.9	59.4	64.2	63.5	591.6
∇	53.6	51.3	-10.6	-31.7	-24.1	-19.2	-35.5	-33.9	-23.3	6.3	-37.9	-6.4	
Alm	53.6	100.0	89.4	57.7	33.6	14.5	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	
Def							-21.1	-33.9	-23.3		-31.6	-6.4	-116.4
Ex		4.9											4.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Tabla 180

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2009													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	88.7	106.0	60.7	40.6	8.4	2.4	24.4	26.2	36.5	32.4	60.5	97.0	583.8
ETP(T&M)	59.1	50.5	52.5	47.0	43.6	33.3	38.6	43.8	52.6	61.4	62.0	63.5	607.9
∇	29.5	55.5	8.2	-6.4	-35.2	-30.9	-14.2	-17.6	-16.1	-29.0	-1.5	33.5	
Alm	63.1	100.0	100.0	93.6	58.4	27.5	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	33.5	
Def								-4.2	-16.1	-29.0	-1.5		-50.8
Ex		18.5	8.2										26.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Tabla 181

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2010													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	131.6	105.2	75.7	41.2	5.5	4.8	1.0	13.8	11.0	50.2	7.9	105.3	553.2
ETP(T&M)	64.3	54.4	58.5	51.9	48.7	38.1	38.3	42.9	49.6	55.4	60.1	60.2	622.5
∇	67.3	50.8	17.2	-10.7	-43.2	-33.3	-37.3	-29.1	-38.6	-5.2	-52.2	45.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	89.3	46.1	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.1	
Def							-24.5	-29.1	-38.6	-5.2	-52.2		-149.6
Ex	12.4	50.8	17.2										80.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Tabla 182

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2011													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	192.8	163.1	132.4	65.7	15.2	4.6	8.6	9.9	24.4	59.2	53.5	60.1	789.5
ETP(T&M)	59.6	49.0	56.0	46.5	42.1	36.8	39.5	45.5	48.9	58.7	63.9	60.4	607.1
∇	133.2	114.1	76.4	19.2	-26.9	-32.2	-30.9	-35.6	-24.5	0.5	-10.4	-0.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	73.1	40.8	9.9	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	
Def								-25.7	-24.5		-9.9	-0.3	-60.4
Ex	33.2	114.1	76.4	19.2									242.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Tabla 183

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2012													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	44.6	152.7	47.1	79.5	10.3	31.2	12.4	5.2	25.7	68.4	49.5	117.4	644.0
ETP(T&M)	61.9	52.5	53.5	49.4	41.9	36.0	33.3	40.9	47.2	60.3	63.2	65.3	605.4
∇	-17.3	100.2	-6.4	30.1	-31.6	-4.8	-20.9	-35.7	-21.5	8.1	-13.7	52.1	
Alm	34.9	100.0	93.6	100.0	68.4	63.5	42.6	6.9	0.0	8.1	0.0	52.1	
Def									-14.6		-5.6		-20.2
Ex		35.1		23.7									58.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Tabla 184

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2013													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	83.3	123.6	60.1	9.3	20.0	10.4	6.8	28.6	14.1	40.5	30.0	97.6	524.3
ETP(T&M)	62.5	52.8	58.7	47.5	42.9	36.6	35.8	44.4	49.7	59.3	63.5	62.6	616.3
∇	20.8	70.8	1.4	-38.2	-22.9	-26.2	-29.0	-15.8	-35.6	-18.8	-33.5	35.0	
Alm	55.8	100.0	100.0	61.8	38.9	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	
Def							-16.3	-15.8	-35.6	-18.8	-33.5		-120.0
Ex		26.6	1.4										28.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Tabla 185

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2014													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	55.8	90.7	131.3	40.6	7.6	1.8	26.8	15.6	44.8	35.0	55.9	105.5	611.4
ETP(T&M)	61.6	50.6	56.1	49.0	44.1	36.8	38.7	40.9	49.0	55.5	64.5	63.5	610.4
∇	-5.8	40.1	75.2	-8.4	-36.5	-35.0	-11.9	-25.3	-4.2	-20.5	-8.6	42.0	
Alm	36.2	76.3	100.0	91.6	55.1	20.1	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	
Def								-17.2	-4.2	-20.5	-8.6		-50.5
Ex			51.5										51.5

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Tabla 186

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2015													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	152.8	120.1	62.3	36.6	16.3	14.0	12.2	35.2	17.1	42.1	47.3	78.1	634.1
ETP(T&M)	59.6	51.4	54.4	46.4	44.7	37.7	36.0	44.1	53.9	60.3	65.2	65.3	619.0
∇	93.2	68.7	7.9	-9.8	-28.4	-23.7	-23.8	-8.9	-36.8	-18.2	-17.9	12.8	
Alm	100.0	100.0	100.0	90.2	61.8	38.1	14.3	5.4	0.0	0.0	0.0	12.8	
Def									-31.4	-18.2	-17.9		-67.5
Ex	5.9	68.7	7.9										82.5

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Tabla 187

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2016													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	49.5	138.3	38.9	31.0	10.5	1.6	12.2	6.3	9.7	58.8	26.1	72.9	455.8
ETP(T&M)	69.5	60.3	62.0	53.3	45.6	38.3	36.1	47.1	50.7	59.1	66.2	65.9	653.9
∇	-20.0	78.0	-23.1	-22.3	-35.1	-36.7	-23.9	-40.8	-41.0	-0.3	-40.1	7.0	
Alm	0.0	78.0	54.9	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	
Def	-13.0				-2.5	-36.7	-23.9	-40.8	-41.0	-0.3	-40.1		-198.2
Ex													0.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Tabla 188

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2017													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	134.1	107.0	113.9	41.9	27.5	0.0	5.1	19.6	39.9	40.3	47.2	60.8	637.3
ETP(T&M)	60.7	49.8	55.7	49.2	46.7	38.1	37.9	45.4	50.6	61.2	65.4	64.9	625.4
∇	73.4	57.2	58.2	-7.3	-19.2	-38.1	-32.8	-25.8	-10.7	-20.9	-18.2	-4.1	
Alm	73.4	100.0	100.0	92.7	73.5	35.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Def								-23.2	-10.7	-20.9	-18.2	-4.1	-77.1
Ex		30.6	58.2										88.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Tabla 189

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - Año 2018													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	112.9	109.1	136.3	52.6	7.9	11.6	20.9	40.0	18.3	66.1	46.2	33.8	655.7
ETP(T&M)	57.9	52.9	56.2	47.4	39.9	35.9	35.9	42.6	48.8	59.7	66.0	63.0	606.3
∇	55.0	56.2	80.1	5.2	-32.0	-24.3	-15.0	-2.6	-30.5	6.4	-19.8	-29.2	
Alm	55.0	100.0	100.0	100.0	68.0	43.7	28.6	26.1	0.0	6.4	0.0	0.0	
Def									-4.5		-13.4	-29.2	-47.1
Ex		11.2	80.1	5.2									96.5

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

d. Se procedio con el calculo del balance hidrico por el metodo de Thornthwaite utilizando la evapotranspiracion calculada por el metodo de García y López por cada estación metereológoca.

Estacion meteorologica Choclococha

- **Año 2000**

Tabla 190

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2000													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	201.0	250.3	282.1	121.7	18.2	2.5	35.1	37.3	43.7	162.2	77.8	164.6	1396.5
ETP(G &L)	1.2	1.2	3.4	1.2	5.9	16.5	6.5	1.6	2.4	1.6	7.2	5.4	54.0
Var	199.8	249.1	278.7	120.5	12.3	-14.0	28.6	35.8	41.3	160.7	70.6	159.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	86.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	199.8	249.1	278.7	120.5	12.3		14.6	35.8	41.3	160.7	70.6	159.2	1342.5

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Tabla 191

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2001													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	276.1	110.5	158.7	149.7	29.7	17.3	17.1	4.2	63.9	101.4	128.7	102.5	1159.8
ETP(G &L)	2.8	3.4	1.9	3.9	6.5	1.5	1.2	4.0	1.2	1.2	10.8	11.7	50.1
Var	273.3	107.1	156.8	145.8	23.2	15.8	15.9	0.2	62.7	100.2	117.9	90.8	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	273.3	107.1	156.8	145.8	23.2	15.8	15.9	0.2	62.7	100.2	117.9	90.8	1109.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Tabla 192

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2002													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	105.8	275.6	305	83.6	18.3	38.6	22.9	5.6	47.9	83.1	78.7	141.8	1206.9
ETP(G &L)	4.3	3.1	1.9	2.1	1.9	3.0	2.5	5.3	5.7	4.3	3.0	11.4	48.4
Var	101.5	272.5	303.1	81.5	16.4	35.6	20.4	0.3	42.2	78.8	75.7	130.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	101.5	272.5	303.1	81.5	16.4	35.6	20.4	0.3	42.2	78.8	75.7	130.4	1158.5

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Tabla 193

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2003													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	282.1	387.0	362.4	126	51.5	0	14.9	8	13.7	40.9	28.4	169.7	1484.6
ETP(G &L)	5.0	2.5	1.6	4.8	1.9	1.8	2.5	1.9	2.1	3.7	11.7	9.3	48.7
Var	277.1	384.5	360.9	121.2	49.6	-1.8	12.4	6.1	11.6	37.2	16.7	160.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	277.1	384.5	360.9	121.2	49.6		10.6	6.1	11.6	37.2	16.7	160.4	1436.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Tabla 194

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2004													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	63.8	213.5	178.9	83.8	6.1	37.1	15.7	28.6	87.0	79.9	97	197.1	1088.5
ETP(G &L)	3.1	1.2	1.6	5.1	1.9	2.7	4.0	1.2	6.3	1.2	9.3	7.2	44.8
Var	60.7	212.3	177.4	78.7	4.2	34.4	11.7	27.4	80.7	78.7	87.7	189.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	60.7	212.3	177.4	78.7	4.2	34.4	11.7	27.4	80.7	78.7	87.7	189.9	1043.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Tabla 195

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2005													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	135.4	140.1	222.4	65.5	9.1	0	0	9.6	19.8	46.8	49.7	223.1	921.5
ETP(G &L)	2.2	1.1	5.9	2.7	7.1	2.7	4.7	1.6	1.5	9.0	7.8	5.1	51.3
Var	133.2	139.0	216.5	62.8	2.0	-2.7	-4.7	8.1	18.3	37.8	41.9	218.0	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.3	92.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	133.2	139.0	216.5	62.8	2.0			0.7	18.3	37.8	41.9	218.0	870.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Tabla 196

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2006													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	250.8	204.6	213.5	98.1	0	8.6	0	25	63.8	94.1	111.5	139	1209.0
ETP(G &L)	1.6	1.1	1.6	1.5	1.9	1.5	2.8	2.8	3.9	3.7	3.3	1.8	27.4
Var	249.3	203.5	212.0	96.6	-1.9	7.1	-2.8	22.2	59.9	90.4	108.2	137.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	98.1	100.0	97.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	249.3	203.5	212.0	96.6		5.2		19.4	59.9	90.4	108.2	137.2	1181.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Tabla 197

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2007													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	111.3	137.7	172.7	81.5	7.7	3.8	1.6	2.8	21.8	44.4	67.38	155.9	808.6
ETP(G &L)	4.0	2.5	3.1	2.1	4.0	1.8	6.2	2.2	4.5	6.8	8.7	7.8	53.8
Var	107.3	135.2	169.6	79.4	3.7	2.0	-4.6	0.6	17.3	37.6	58.7	148.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.4	96.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	107.3	135.2	169.6	79.4	3.7	2.0			13.3	37.6	58.7	148.1	754.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Tabla 198

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2008													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	311.1	190.6	129.5	77.5	4.4	20.3	5.1	21.3	47.4	104.8	38.5	111.8	1062.3
ETP(G &L)	1.9	3.5	1.6	1.8	2.5	2.1	8.7	3.4	5.1	3.7	9.6	8.4	52.2
Var	309.2	187.1	128.0	75.7	1.9	18.2	-3.6	17.9	42.3	101.1	28.9	103.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	309.2	187.1	128.0	75.7	1.9	18.2		14.3	42.3	101.1	28.9	103.4	1010.1

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Tabla 199

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2009													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	165.9	197.4	58	90.7	16.5	9.7	25.8	12.4	38.4	48.2	205.5	220.2	1088.7
ETP(G &L)	1.6	1.1	1.9	4.2	2.2	1.5	5.3	1.6	4.5	14.9	10.8	10.8	60.2
Var	164.4	196.3	56.1	86.5	14.3	8.2	20.5	10.9	33.9	33.3	194.7	209.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	164.4	196.3	56.1	86.5	14.3	8.2	20.5	10.9	33.9	33.3	194.7	209.4	1028.5

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Tabla 200

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2010													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	247	188.3	193.5	116.8	43.6	17.5	0	4	9.9	57.6	53.5	166.8	1098.5
ETP(G &L)	1.2	1.1	1.6	1.2	1.2	2.4	6.5	7.1	1.8	3.4	9.3	1.5	38.4
Var	245.8	187.2	192.0	115.6	42.4	15.1	-6.5	-3.1	8.1	54.2	44.2	165.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.5	90.4	98.5	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	245.8	187.2	192.0	115.6	42.4	15.1				52.7	44.2	165.3	1060.1

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Tabla 201

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2011													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	230.1	239.6	215.7	130.3	18.7	0	9.9	8.6	47.8	77.1	105.9	188.1	1271.8
ETP(G &L)	1.9	1.1	3.7	2.7	1.6	1.5	3.1	2.2	1.5	10.5	13.8	4.2	47.8
Var	228.2	238.5	212.0	127.6	17.2	-1.5	6.8	6.4	46.3	66.6	92.1	183.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	228.2	238.5	212.0	127.6	17.2		5.3	6.4	46.3	66.6	92.1	183.9	1224.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Tabla 202

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2012													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	111.2	271.2	155.7	202.6	37.6	15.8	2.5	5.9	69.4	86.2	142.6	330.6	1431.3
ETP(G &L)	8.7	3.2	6.8	2.1	1.6	1.5	6.2	3.7	7.2	10.2	18.0	2.1	71.3
Var	102.5	268.0	148.9	200.5	36.1	14.3	-3.7	2.2	62.2	76.0	124.6	328.5	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.3	98.5	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	102.5	268.0	148.9	200.5	36.1	14.3			60.7	76.0	124.6	328.5	1360.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Tabla 203

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2013													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	210.1	190.9	213.4	64.2	106.5	11.3	29.2	26.4	64.7	91.6	82	251.1	1341.4
ETP(G &L)	6.5	2.8	1.2	3.6	1.6	2.1	1.6	4.3	1.8	10.2	13.8	5.7	55.2
Var	203.6	188.1	212.2	60.6	105.0	9.2	27.7	22.1	62.9	81.4	68.2	245.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	203.6	188.1	212.2	60.6	105.0	9.2	27.7	22.1	62.9	81.4	68.2	245.4	1286.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Tabla 204

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2014													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	347	207.3	227.8	79.3	28.9	0	18.5	40.8	45.4	79.3	68.2	182.7	1325.2
ETP(G &L)	9.0	1.7	1.9	2.1	1.6	1.5	4.7	4.3	1.2	5.9	12.9	8.7	55.4
Var	338.0	205.6	225.9	77.2	27.4	-1.5	13.9	36.5	44.2	73.4	55.3	174.0	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	338.0	205.6	225.9	77.2	27.4		12.4	36.5	44.2	73.4	55.3	174.0	1269.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Tabla 205

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2015													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	260.9	197.8	157.2	112	29.5	15.3	4.3	19.6	81.2	119.9	50.4	189.9	1238.0
ETP(G &L)	1.2	1.4	1.9	1.5	2.8	2.4	5.6	2.8	6.0	16.7	18.3	12.3	72.9
Var	259.7	196.4	155.3	110.5	26.7	12.9	-1.3	16.8	75.2	103.2	32.1	177.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	259.7	196.4	155.3	110.5	26.7	12.9		15.5	75.2	103.2	32.1	177.6	1165.1

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Tabla 206

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2016													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	93.3	142.1	98.9	99.7	30.9	4.8	4.9	10.3	48.3	37.9	12.3	165.7	749.1
ETP(G &L)	10.2	4.6	3.7	5.4	4.0	1.5	1.6	1.6	1.2	4.3	12.3	4.2	54.7
Var	83.1	137.5	95.2	94.3	26.9	3.3	3.4	8.8	47.1	33.6	0.0	161.5	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	83.1	137.5	95.2	94.3	26.9	3.3	3.3	8.8	47.1	33.6		161.5	694.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Tabla 207

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2017													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	356.3	285.4	277.7	66.1	93.7	6.7	18.3	4	51.1	109.2	83.1	143.7	1495.3
ETP(G &L)	1.6	4.7	1.9	1.5	1.9	2.1	1.6	4.0	1.5	7.4	12.3	8.7	49.0
Var	354.8	280.8	275.8	64.6	91.8	4.6	16.8	0.0	49.6	101.8	70.8	135.0	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	354.8	280.8	275.8	64.6	91.8	4.6	16.8		49.6	101.8	70.8	135.0	1446.3

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Tabla 208

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha - año 2018													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	212.8	186.4	318.5	118	6.9	19.5	22.1	21.9	23.4	85.3	83.1	122	1219.9
ETP(G &L)	5.9	1.4	2.8	1.5	1.6	2.1	4.0	2.8	1.8	3.7	17.7	12.9	58.2
Var	206.9	185.0	315.7	116.5	5.4	17.4	18.1	19.1	21.6	81.6	65.4	109.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	206.9	185.0	315.7	116.5	5.3	17.4	18.1	19.1	21.6	81.6	65.4	109.1	1161.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

Estacion meteorologica Huancavelica

- **Año 2000**

Tabla 209

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2000													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	161.5	157.1	120.5	54.6	17.7	6.9	35.1	27.1	25.8	97.2	47.1	86.9	837.5
ETP(G &L)	14.3	12.2	15.8	17.1	14.9	10.2	7.1	12.1	16.2	18.3	31.5	25.2	194.8
Var	147.2	144.9	104.7	37.5	2.8	-3.3	28.0	15.0	9.6	78.9	15.6	61.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	147.2	144.9	104.7	37.5	2.8		24.7	15.0	9.6	78.9	15.6	61.7	642.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Tabla 210

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2001													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	164.5	128.0	249.8	42.3	35.9	0.0	36.8	34.9	72.9	59.9	127.8	84.0	1036.8
ETP(G &L)	11.5	10.6	11.5	17.1	13.6	13.5	9.3	2.8	8.1	19.2	21.6	25.8	164.6
Var	153.0	117.4	238.3	25.2	22.3	-13.5	27.5	32.1	64.8	40.7	106.2	58.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	86.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	153.0	117.4	238.3	25.2	22.3		14.0	32.1	64.8	40.7	106.2	58.2	872.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Tabla 211

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2002													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	115.8	238.4	314.9	79.2	18.2	5.8	91.1	90.3	119.1	109.0	197.1	135.6	1514.5
ETP(G &L)	22.0	10.9	17.1	15.3	13.6	11.7	13.6	12.1	15.0	17.1	15.0	19.5	182.9
Var	93.8	227.5	297.9	63.9	4.6	-5.9	77.5	78.2	104.1	92.0	182.1	116.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	93.8	227.5	297.9	63.9	4.6		71.6	78.2	104.1	92.0	182.1	116.1	1331.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Tabla 212

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2003													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	193.9	456.8	332.4	117.5	8.9	0.0	7.4	75.2	35.3	43.3	24.8	194.0	1489.5
ETP(G &L)	18.0	10.4	16.1	20.1	15.8	13.2	14.6	10.5	16.5	23.9	36.0	21.6	216.7
Var	175.9	446.4	316.3	97.4	-6.9	-13.2	-7.2	64.7	18.8	19.4	-11.2	172.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	93.1	79.9	72.7	100.0	100.0	100.0	88.8	100.0	
Def													0.0
Ex	175.9	446.4	316.3	97.4				37.4	18.8	19.4		161.2	1272.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Tabla 213

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2004													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	40.7	164.4	164.3	30.2	4.2	35.3	49.5	40.2	55.0	38.8	45.6	211.4	879.6
ETP(G &L)	26.0	19.1	18.3	21.0	18.0	14.1	11.5	12.4	12.0	14.6	28.2	15.0	210.2
Var	14.7	145.3	146.0	9.2	-13.8	21.2	38.0	27.8	43.0	24.2	17.4	196.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	86.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	14.7	145.3	146.0	9.2		7.4	38.0	27.8	43.0	24.2	17.4	196.4	669.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ Año 2005

Tabla 214

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2005													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	124.7	121.2	165.1	74.5	11.7	3.8	2.1	2.3	51.5	59.2	41.1	90.5	747.7
ETP(G &L)	18.0	12.9	14.6	12.6	15.2	12.9	15.2	9.6	15.0	20.8	23.1	16.2	186.0
Var	106.7	108.3	150.5	61.9	-3.5	-9.1	-13.1	-7.3	36.5	38.4	18.0	74.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	96.5	87.4	74.3	67.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	106.7	108.3	150.5	61.9					3.5	38.4	18.0	74.3	561.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ Año 2006

Tabla 215

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2006													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	143.6	111.2	138.6	132.9	0.0	23.6	0.0	33.8	24.0	79.2	75.0	86.9	848.8
ETP(G &L)	17.1	12.9	17.7	14.4	10.5	9.6	8.4	9.6	11.1	16.4	15.6	16.5	159.8
Var	126.6	98.3	120.9	118.5	-10.5	14.0	-8.4	24.2	12.9	62.8	59.4	70.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	89.5	100.0	91.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	126.6	98.3	120.9	118.5		3.5		15.8	12.9	62.8	59.4	70.4	689.1

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Tabla 216

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2007													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	95.5	66.6	222.4	43.8	21.0	0.0	4.2	3.6	46.1	74.2	55.2	78.5	711.1
ETP(G &L)	17.1	13.2	13.3	12.6	13.3	10.8	12.4	14.3	13.2	20.5	22.8	20.4	183.8
Var	78.5	53.4	209.1	31.2	7.7	-10.8	-8.2	-10.7	32.9	53.7	32.4	58.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	89.2	81.0	70.3	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	78.5	53.4	209.1	31.2	7.7				3.2	53.7	32.4	58.1	527.3

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Tabla 217

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2008													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	160.5	166.0	101.3	7.4	3.9	7.0	11.2	18.3	23.6	73.0	29.6	96.6	698.4
ETP(G &L)	16.1	14.8	16.1	16.2	11.8	10.5	12.4	14.0	15.6	14.6	19.2	19.5	180.7
Var	144.4	151.2	85.2	-8.8	-7.9	-3.5	-1.2	4.4	8.0	58.4	10.4	77.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	91.2	83.3	79.8	78.6	83.0	91.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	144.4	151.2	85.2							49.4	10.4	77.1	517.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Tabla 218

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2009													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	270.3	288.1	157.0	83.7	21.5	2.1	28.2	8.8	65.5	69.1	154.1	202.2	1350.6
ETP(G &L)	17.7	10.6	18.6	21.3	15.5	12.0	12.4	14.0	15.3	28.2	21.3	17.1	204.0
Var	252.6	277.5	138.4	62.4	6.0	-9.9	15.8	-5.2	50.2	40.9	132.8	185.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	90.1	100.0	94.9	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	252.6	277.5	138.4	62.4	6.0		5.9		45.1	40.9	132.8	185.1	1146.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Tabla 219

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2010													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	289.7	119.4	162.0	56.1	7.6	3.9	0.0	10.1	14.4	73.9	66.0	167.5	970.6
ETP(G &L)	19.2	16.8	18.6	17.4	15.2	8.1	17.4	16.7	19.2	21.4	27.3	6.6	203.9
Var	270.5	102.6	143.4	38.7	-7.6	-4.2	-17.4	-6.6	-4.8	52.5	38.7	160.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	92.4	88.2	70.9	64.2	59.4	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	270.5	102.6	143.4	38.7						11.9	38.7	160.9	766.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Tabla 220

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2011													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	241.8	218.6	196.5	77.6	12.0	1.1	10.3	8.2	47.8	40.1	103.5	159.8	1117.3
ETP(G &L)	1.9	1.4	1.6	0.6	4.3	5.4	3.7	9.0	3.9	16.4	21.0	7.2	76.4
Var	239.9	217.2	195.0	77.0	7.7	-4.3	6.6	-0.8	43.9	23.7	82.5	152.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.7	100.0	99.2	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	239.9	217.2	195.0	77.0	7.7		2.3		43.1	23.7	82.5	152.6	1040.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Tabla 221

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2012													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	105.1	242.4	127.1	192.9	8.1	9.5	14.5	5.4	76.8	63.9	74.9	263.4	1184.0
ETP(G &L)	7.4	2.9	2.2	1.5	8.1	1.5	3.1	1.9	4.5	18.9	21.9	10.2	84.0
Var	97.7	239.5	124.9	191.4	0.0	8.0	11.4	3.5	72.3	45.0	53.0	253.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	97.7	239.5	124.9	191.4		8.0	11.4	3.5	72.3	45.0	53.0	253.2	1100.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Tabla 222

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2013													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	162.5	216.1	237.7	56.3	23.0	18.8	4.5	32.5	38.1	78.5	33.0	189.0	1090.0
ETP(G &L)	11.8	7.3	10.9	12.9	6.5	1.5	1.6	1.9	6.6	16.7	23.1	5.1	105.8
Var	150.7	208.8	226.9	43.4	16.5	17.3	3.0	30.6	31.5	61.8	9.9	183.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	150.7	208.8	226.9	43.4	16.5	17.3	3.0	30.6	31.5	61.8	9.9	183.9	984.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Tabla 223

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2014													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	187.6	137.4	135.9	71.5	59.5	4.1	23.2	11.3	73.7	88.2	53.8	102.3	948.5
ETP(G &L)	11.2	5.0	5.3	6.9	7.8	1.8	3.4	3.1	2.7	11.8	24.6	8.4	91.9
Var	176.4	132.4	130.6	64.6	51.8	2.3	19.8	8.2	71.0	76.4	29.2	93.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	176.4	132.4	130.6	64.6	51.8	2.3	19.8	8.2	71.0	76.4	29.2	93.9	856.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Tabla 224

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2015													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	159.3	166.2	129.2	79.6	39.4	19.0	14.2	36.0	37.8	85.3	65.1	177.2	1008.3
ETP(G &L)	7.4	6.7	2.5	0.9	4.3	1.2	6.2	8.7	15.0	22.0	27.6	12.0	114.6
Var	151.9	159.5	126.7	78.7	35.1	17.8	8.0	27.3	22.8	63.3	37.5	165.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	151.9	159.5	126.7	78.7	35.1	17.8	8.0	27.3	22.8	63.3	37.5	165.2	893.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Tabla 225

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2016													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	80.6	158.9	98.8	100.0	9.9	4.4	7.2	7.8	39.5	72.6	43.7	114.9	738.3
ETP(G &L)	26.0	16.2	15.2	12.3	13.0	8.7	5.3	11.2	12.6	14.6	23.7	14.7	173.5
Var	54.6	142.7	83.6	87.7	-3.1	-4.3	1.9	-3.4	26.9	58.0	20.0	100.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	96.9	92.6	94.5	91.2	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	54.6	142.7	83.6	87.7					18.1	58.0	20.0	100.2	564.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Tabla 226

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2017													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	278.3	222.5	158.8	63.0	29.1	10.6	9.9	5.2	30.9	47.2	41.6	54.5	951.6
ETP(G &L)	5.6	3.4	7.1	6.9	4.3	4.5	4.0	7.8	9.3	16.4	22.5	17.1	109.0
Var	272.7	219.1	151.7	56.1	24.8	6.1	5.9	-2.6	21.6	30.8	19.1	37.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	272.7	219.1	151.7	56.1	24.8	6.1	5.9		19.1	30.8	19.1	37.4	842.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Tabla 227

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica - año 2018													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	192.0	150.4	198.3	120.1	41.1	21.2	26.2	60.7	23.7	97.8	58.4	51.2	1041.1
ETP(G &L)	8.7	7.3	8.7	4.2	3.1	1.5	1.2	0.6	10.8	12.7	25.8	22.8	107.4
Var	183.3	143.1	189.6	115.9	38.0	19.7	25.0	60.1	12.9	85.1	32.6	28.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	183.3	143.1	189.6	115.9	38.0	19.7	25.0	60.1	12.9	85.1	32.6	28.4	933.7

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

Estacion meteorologica Pampas

- **Año 2000**

Tabla 228

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2000													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	123.2	96.5	70.7	31.3	44.9	9.5	14.6	8.2	16.0	30.5	25.9	64.1	535.4
ETP(G &L)	23.3	21.5	22.9	25.5	25.1	20.7	16.7	20.5	29.1	26.7	23.7	34.8	290.4
Var	100.0	75.0	47.8	5.8	19.8	-11.2	-2.1	-12.3	-13.1	3.8	2.2	29.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	88.8	86.7	74.4	61.3	65.1	67.3	96.6	
Def													0.0
Ex	96.6	75.0	47.8	5.8	19.8								245.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Tabla 229

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2001													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	91.1	38.9	47.3	5.2	33.1	0.0	75.4	12.9	5.9	52.7	54.1	79.7	496.3
ETP(G &L)	29.1	27.4	34.4	34.2	24.2	7.8	14.9	8.7	25.2	32.9	37.5	35.1	311.4
Var	62.0	11.5	12.9	-29.0	8.9	-7.8	60.5	4.2	-19.3	19.8	16.6	44.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	71.0	79.9	72.1	100.0	100.0	80.7	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	62.0	11.5	12.9				32.6	4.2		0.5	16.6	44.6	184.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Tabla 230

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2002													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	37.8	81.3	71.5	36.4	22.6	1.5	46.8	21.1	47.3	32.9	57.9	66.4	523.5
ETP(G &L)	29.8	21.0	35.7	34.2	35.7	18.3	10.9	22.6	24.6	44.3	38.4	42.3	357.7
Var	8.0	60.3	35.9	2.2	-13.1	-16.8	36.0	-1.5	22.7	-11.4	19.5	24.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	87.0	70.2	100.0	98.5	100.0	88.6	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	8.0	60.3	35.9	2.2			6.1		21.2		8.1	24.1	165.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Tabla 231

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2003													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	53.1	97.5	133.8	37.7	16.2	0.0	0.0	26.0	30.2	10.8	34.0	71.5	510.8
ETP(G &L)	42.8	25.5	27.0	19.8	18.6	20.1	17.7	21.4	36.3	55.2	50.7	39.3	374.3
Var	10.3	72.0	106.8	17.9	-2.4	-20.1	-17.7	4.6	-6.1	-44.4	-16.7	32.2	
Alm	42.5	100.0	100.0	100.0	97.6	77.5	59.8	64.4	58.3	14.0	0.0	32.2	
Def											-2.7		-2.7
Ex		14.5	106.8	17.9									139.3

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Tabla 232

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2004													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	54.8	108.7	91.3	21.1	17.1	31.1	20.1	7.6	37.5	27.3	56.9	117.8	591.3
ETP(G &L)	42.2	27.8	26.4	21.6	23.3	36.6	11.5	12.4	25.8	22.0	43.2	29.4	322.1
Var	12.6	80.9	65.0	-0.5	-6.2	-5.5	8.6	-4.8	11.7	5.3	13.7	88.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	99.5	93.4	87.9	96.5	91.7	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	12.6	80.9	65.0						3.4	5.3	13.7	88.4	269.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Tabla 233

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2005													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	55.7	43.8	105.3	23.7	1.7	0.0	11.8	6.7	27.3	60.7	29.4	105.6	471.7
ETP(G &L)	34.1	25.5	27.6	24.3	24.8	11.1	12.7	21.1	31.2	33.2	47.7	29.7	322.9
Var	21.6	18.3	77.7	-0.6	-23.1	-11.1	-0.9	-14.4	-3.9	27.5	-18.3	75.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	99.4	76.3	65.2	64.3	49.9	46.0	73.5	55.2	100.0	
Def													0.0
Ex	21.6	18.3	77.7									31.1	148.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Tabla 234

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2006													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	187.0	85.1	91.4	25.1	6.7	11.6	0.0	18.0	11.8	47.7	77.9	98.2	660.5
ETP(G &L)	33.2	25.5	28.5	23.4	14.6	18.9	14.6	22.3	26.4	34.7	26.7	24.9	293.7
Var	153.8	59.6	62.9	1.7	-7.9	-7.3	-14.6	-4.3	-14.6	13.0	51.2	73.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	92.1	84.8	70.3	65.9	51.3	64.3	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	153.8	59.6	62.9	1.7							15.5	73.3	366.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Tabla 235

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2007													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	59.1	60.4	109.2	42.0	34.3	0.0	23.2	1.4	15.9	53.1	37.9	84.3	520.7
ETP(G &L)	35.0	24.1	24.5	23.1	14.0	11.1	9.6	16.7	21.6	36.9	39.0	33.6	289.2
Var	24.1	36.3	84.7	18.9	20.4	-11.1	13.6	-15.3	-5.7	16.2	-1.1	50.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	88.9	100.0	84.7	79.0	95.1	94.0	100.0	
Def													0.0
Ex	24.1	36.3	84.7	18.9	20.4		2.5					44.7	231.5

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Tabla 236

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2008													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	113.0	101.1	39.7	13.0	14.1	14.7	0.0	9.0	26.6	65.8	26.4	57.2	480.2
ETP(G &L)	26.0	20.0	18.9	18.3	11.5	8.7	10.9	20.5	31.5	37.8	47.4	36.6	288.1
Var	87.0	81.0	20.7	-5.3	2.6	6.0	-10.9	-11.5	-4.9	27.9	-21.1	20.6	
Alm	100.0	100.0	100.0	94.7	97.3	100.0	89.2	77.6	72.7	100.0	79.0	99.5	
Def													0.0
Ex	86.5	81.0	20.7			3.3				0.7			192.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Tabla 237

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2009													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	88.7	106.0	60.7	40.6	8.4	2.4	24.4	26.2	36.5	32.4	60.5	97.0	583.8
ETP(G &L)	27.6	21.6	21.4	18.9	19.8	9.0	15.8	21.7	36.3	45.6	37.5	30.3	305.5
Var	61.1	84.4	39.3	21.7	-11.4	-6.6	8.6	4.5	0.2	-13.2	23.0	66.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	88.6	82.0	90.6	95.1	95.3	82.1	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	61.1	84.4	39.3	21.7							5.1	66.7	278.3

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Tabla 238

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2010													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	131.6	105.2	75.7	41.2	5.5	4.8	1.0	13.8	11.0	50.2	7.9	105.3	553.2
ETP(G &L)	34.7	24.6	29.8	28.2	28.5	7.5	14.3	23.3	27.6	28.2	33.9	24.6	305.2
Var	96.9	80.6	45.9	13.0	-23.0	-2.7	-13.3	-9.5	-16.6	22.0	-26.0	80.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	77.0	74.3	61.0	51.6	35.0	57.0	31.0	100.0	
Def													0.0
Ex	96.9	80.6	45.9	13.0								11.7	248.1

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Tabla 239

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2011													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	192.8	163.1	132.4	65.7	15.2	4.6	8.6	9.9	24.4	59.2	53.5	60.1	789.5
ETP(G &L)	24.5	21.3	24.5	17.4	12.4	10.5	13.0	22.0	23.1	32.6	39.6	25.8	266.6
Var	168.3	141.8	107.9	48.3	2.8	-5.9	-4.4	-12.1	1.3	26.7	13.9	34.3	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.1	89.7	77.6	78.9	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	168.3	141.8	107.9	48.3	2.8					5.5	13.9	34.3	522.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Tabla 240

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2012													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	44.6	152.7	47.1	79.5	10.3	31.2	12.4	5.2	25.7	68.4	49.5	117.4	644.0
ETP(G &L)	28.5	21.8	19.5	19.2	11.2	5.4	0.6	11.5	21.3	34.1	35.4	30.3	238.8
Var	16.1	131.0	27.6	60.3	-0.9	25.8	11.8	-6.3	4.4	34.3	14.1	87.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	100.0	100.0	93.7	98.1	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	16.1	131.0	27.6	60.3		24.9	11.8			32.4	14.1	87.1	405.3

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Tabla 241

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2013													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	83.3	123.6	60.1	9.3	20.0	10.4	6.8	28.6	14.1	40.5	30.0	97.6	524.3
ETP(G &L)	31.0	20.7	29.8	23.1	5.9	4.8	6.5	18.0	27.6	31.0	36.9	29.1	264.4
Var	52.3	102.9	30.3	-13.8	14.1	5.6	0.3	10.6	-13.5	9.5	-6.9	68.5	
Alm	100.0	100.0	100.0	86.2	100.0	100.0	100.0	100.0	86.5	96.0	89.1	100.0	
Def													0.0
Ex	52.3	102.9	30.3		0.3	5.6	0.3	10.6				57.6	259.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Tabla 242

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2014													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	55.8	90.7	131.3	40.6	7.6	1.8	26.8	15.6	44.8	35.0	55.9	105.5	611.4
ETP(G &L)	26.0	17.9	24.2	18.6	12.7	7.8	9.6	14.9	21.3	27.6	42.6	28.8	252.0
Var	29.8	72.8	107.1	22.0	-5.1	-6.0	17.2	0.7	23.5	7.4	13.3	76.7	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	94.9	88.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	29.8	72.8	107.1	22.0			6.1	0.7	23.5	7.4	13.3	76.7	359.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Tabla 243

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2015													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	152.8	120.1	62.3	36.6	16.3	14.0	12.2	35.2	17.1	42.1	47.3	78.1	634.1
ETP(G &L)	27.0	21.8	23.6	15.6	15.5	9.6	8.1	16.7	34.2	37.5	41.7	36.9	288.2
Var	125.8	98.3	38.7	21.0	0.8	4.4	4.1	18.5	-17.1	4.6	5.6	41.2	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	82.9	87.5	93.1	100.0	
Def													0.0
Ex	125.8	98.3	38.7	21.0	0.8	4.4	4.1	18.5				34.3	345.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Tabla 244

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2016													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	49.5	138.3	38.9	31.0	10.5	1.6	12.2	6.3	9.7	58.8	26.1	72.9	455.8
ETP(G &L)	40.0	32.5	32.9	27.6	18.6	12.9	10.2	25.4	30.0	33.2	47.7	35.7	346.7
Var	9.5	105.8	6.0	3.4	-8.1	-11.3	2.0	-19.1	-20.3	25.6	-21.6	37.2	
Alm	93.9	100.0	100.0	100.0	91.9	80.6	82.6	63.5	43.2	68.8	47.2	84.4	
Def													0.0
Ex		99.7	6.0	3.4									109.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Tabla 245

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2017													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	134.1	107.0	113.9	41.9	27.5	0.0	5.1	19.6	39.9	40.3	47.2	60.8	637.3
ETP(G &L)	24.2	9.6	22.0	20.1	15.5	8.1	10.5	22.0	25.2	39.1	43.2	31.8	271.3
Var	109.9	97.4	91.9	21.8	12.0	-8.1	-5.4	-2.4	14.7	1.2	4.0	29.0	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	91.9	86.5	84.1	98.8	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	109.9	97.4	91.9	21.8	12.0						4.0	29.0	366.0

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Tabla 246

Calculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas - año 2018													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**anual**
P	112.9	109.1	136.3	52.6	7.9	11.6	20.9	40.0	18.3	66.1	46.2	33.8	655.7
ETP(G &L)	21.1	23.2	23.6	17.7	8.4	7.5	6.8	13.0	26.7	30.7	40.5	33.9	253.1
Var	91.8	85.9	112.7	34.9	-0.5	4.1	14.1	27.0	-8.4	35.4	5.7	-0.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	100.0	100.0	100.0	91.6	100.0	100.0	99.9	
Def													0.0
Ex	91.7	85.9	112.7	34.9		3.6	14.1	27.0		27.0	5.7		402.6

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

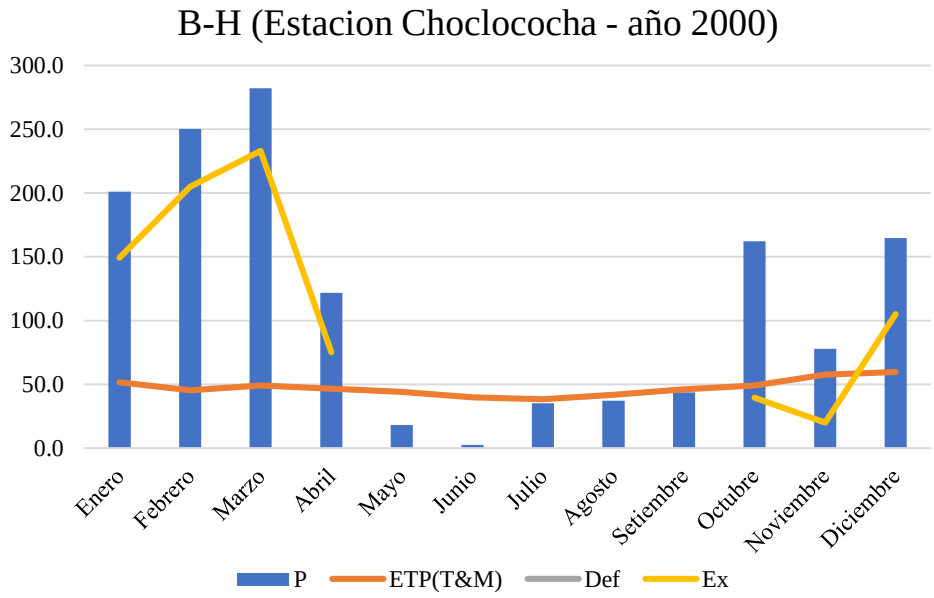
d. Se procedio con la elaboracion del grafico del Balance Hidrico Superficial utilizando la evapotranspiracion potencial calculada por el metodo de Thornthwaite y Mater por cada estación metereológica.

Estacion meteorologica Choclococha

- **Año 2000**

Figura 11

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2000

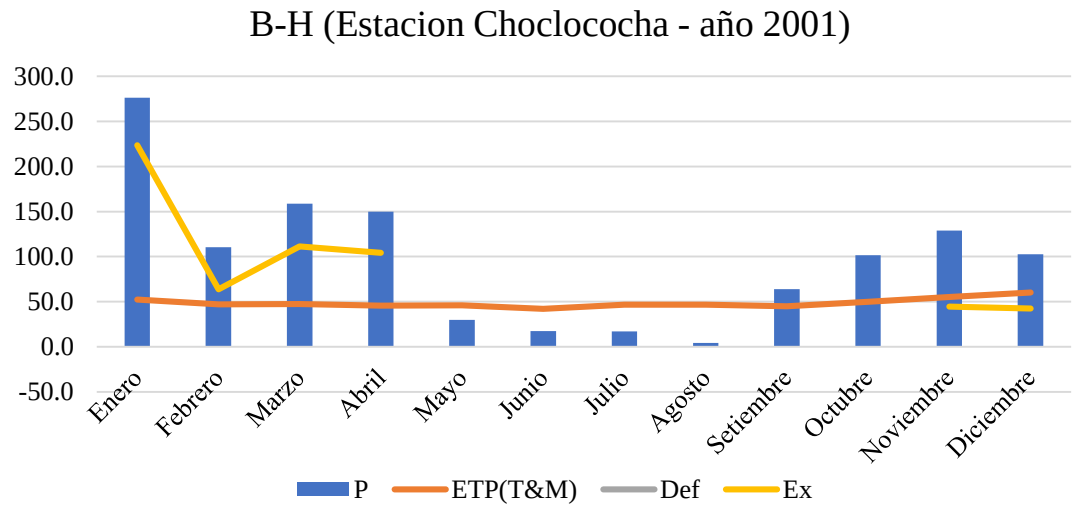


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso

❖ **Año 2001**

Figura 12

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2001

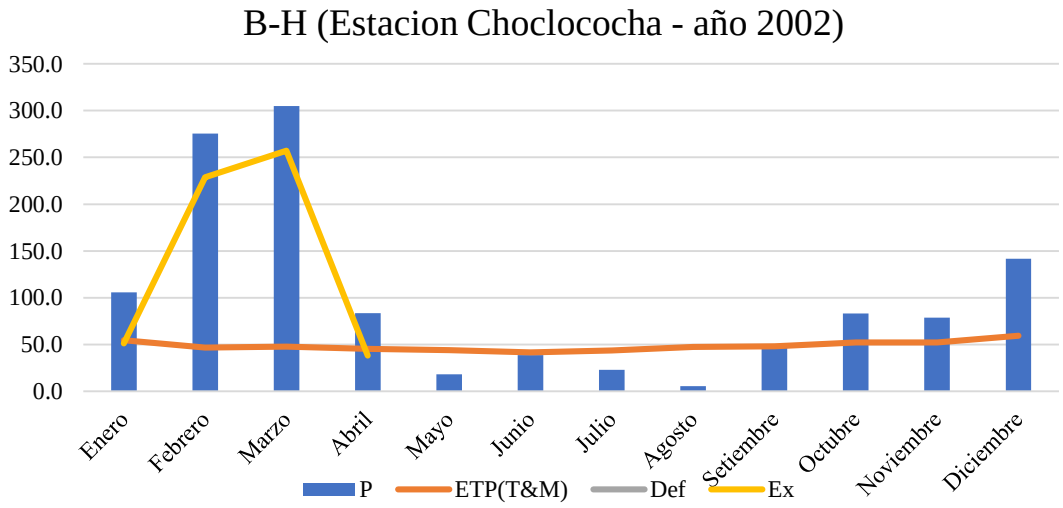


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Figura 13

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2002

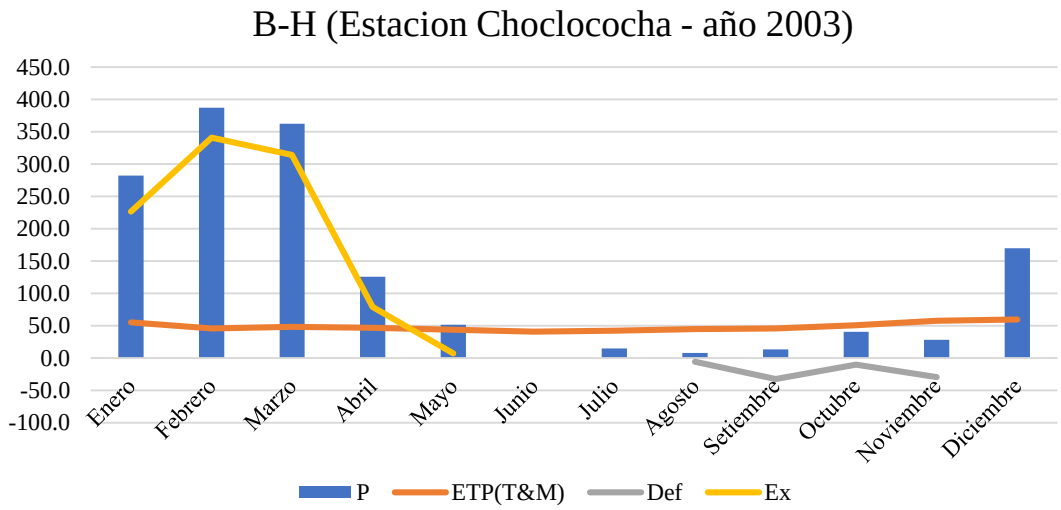


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Figura 14

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2003

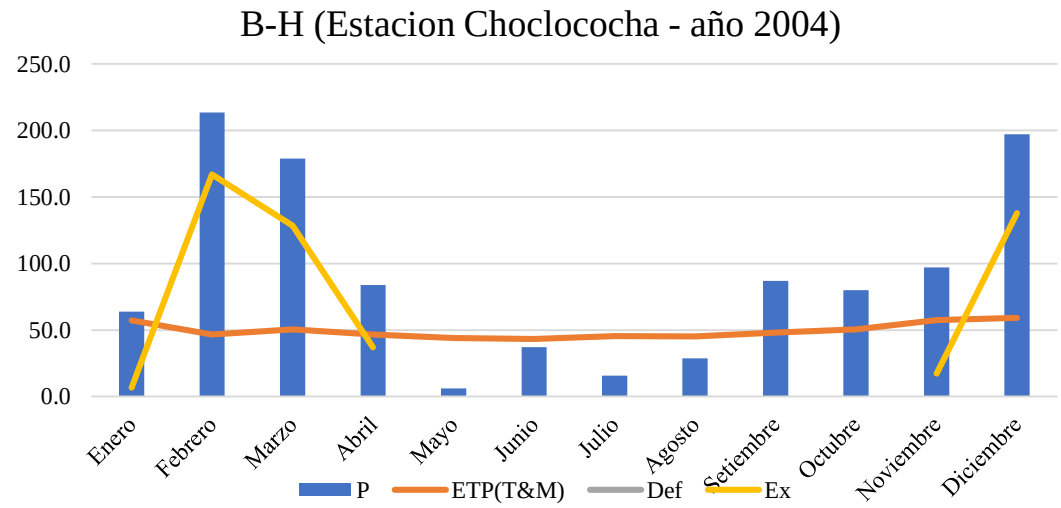


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Figura 15

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2004

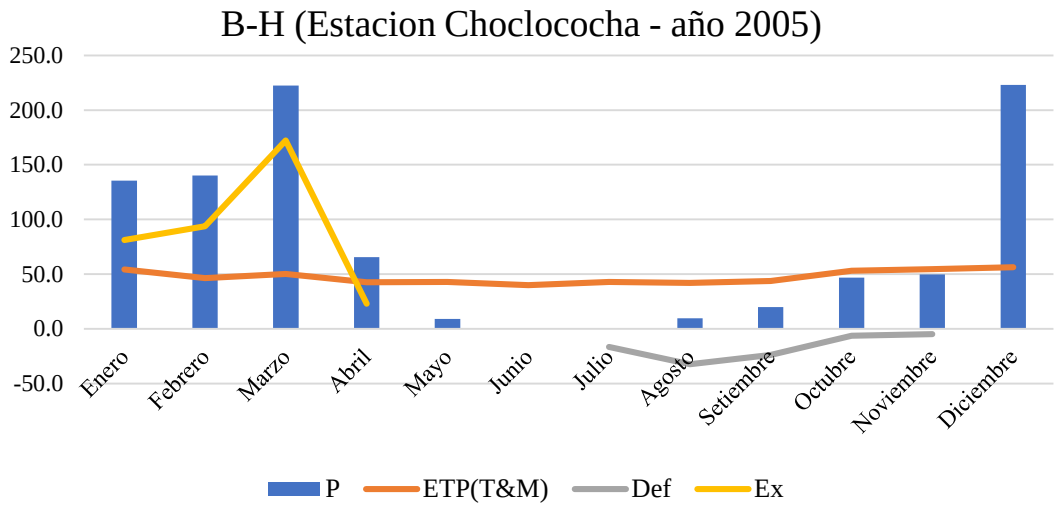


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Figura 16

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2005

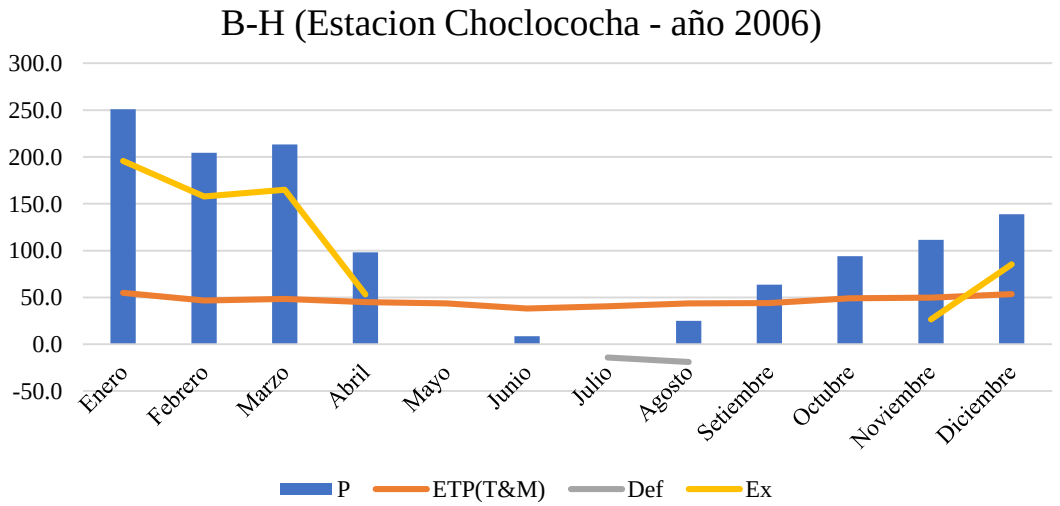


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Figura 17

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2006

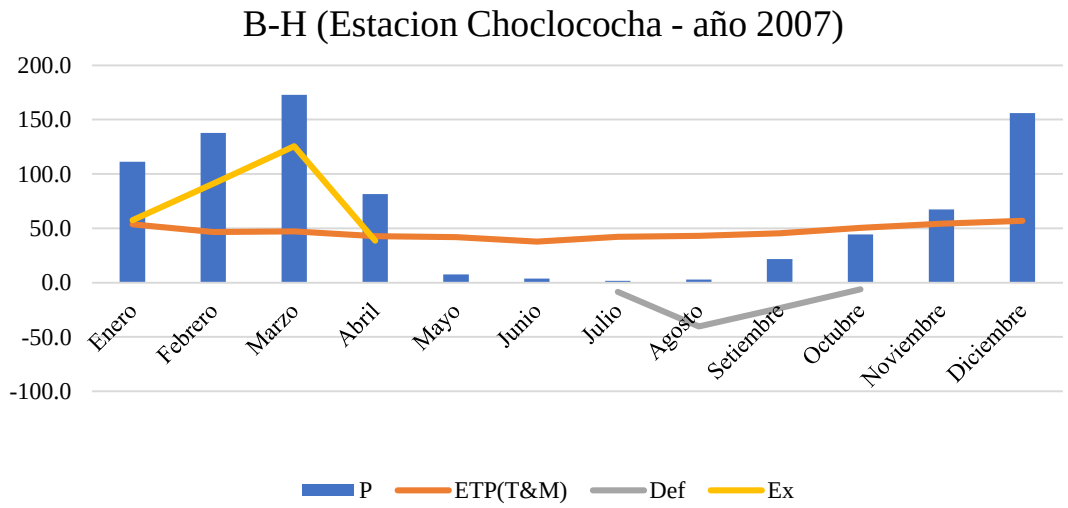


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Figura 18

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2007

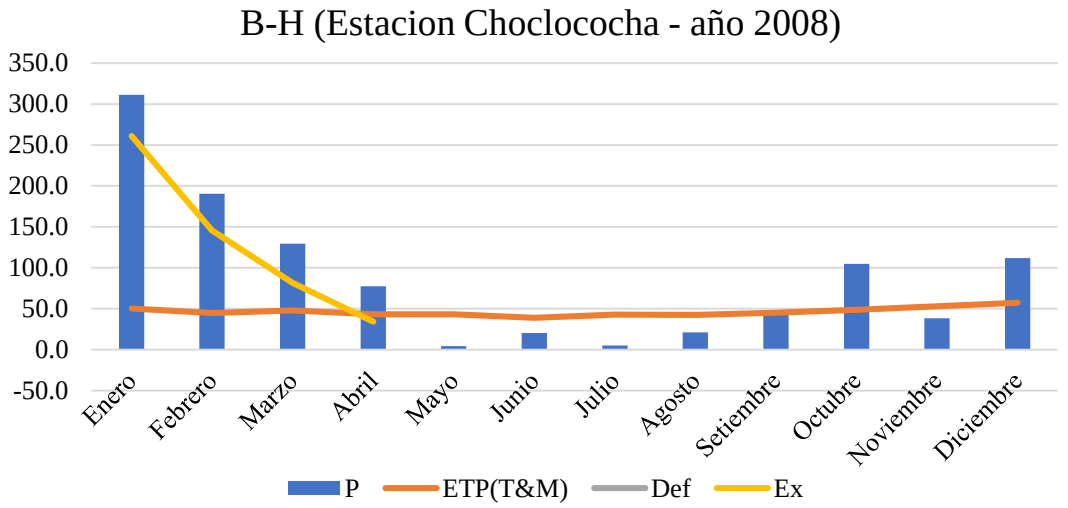


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Figura 19

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2008

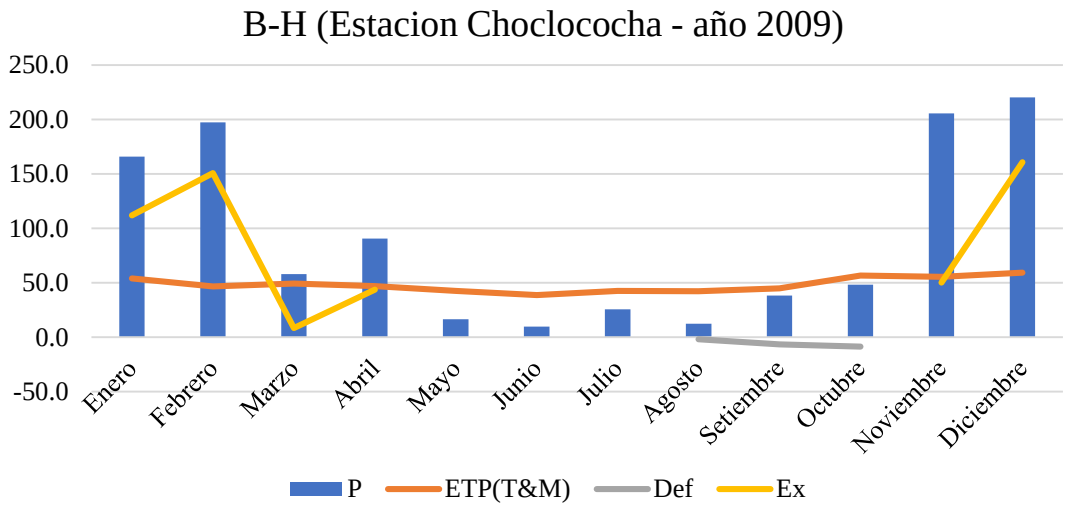


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Figura 20

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2009

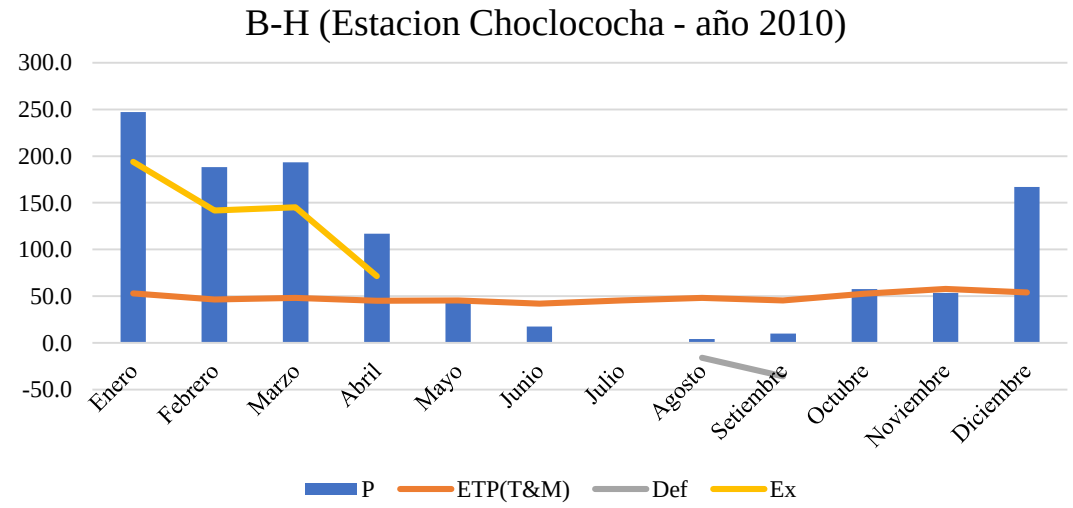


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Figura 21

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2010

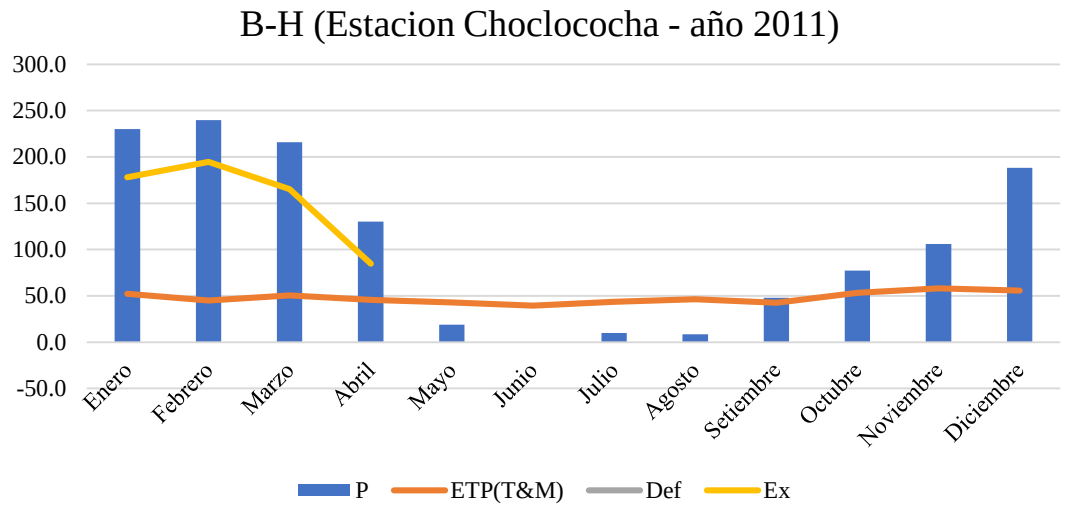


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Figura 22

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2011

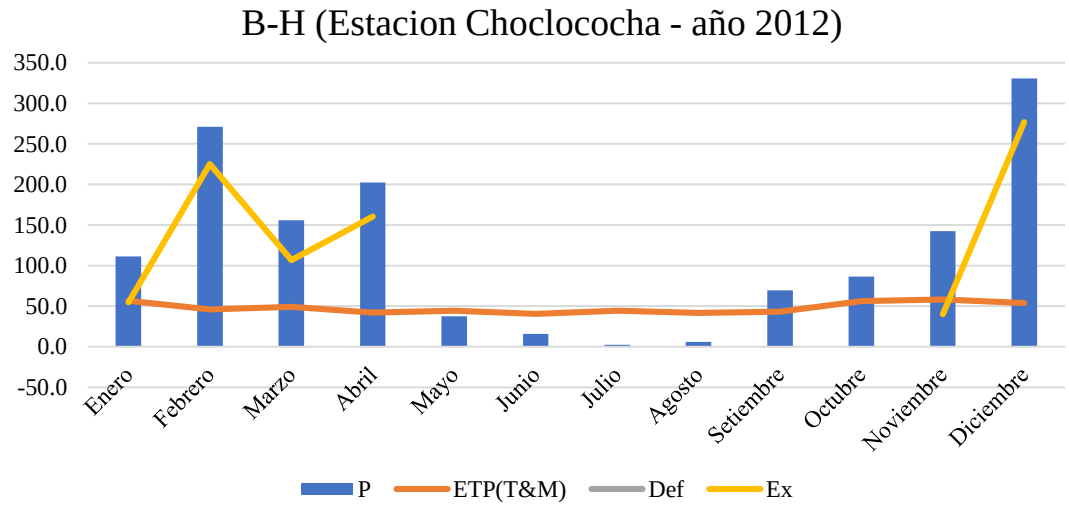


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Figura 23

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2012

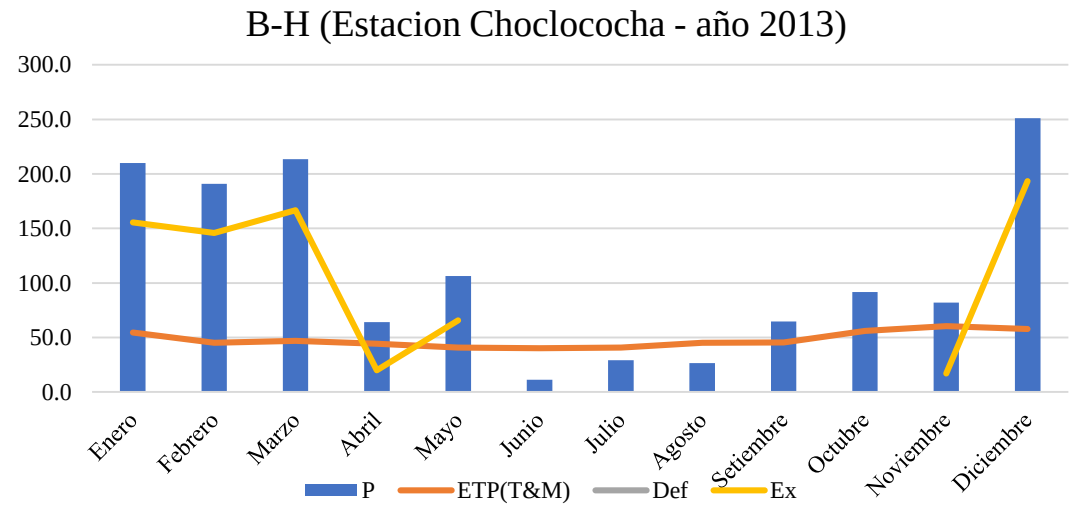


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Figura 24

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2013

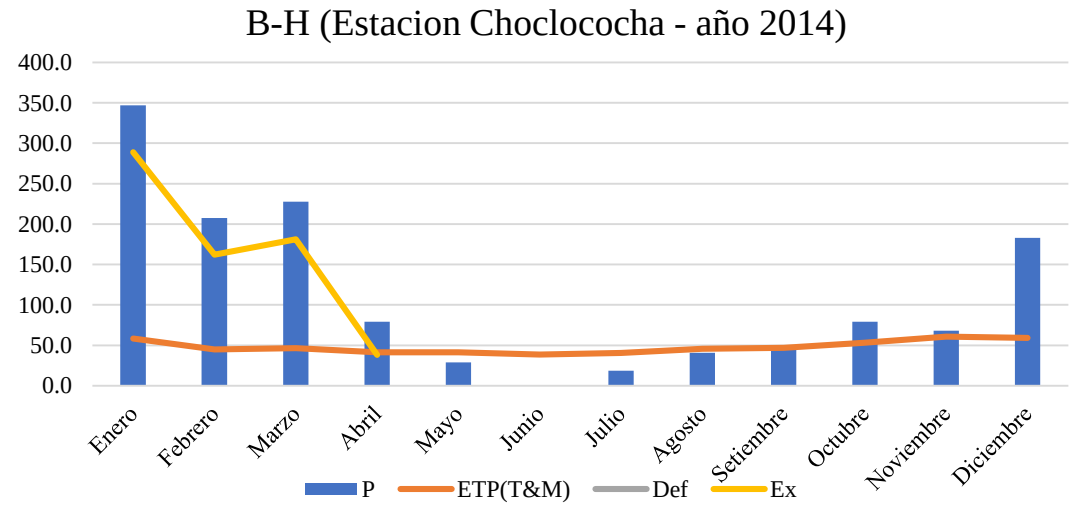


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Figura 25

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2014

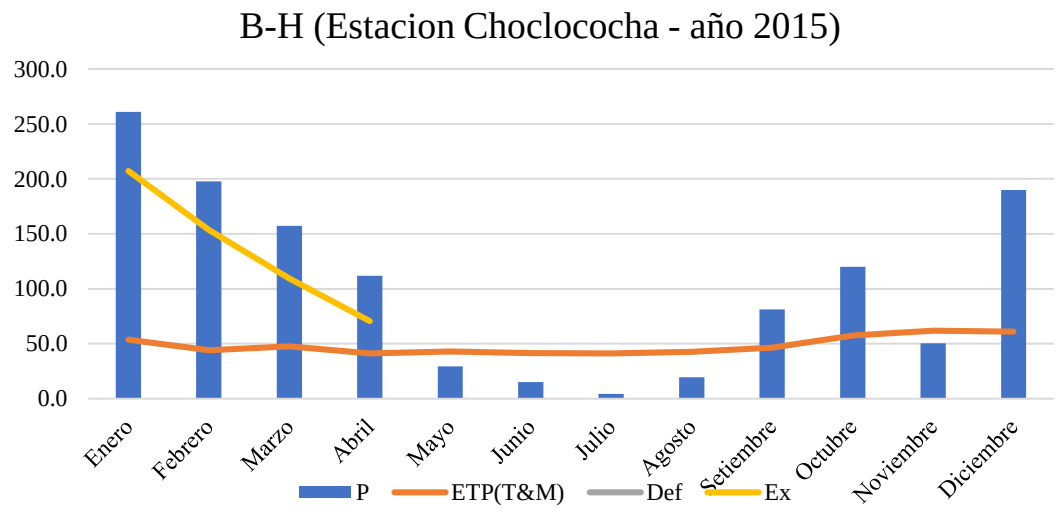


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Figura 26

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2015

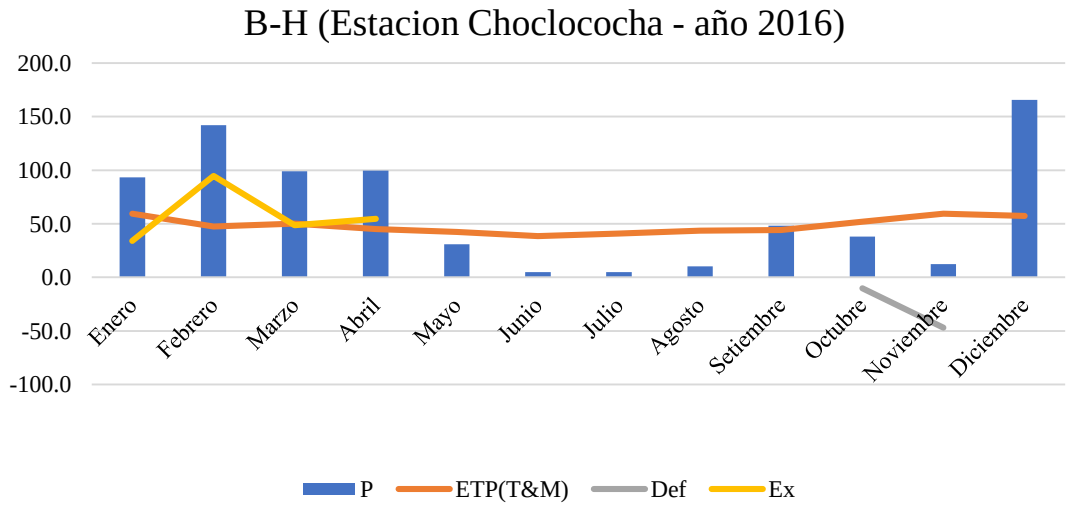


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Figura 27

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2016

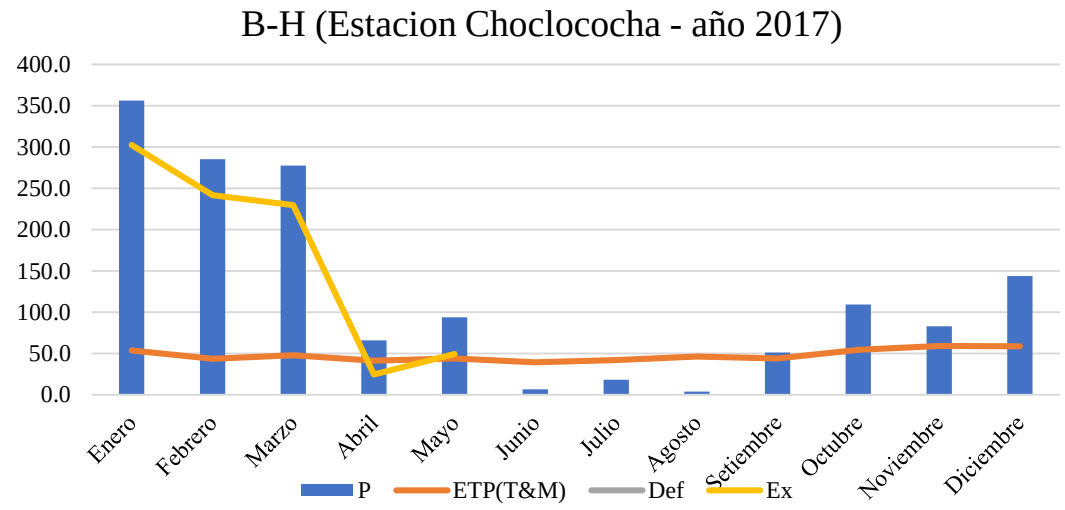


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Figura 28

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2017

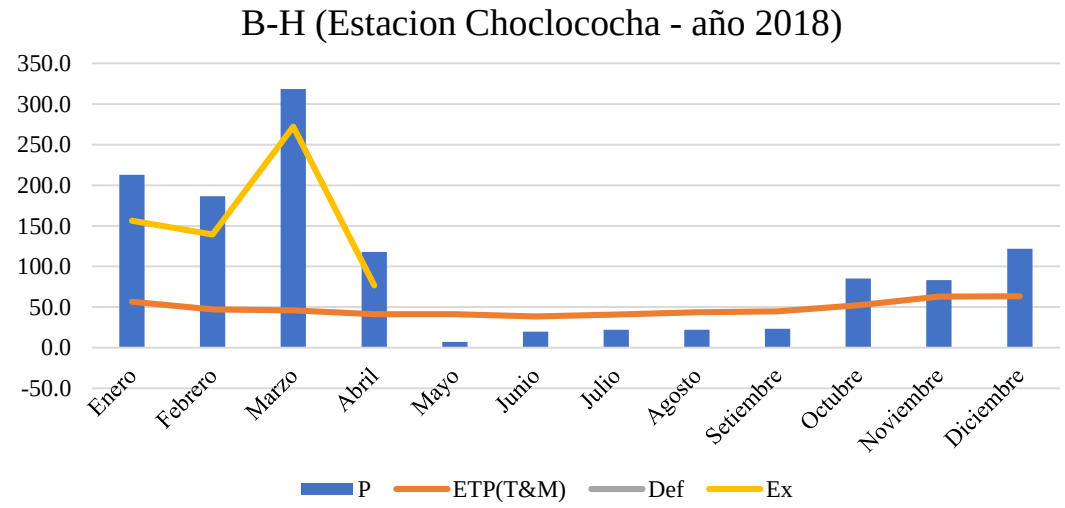


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Figura 29

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2018



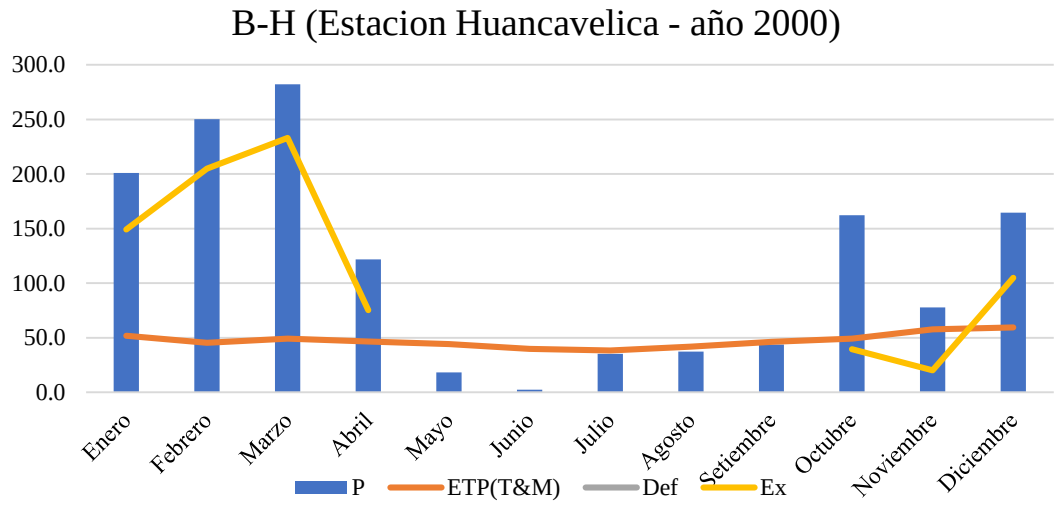
Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

Estacion meteorologica Huancavelica

- **Año 2000**

Figura 30

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2001

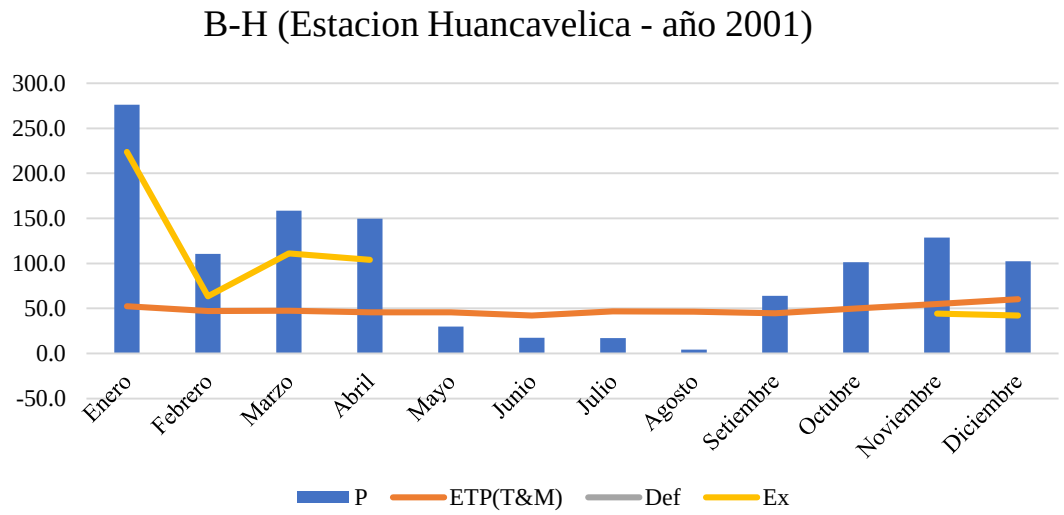


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Figura 31

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2002

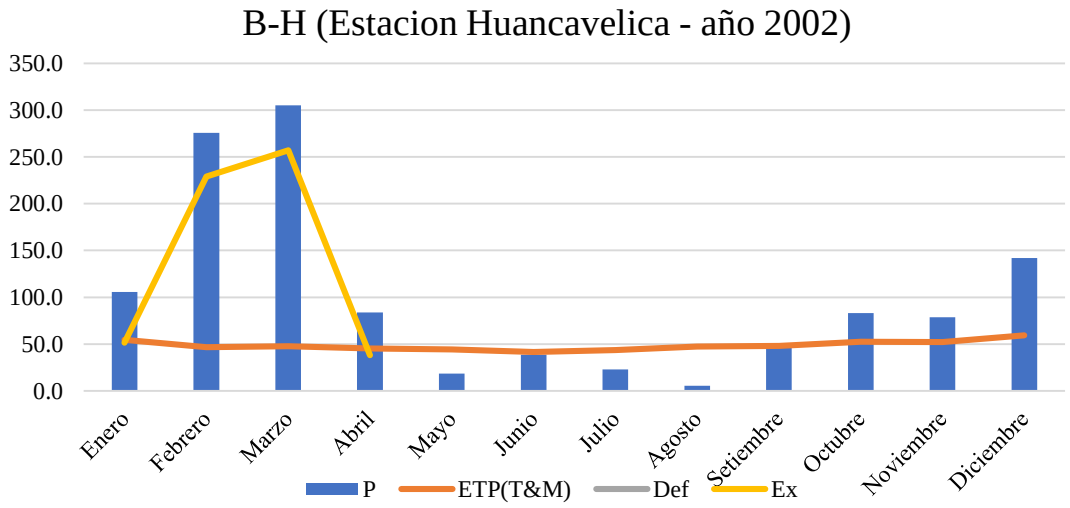


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Figura 32

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2002

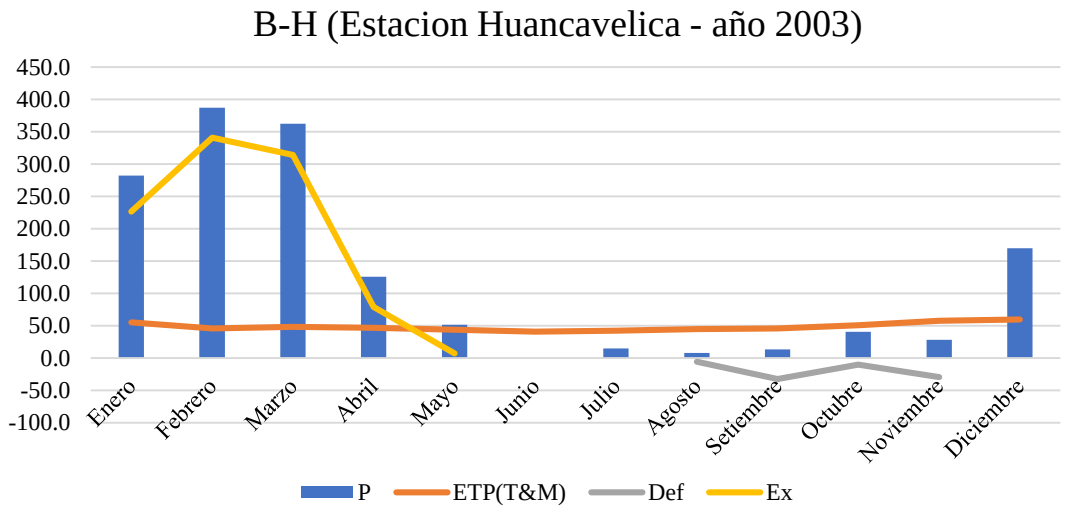


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Figura 33

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2003

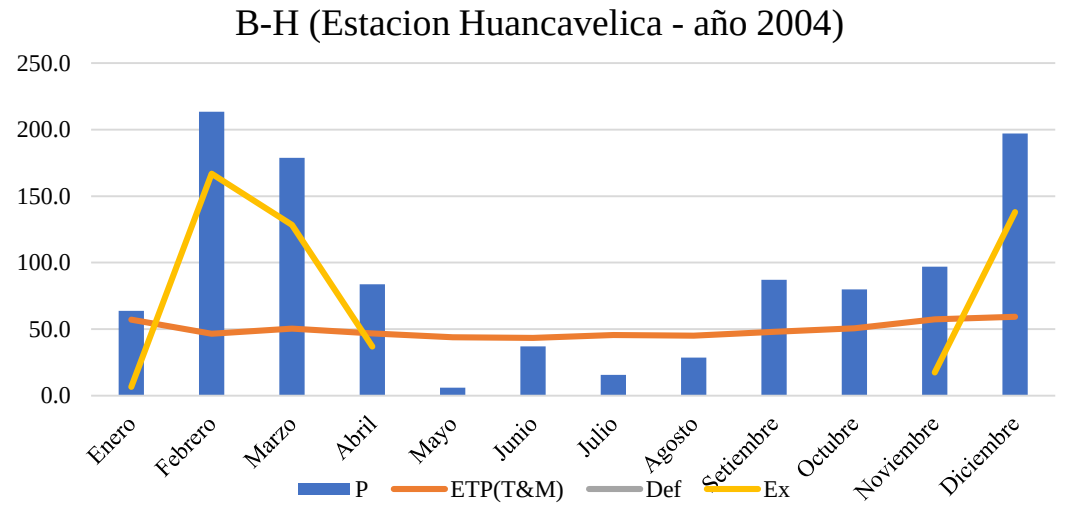


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Figura 34

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2004

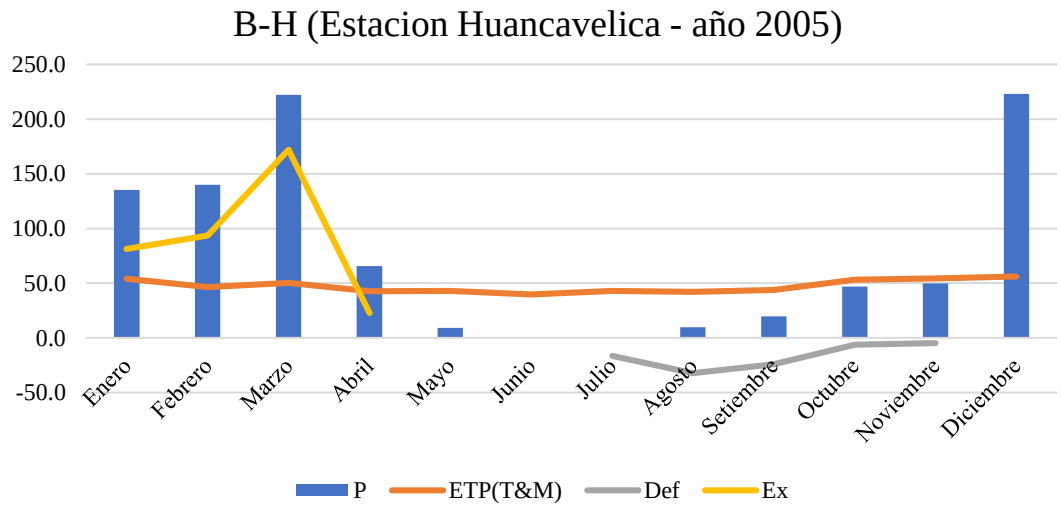


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Figura 35

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2005

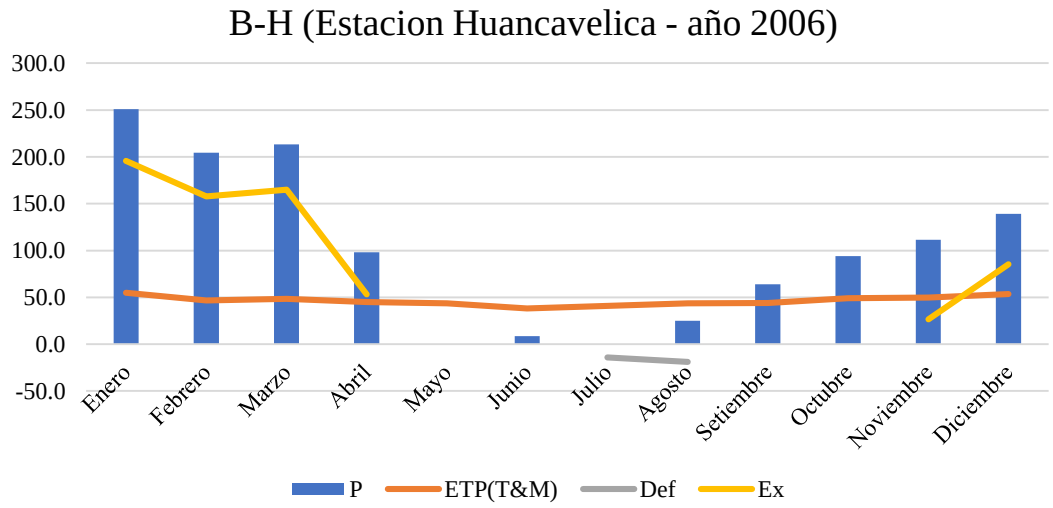


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Figura 36

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2006

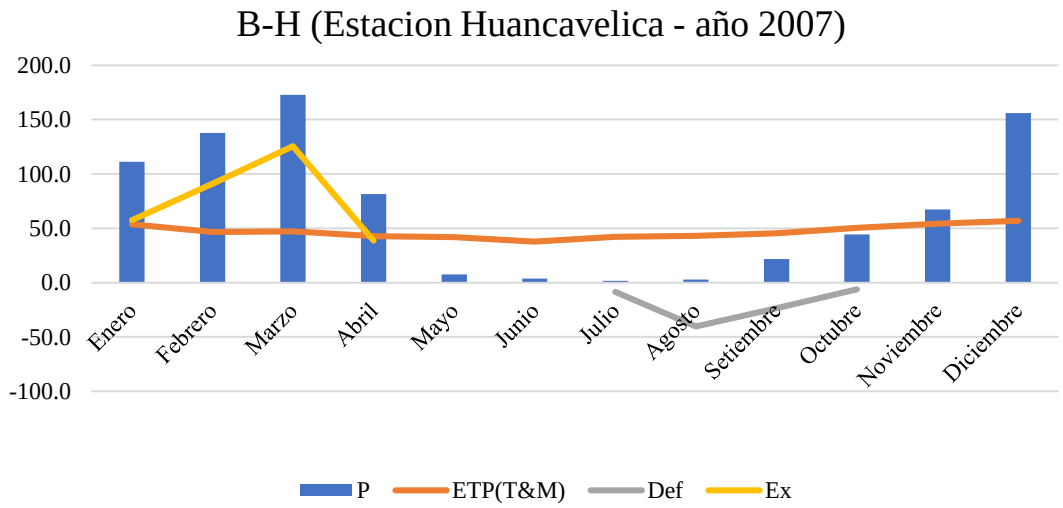


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Figura 37

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2007

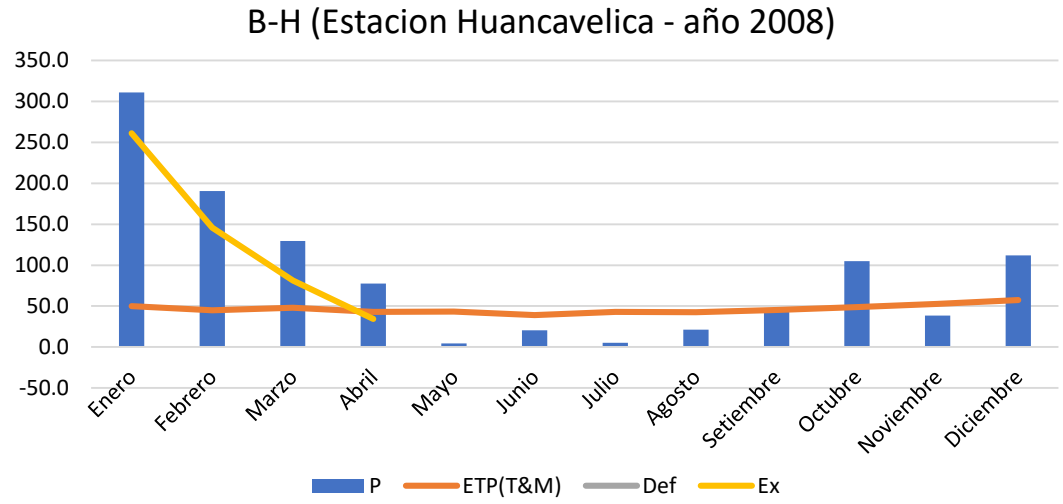


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Figura 38

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2008

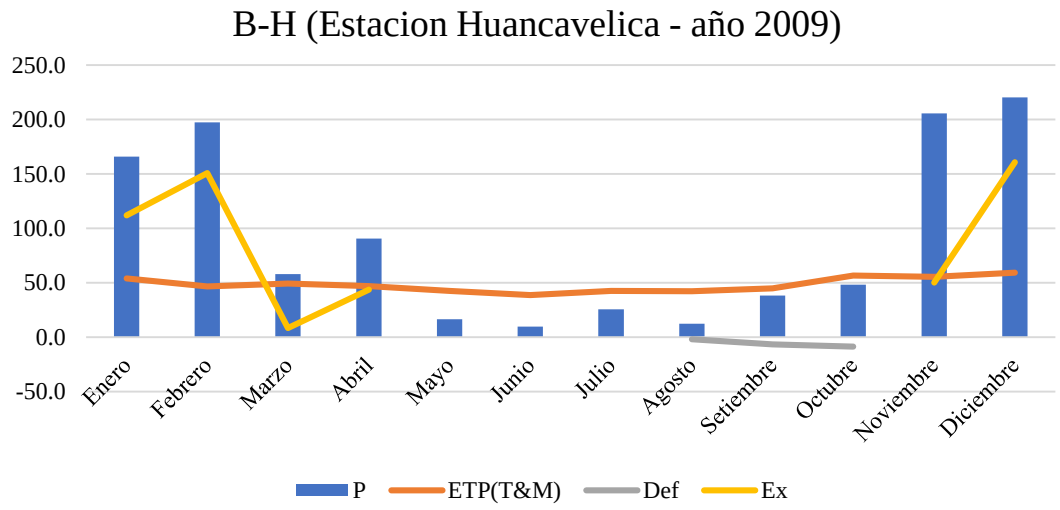


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Figura 39

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2009

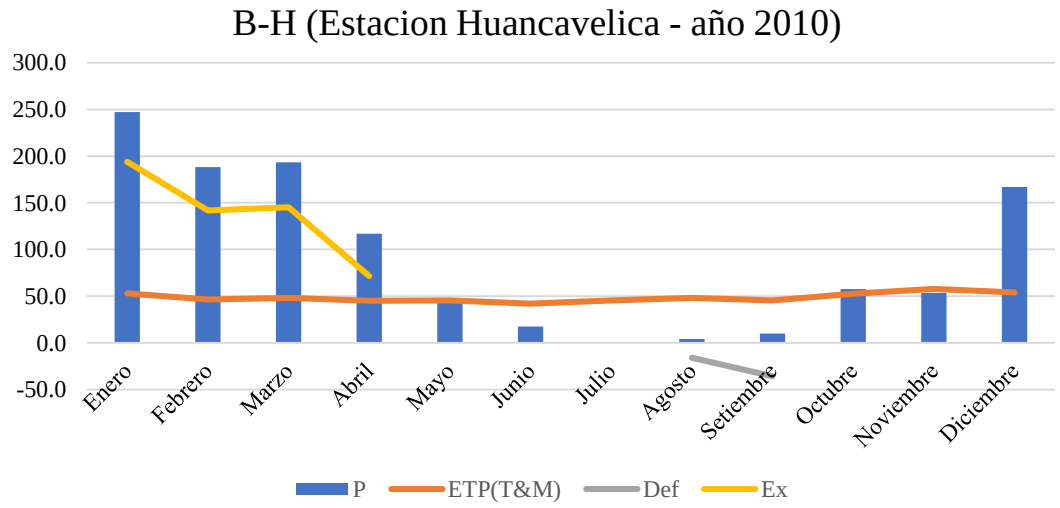


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Figura 40

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2010

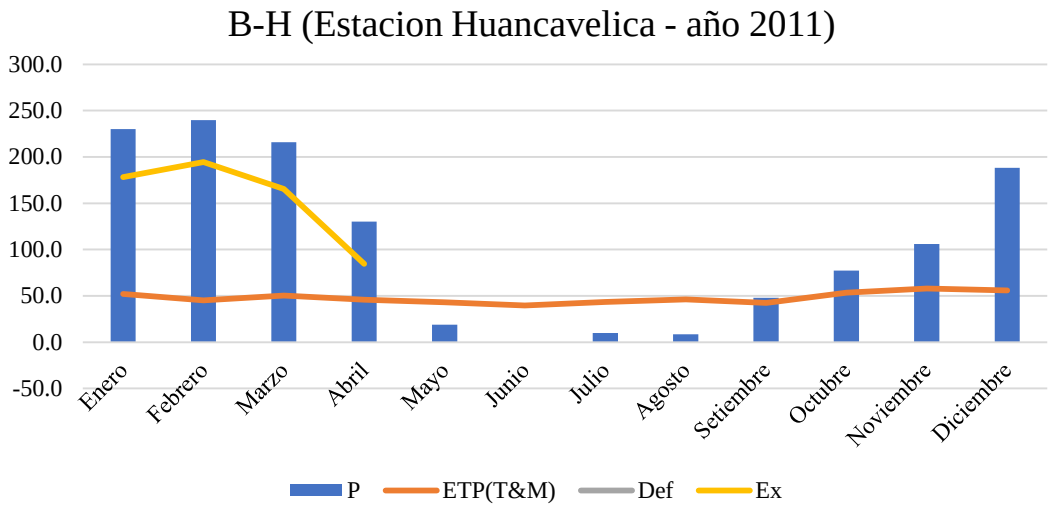


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Figura 41

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2011

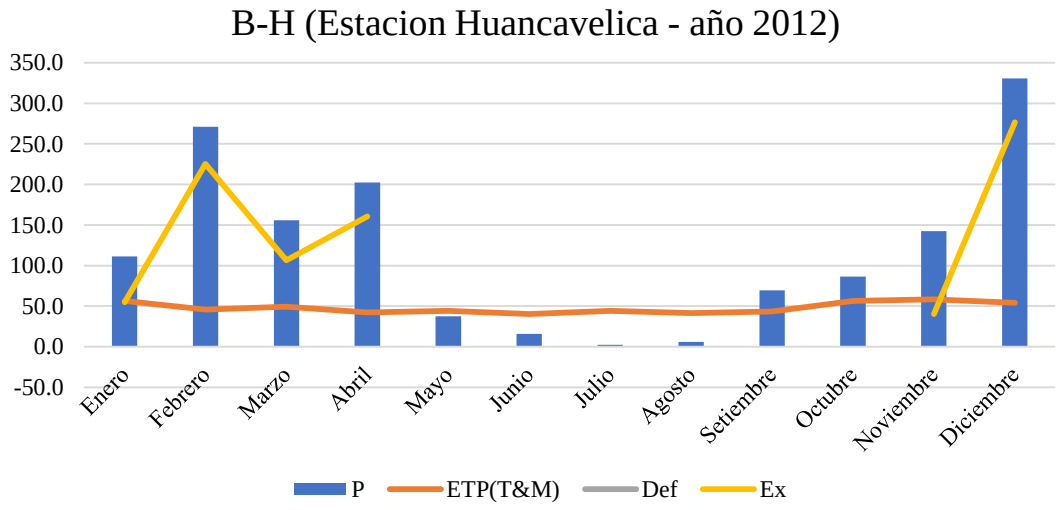


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Figura 42

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2012

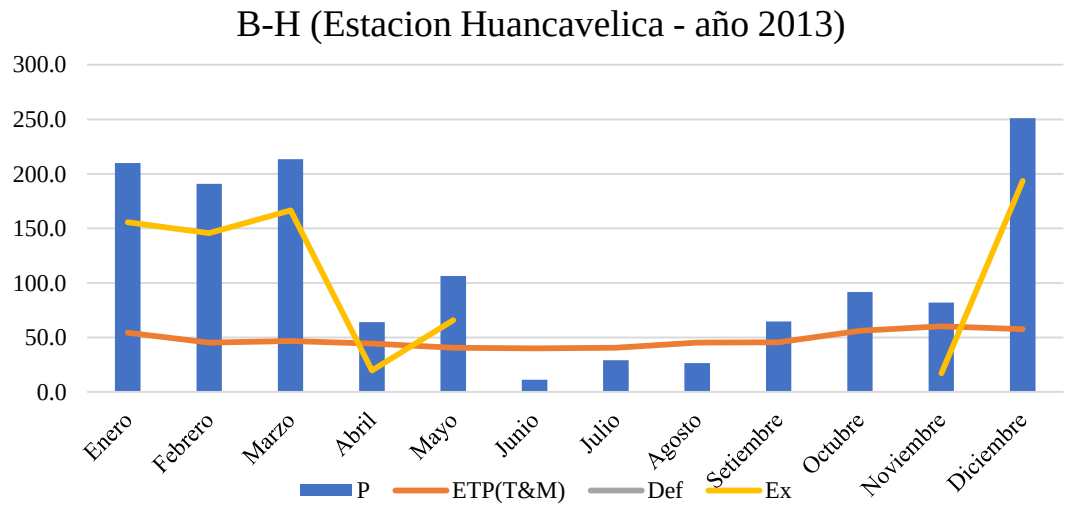


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Figura 43

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2013

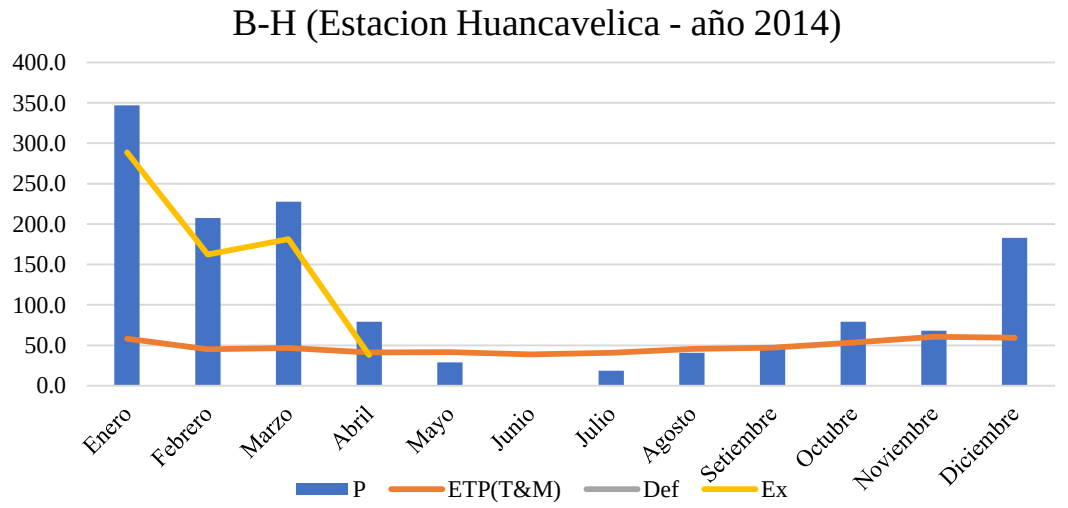


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Figura 44

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2014

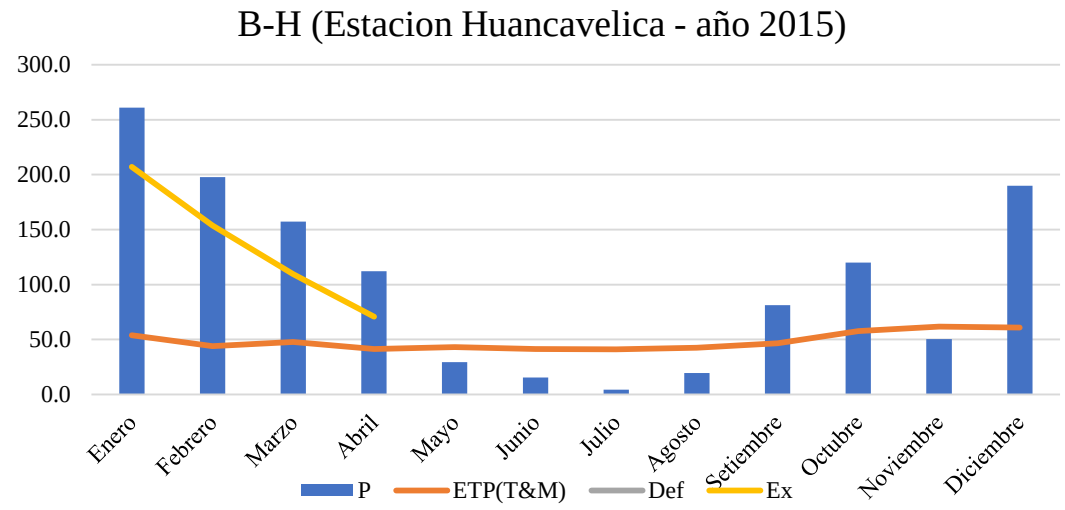


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Figura 45

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2015

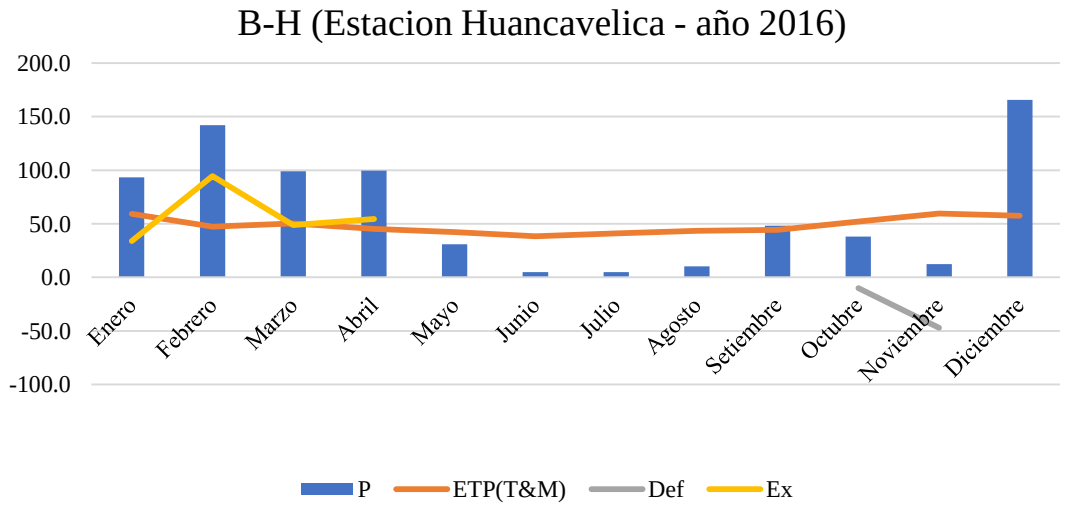


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Figura 46

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2016

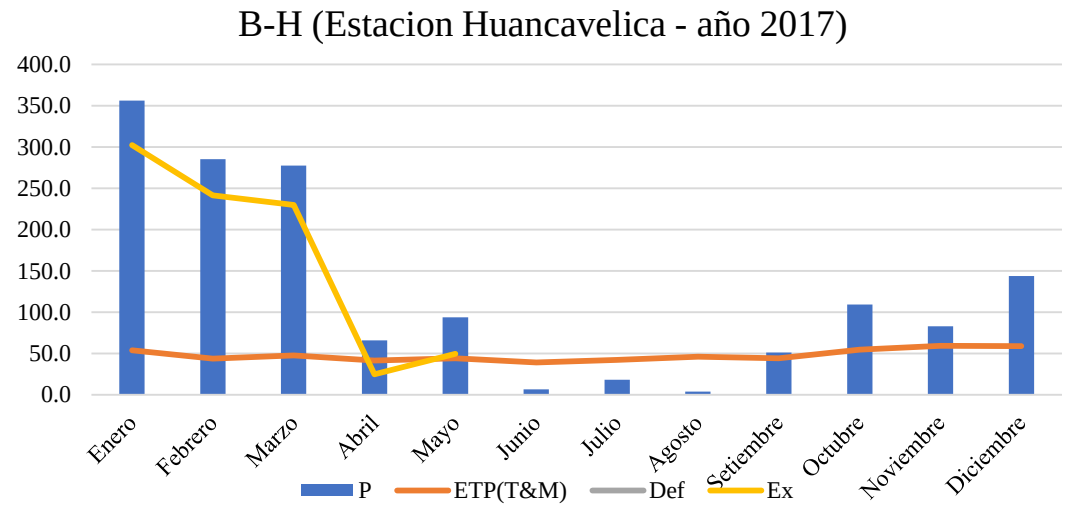


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Figura 47

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2017

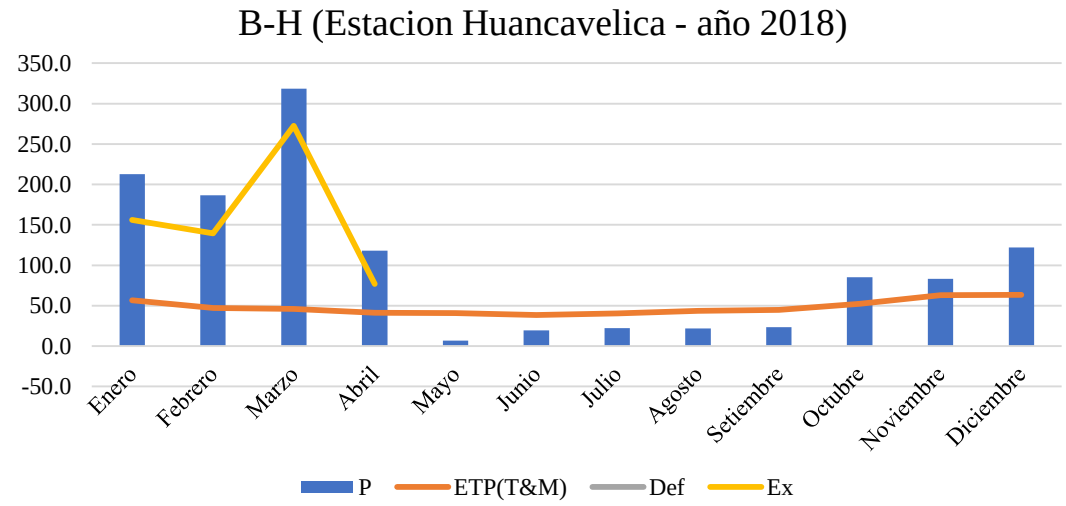


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Figura 48

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2018



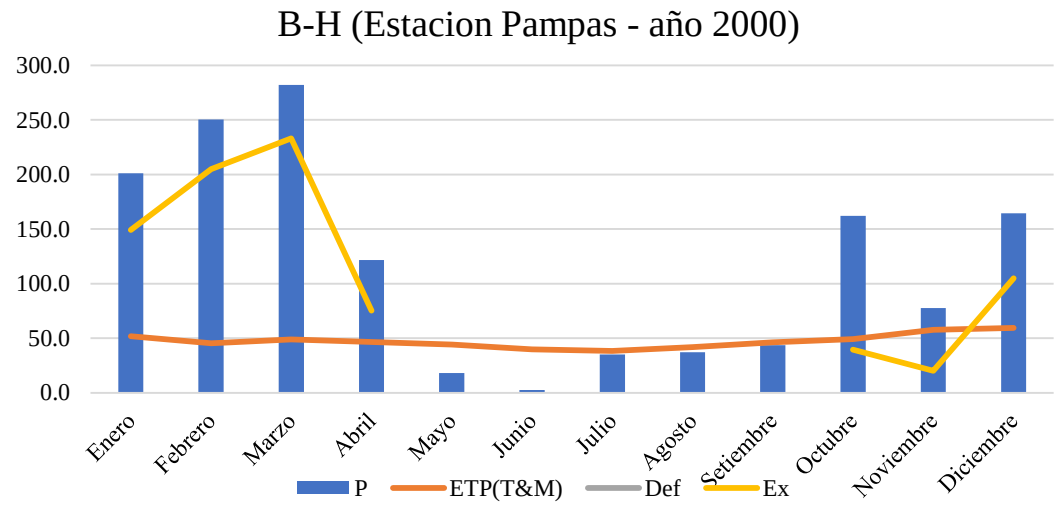
Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

Estacion meteorologica Pampas

- **Año 2000**

Figura 49

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2000

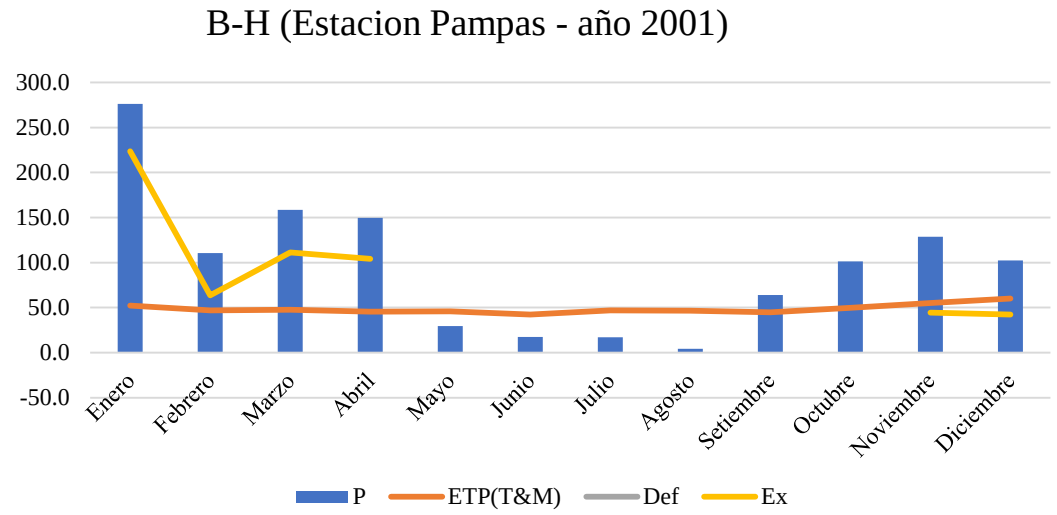


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Figura 50

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2001

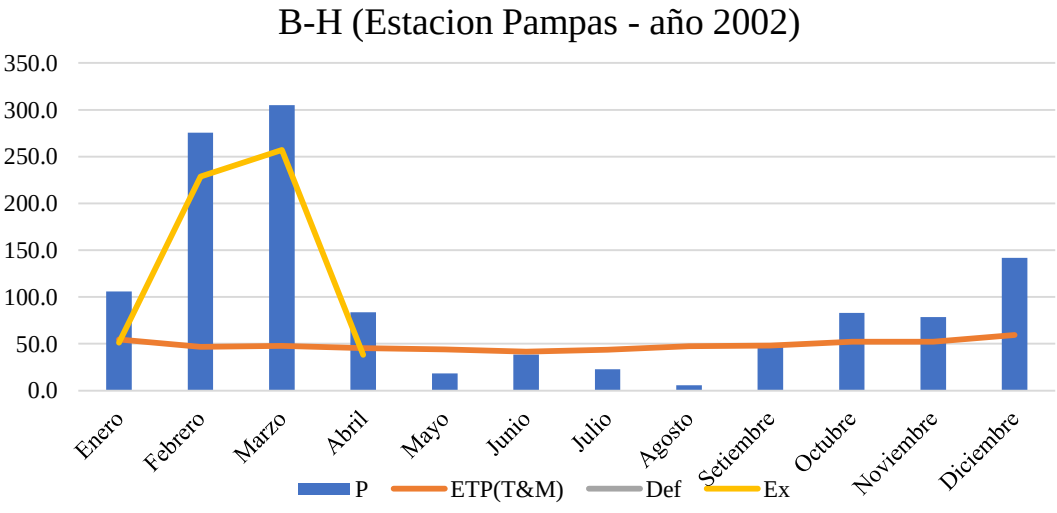


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Figura 51

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2002

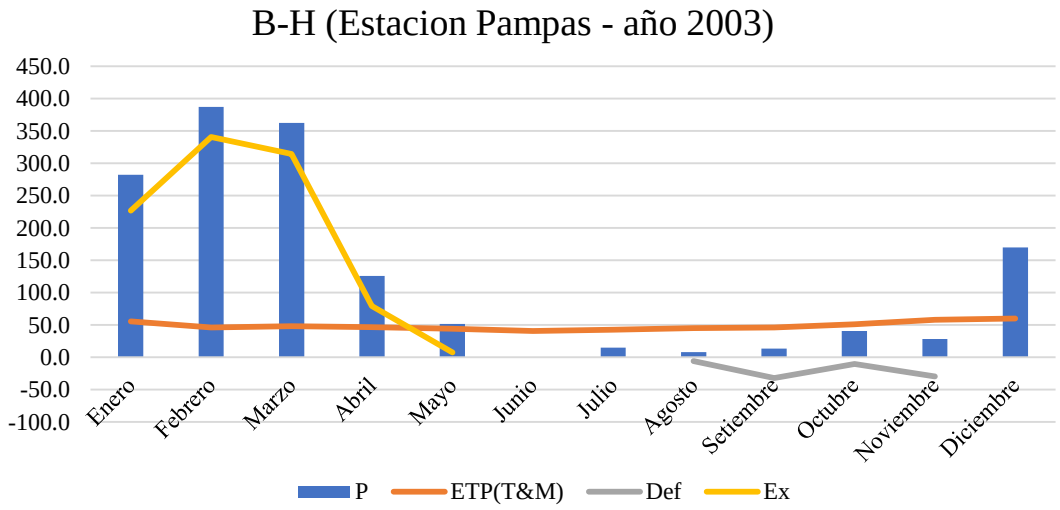


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Figura 52

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2003

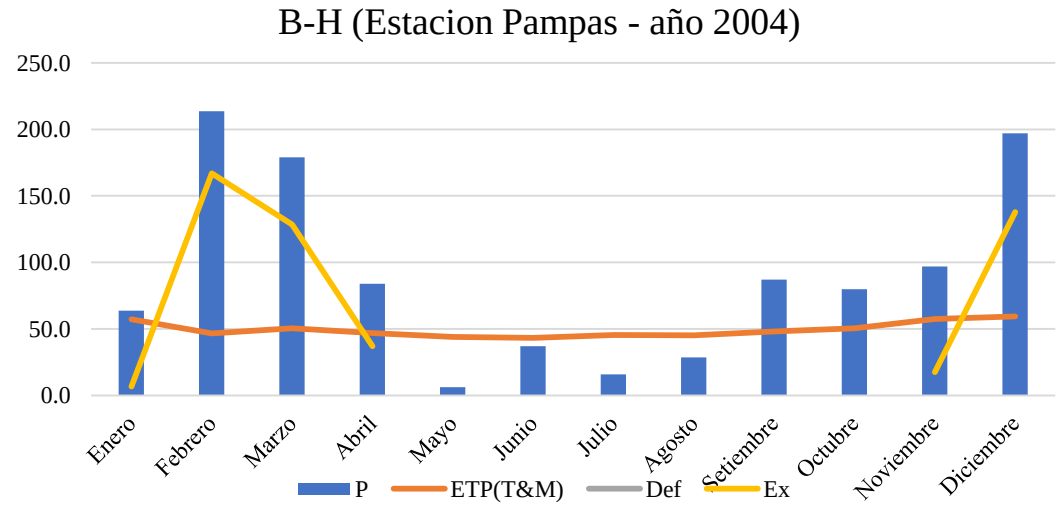


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Figura 53

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2004

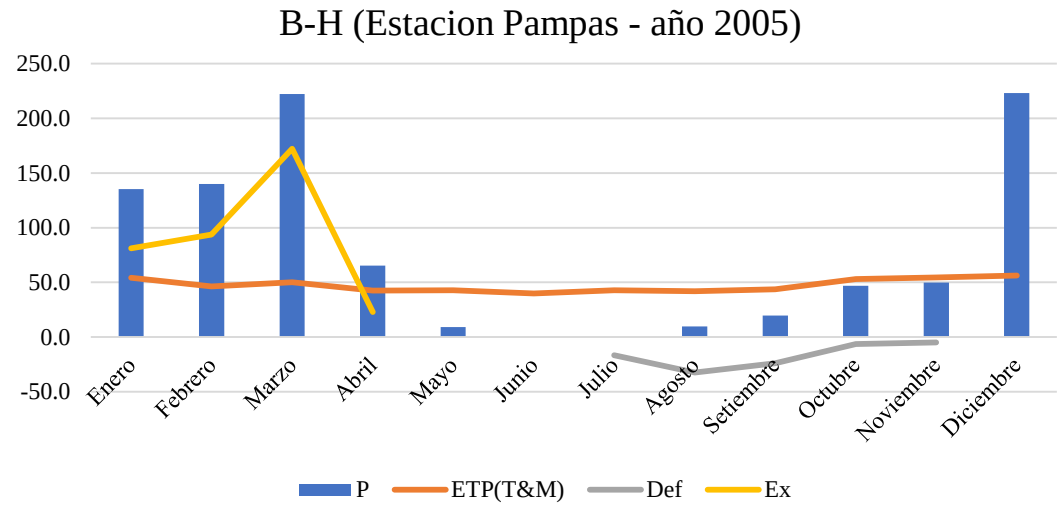


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Figura 54

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2005

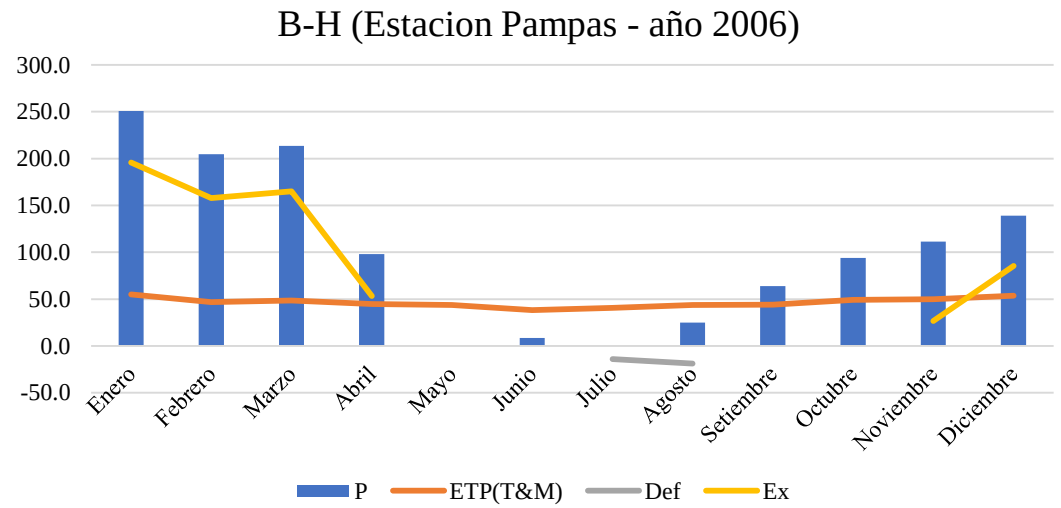


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Figura 55

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2006

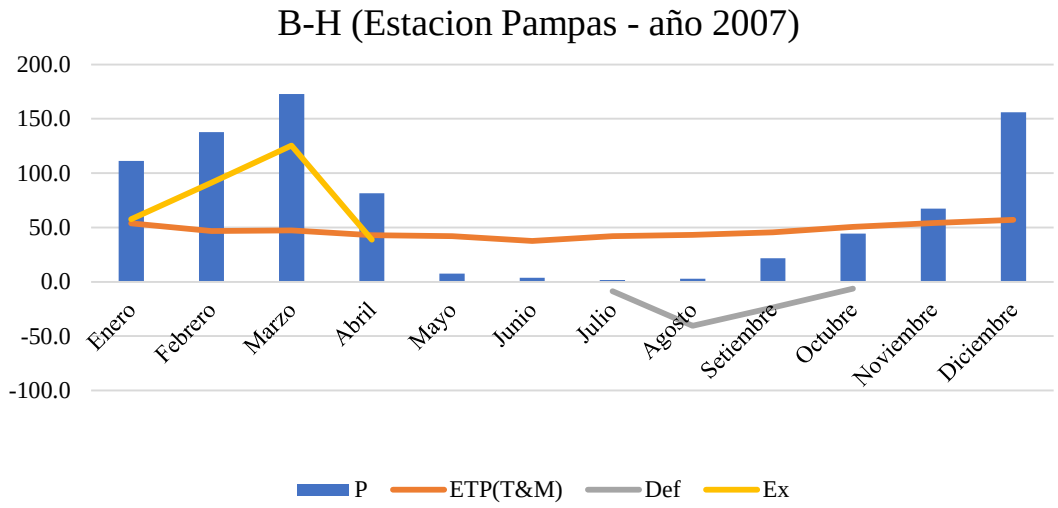


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Figura 56

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2007

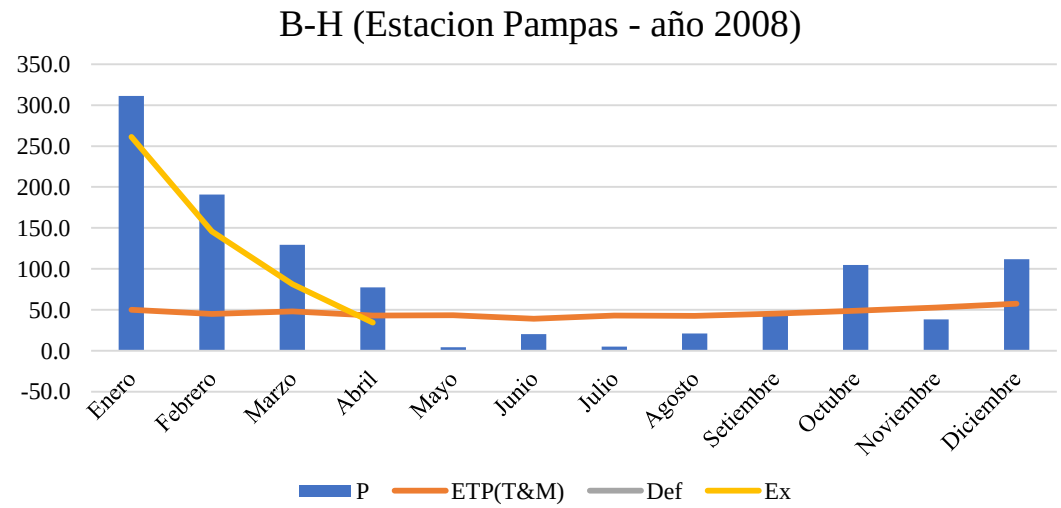


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Figura 57

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2008

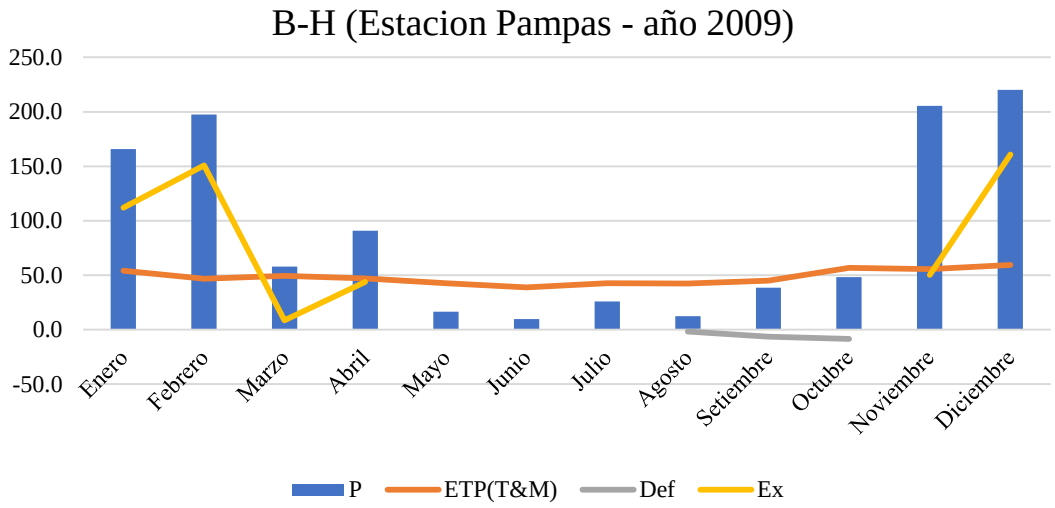


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Figura 58

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2009

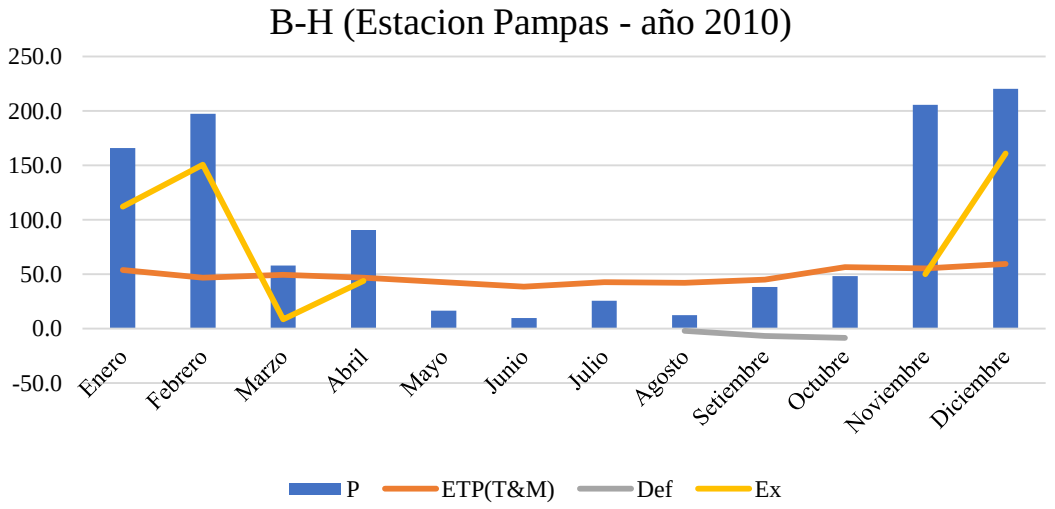


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Figura 59

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2010

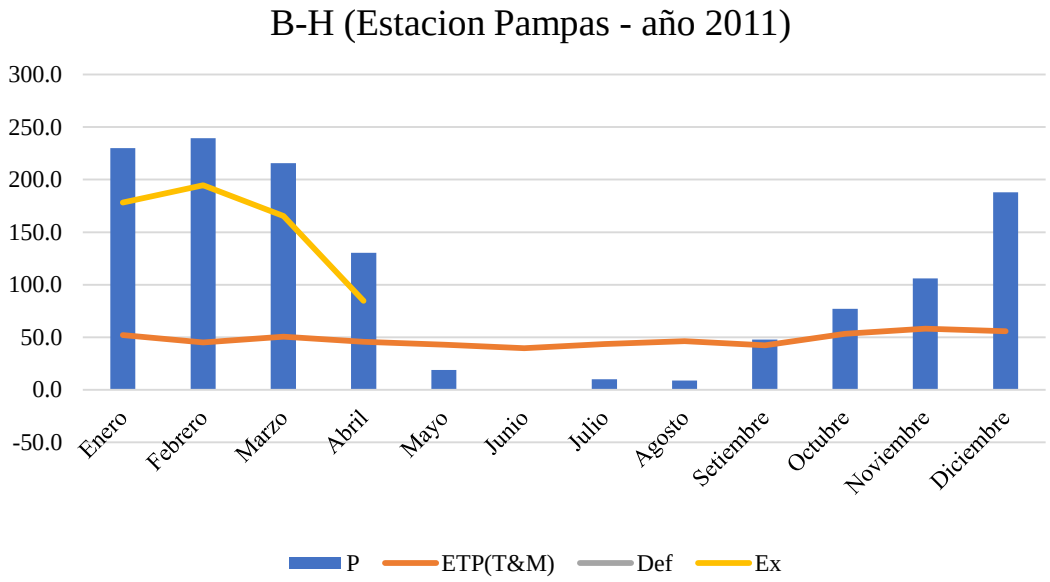


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Figura 60

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2011

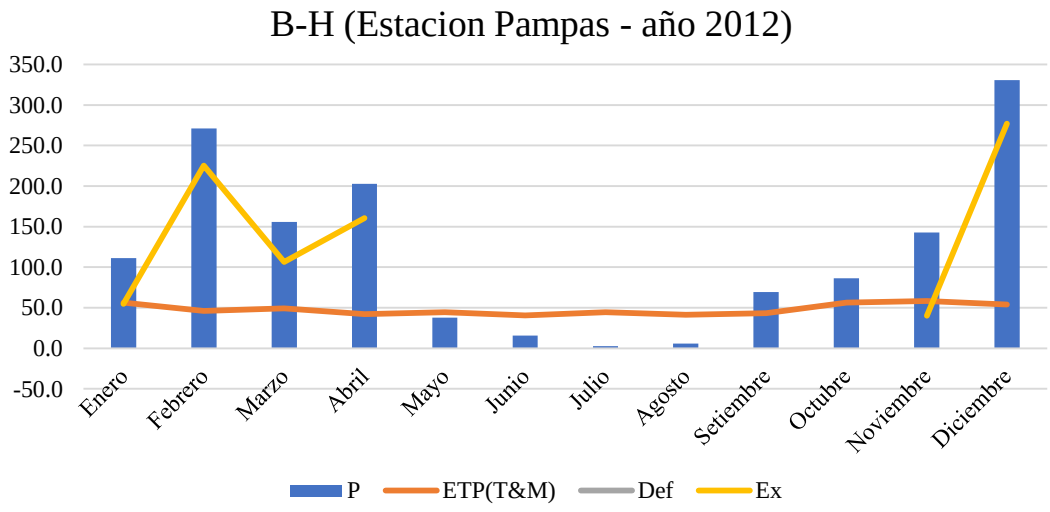


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Figura 61

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2012

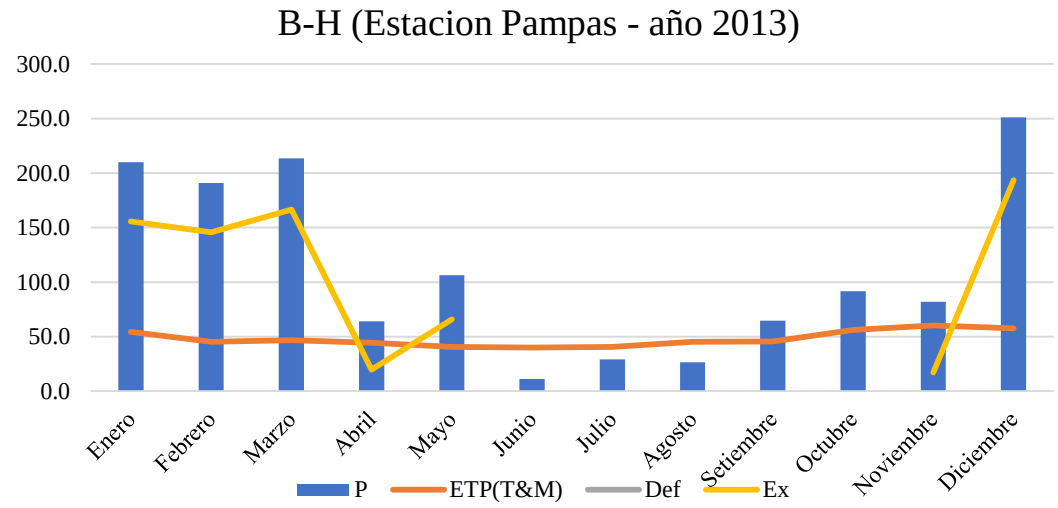


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Figura 62

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2013

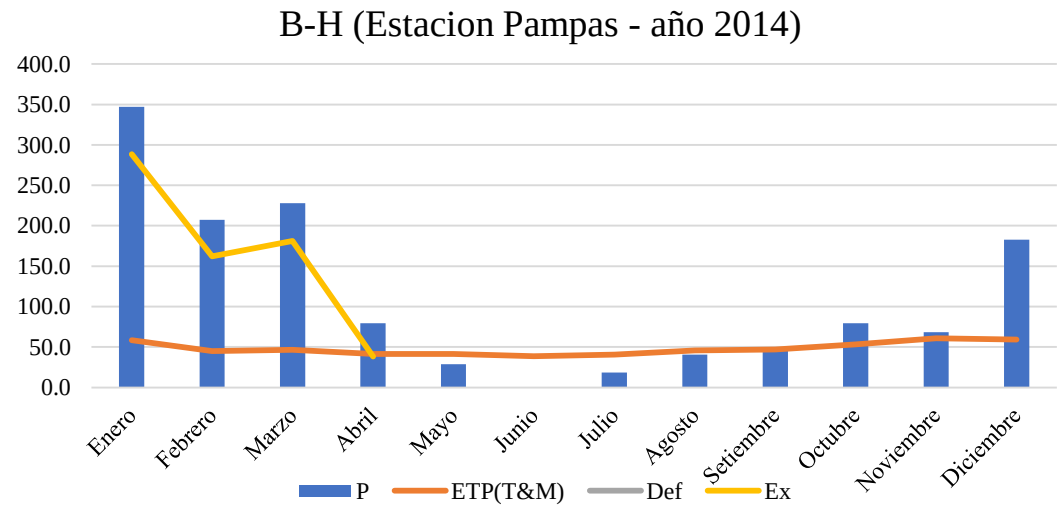


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Figura 63

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2014

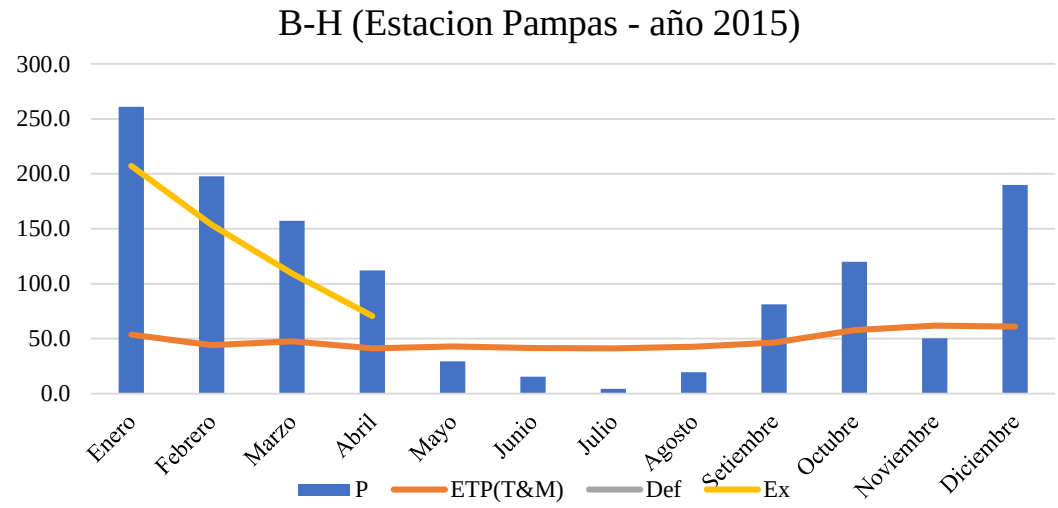


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Figura 64

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2015

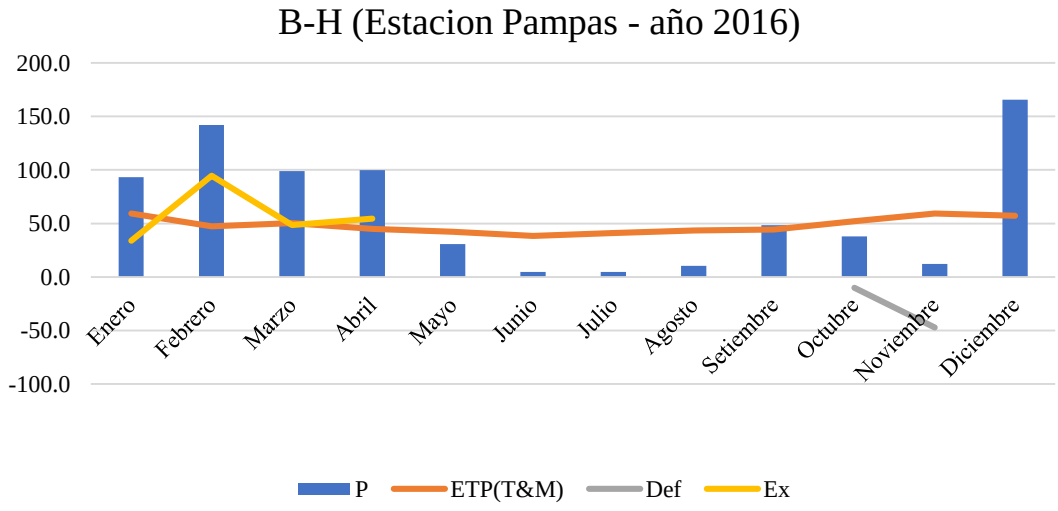


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Figura 65

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2016

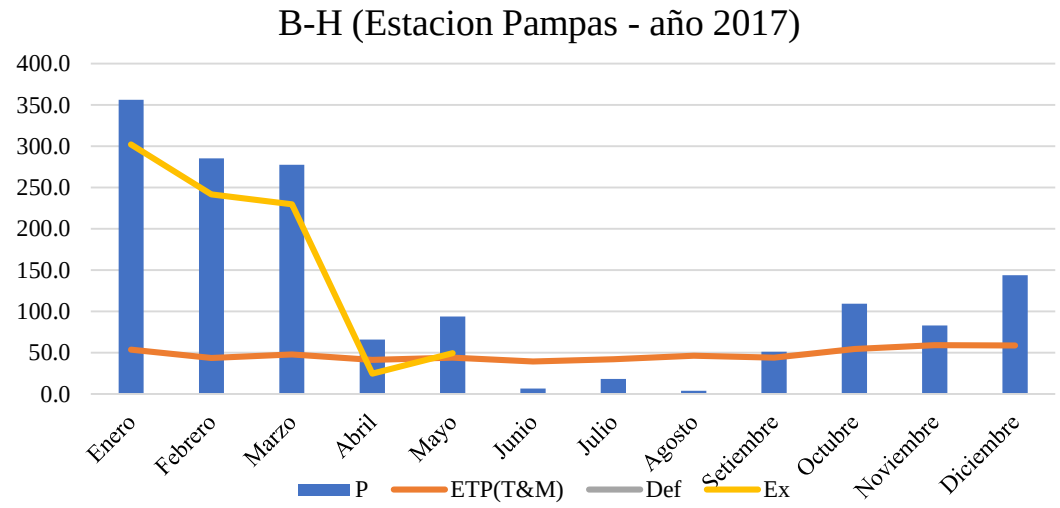


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Figura 66

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2017

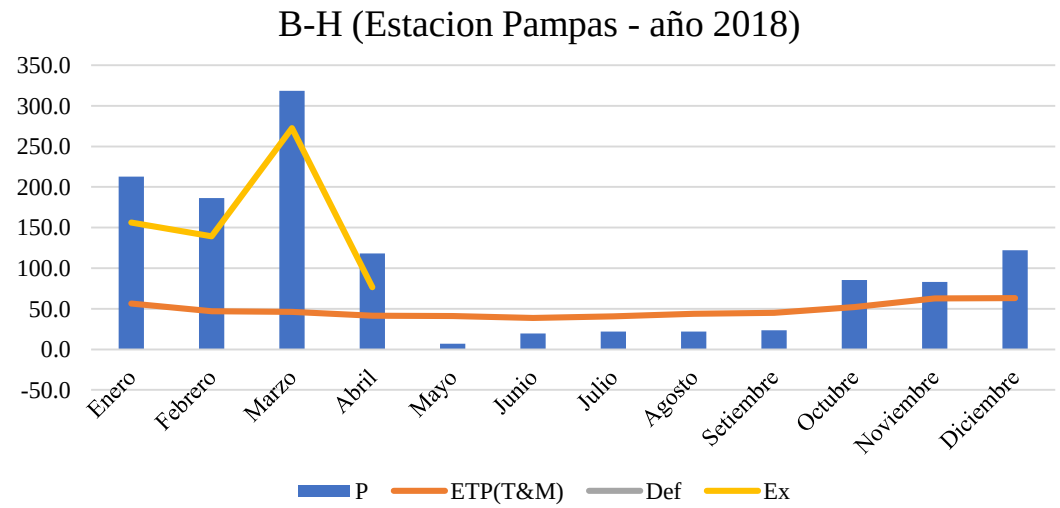


Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Figura 67

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2018



Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de (Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

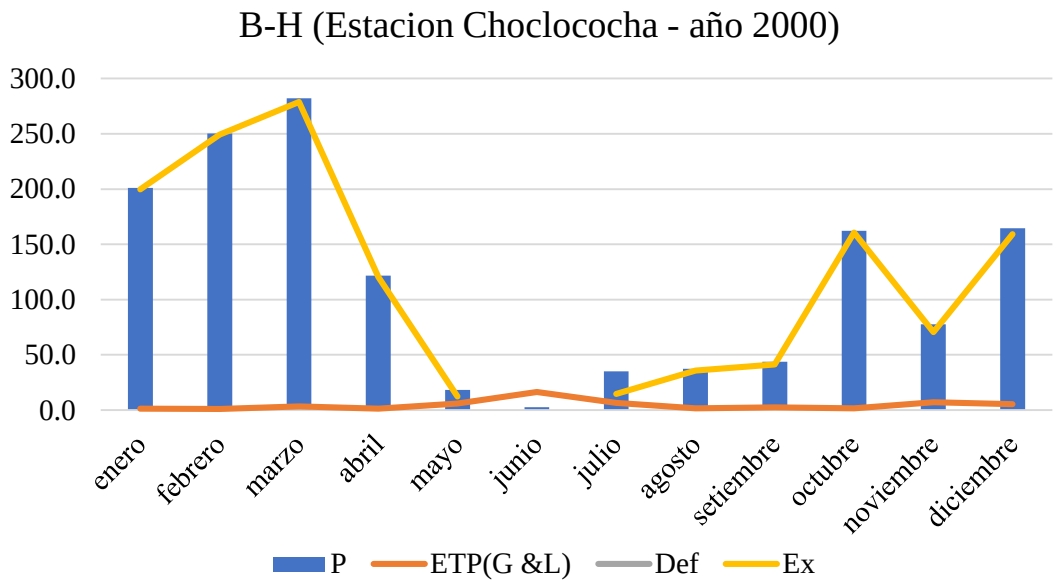
e. Se procedio con la elaboracion del grafico del Balance Hidrico Superficial utilizando la evapotranspiracion calculada por el metodo de Garcia y Lopez por cada estación metereológica.

Estacion Choclococha

- **Año 2000**

Figura 68

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2000

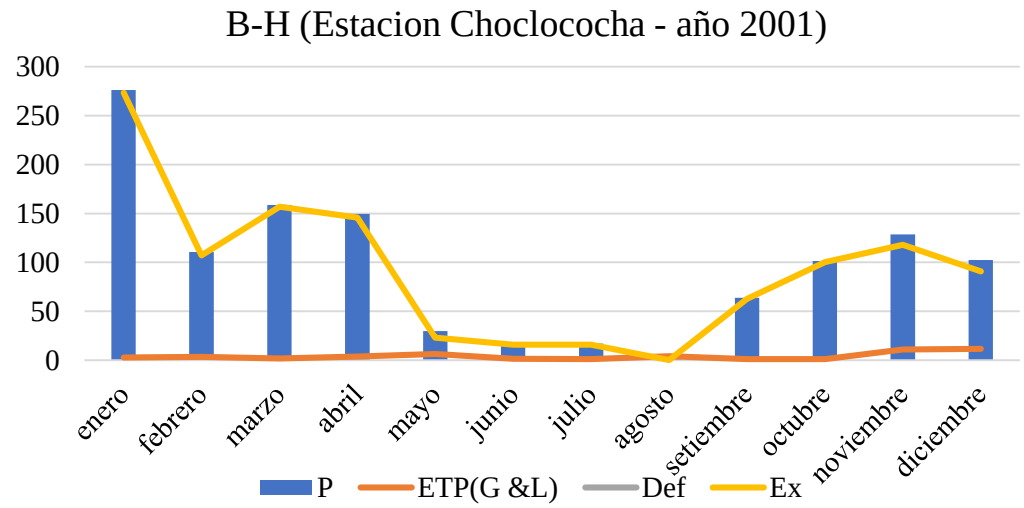


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Figura 69

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2001

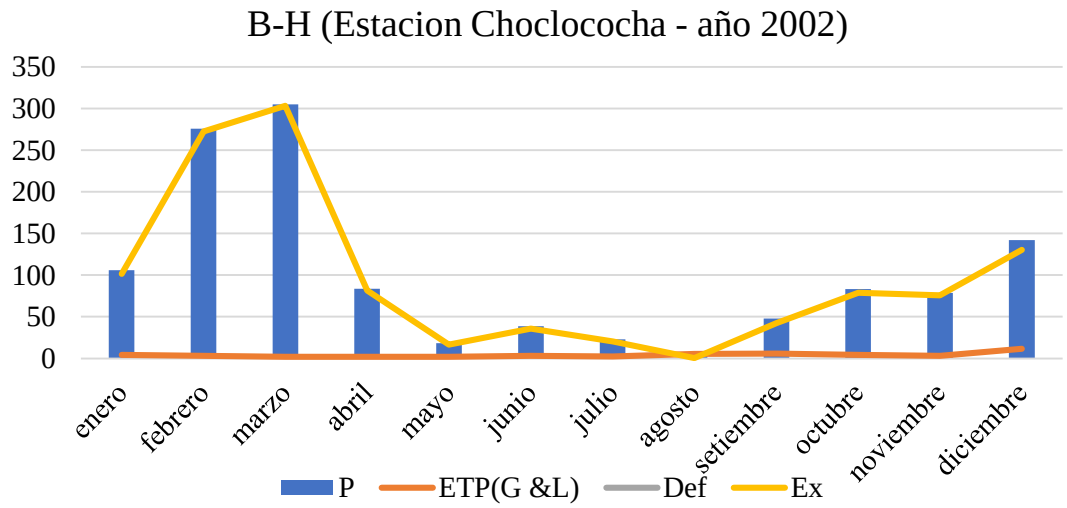


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Figura 70

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2002

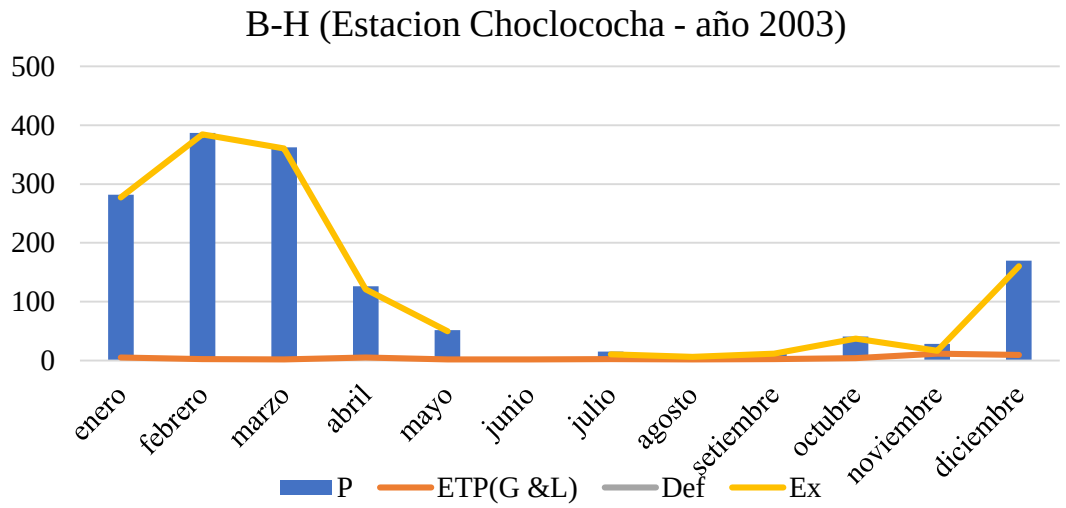


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Figura 71

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2003

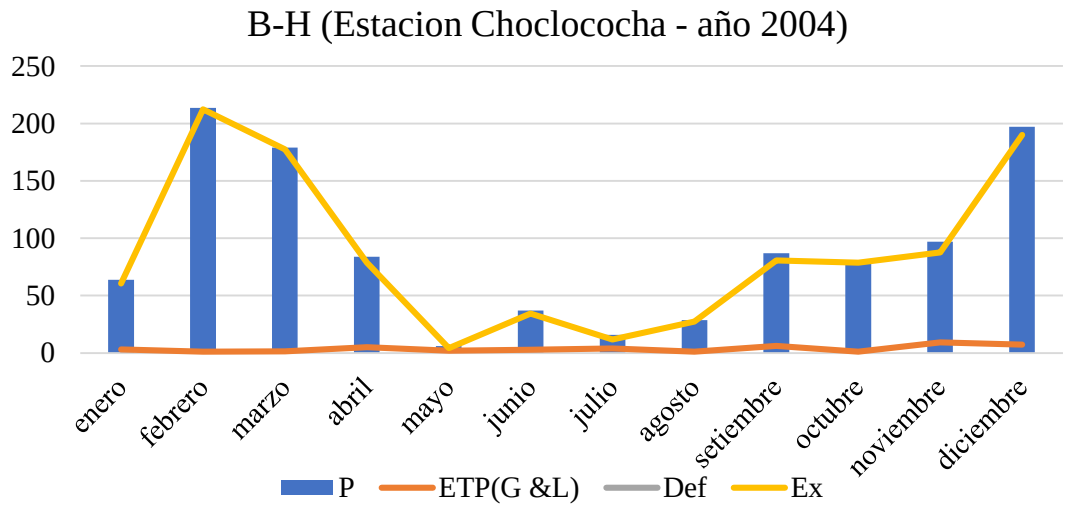


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Figura 72

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2004

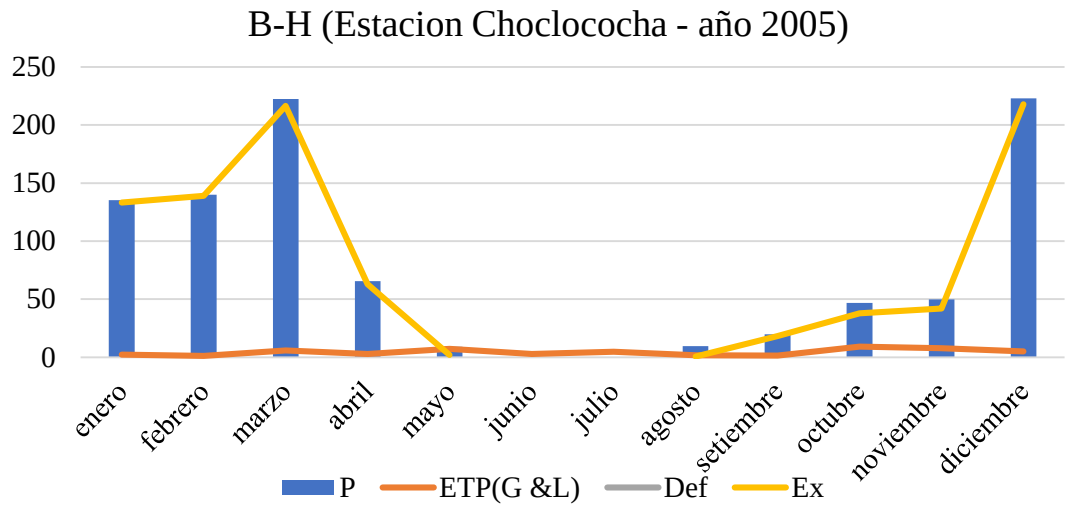


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Figura 73

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2005

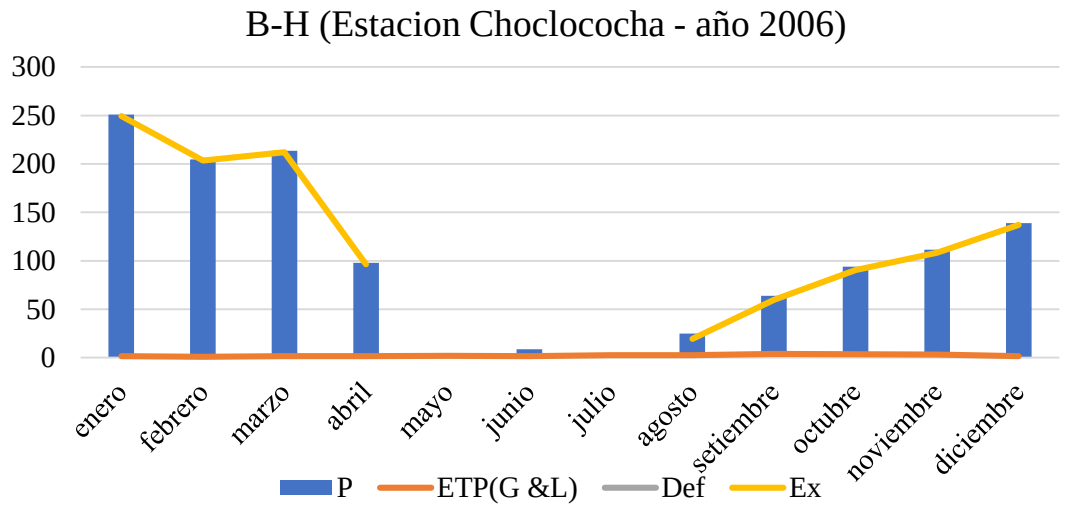


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Figura 74

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2006

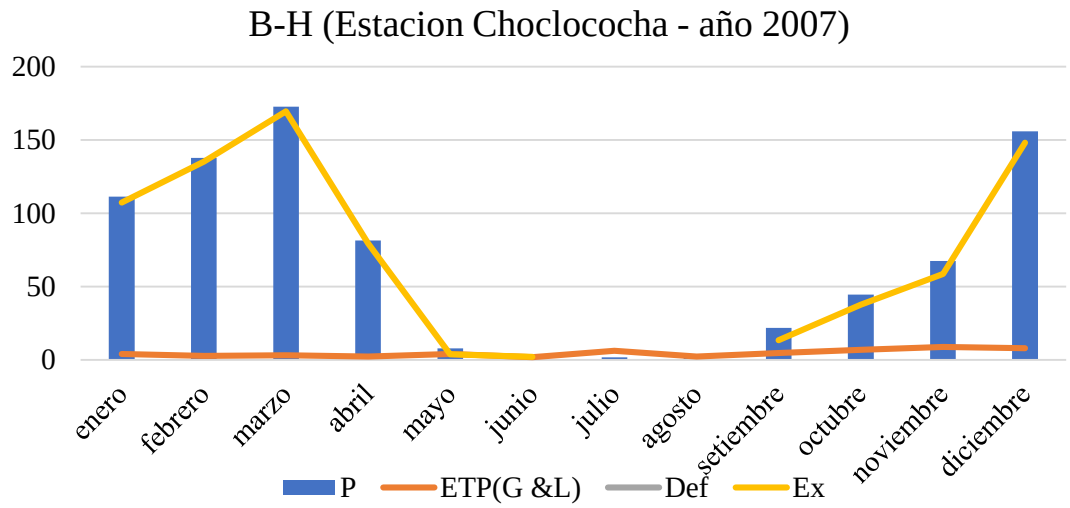


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Figura 75

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2007

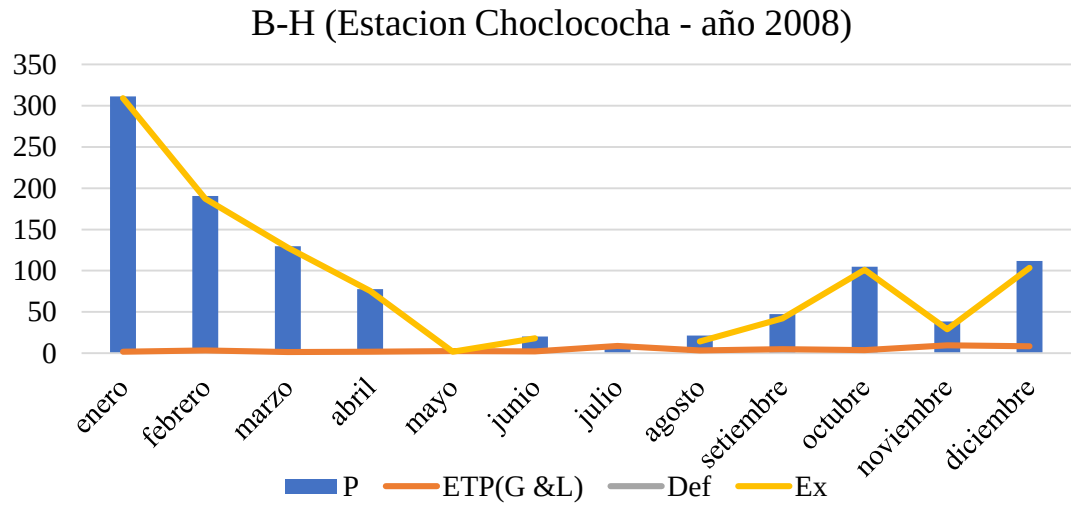


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Figura 76

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2008

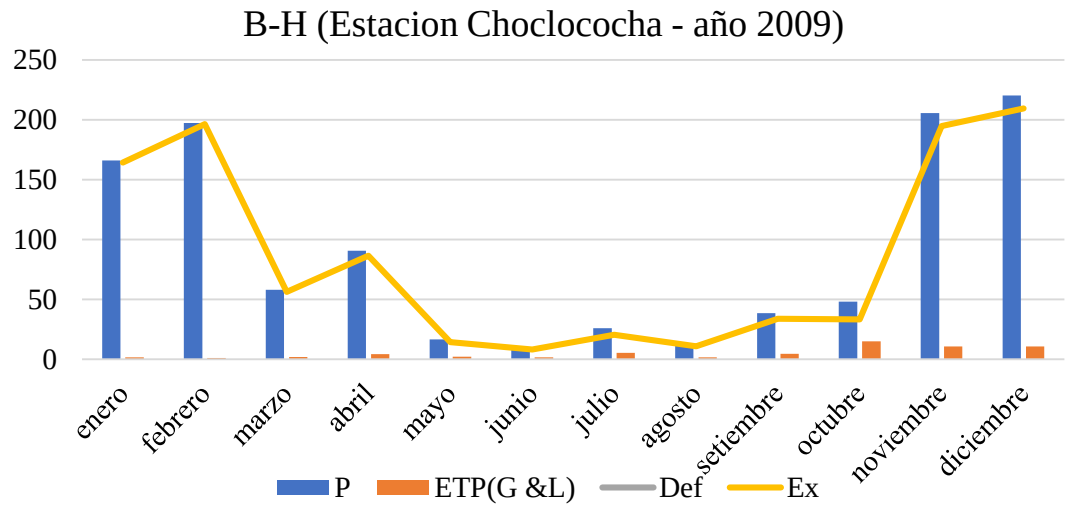


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Figura 77

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2009

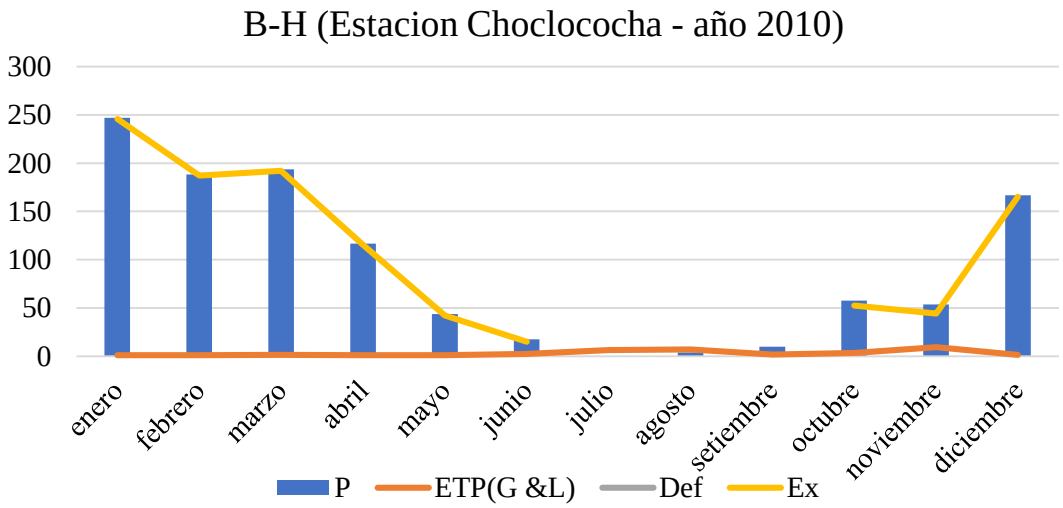


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Figura 78

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2010

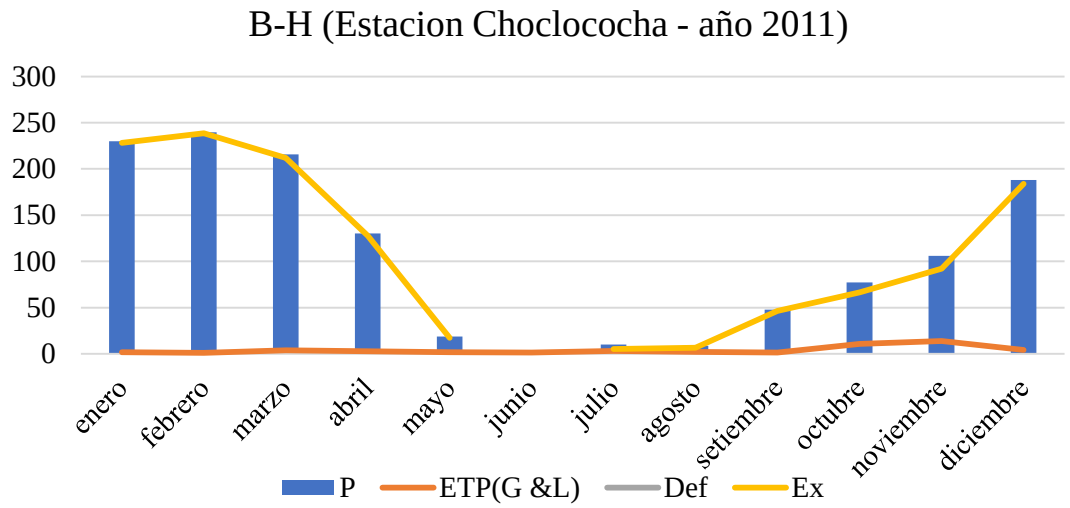


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Figura 79

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2011

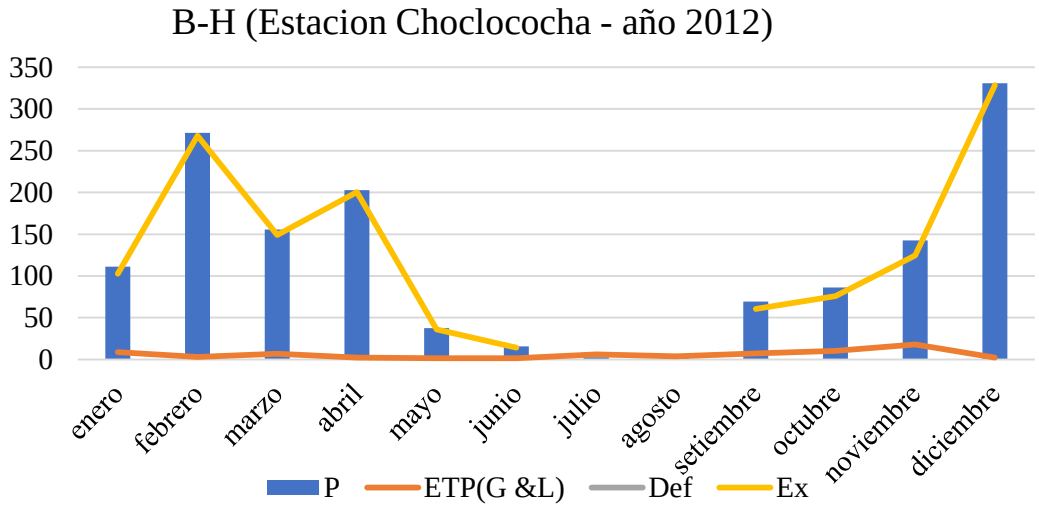


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Figura 80

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2012

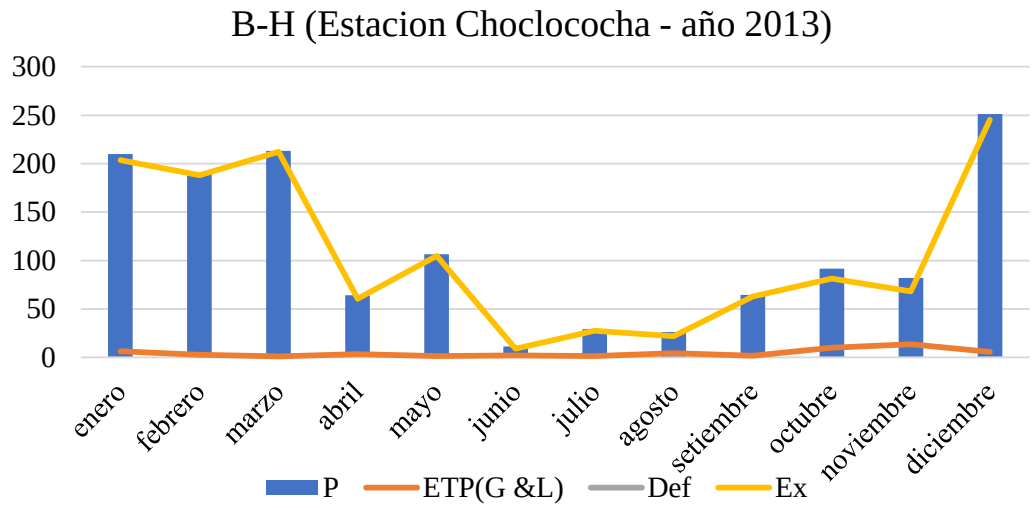


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Figura 81

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2013

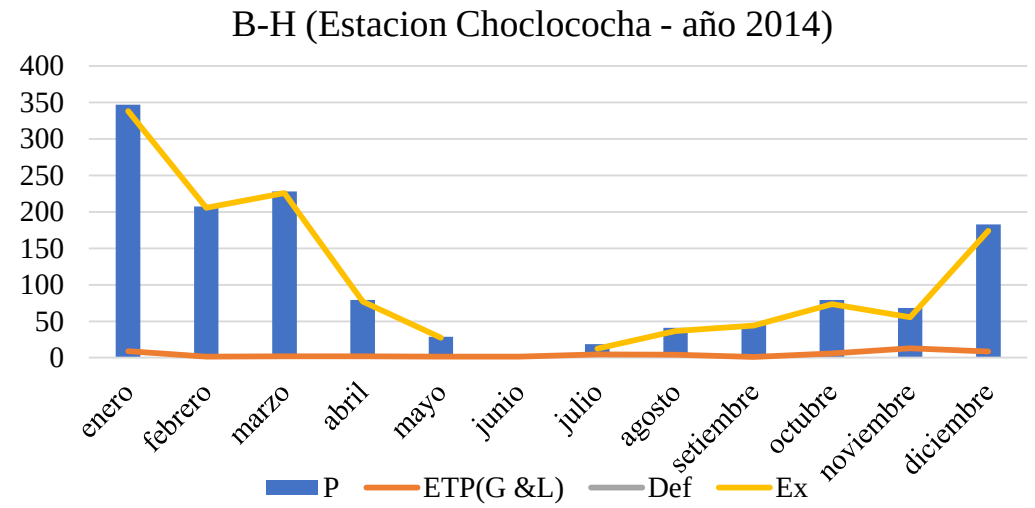


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Figura 82

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2014

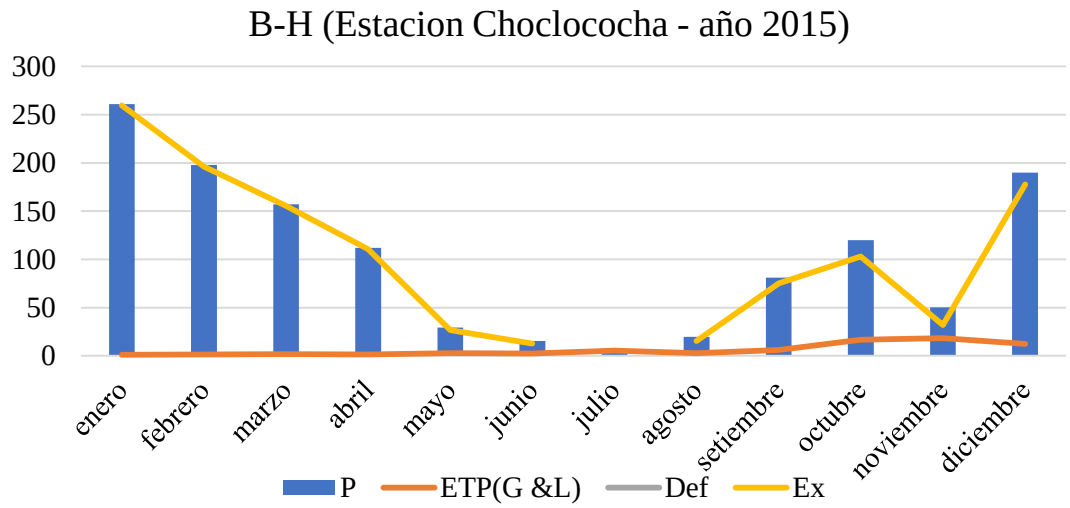


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Figura 83

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2015

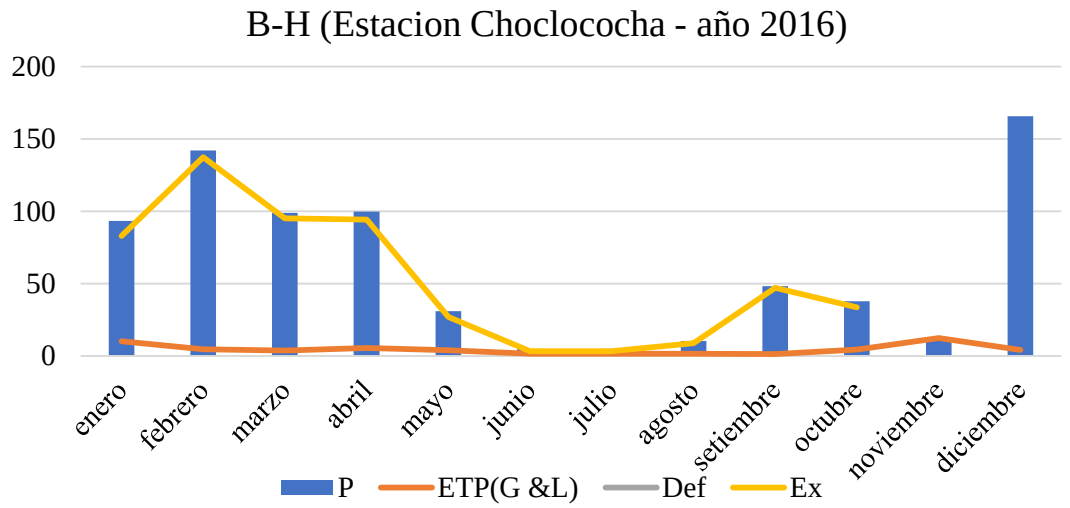


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Figura 84

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2016

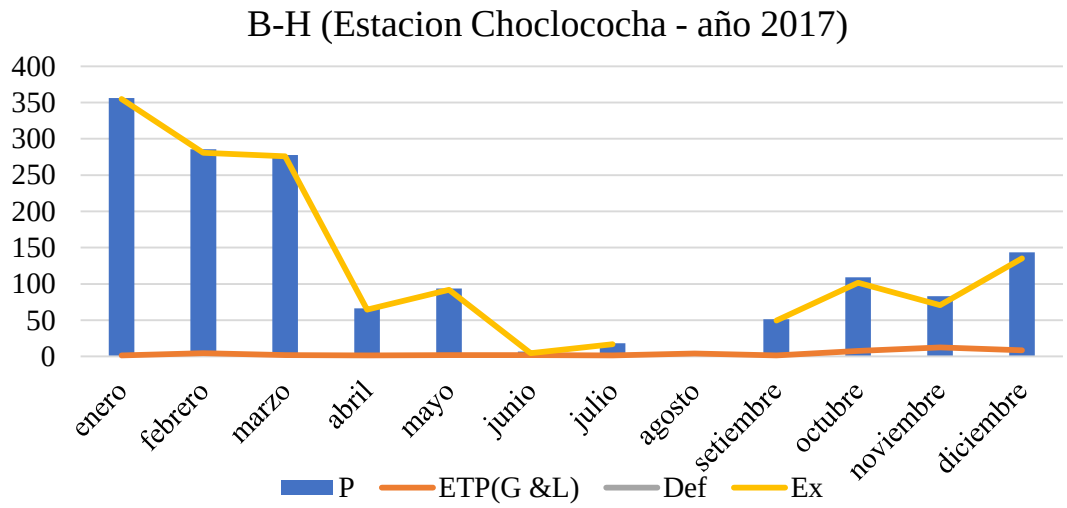


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Figura 85

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2017

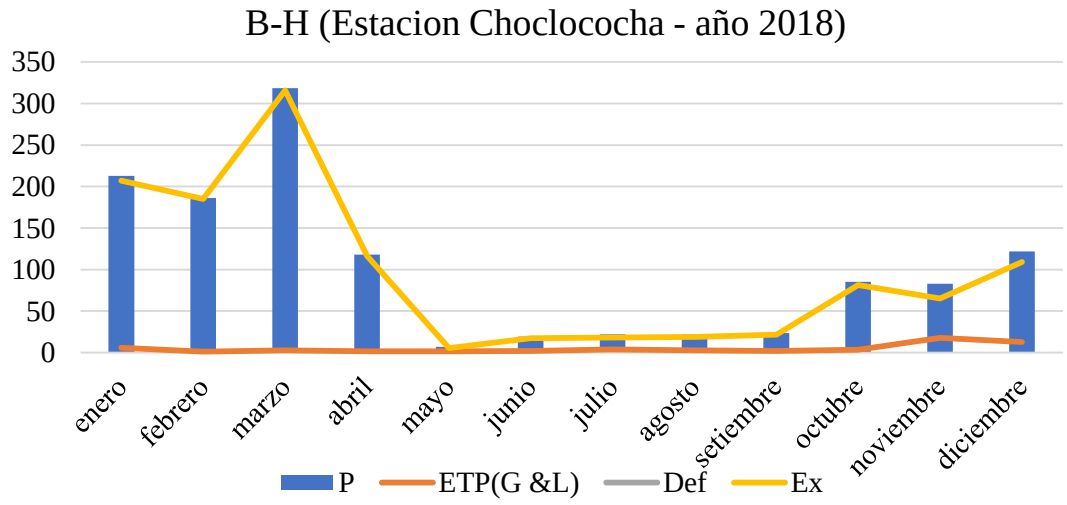


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Figura 86

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha año 2018



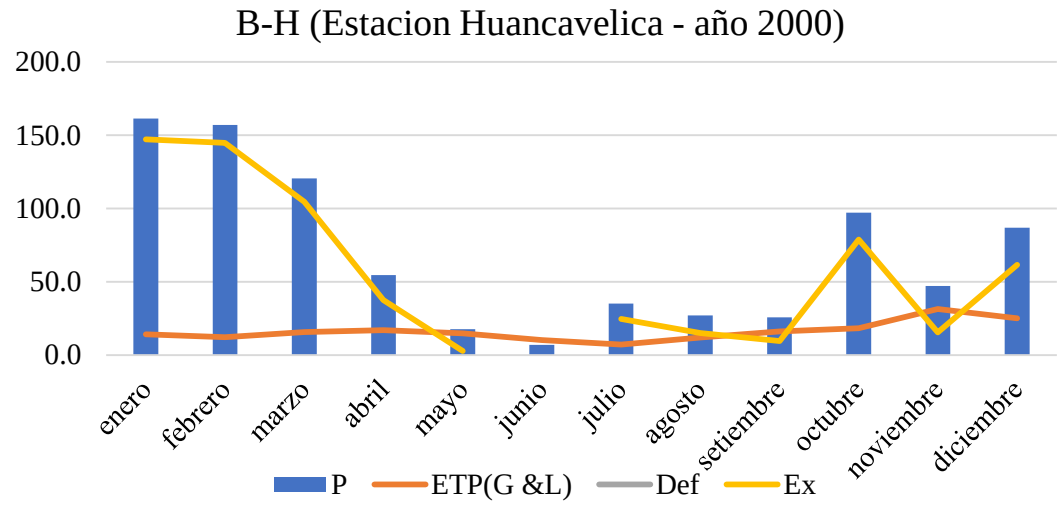
Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

Estacion Huancavelica

- **Año 2000**

Figura 87

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2000

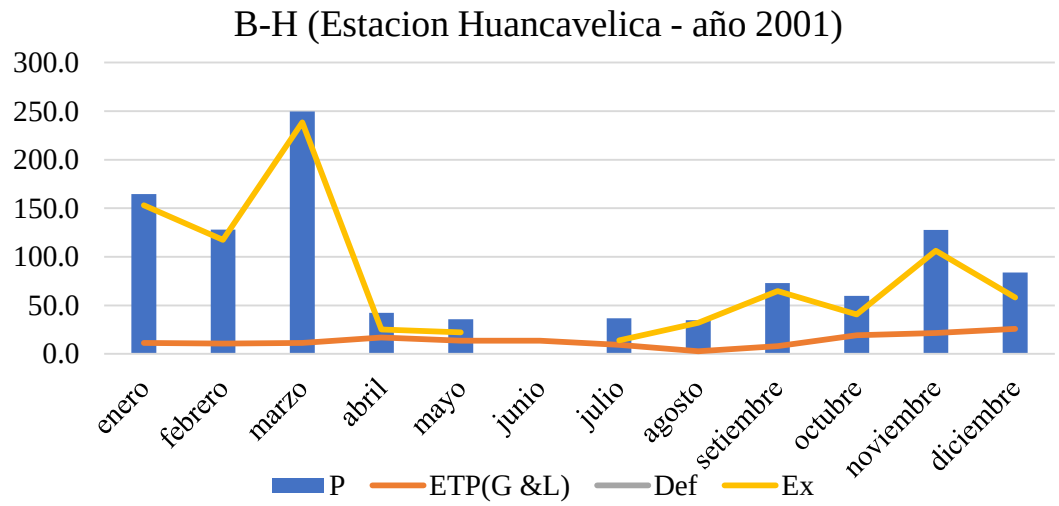


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2001**

Figura 88

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2001

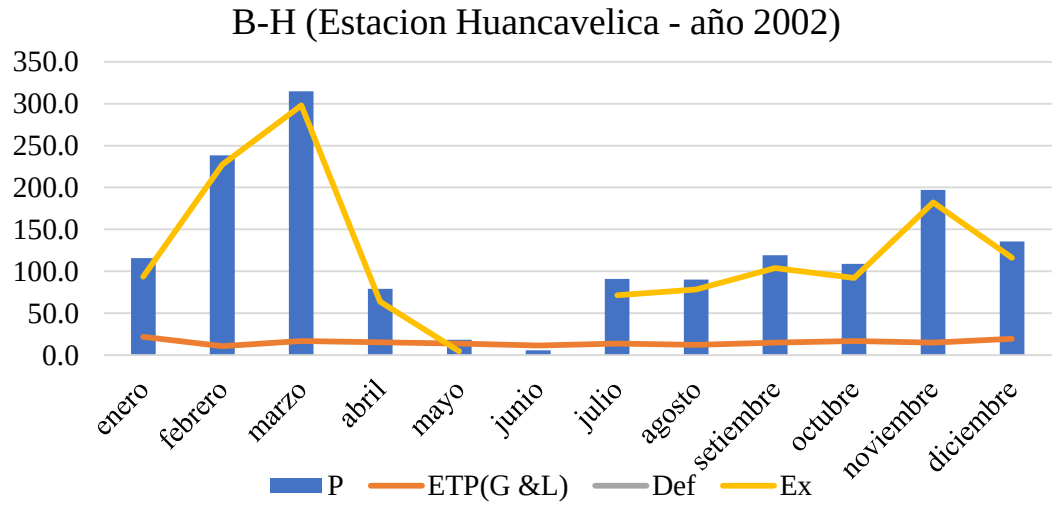


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Figura 89

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2002

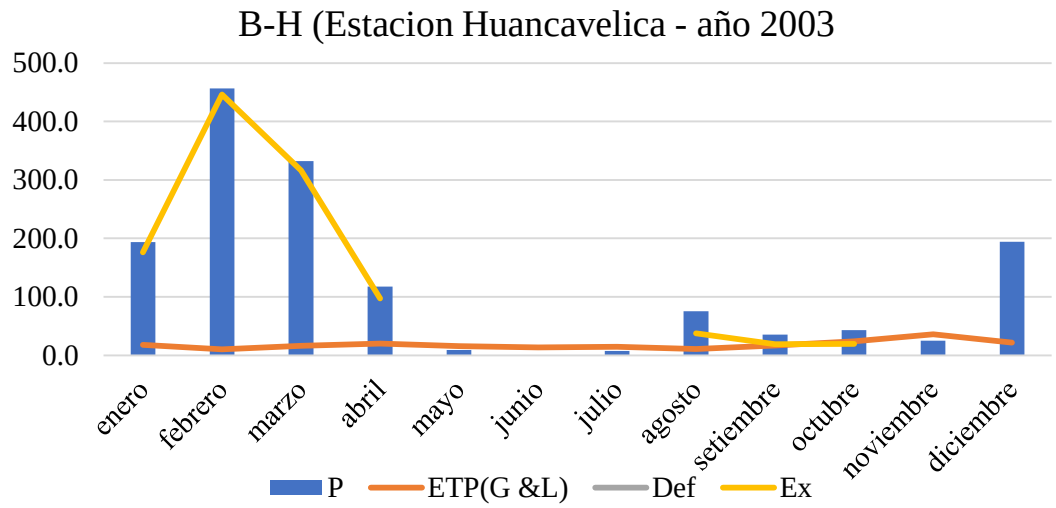


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Figura 90

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2003

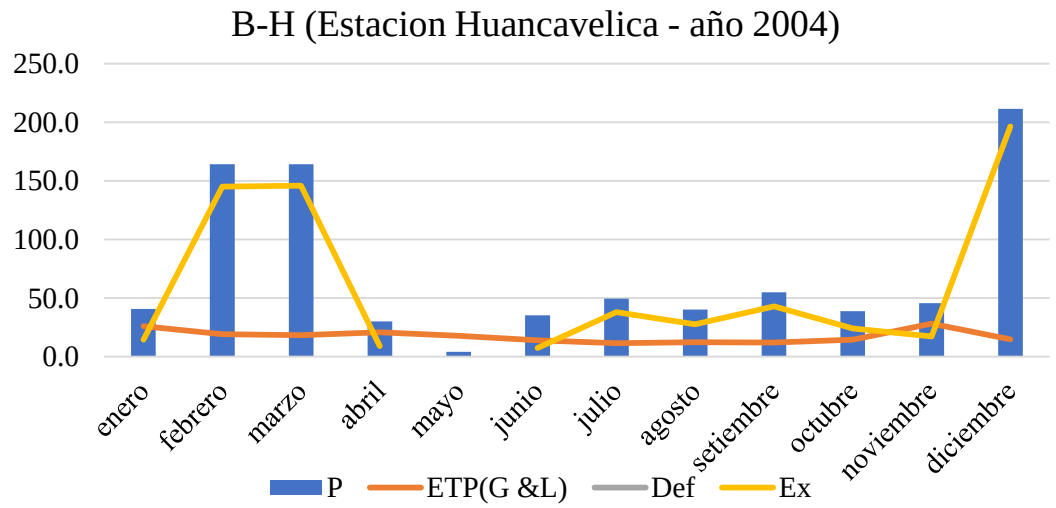


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Figura 91

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2004

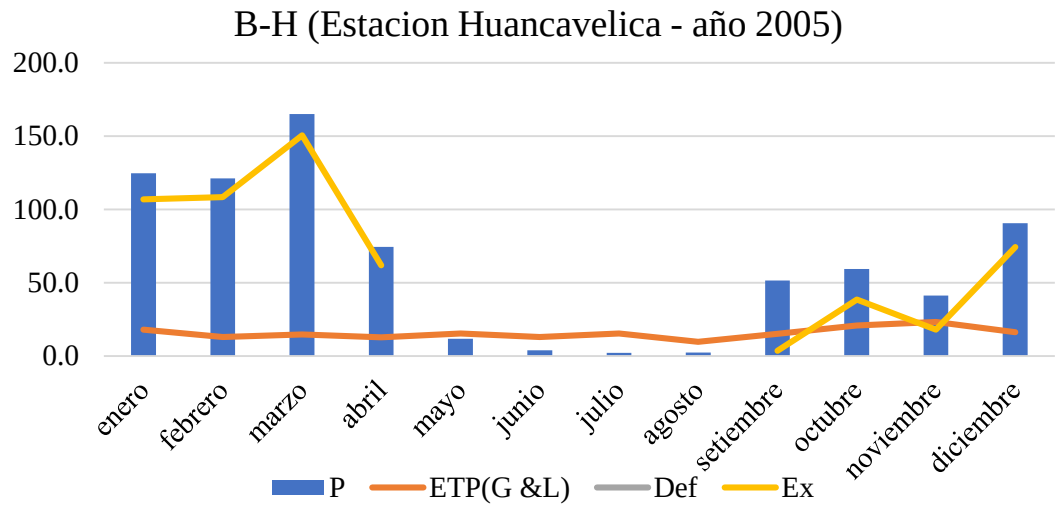


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Figura 92

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2005

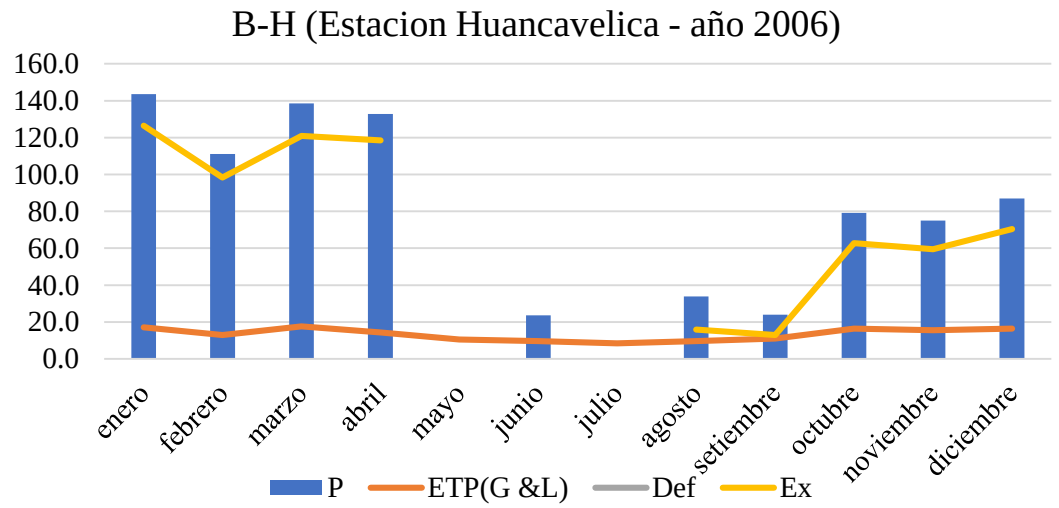


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Figura 93

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2006

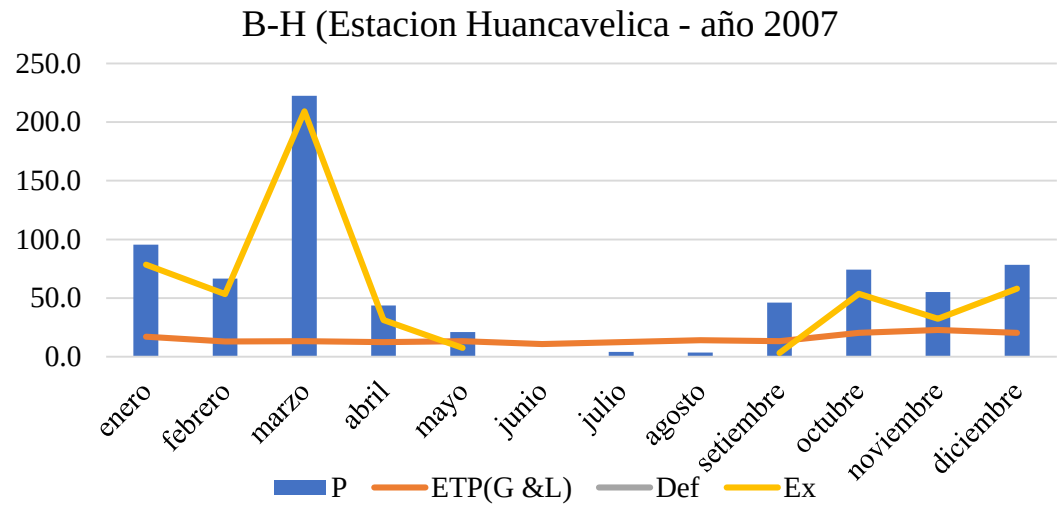


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Figura 94

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2007

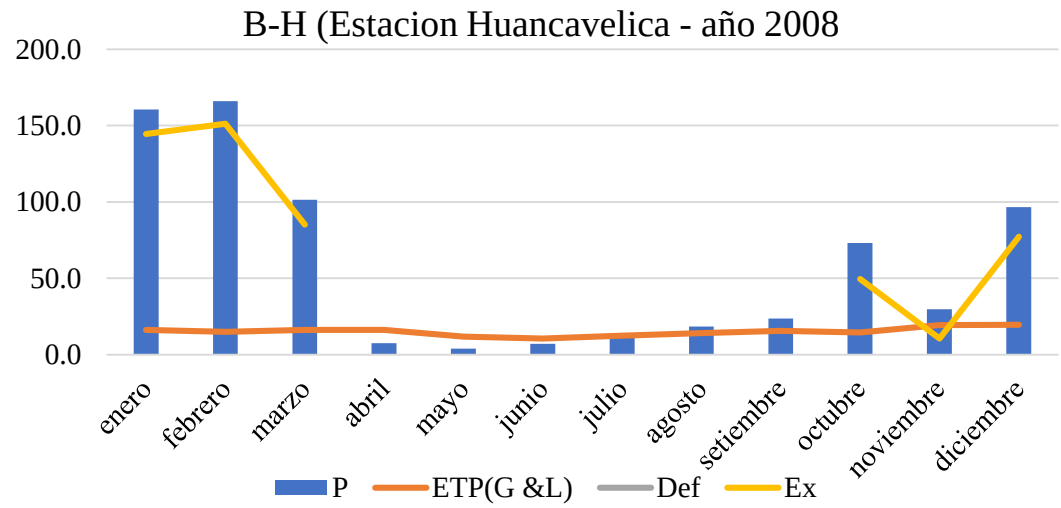


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Figura 95

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2008

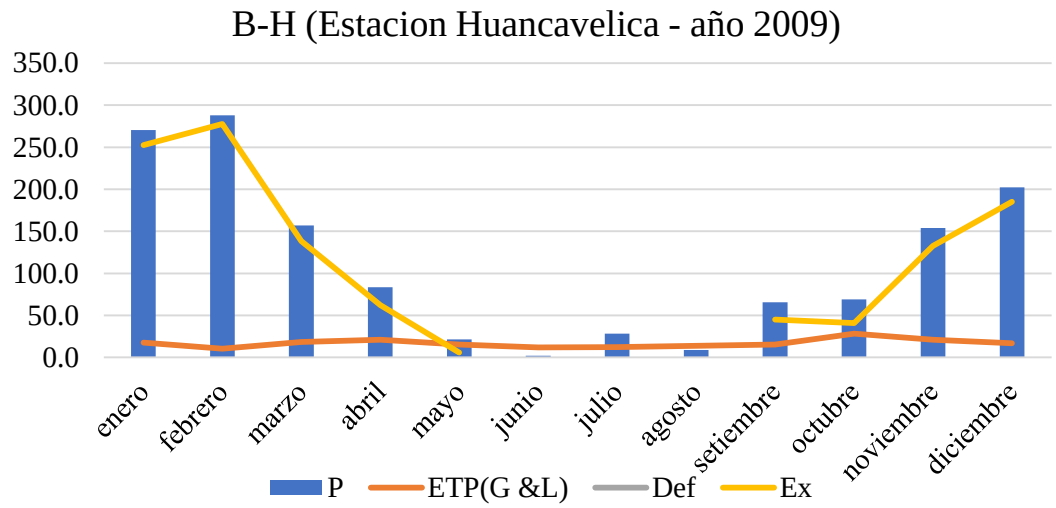


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Figura 96

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2009

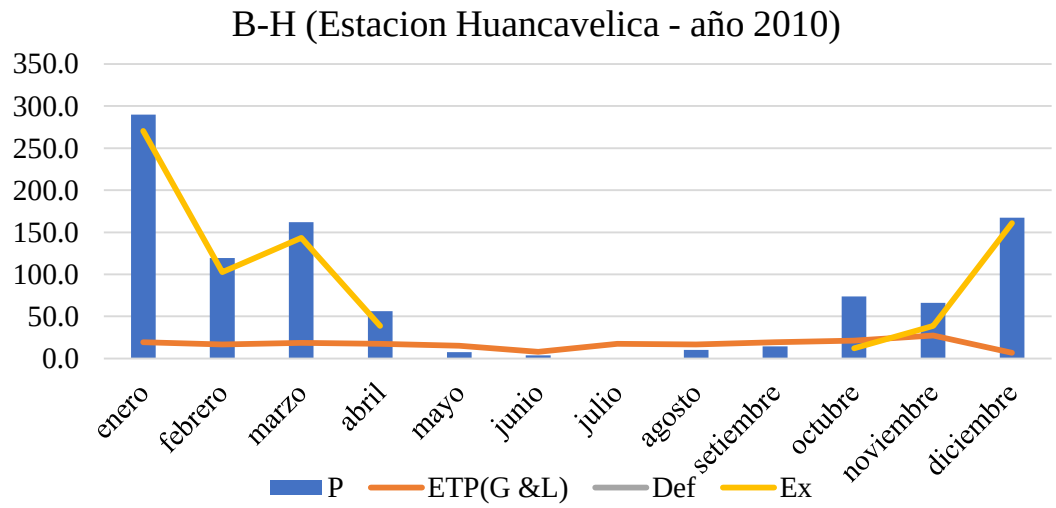


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Figura 97

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2010

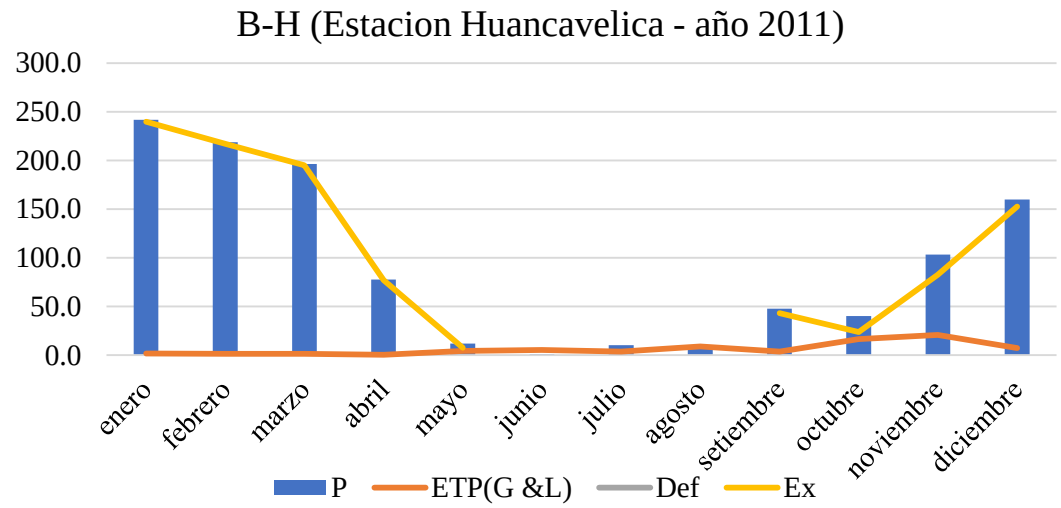


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Figura 98

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2011

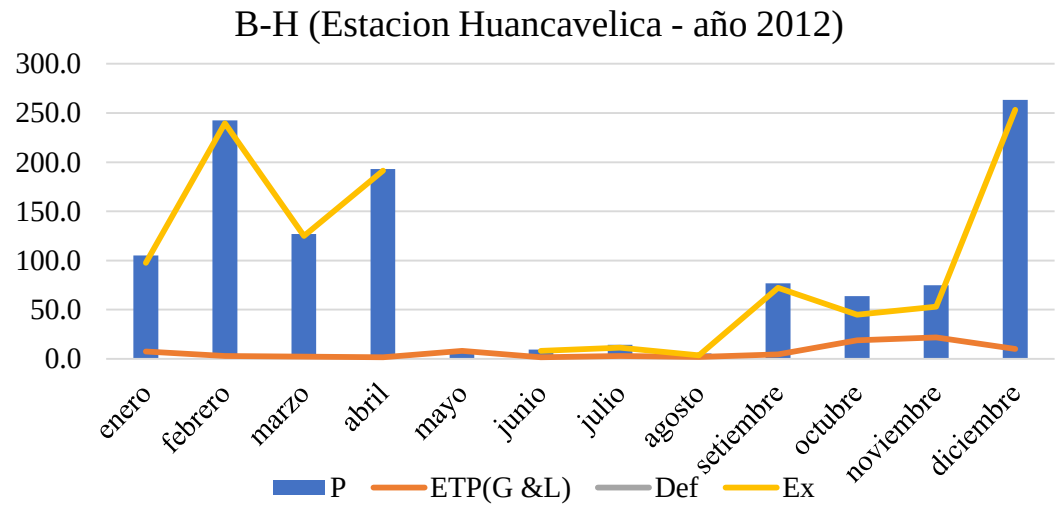


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Figura 99

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2012

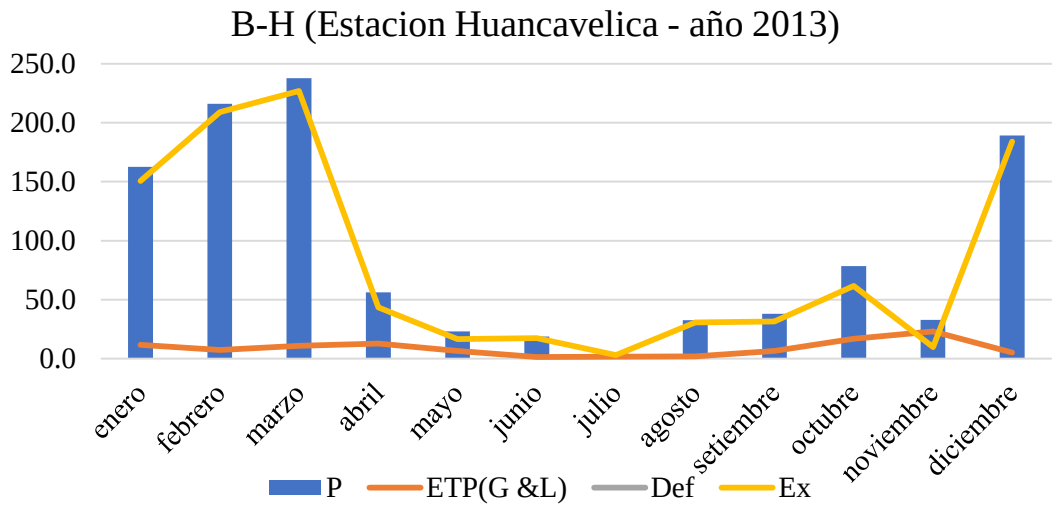


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Figura 100

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2013

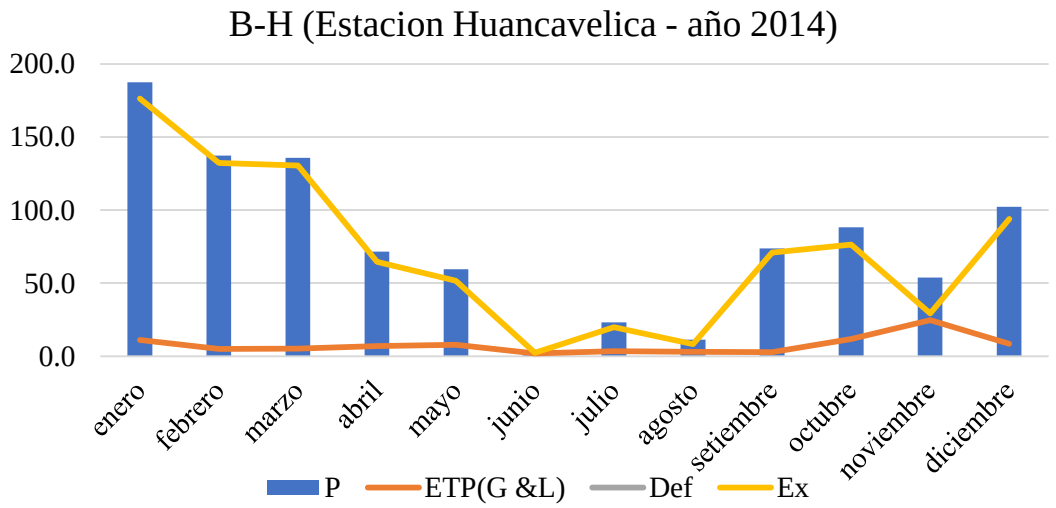


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Figura 101

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2014

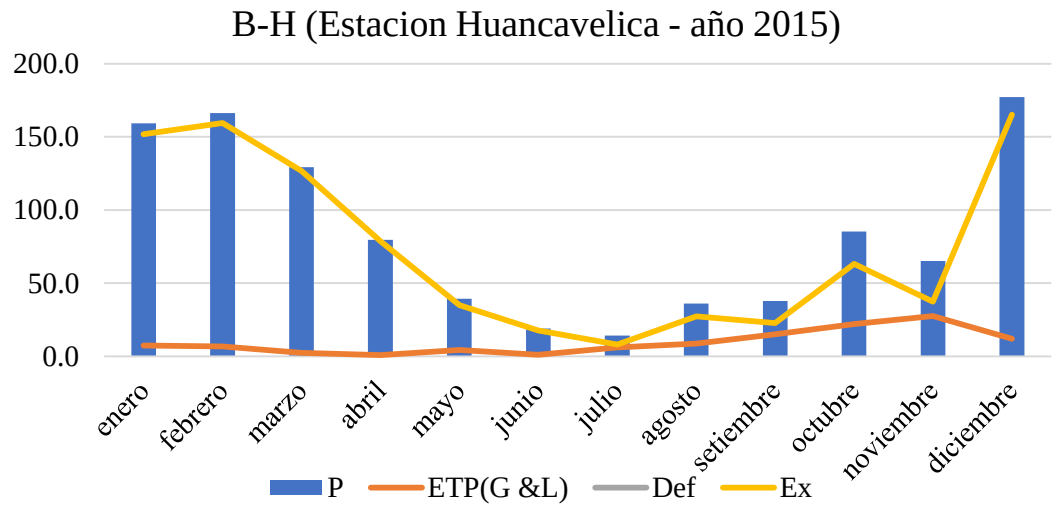


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Figura 102

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2015

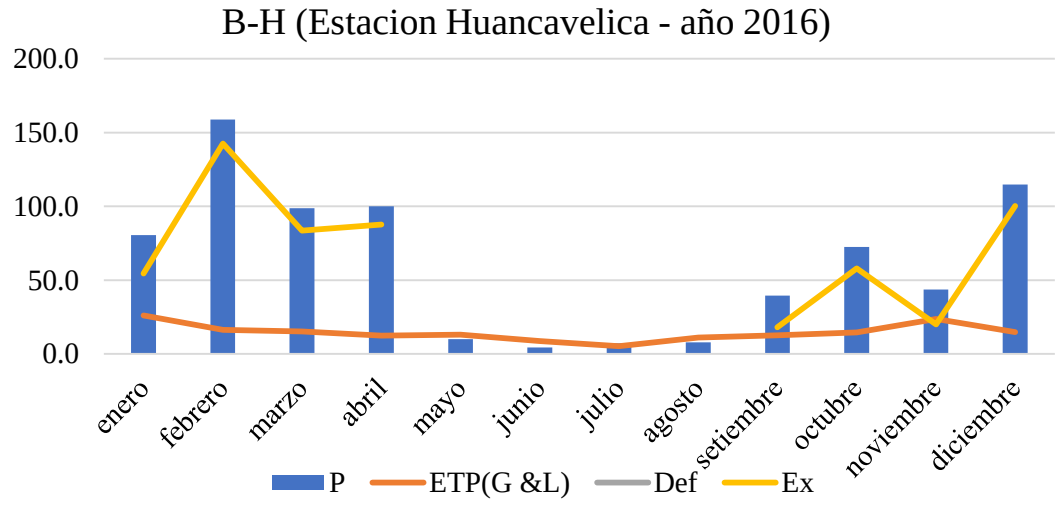


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Figura 103

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2016

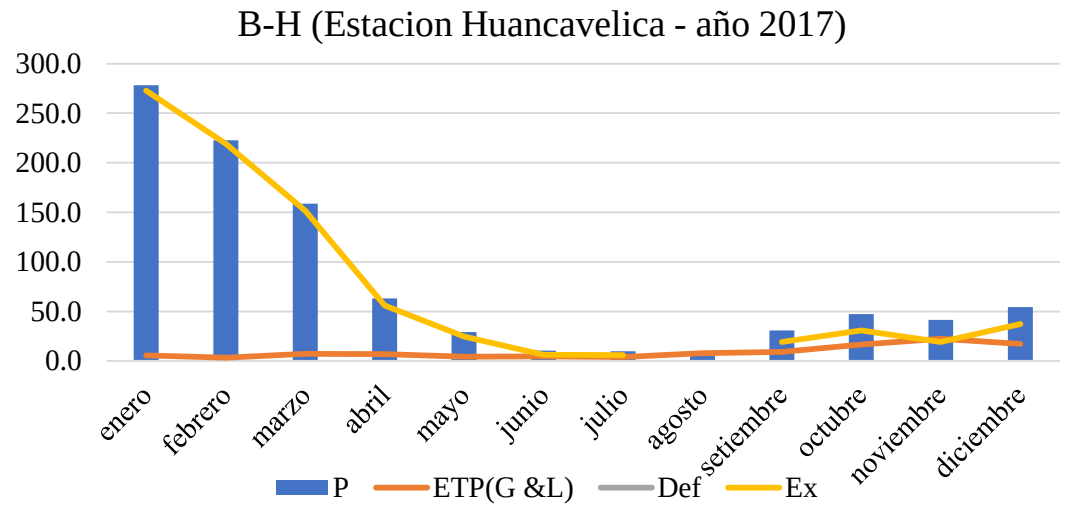


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Figura 104

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2017

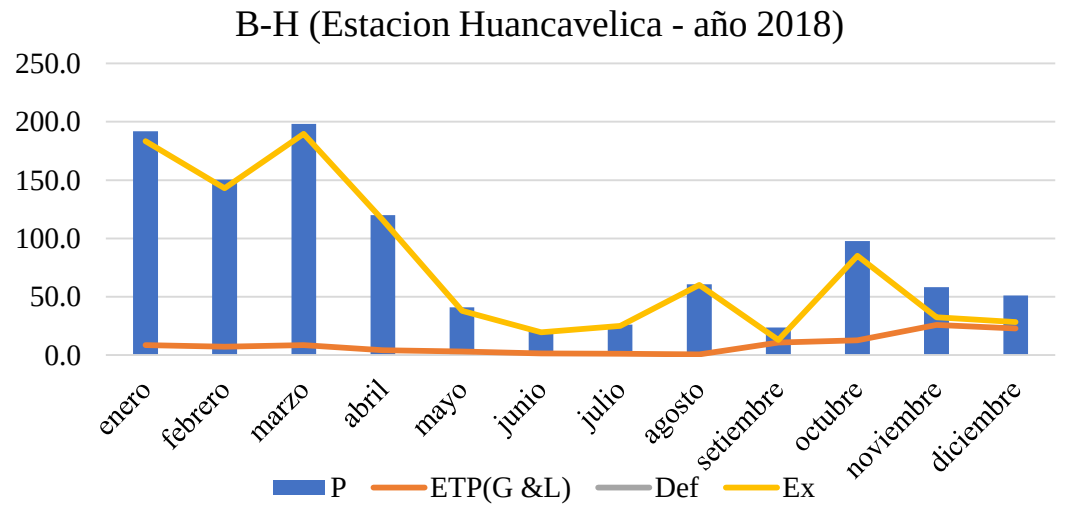


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Figura 105

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica año 2018



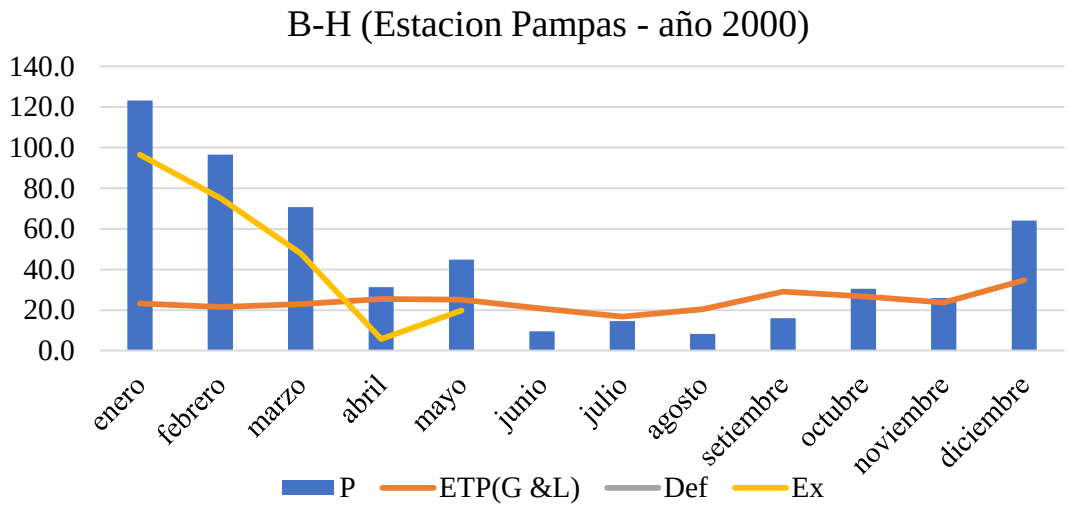
Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

Estacion meteorologica Pampas

- **Año 2000**

Figura 106

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2000

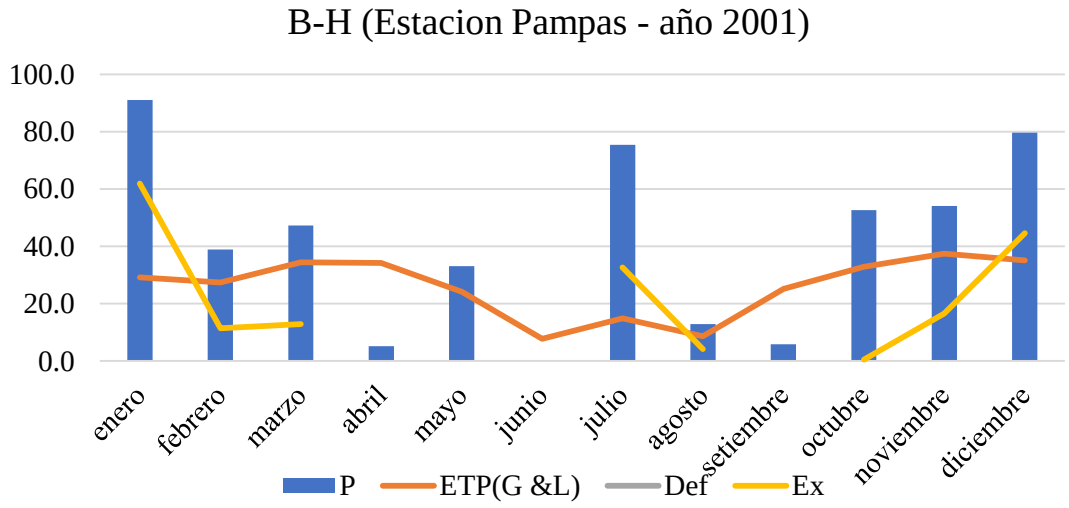


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

- **Año 2001**

Figura 107

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2001

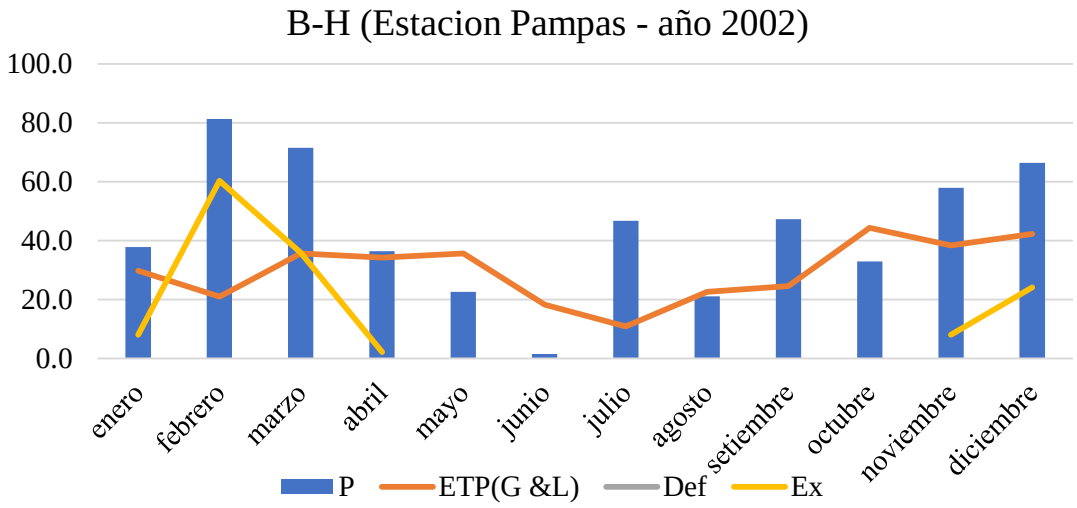


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2002**

Figura 108

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2002

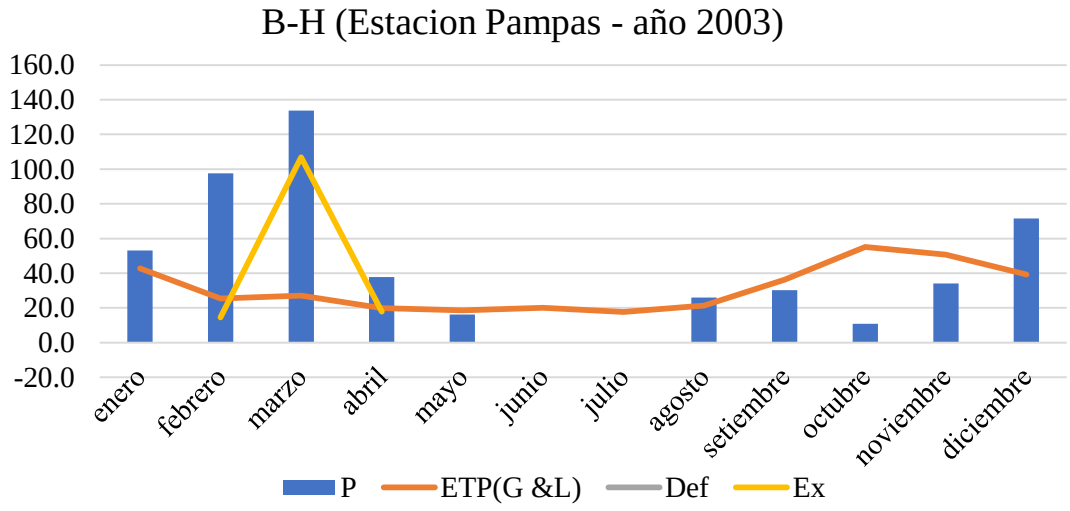


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2003**

Figura 109

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2003

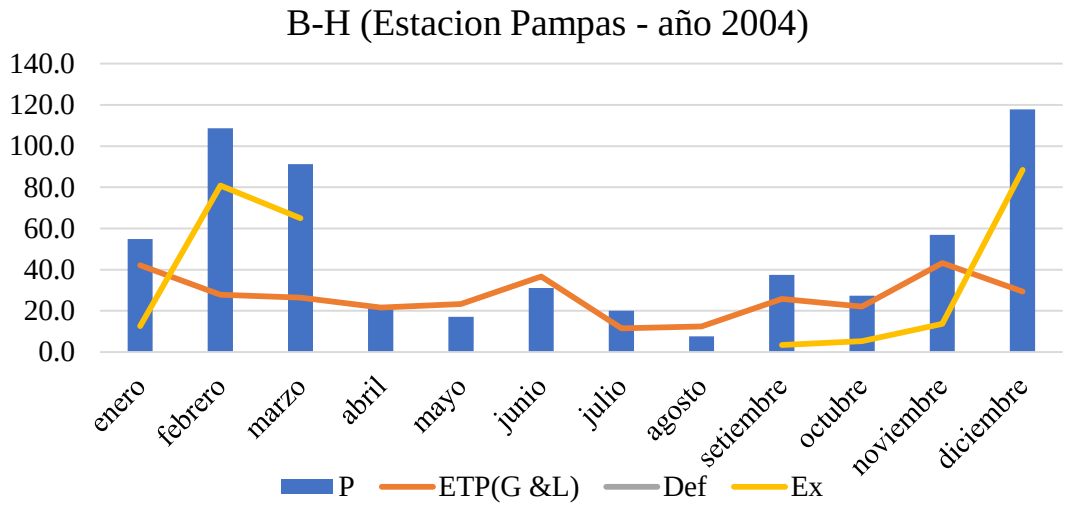


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2004**

Figura 110

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2004

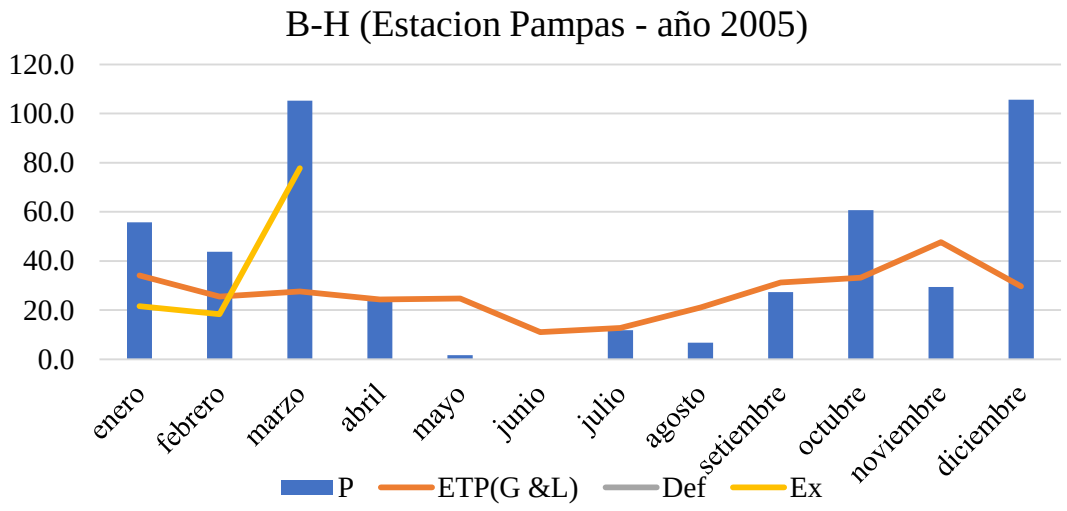


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2005**

Figura 111

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2005

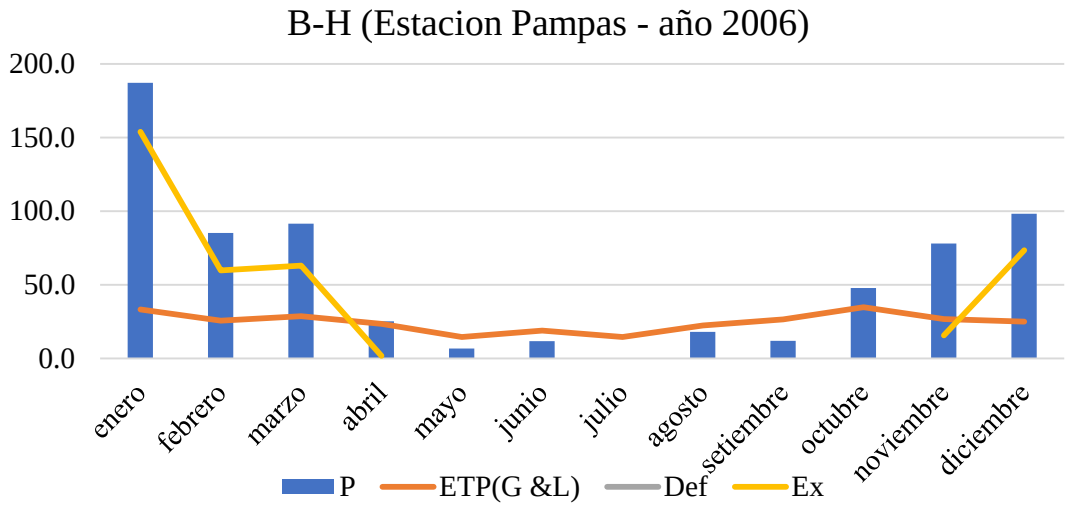


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2006**

Figura 112

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2006

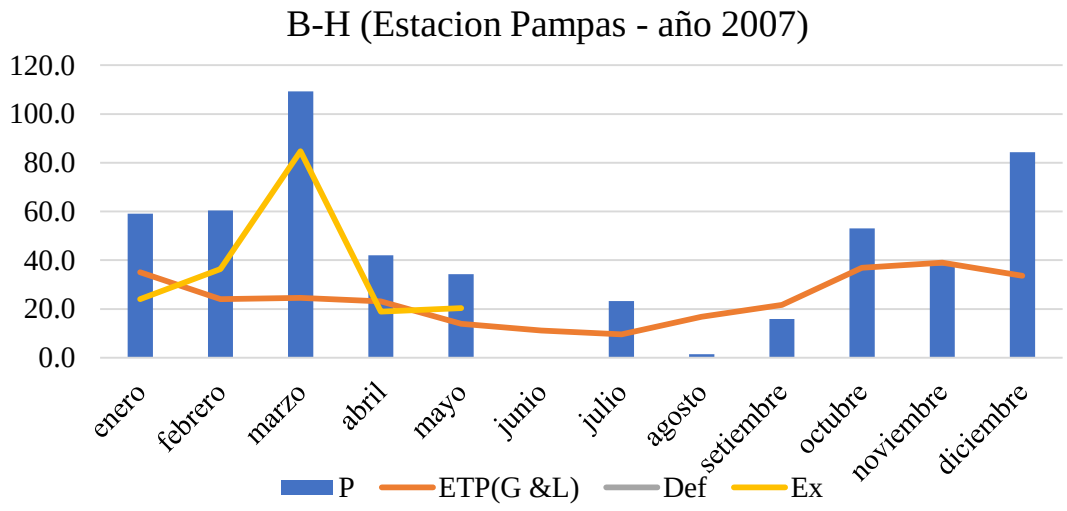


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2007**

Figura 113

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2007

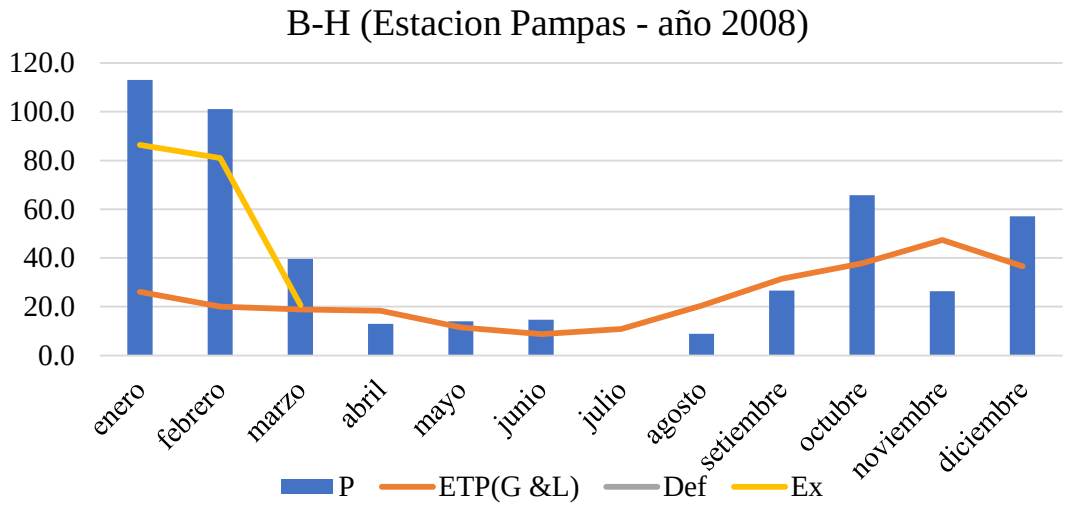


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2008**

Figura 114

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2008

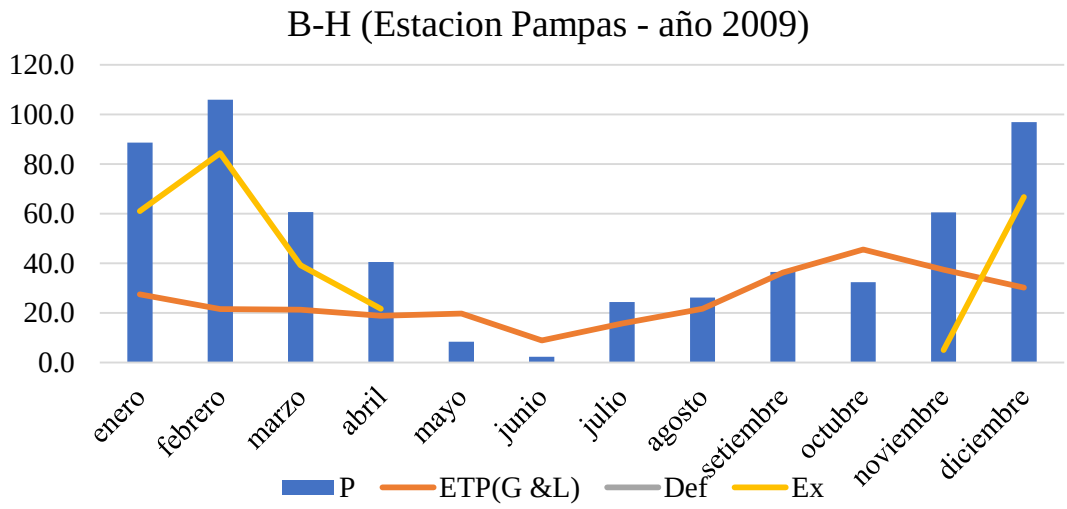


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2009**

Figura 115

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2009

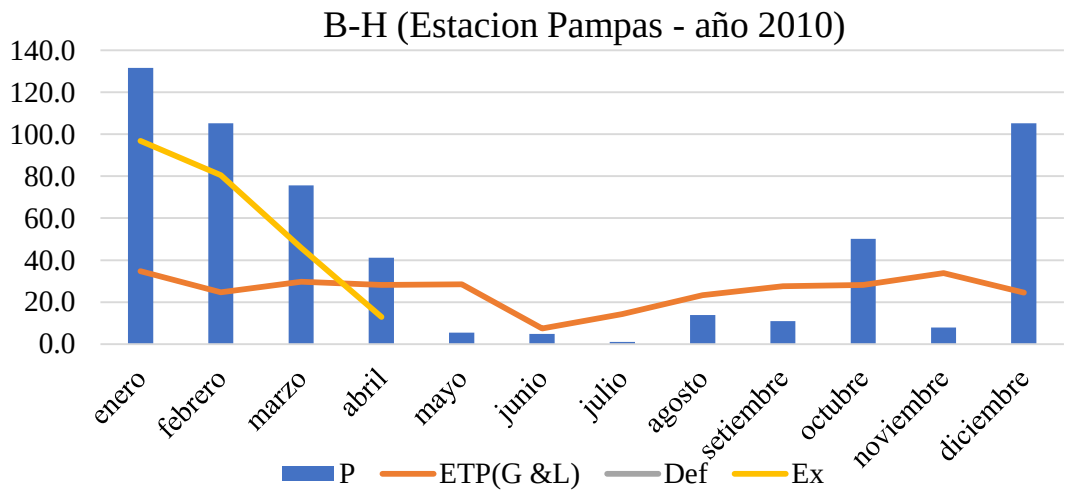


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2010**

Figura 116

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2010

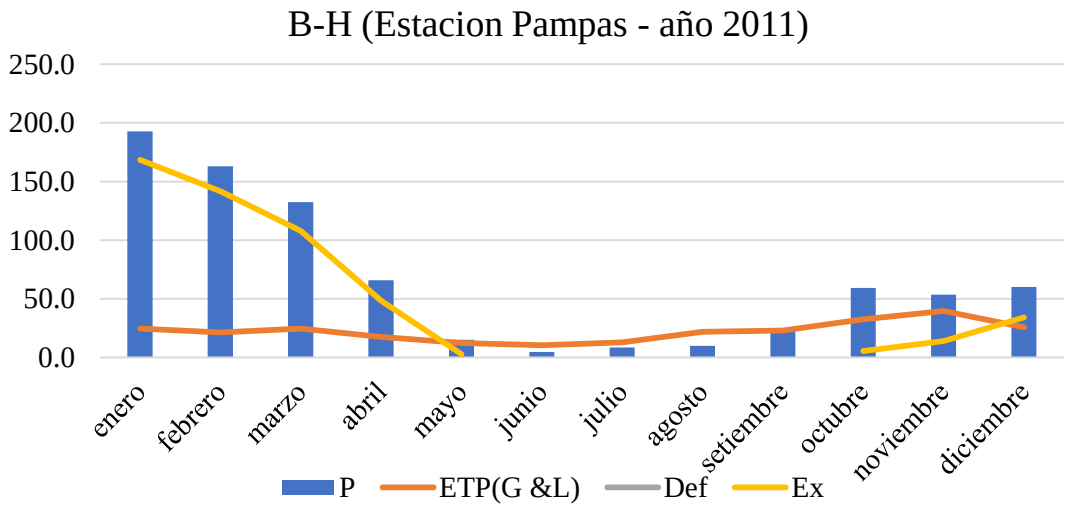


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2011**

Figura 117

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2011

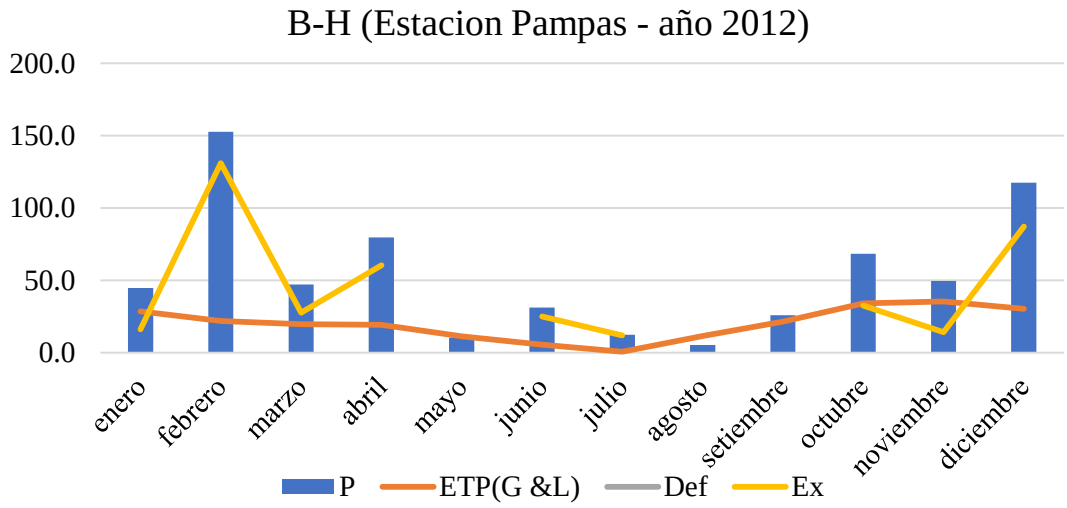


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2012**

Figura 118

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2012

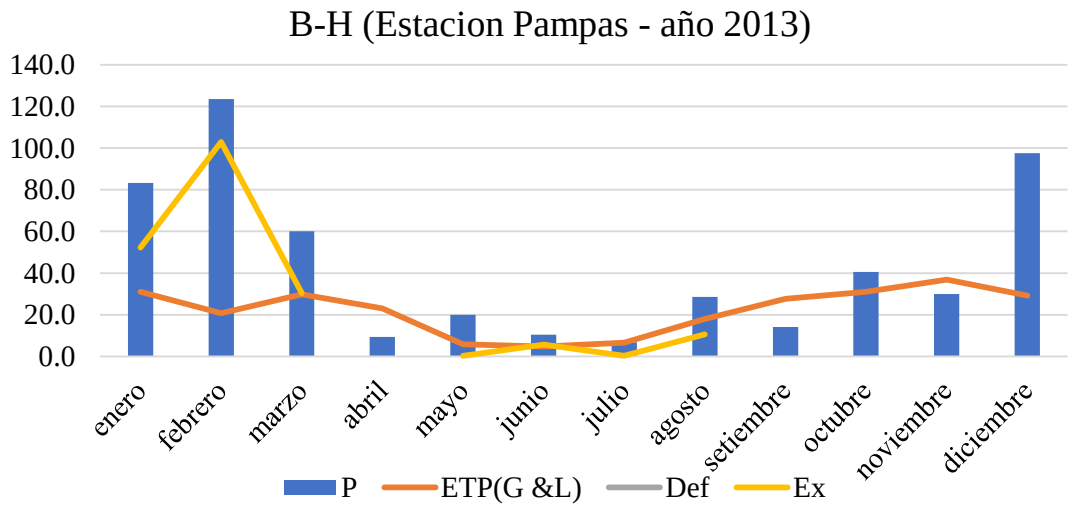


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2013**

Figura 119

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2013

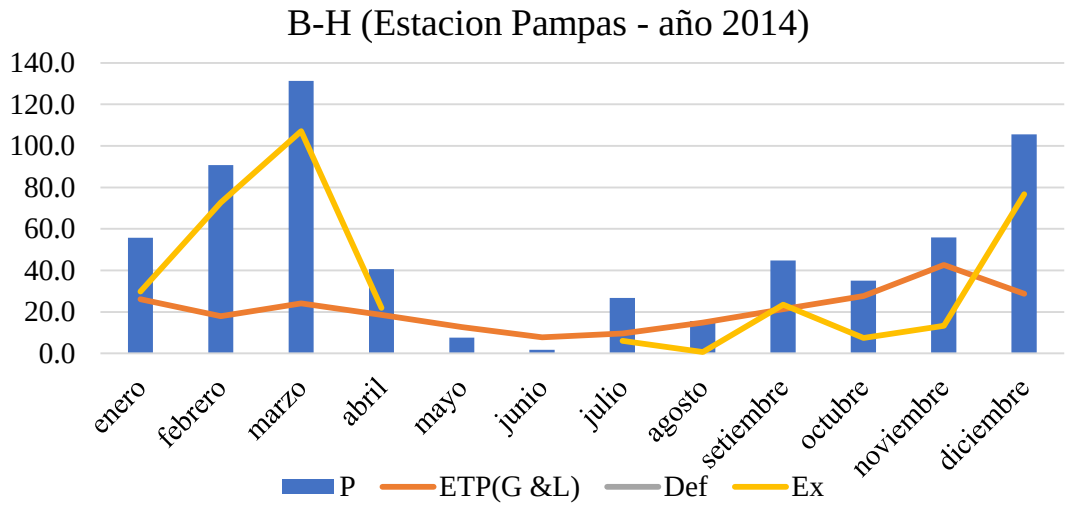


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2014**

Figura 120

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2014

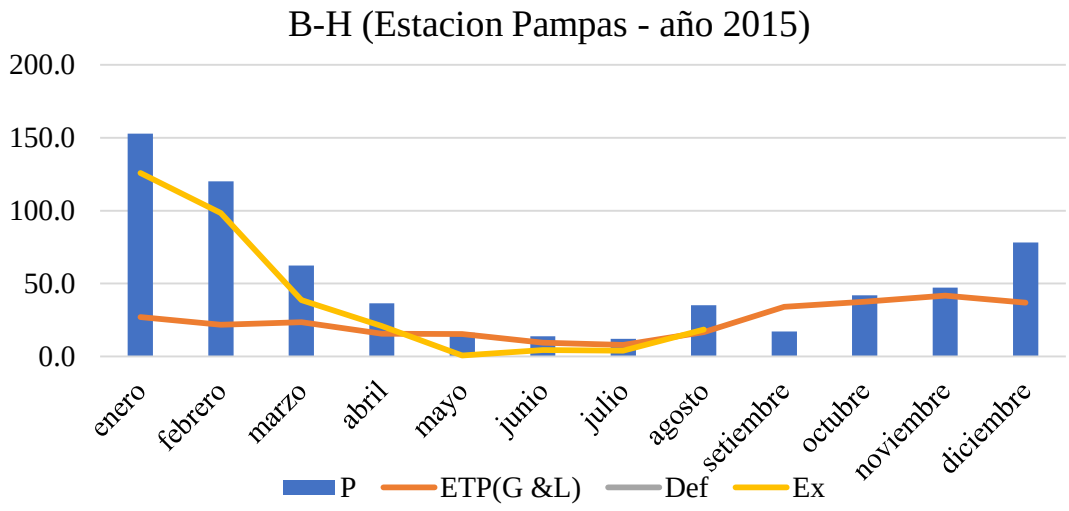


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2015**

Figura 121

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2015

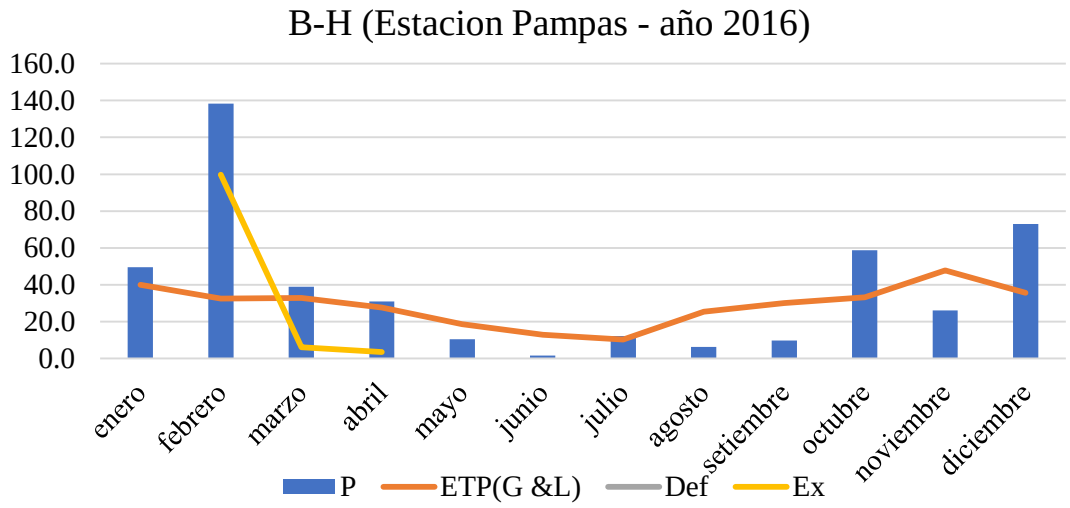


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2016**

Figura 122

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2016

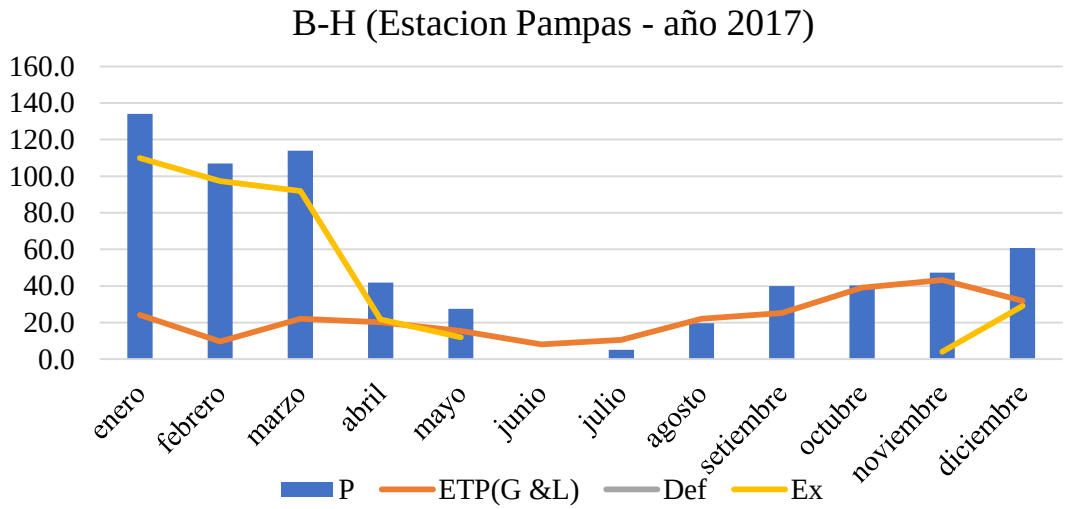


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2017**

Figura 123

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2017

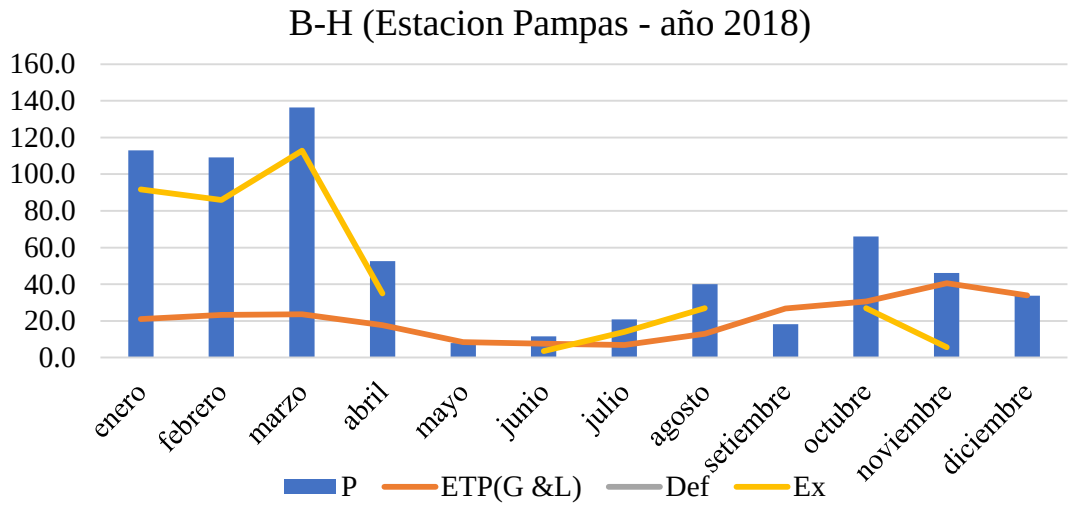


Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

❖ **Año 2018**

Figura 124

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas año 2018



Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de (Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

f. Se realizo el calculo general de la evapotranspiracion potencial por el metodo de Thornthwaite y Mather comprendios en los años 2000 al 2018.

Tabla 247

Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Choclococha periodo 2000- 2018

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación Choclococha (2000 - 2018)							
Mes	**Temperatura °C**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	9.1	2.5	0.9549	5.889	48.6	1.132	55.0
Febrero	8.8	2.3	0.9549	5.889	46.8	0.992	46.4
Marzo	8.7	2.3	0.9549	5.889	46.5	1.05	48.9
Abril	8.5	2.2	0.9549	5.889	45.6	0.974	44.4
Mayo	8.5	2.2	0.9549	5.889	45.2	0.968	43.8
Junio	8.3	2.1	0.9549	5.889	44.3	0.922	40.8
Julio	8.4	2.2	0.9549	5.889	45.2	0.958	43.3
Agosto	8.4	2.2	0.9549	5.889	45.1	0.994	44.8
Setiembre	8.5	2.2	0.9549	5.889	45.6	1	45.6
Octubre	9.2	2.5	0.9549	5.889	49.2	1.076	52.9
Noviembre	10.0	2.9	0.9549	5.889	53.1	1.082	57.4
Diciembre	9.6	2.7	0.9549	5.889	51.2	1.138	58.3
Indice Anual		28.482		**ETP Anual**			**581.558**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

Tabla 248

Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Huancavelica periodo 2000- 2018

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica							
Mes	**Temperatura °C**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	10.6	3.1	1.1	4.107	50.6	1.132	57.3
Febrero	10.2	2.9	1.1	4.107	48.8	0.992	48.4
Marzo	10.4	3.0	1.1	4.107	49.6	1.05	52.1
Abril	10.3	3.0	1.1	4.107	49.4	0.974	48.1
Mayo	10.1	2.9	1.1	4.107	48.1	0.968	46.5
Junio	9.6	2.7	1.1	4.107	45.5	0.922	41.9
Julio	9.6	2.7	1.1	4.107	45.6	0.958	43.6
Agosto	9.7	2.7	1.1	4.107	46.0	0.994	45.8
Setiembre	10.1	2.9	1.1	4.107	48.3	1	48.3
Octubre	10.8	3.2	1.1	4.107	51.7	1.076	55.6
Noviembre	11.5	3.5	1.1	4.107	55.4	1.082	59.9
Diciembre	10.8	3.2	1.1	4.107	52.0	1.138	59.2
Indice Anual		35.832		**ETP Anual**			**606.763**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

Tabla 249

Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (Thorntwaite y Mather)-Estación Pampas periodo 2000- 2018

Evapotranspiración por el metodo (Thornthwaite y Mater) estación metereologica Pampas							
Mes	**Temperatura °C**	**Indice mensual**	**idice "a"**	**Indice "c"**	**ETP sin corregir**	**K**	**ETP CORREGIDA**
Enero	12.3	3.926	1.153	3.087	55.928	1.132	63.3
Febrero	11.9	3.699	1.153	3.087	53.451	0.992	53.0
Marzo	12.0	3.784	1.153	3.087	54.386	1.05	57.1
Abril	11.5	3.536	1.153	3.087	51.644	0.974	50.3
Mayo	10.6	3.120	1.153	3.087	46.958	0.968	45.5
Junio	9.5	2.636	1.153	3.087	41.298	0.922	38.1
Julio	9.2	2.531	1.153	3.087	40.039	0.958	38.4
Agosto	10.1	2.908	1.153	3.087	44.497	0.994	44.2
Setiembre	11.3	3.455	1.153	3.087	50.738	1	50.7
Octubre	12.2	3.878	1.153	3.087	55.411	1.076	59.6
Noviembre	12.9	4.205	1.153	3.087	58.927	1.082	63.8
Diciembre	12.5	3.991	1.153	3.087	56.633	1.138	64.4
Indice Anual		41.669		**ETP Anual**			**628.429**

Nota: K: coeficiente de corrección, ETP: Evapotranspiración Potencial.

g. Se realizo el balance hidrico superficial del periodo 2000 al 2018 por el metodo de Thornthwaite con los resultados obtenidos de la evapotrranspiracion potencial por el metodo de Thornthwaite y Mather del mismo periodo.

Tabla 250

Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha del periodo 2000 al 2018 con datos de ETP(T&M)

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha (2000 - 2018)													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	209.1	211.4	207.5	103.5	29.4	12.0	13.0	15.6	46.8	81.6	82.3	177.2	1189.3
ETP(T&M)	55.0	46.4	48.9	44.4	43.8	40.8	43.3	44.8	45.6	52.9	57.4	58.3	581.6
∇	154.0	165.0	158.6	59.1	-14.4	-28.8	-30.2	-29.2	1.2	28.7	24.9	118.9	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	85.6	56.8	26.6	0.0	1.2	29.9	54.8	100.0	
Def								-2.7					-2.7
Ex	154.0	165.0	158.6	59.1								73.7	610.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

Tabla 251

Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica del periodo 2000 al 2018 con datos de ETP(T&M)

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica (2000 - 2018)													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	166.7	185.8	179.5	78.1	19.6	9.3	19.8	26.9	47.4	71.1	70.4	134.0	1008.6
ETP(T&M)	57.3	48.4	52.1	48.1	46.5	41.9	43.6	45.8	48.3	55.6	59.9	59.2	606.8
V	109.4	137.4	127.4	29.9	-26.9	-32.6	-23.9	-18.8	-0.8	15.5	10.5	74.8	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	73.1	40.5	16.6	0.0	0.0	15.5	26.0	100.0	
Def								-2.2	-0.8				-3.0
Ex	109.4	137.4	127.4	29.9								0.8	404.9

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

Tabla 252

Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas del periodo 2000 al 2018 con datos de ETP(T&M)

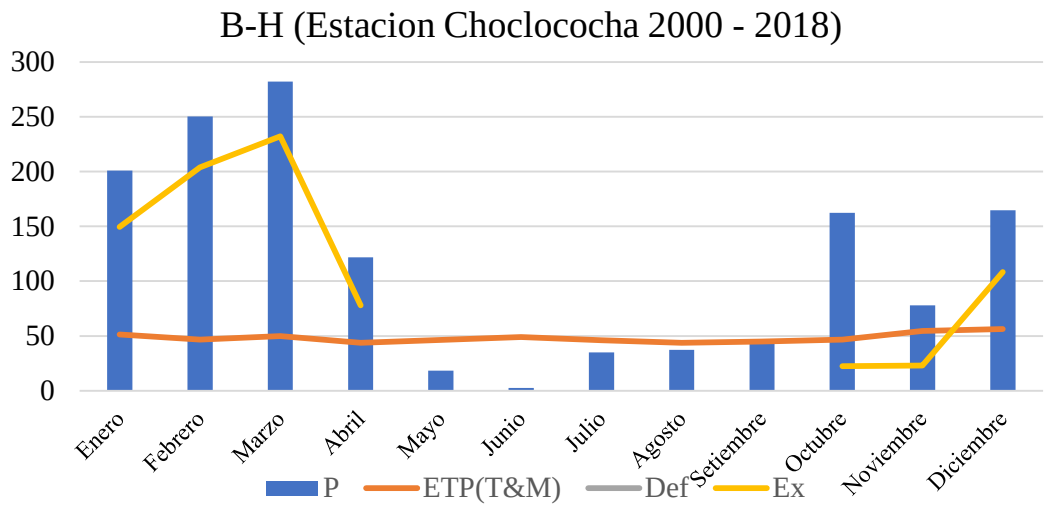
Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas (2000 - 2018)													
Mes	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
P	95.8	101.5	85.2	35.5	16.8	7.9	17.0	16.4	24.2	46.0	43.4	82.8	572.6
ETP(T&M)	63.3	53.0	57.1	50.3	45.5	38.1	38.4	44.2	50.7	59.6	63.8	64.4	628.4
Ñ	32.5	48.5	28.1	-14.8	-28.6	-30.1	-21.4	-27.8	-26.5	-13.6	-20.4	18.4	
Alm	50.9	99.4	100.0	85.2	56.6	26.4	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	
Def								-22.8	-26.5	-13.6	-20.4		-83.3
Ex			27.5										27.5

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

h. Se realizo el grafico general del balance hidrico superficial obtenido por el metodo de Thornthwaite del periodo 2000 al 2018.

Figura 125

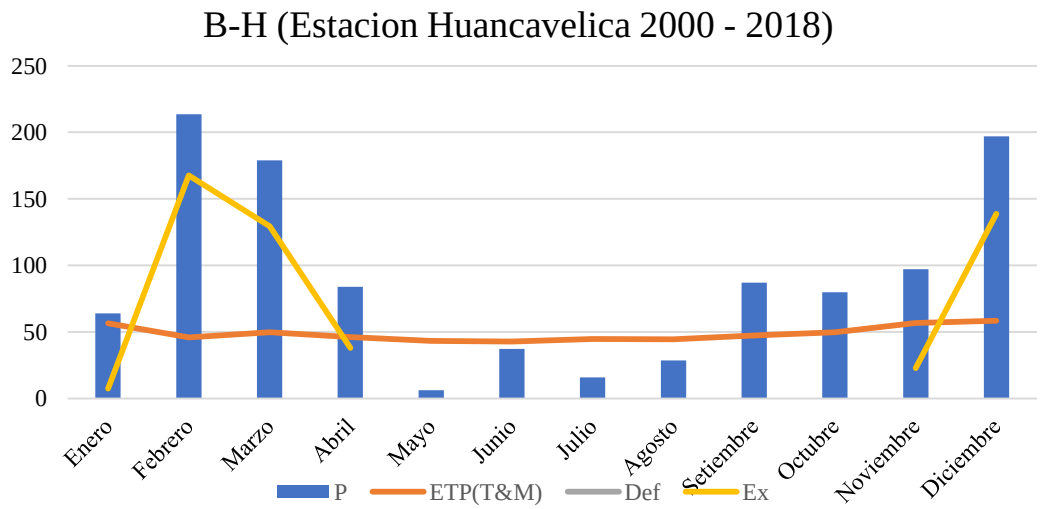
Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha periodo 2000 – 2018 con datos de ETP(T&M)



Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

Figura 126

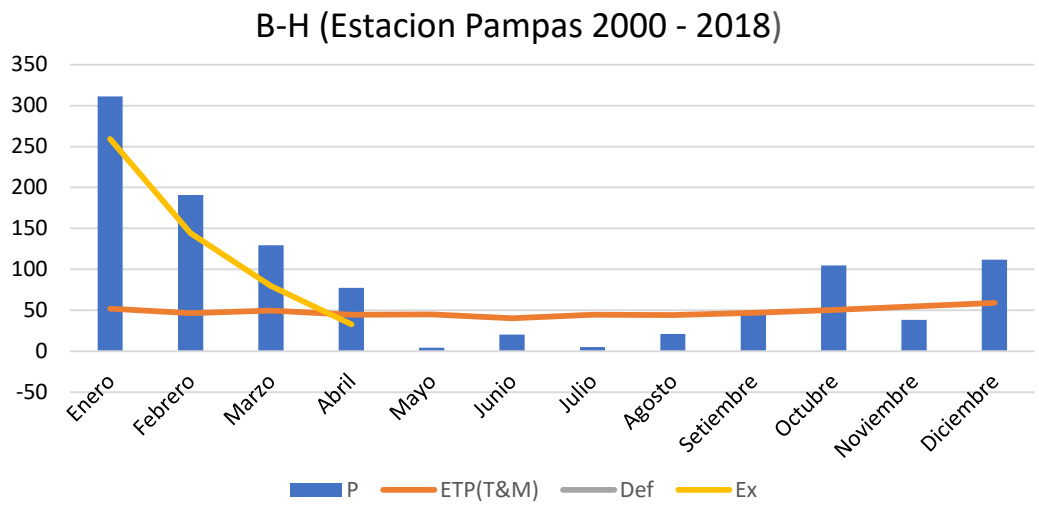
Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica periodo 2000 – 2018 con datos de ETP(T&M)



Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

Figura 127

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica periodo 2000 – 2018 con datos de ETP(T&M)



Nota: P: precipitacion, ETP (T & M): Evapotranspiración Potencial de Thornthwaite y Mather), Def: deficit, Ex: exceso.

i. Se realizo el calculo general de la evapotranspiracion potencial por el metodo de Garcia y Lopez comprendios en los años 2000 al 2018.

Tabla 253

Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (García y Lopez)- Estación Choclococha periodo 2000- 2018

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion Choclococha (2000 - 2018)						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	9.1	0.280	78	0.130	31	4.030
febrero	8.8	0.270	76	0.080	28	2.240
marzo	8.7	0.270	75	0.090	31	2.790
abril	8.5	0.260	73	0.090	30	2.700
mayo	8.5	0.260	72	0.090	31	2.790
junio	8.3	0.250	70	0.090	30	2.700
julio	8.4	0.260	70	0.140	31	4.340
agosto	8.4	0.260	71	0.100	31	3.100
setiembre	8.5	0.260	72	0.110	30	3.300
octubre	9.2	0.280	75	0.210	31	6.510
noviembre	10.0	0.300	77	0.360	30	10.800
diciembre	9.6	0.290	78	0.240	30	7.200
ETP Total						**52.500**

Nota: Evapotranspiración Potencial.

Tabla 254

Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (García y Lopez)- Estación Huancavelica periodo 2000- 2018

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion Huancavelica (2000 - 2018)						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	10.6	0.320	78	0.470	31	14.570
febrero	10.2	0.310	79	0.360	28	10.080
marzo	10.4	0.310	79	0.390	31	12.090
abril	10.3	0.310	79	0.400	30	12.000
mayo	10.1	0.310	78	0.360	31	11.160
junio	9.6	0.290	76	0.270	30	8.100
julio	9.6	0.290	76	0.270	31	8.370
agosto	9.7	0.290	76	0.290	31	8.990
setiembre	10.1	0.310	77	0.390	30	11.700
octubre	10.8	0.330	76	0.590	31	18.290
noviembre	11.5	0.350	75	0.800	30	24.000
diciembre	10.8	0.330	79	0.530	30	15.900
ETP Total						**155.250**

Nota: Evapotranspiración Potencial.

Tabla 255

Cálculo de la Evapotranspiración potencial total por el método de (García y Lopez)- Estación Choclococha periodo 2000- 2018

Evapotranspiración por el metodo (Garcia y Lopez) estacion Pampas (2000 - 2018)						
mes	**Temperatura °C**	**factor Temperatura FT**	**Humedad relativa HR %**	**ETP mm/dia**	**N° dias del mes**	**ETP mm/mes**
enero	12.3	0.370	76	0.990	31	30.690
febrero	11.9	0.360	77	0.820	28	22.960
marzo	12.0	0.360	78	0.840	31	26.040
abril	11.5	0.350	76	0.760	30	22.800
mayo	10.6	0.320	74	0.580	31	17.980
junio	9.5	0.290	69	0.420	30	12.600
julio	9.2	0.280	69	0.360	31	11.160
agosto	10.1	0.310	68	0.620	31	19.220
setiembre	11.3	0.340	69	0.910	30	27.300
octubre	12.2	0.370	69	1.140	31	35.340
noviembre	12.9	0.390	69	1.330	30	39.900
diciembre	12.5	0.380	74	1.080	30	32.400
ETP Total						**298.390**

Nota: Evapotranspiración Potencial.

j. Se realizo el balance hidrico superficial del periodo 2000 al 2018 por el metodo de Thornthwaite con los resultados obtenidos de la evapotrranspiracion potencial por el metodo de García y Lopez del mismo periodo.

Tabla 256

Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Choclococha del periodo 2000 al 2018 con datos de ETP$_{(G\&L)}$

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Choclococha (2000 - 2018)													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**total**
P	209.1	211.4	207.5	103.5	29.4	12.0	13.0	15.6	46.8	81.6	82.3	177.2	1189.3
ETP(G &L)	4.0	2.2	2.8	2.7	2.8	2.7	4.3	3.1	3.3	6.5	10.8	7.2	52.5
Var	205.0	209.1	204.7	100.8	26.6	9.3	8.7	12.5	43.5	75.1	71.5	170.0	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	205.0	209.1	204.7	100.8	26.6	9.3	8.7	12.5	43.5	75.1	71.5	170.0	1136.8

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

Tabla 257

Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Huancavelica del periodo 2000 al 2018 con datos de ETP(G&L)

Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Huancavelica (2000 - 2018)													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**total**
P	166.7	185.8	179.5	78.1	19.6	9.3	19.8	26.9	47.4	71.1	70.4	134.0	1008.6
ETP(G &L)	14.6	10.1	12.1	12.0	11.2	8.1	8.4	9.0	11.7	18.3	24.0	15.9	155.3
Var	152.2	175.7	167.4	66.1	8.5	1.2	11.4	17.9	35.7	52.8	46.4	118.1	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	152.2	175.7	167.4	66.1	8.5	1.2	11.4	17.9	35.7	52.8	46.4	118.1	853.4

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

Tabla 258

Cálculo del balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación meteorológica Pampas del periodo 2000 al 2018 con datos de ETP(G&L)

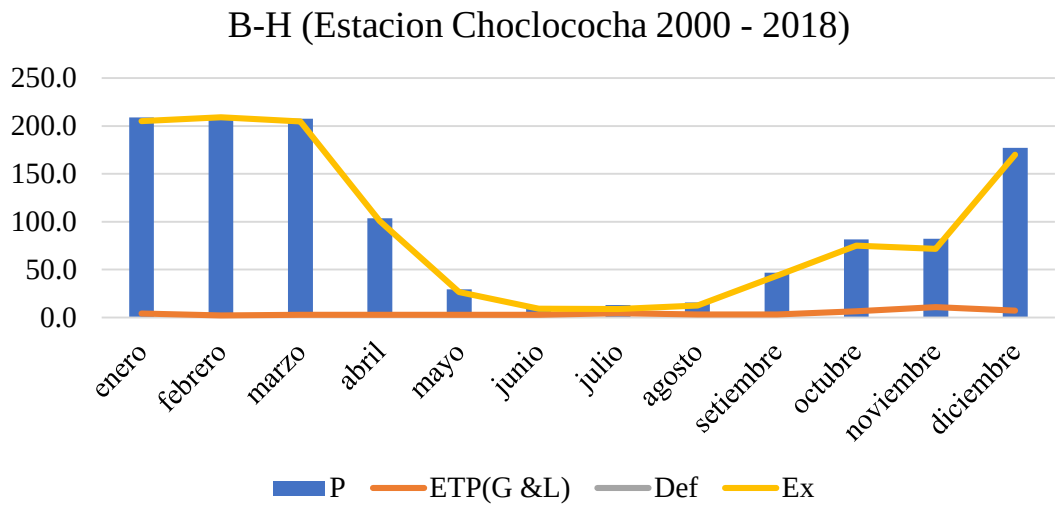
Balance Hidrico Superficial metodo de Thornthwaite estacion metereologica Pampas (2000 - 2018)													
mes	**enero**	**febrero**	**marzo**	**abril**	**mayo**	**junio**	**julio**	**agosto**	**setiembre**	**octubre**	**noviembre**	**diciembre**	**total**
P	95.8	101.5	85.2	35.5	16.8	7.9	17.0	16.4	24.2	46.0	43.4	82.8	572.6
ETP(G &L)	30.7	23.0	26.0	22.8	18.0	12.6	11.2	19.2	27.3	35.3	39.9	32.4	298.4
Var	65.1	78.6	59.2	12.7	-1.1	-4.7	5.8	-2.8	-3.1	10.7	3.5	50.4	
Alm	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	94.2	100.0	97.2	94.1	100.0	100.0	100.0	
Def													0.0
Ex	65.1	78.6	59.2	12.7						4.7	3.5	50.4	274.2

Nota: P: precipitación, ETP: Evapotranspiración Potencial, Var: variación de almacenamiento, Alm: almacenamiento, Def: deficit, Ex: exceso.

k. Se realizo el grafico general del balance hidrico superficial obtenido por el metodo de Thornthwaite del periodo 2000 al 2018.

Figura 128

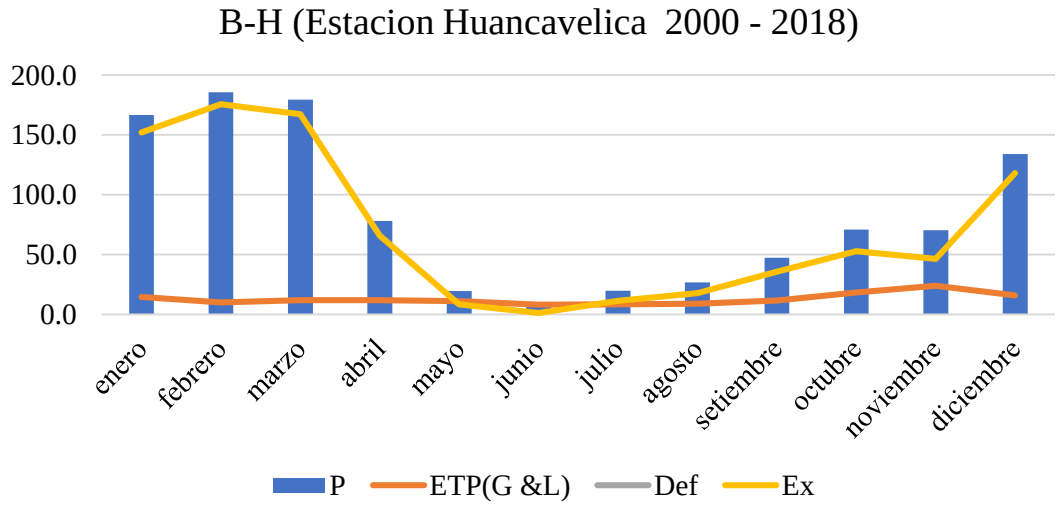
Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Choclococha periodo 2000 – 2018 con datos de ETP(G&L)



Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

Figura 129

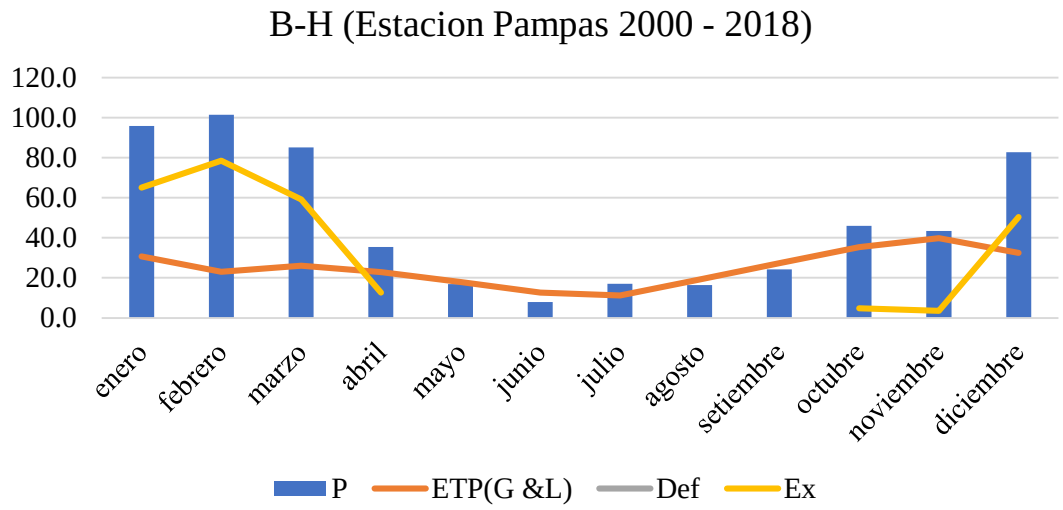
Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Huancavelica periodo 2000 – 2018 con datos de ETP(G&L)



Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

Figura 130

Balance hídrico superficial de la sub cuenca Ichu de la estación Pampas periodo 2000 – 2018 con datos de ETP(G&L)



Nota: P: precipitacion, ETP (G & L): Evapotranspiración Potencial de Garcia y Lopez), Def: deficit, Ex: exceso.

l. Al terminar la elaboracion de grafico de barras se paso a observar y analizar el comportamiento del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu tomando en cuenta los resultados de los dos métodos para la obtención del balance hídrico, en total se realizaron 02 análisis por cada estación meteorológica siendo en total 6 análisis.

m. Determinamos los meses de exceso de agua en la sub cuenca Ichu de acuerdo a lo que se observa en la (Tabla 133 hasta la Tabla 189) de los resultados del balance hídrico superficial obtenido con el cálculo de evapotranspiración potencial por el método de Thornthwaite y Maher.

n. Determinamos los meses de exceso de agua en la sub cuenca Ichu de acuerdo a lo que se observa en la (Tabla 190 hasta la Tabla 246) de los resultados del balance hídrico superficial obtenido con el cálculo de evapotranspiración potencial por el método de García y López.

o. Determinamos los meses de déficit de agua en la sub cuenca Ichu de acuerdo a lo que se observa en la (Tabla 133 hasta la Tabla 189) de los resultados del

balance hídrico superficial obtenido con el cálculo de evapotranspiración potencial por el método de Thornthwaite y Maher.

p. Determinamos los meses de déficit de agua en la sub cuenca Ichu de acuerdo a lo que se observa en la (Tabla 190 hasta la Tabla 246) de los resultados del balance hídrico superficial obtenido con el cálculo de evapotranspiración potencial por el método de García y López.

q. Finalmente se evaluó en los resultados la influencia de los métodos de (Thornthwaite y Mather) y (García y López) de determinación de evapotranspiración potencial en el cálculo del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu tomando en cuenta los resultados obtenidos de los procedimientos anteriores.

En esta investigación se utilizó la estadística descriptiva que según Chacón (2014), tiene por finalidad describir y según Orellana (2001) evalúa las características principales de la variable a procesar mediante tablas, gráficos y medidas de resúmenes.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta parte del informe se realizó la discusión de los resultados registrados, de esta manera buscando validar los resultados de la investigación realizada mediante el contraste con resultados de estudios de similar desarrollo.

Con respecto al objetivo general el cual fue: Analizar el comportamiento del balance hídrico superficial de la subcuenca Ichu,

Estación Choclococha (ETP Método Thornthwaite y Mather)

En los resultados del balance hídrico superficial se presentó un déficit de 2.7 en el mes de agosto, exceso en los meses de: enero con 154 mm, febrero con165mm, marzo con 158.6mm, abril 59.1 y diciembre con 73.7, siendo el exceso mínimo de 59.1mm en el mes de abril y el exceso máximo de 165 mm en el mes de febrero (Ver Tabla 250 y Figura 125).

Estación Choclococha (ETP Método García y López)

De acuerdo a los resultados del balance hídrico superficial no se observó déficit, presenta exceso en los meses de: enero con 205 mm, febrero con 209.1mm, marzo con 204.7mm, abril 100.8mm, mayo con 26.6mm, junio con 9.3mm, julio con 8.7mm, agosto con 12.5mm, setiembre con 43.5mm, octubre con 75.1mm, noviembre con 71.4mm y diciembre con 170mm, siendo el exceso mínimo de 8.7mm en el mes de julio y el exceso máximo de 209.1 mm en el mes de febrero (Ver Tabla 256 y Figura 128).

Estación Huancavelica (ETP Método Thornthwaite y Mather)

De acuerdo a los resultados del balance hídrico superficial realizado los meses de déficit son: agosto con 2.2mm y setiembre con 0.8mm, exceso en los meses de: enero con 10.9.4 mm, febrero con 137.4mm, marzo con 127.4mm, abril 29.9mm, y diciembre con 0.8mm, siendo el exceso mínimo de 0.8mm en el mes de diciembre

y el exceso máximo de 137.41 mm en el mes de febrero (Ver Tabla 251 y Figura 126).

Estación Huancavelica (ETP Método García y López)

En los resultados del balance hídrico superficial no se presentó déficit, pero si presenta exceso en los meses de: enero con 152.2 mm, febrero con 175.7mm, marzo con 167.4mm, abril 66.1mm, mayo con 8.5mm, junio con 1.2mm, julio con 11.4mm, agosto con 17.9mm, setiembre con 35.7mm, octubre con 52.8mm, noviembre con46.4mm y diciembre con 118.1mm, siendo el exceso mínimo de 1.2mm en el mes de junio y el exceso máximo de 175.7 mm en el mes de febrero (Ver Tabla 257 y Figura 129).

Estación Pampas (ETP Método Thornthwaite y Mather)

En los resultados del balance hídrico superficial se observó déficit en los meses de: agosto: 22.8mm, setiembre con 26.5, octubre con 13.6mm y en noviembre 20.4 siendo los meses con menos y más déficit octubre y setiembre respectivamente, el único mes en el que presento exceso es marzo con 27.5mm (Ver Tabla 252 y Figura 127).

Estación Pampas (ETP Método García y López)

De acuerdo a los resultados del balance hídrico superficial no se observó déficit, presenta exceso en los meses de: enero con 65.1 mm, febrero con 78.6mm, marzo con 59.2mm, abril 12.7mm, octubre con 4.7 mm, noviembre con 3.5mm y diciembre con 50.4mm, siendo el exceso mínimo de 3.7mm en el mes de noviembre y el exceso máximo de 78.6 mm en el mes de febrero (Ver Tabla 258 y Figura 130).

Con respecto al objetivo general el cual fue: Analizar el comportamiento del balance hídrico superficial de la subcuenca Ichu, de acuerdo a los resultados de los balances hídricos superficiales de la estación Choclococha con los datos obtenidos de la ETP por los métodos de (Thornthwaite y Mater) y (García y López) se observó que en el balance obtenido con datos de $ETP_{(T\&M)}$ de déficit de 2.7 en el mes de agosto, exceso mínimo de 59.1mm en el mes de abril y un exceso

máximo de 165 mm en el mes de febrero el cual coincide con el resultado obtenido en el balance realizado con los datos de la $ETP_{(G\&L)}$ que es de 2019.1mm en el mismo mes y un exceso mínimo de 8.7 en el mes de julio, según el cálculo de esta balance no se obtuvo déficit en ninguno de los meses.

Con respecto al objetivo específico 01 que fue: Determinar los meses de exceso de agua en la subcuenca Ichu,

Estación Choclococha (ETP Método Thornthwaite y Mather)

En los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) se registró exceso en los meses de enero, febrero, marzo y abril en todos los años comprendido desde el año 2000 al 2018, el mes de diciembre en el mismo periodo no presenta exceso solo en el año 2008, el mes de noviembre presenta exceso en los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2009, 2012 y 2013, en el mes de mayo se presenta exceso en los años 2003, 2013 y 2017, en el mes de octubre se tiene exceso solo en el año 2000 y en los meses de junio, julio, agosto y setiembre no se presenta exceso en ninguno de los años mencionados (Ver Tabla 133 hasta Tabla 151 y Figura 11 hasta Figura 29).

Estación Choclococha (ETP Método García y López)

Se observó en los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) exceso en los meses de enero, febrero, marzo, abril, octubre y diciembre en todos los años comprendido desde el año 2000 al 2018, en el mes de mayo, setiembre y noviembre no presentan exceso en un solo año de este periodo en los años 2006, 2010 y 2016 respectivamente, el mes de agosto no presenta exceso en los años 2007, 2010, 2012 y 2017, en el mes de junio no se presenta exceso en los años 2000, 2003, 2005, 2011 y 2014 y en el mes de julio no se tiene exceso en los años 2005, 2006, 2007,2008, 2010, 2012 y 2015 (Ver Tabla 190 hasta Tabla 208 y Figura 68 hasta Figura 86).

Estación Huancavelica (ETP Método Thornthwaite y Mather)

En los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) se registró exceso en los meses de febrero y marzo en todos los años comprendido desde el año 2000 al 2018, en los meses de enero y abril se tiene exceso en 15 años, en el mes de enero

no se tiene exceso en los años 2004, 2005, 2007 y 2016 y en el mes de abril en los años 2001, 2004, 2007, 2008, en el mes de diciembre no se tiene exceso en los años 2000, 2005, 2006, 2007, 2008, 2016, 2017 y 2018 y en el mes de noviembre los años de exceso son 2001, 2002 y 2009, en los meses de agosto, setiembre y octubre presentan exceso en el año 2002 y los meses de mayo, junio y julio no presentan exceso en ninguno de los años del periodo mencionado (Ver Tabla 152 hasta Tabla 170 y Figura 30 hasta Figura 48).

Estación Huancavelica (ETP Método García y López)

Se observó en los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) exceso en los meses de enero, febrero, marzo, octubre y diciembre en todos los años comprendido desde el año 2000 al 2018, en el mes de abril, setiembre y noviembre no presentan exceso en un solo año de este periodo en el año 2008, 2010 y 2003 respectivamente, en el mes de julio no presenta exceso en 7 años los cuales son 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010 y 2016, en el mes de mayo no presentan exceso los años 2003, 2004, 2005, 2006, 2008, 2010, 2012 y 2016, el mes de agosto no presenta exceso en los años 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2016 y 2017, en el mes de junio presenta exceso en los años 2004, 2006, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017 y 2018 (Ver Tabla 209 hasta Tabla 227 y Figura 87 hasta Figura 105).

Estación Pampas (ETP Método Thornthwaite y Mather)

De acuerdo a los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) en el mes de marzo se presentó exceso en 12 años y en 7 años no se presentó exceso siendo estos los años 2001, 2002, 2005, 2007, 2008, 2012 y 2016, en el mes de febrero no presento exceso en los años 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2007, 20014 y 2016, en el mes de enero hubo exceso en 4 años los cuales son el año 2006, 2010, 2011 y 2015, en el mes de abril se presentó exceso en 3 años los cuales son 2011, 2012 y 2018, los meses de mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre no presentan exceso en ninguno de los años del periodo mencionado anteriormente (Ver Tabla 171 hasta Tabla 189 y Figura 49 hasta Figura 67).

Estación Pampas (ETP Método García y López)

En los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) se registró exceso en los meses de febrero y marzo en todos los años comprendido desde el año 2000 al 2018, en el mes de enero no se tiene exceso en los años 2003 y 2016, en el mes de abril no se tiene exceso en los años 2001, 2004, 2005, 2008 y 2913, en el mes diciembre no se tiene exceso en los años de 2000, 2003, 2008, 2016 y 2018, en el mes de noviembre no se tiene exceso en los años 2000, 2003, 2005, 2007, 2008, 20010, 2013, 2015 y 2016, en el mes de julio se tiene exceso en los años 2001, 2002, 2007, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2018 y en el mes de octubre los años de exceso son 2001, 2004 y 2008, 2011, 2012, 2014 y 2018, en el mes de mayo se tiene exceso en los años 2000, 2007, 2011, 2013, 2015 y 2017, en el mes de junio se tiene exceso en los años 2008, 2012, 2013, 2015 y 2018, en el mes de agosto presenta exceso en los años 2001, 2013, 2014, 2015 y 2018, en el mes de setiembre se tiene exceso en el año 2002, 2004 y 2014 (Ver Tabla 228 hasta Tabla 246 y Figura 106 hasta Figura 124).

Con respecto al objetivo específico 02 que fue: Determinar los meses de déficit de agua en la subcuenca Ichu,

Estación Choclococha (ETP Método Thornthwaite y Mather)

Se observó en los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) mayor déficit en el mes de agosto siendo los años 2000, 2002, 2004, 2013, 2014, 2015,2017 y 2018, en el mes de setiembre se tiene déficit en los años 2003, 2005, 2007, 2009, 2010 y 2018, en el mes octubre se tiene déficit en los años 2003, 2005, 2007, 2009 y 2016, en el mes de julio solo tiene tres años de déficit siendo los años 2005, 2006 y 2007 así mismo en el mes de noviembre se tiene tres años de déficit 2003, 2005 y 2016, los meses de enero febrero, marzo, abril, mayo, junio y diciembre son meses que no presentan déficit en ninguno de los años comprendido en el periodo antes mencionado (Ver Tabla 133 hasta Tabla 151 y Figura 11 hasta Figura 29).

Estación Choclococha (ETP Método García y López)

De acuerdo a los resultados de la investigación (periodo 2000 – 2018) en ninguno de los años se presentó déficit en el balance hídrico superficial realizado correspondiendo a la estación Choclococha (Ver Tabla 190 hasta Tabla 208 y Figura 68 hasta Figura 86).

Estación Huancavelica (ETP Método Thornthwaite y Mather)

En los resultados de la investigación realizada(periodo 2000 – 2018) se presentó mayor déficit en el mes de agosto en los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2016 y 2017, en el mes de julio se tiene déficit en los años 2003, 2005, 2006, 2002, 2008, 2010, 2012 y 2016, en el mes setiembre se tiene déficit en los años 2000, 2006, 2007, 2008, 2010, 2013, 2016 y 2017, en el mes de noviembre se tiene déficit en los años 2003, 2004, 2005, 2008, 2013, 2016 y 2017, en el mes de octubre solo se tiene déficit en dos años los cuales son 2011 y 2017, en los meses de enero, junio y diciembre se tiene déficit en un solo año los cuales son 2004, 2008 y 2017 respectivamente, los meses de febrero, marzo, abril y mayo no presentan déficit (Ver Tabla 152 hasta Tabla 170 y Figura 30 hasta Figura 48).

Estación Huancavelica (ETP Método García y López)

De acuerdo a los resultados de la investigación (periodo 2000 – 2018) en ninguno de los años se presentó déficit en el balance hídrico superficial realizado correspondiendo a la estación Huancavelica (Ver Tabla 209 hasta Tabla 227 y Figura 87 hasta Figura 105).

Estación Pampas (ETP Método Thornthwaite y Mather)

Se observó en los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) mayor déficit en el mes de setiembre ya que se registró déficit en todo los años del periodo estudiado, en el mes de noviembre tiene 18 años de déficit siendo el año 2006 la excepción, en el mes de agosto se registró 15 años de déficit siendo los años 2001, 2012, 2015 y 2018 la excepción, en el mes de octubre se tiene 14 años de déficit siendo los años de 2005, 2008, 2011, 2012 y 2018 la excepción, en el mes de julio se tiene años de déficit los cuales son 2003, 2005, 2006, 2008, 2010, 2013 y 2016,

en el mes de diciembre se tiene déficit en 5 años los cuales son 2002, 2008, 2011, 2017 y 2018, en el mes de junio se registró déficit en 4 años los cuales son 2001, 2002, 2005 y 2016, en el mes de enero se tiene registro de déficit en los años 2002, 2003 y 2016, el mes de mayo tuvo déficit en 2 años los cuales son 2001 y 2016, en el mes de abril se tuvo déficit en el año 2001 y en los meses de febrero y marzo no presentan déficit durante el todo el periodo de años estudiado (Ver Tabla 171 hasta Tabla 189 y Figura 49 hasta Figura 67).

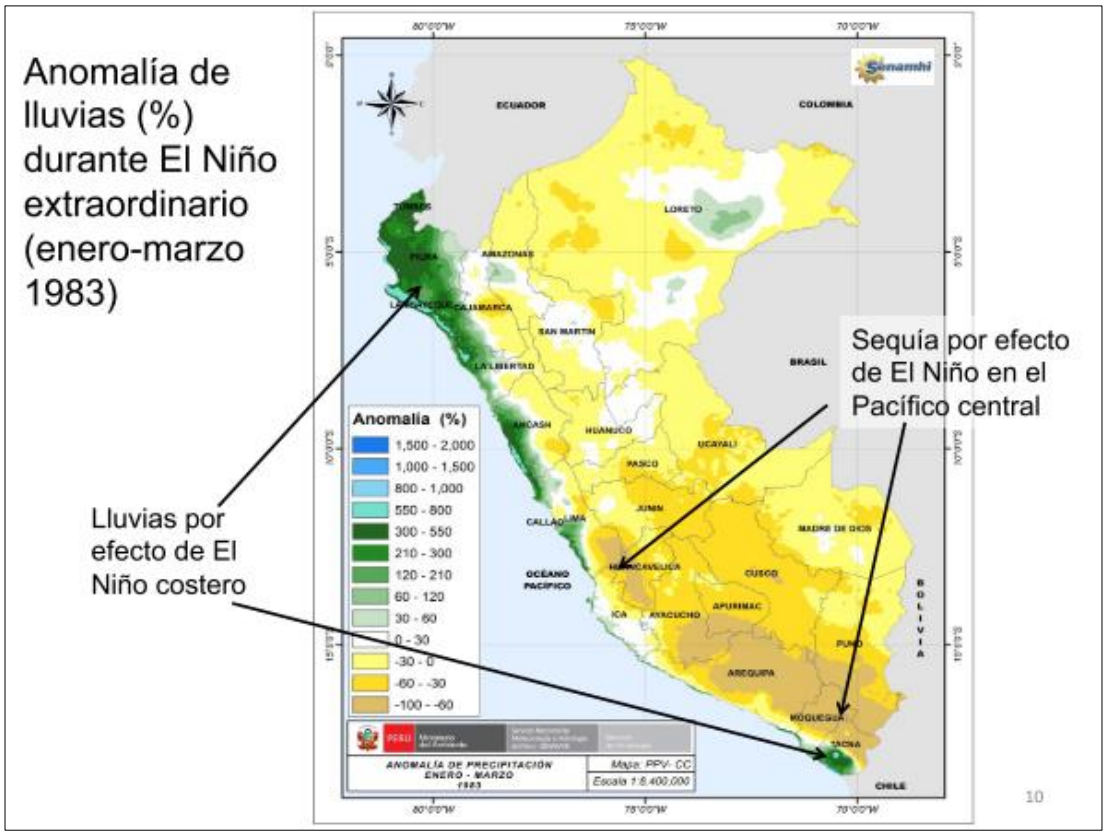
Estación Pampas (ETP Método García y López)

En los resultados de esta investigación (periodo 2000 – 2018) solo se registró déficit en el mes de noviembre del año 2003 durante todo el periodo comprendido de la investigación realizada en la estación pampas (Ver Tabla 228 hasta Tabla 246 y Figura 106 hasta Figura 124).

Con respecto al objetivo específico 03 que fue: Determinar la influencia de los métodos de (Thornthwaite y Mather) y (Garcia y López) de determinación de evapotranspiración potencial en el cálculo del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu.

Figura 131

Mapa de anomalías de precipitación durante el niño extraordinario (enero - marzo 1983)



Como se observa en la Figura 131 según Takahashi (2016) durante el fenómeno de El Niño las precipitaciones intensas se concentran en la costa de nuestro país en las regiones de Tumbes, Piura, La Libertad, Lambayeque, Lima, Piura y Ancash, y en las regiones de Ica, Moquegua y Arequipa en sus costas colindantes con el litoral marítimo sufren también de precipitaciones intensas mientras que en la zona sierra de Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Puno, Moquegua y Tacna se suscita eventos de sequía y la intensidad de esta depende da la variabilidad de la ausencia de la precipitación durante el fenómeno. Sin embargo según RIMAC (2017) el titular del Ministerio de Agricultura y Riego menciono que el Perú se ve afectado por la llegada del Fenómeno La Niña y las principales regiones afectadas serán: Áncash Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, Lambayeque, La Libertad, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, Tacna y Tumbes. ya que en la costa el invierno como el que no se tiene hace algunos años, pero en la parte alta generará nevadas

extremas y granizada, esto afecta principalmente al sector agrícola y pecuario. Las anomalías de presión atmosférica durante El Niño, el calentamiento cubre todo el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental, mientras que durante La Niña se invierte este patrón de temperatura, las anomalías de presión atmosféricas también se revierten, es decir las zonas que presentaban anomalías positivas en El Niño, se vuelven negativas en La Niña y viceversa.

Según los resultados del año 2000 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 11, ver Figura 30 y ver figura 49) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS muestra que no hubo deficiencia de agua en la época de estiaje y se tuvo excesos de agua tanto en la época de precipitación y estiaje, al respecto (INDECI, 2017) y (CENEPRED, 2013) en su estudio mencionan que no hubo sucesos del fenómeno del niño, pero si se presentó de manera débil el fenómeno de la niña lo cual concuerda con los resultados obtenidos según el $BHS_{(T\&M.)}$. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en ninguna de las estaciones (ver Figura 68, ver Figura 87 y ver figura 106) y que existe excesos de agua, por lo que también concuerda con los estudios mencionados.

Según los resultados del año 2001 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 12, ver Figura 31 y ver figura 50) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS muestra que hubo déficit de agua en la parte baja de la subcuenca como también en el mes de agosto en la parte alta, se tuvo excesos de agua en la época de precipitación en la parte media de la subcuenta al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) menciona que no hubo sucesos del fenómeno del niño lo que indicaría que no concuerda con los resultados obtenidos en la parte baja de la subcuenca y según (CENEPRED, 2013) en su estudio menciona que hubo suceso del fenómeno de la niña lo cual concuerda con los resultados de la parte alta y media de la subcuenca obtenidos según el $BHS_{(T\&M.)}$. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en ninguna de las estaciones (ver

Figura 69, ver Figura 88 y ver figura 107) y que existe excesos de agua, por lo que concuerda con el estudio realizado por el CENEPRED.

Según los resultados del año 2002 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 13, ver Figura 32 y ver figura 51) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS muestra que hubo déficit de agua en la época de precipitación en la parte baja de la subcuenca mientras que se tuvo exceso de agua en la época de precipitación en la parte media y alta de la subcuenta al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) y (SENAMHI, 2014) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad débil y moderada respectivamente lo que indicaría que de alguna forma concuerda con los resultados obtenidos. No se registraron sucesos del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en ninguna de las estaciones (ver Figura 70, ver Figura 89 y ver figura 108) y que existe excesos de agua, por lo que no concuerda con el estudio realizado por el INDECI Yy SENAMHI.

Según los resultados del año 2003 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 14, ver Figura 33 y ver figura 52) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS muestra que hubo déficit de agua en la época de precipitación en la parte baja de la subcuenca en el mes de enero mientras que se tuvo exceso de agua en los meses de enero, febrero y marzo en la parte media y alta de la subcuenta al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) y (SENAMHI, 2014) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad débil y moderada en los meses de enero a marzo lo que indicaría que de alguna forma se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. No se registraron sucesos del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta y media de la subcuenca mostrando excesos de agua mientras que en la parte baja se obtuvo un déficit de agua en el mes de noviembre (ver Figura 71, ver Figura 90 y ver figura 109), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI y SENAMHI.

Según los resultados del año 2004 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 15, ver Figura 34 y ver figura 53) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS muestra que hubo déficit de agua en la época de precipitación en la parte baja y media de la subcuenca mientras que se tuvo exceso de agua en la parte alta de la subcuenta al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) y (SENAMHI, 2014) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad débil y moderada en los meses de agosto a diciembre lo que indicaría que de alguna forma se tiene coincidencia con los resultados obtenidos excepto en la parte alta de la subcuenca. No se registraron sucesos del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua en el transcurso del año (ver Figura 72, ver Figura 91 y ver figura 110), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI y SENAMHI.

Según los resultados del año 2005 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 16, ver Figura 35 y ver figura 54) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS no registra déficit de agua en la subcuenca mientras que se tuvo exceso de agua en la parte alta y en el mes de febrero en la parte media de la subcuenta, al respecto el estudio realizado por (SENAMHI, 2014) menciona que hubo suceso del fenómeno del niño de intensidad débil en los meses de enero y febrero lo que indicaría que se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. No se registraron sucesos del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua en el transcurso del año (ver Figura 73, ver Figura 92 y ver figura 111), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI y SENAMHI.

Según los resultados del año 2006 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 17, ver Figura 36 y ver figura 55) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS registra déficit de agua en el mes de octubre en

la parte baja de la subcuenca mientras que se tuvo exceso de agua en el mes de noviembre y diciembre en la parte alta de la subcuenta y en la parte media no se tuvo registros de déficit ni exceso, al respecto los estudios realizados por (INDECI, 2017) (SENAMHI, 2014) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad débil y moderada respetivamente en los meses de octubre a diciembre lo que indicaría que no se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. No se registraron sucesos del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua en el transcurso del año (ver Figura 74, ver Figura 93 y ver figura 112), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI y SENAMHI.

Según los resultados del año 2007 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 18, ver Figura 39 y ver figura 56) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS se registra déficit de agua en la parte alta y media de la subcuenca mientras que en la parte baja se tuvo exceso de agua en el mes de diciembre en la parte alta de la subcuenta, al respecto los estudios realizados por (INDECI, 2017) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad débil en los meses de enero y febrero lo que indicaría que se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. De acuerdo a (CENEPRED, 2013) se registró el Fenómeno de la Niña en los meses de setiembre a diciembre la cual tampoco en la investiga tendría relación con los resultados obtenidos. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua en el transcurso del año (ver Figura 75, ver Figura 94 y ver figura 113), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI , pero según (CENEPRED, 2013) manifiesta que hubo el fenómeno de La Niña de intensidad fuerte desde el mes de mayo a diciembre, por lo que se tiene cierta similitud con los resultados obtenidos.

Según los resultados del año 2008 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 19, ver Figura 40 y ver figura 57) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS se registra déficit de agua en la parte baja y media de la subcuenca y no se registró exceso de agua en la subcuenta, al respecto al estudio realizado por (INDECI, 2017) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad débil en los meses de septiembre a diciembre lo que indicaría que si se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. No se tiene registro del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua en los meses del año (ver Figura 76, ver Figura 95 y ver figura 114), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI.

Según los resultados del año 2009 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 20, ver Figura 41 y ver figura 58) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS se registra déficit de agua en la parte baja y media de la subcuenca y se registró exceso de agua en la parte media y alta en la subcuenta, al respecto los estudios realizados por (INDECI, 2017) y (SENAMHI, 2014) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad débil y moderada n los meses de agosto a diciembre lo que indicaría que si se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. No se tiene registro del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua en los meses del año (ver Figura 77, ver Figura 96 y ver figura 115), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI y SENAMHI.

Según los resultados del año 2010 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 21, ver Figura 42 y ver figura 59) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS no se registra déficit de agua en la subcuenca y se registró exceso de agua en el mes de diciembre en la parte media y alta en la subcuenta, al respecto al estudio realizado por (INDECI, 2017), (ANA, 2010) &

(SENAMHI, 2014) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad moderada en los meses de enero a mayo lo que indicaría que no se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. Según a (CENEPRED, 2013) se tiene registro del Fenómeno de la Niña de intensidad moderada por lo que tampoco coincidiría con los resultados obtenidos.. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 78, ver Figura 97 y ver figura 114), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI, ANA y SENAMHI. Pero según el estudio del CENEPRED hubo sucesos del fenómeno La niña lo cual se asemeja a los resultados obtenidos.

Según los resultados del año 2011 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 22, ver Figura 43 y ver figura 60) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS no se registra déficit de agua en la subcuenca pero si se registró exceso de agua, al respecto al estudio realizado por (INDECI, 2017) & (ANA, 2010) mencionan que hubo sucesos del fenómeno del niño de intensidad moderada en los meses de enero a abril lo que indicaría que no se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. No se tiene registro de estudios del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 79, ver Figura 98 y ver figura 115), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI y ANA.

Según los resultados del año 2012 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 23, ver Figura 44 y ver figura 61) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS se registra déficit de agua en el mes de noviembre en la parte baja de la subcuenca y se registró exceso de agua e la parte media y alta, al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) menciona que hubo suceso del fenómeno del niño de intensidad moderada en los meses de noviembre a diciembre lo que indicaría que no se tiene coincidencia con los

resultados obtenidos. No se tiene registro de estudios del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 80, ver Figura 99 y ver figura 116), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI.

Según los resultados del año 2013 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 24, ver Figura 45 y ver figura 62) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS no se registra déficit de agua en la subcuenca y se registró exceso de agua en la parte media y alta, al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) menciona que hubo suceso del fenómeno del niño de intensidad débil en los meses de noviembre a diciembre lo que indicaría que se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. Según (CENEPRED, 2013) se tiene registro de estudios del Fenómeno de la Niña en lo que indicaría que si coincide con los resultados obtenidos. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 81, ver Figura 100 y ver figura 117), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI. Pero según el estudio de CENEPRED se sucito el fenómeno de La Niña de intensidad débil y fuerte en los meses de abril a julio, por lo que existe una similitud con los resultados obtenidos.

Según los resultados del año 2014 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 25, ver Figura 46 y ver figura 63) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS no se registra déficit de agua en la subcuenca y se registró exceso de agua en el mes de mayo en la parte media de la sub cuenca y en el mes de diciembre en la parte media y alta, al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) menciona que hubo suceso del fenómeno del niño de intensidad débil en los meses de mayo diciembre lo que indicaría que se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. No se tienen estudios del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja

de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 82, ver Figura 101 y ver figura 118), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI.

Según los resultados del año 2015 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 26, ver Figura 47 y ver figura 64) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS no se registra déficit de agua en la subcuenca pero se registró exceso de agua en la sub cuenca, al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) & (Takahashi, 2016) mencionan que hubo suceso del fenómeno del niño de intensidad débil en los meses de enero a mayo lo que indicaría que se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. No se tienen estudios del Fenómeno de la Niña. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 83, ver Figura 102 y ver figura 119), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI y Takahashi.

Según los resultados del año 2016 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 27, ver Figura 48 y ver figura 65) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS se registra déficit de agua en los meses de enero y mayo en la parte baja de la subcuenca y no se registró exceso de agua en la sub cuenca, al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) & (Takahashi, 2016) mencionan que hubo suceso del fenómeno del niño de intensidad débil en los meses de enero a mayo lo que indicaría que se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. De acuerdo a (RIMAC, 2017) & (Salva, 2017) se tienen estudios del Fenómeno de la Niña la cual es de intensidad débil en el mes de junio por lo que si coincide con los resultados obtenidos. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 84 ver Figura 103 y ver figura 120), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI y Takahashi. Pero se tuvo suceso del fenómeno de la niña de intensidad debil en donde el resultado de la parte alta concuerda con

los estudios realizados por RIMAC y Salva, pero para la parte media y baja no se coincide.

Según los resultados del año 2017 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 28, ver Figura 49 y ver figura 66) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS de la subcuenca media y subcuenca baja se registra déficit de agua y exceso de agua en la parte alta, al respecto el estudio realizado por (INDECI, 2017) menciona que hubo suceso del fenómeno del niño de intensidad extraordinaria en los meses de enero a abril lo que indicaría que se tiene coincidencia con los resultados obtenidos. De acuerdo a (RIMAC, 2017) & (Salva, 2017) se tienen estudios del Fenómeno de la Niña la cual es de intensidad débil en el mes de setiembre y octubre por lo coincide con los resultados obtenidos. Según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 85 ver Figura 104 y ver figura 121), por lo que no concuerda con el estudio realizado por INDECI. Pero se tuvo suceso del fenómeno de la niña de intensidad débil en los meses de setiembre y octubre en donde el resultado de la parte alta, media y baja concuerda con los estudios realizados por RÍMAC y Salva.

Según los resultados del año 2018 de las tres estaciones meteorológicas (ver Figura 29, ver Figura 48 y ver figura 67) calculadas por el método de Thornthwaite y Mater en el BHS de la subcuenca alta y subcuenca baja se registra déficit de agua y exceso de agua en la parte alta. Sin embargo según los resultados obtenidos por el método de García y López en el $BHS_{(G\&L)}$ muestran que no hubo déficit de agua en de la parte alta, media y baja de la subcuenca mostrando excesos de agua (ver Figura 86 ver Figura 105 y ver figura 122), por lo que para el año 2018 no se tienen registros de estudios confiables realizados sobre los fenómenos de El Niño y La Niña con los que se pueda hacer una discusión de resultados y/o una comparación con los resultados obtenidos en esta investigación

Según UNESCO (1982) el método de (Thornthwaite y Mather) para el cálculo de la ETP se utilizó el parámetro meteorológico de temperatura media mensual, con el que se calculó la ETP con el apoyo de índice "a" y "b", para luego ser corregido por una constante "k" que varía de acuerdo al mes y ubicación de la zona de estudio, mientras que para el método de (Garcia y López) de acuerdo (Martinez et al., 2005, p.81) y (Marín, 2010) los parámetros que se utilizan son la temperatura media mensual y humedad relativa, para esto se corrige la temperatura con un factor de corrección, y se obtiene el resultado de la ETP, y después de realizar el cálculo por cada método de la ETP en cada una de las estaciones, se pudo constatar que:

Conclusiones

Las conclusiones de la presente investigación son producto del estudio y análisis de la información meteorológica dada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI de 03 estaciones meteorológicas. A continuación, se presenta las conclusiones obtenidas en el presente proyecto de tesis.

De acuerdo a los resultados del BHS(T&M) para el análisis de comportamiento del balance hídrico superficial los meses de exceso de agua para la sub cuenca son enero, febrero, marzo, abril y diciembre excepto de la parte baja de la cuenca que su exceso es en el mes de marzo. El déficit se presenta en agosto en la parte alta mientras que en la parte media en agosto y setiembre y en la parte baja desde agosto hasta noviembre.

Para los resultados del BHS(G&L) para el análisis de comportamiento del balance hídrico superficial los meses de mayor exceso de agua son enero, febrero, marzo, abril y diciembre en toda la subcuenca, en la parte baja de la cuenca mantiene el mismo patrón con la diferencia de que no tiene la misma intensidad. No se registra presencia de déficit en la sub cuenca

Según los resultados del BHS(T&M) los meses de mayor exceso de agua para la sub cuenca son enero, febrero, marzo, abril y diciembre excepto de la parte baja de la cuenca que no tiene exceso en diciembre y el exceso es menor a diferencia de la parte

alta y media de la cuenca, en la parte media y alta los meses que tambien presentan exceso, pero en menos intensidad son noviembre y octubre.

De acuerdo a los resultados del BHS(T&M) los meses de mayor exceso de agua para la sub cuenca son enero, febrero, marzo, abril, diciembre, noviembre y octubre, en la parte media y alta de la cuenca tambien se registra excesos en gran parte de los años en mayo y setiembre, los meses que tambien presentan precipitacion en la subcuenca junio agosto y julio, cabe precisar que en estos resultados se registra exceso en todos los meses del año en la sub cuenca pero en la parte baja el exceso es menor.

Los meses que presentan déficit en la subcuenca a lo largo del periodo del año 2000 a 2018 en el cálculo del $BHS_{(T\&M)}$, en la parte alta de la subcuenca los meses que presentan deficiencia de agua son el mes de agosto, setiembre y octubre esto con mayor intensidad, en tanto en los meses de julio y noviembre con intensidad moderada y los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio y diciembre transcurrieron de manera normal; en la parte media de la subcuenca los meses que presentan déficit con intensidad alta son los meses de agosto, julio, setiembre, y noviembre, en tanto en los meses de octubre, junio y diciembre de manera débil y los meses de febrero, marzo abril, mayo no tuvieron sucesos del déficit hídrico; y por último en la parte baja de la subcuenca los meses con mayor déficit son setiembre, noviembre, agosto, octubre y julio, de intensidad moderada los meses de diciembre ,junio y enero, los meses de intensidad débil mayo y abril, en tanto en los meses de febrero y marzo transcurrieron de manera normal.

Los meses que presentan déficit en la subcuenca a lo largo del periodo del año 2000 a 2018 en el cálculo del $BHS_{(G\&L)}$, en la parte alta de la subcuenca no se presentan sucesos de deficiencia de agua en ninguno de los meses; de igual manera sucedió en la parte media de la subcuenca, y en la parte baja el único mes que presento deficiencia fue el mes de noviembre del año 2003, sim embargo el resto de los meses transcurrieron de manera normal.

Los resultados obtenidos por el método de Thornthwaite y Mater (T & M) a lo largo del periodo del año 2000 a 2018 se asemejan más la realidad de los sucesos históricos; en tanto los resultados por el método de García & López (G&L) no concuerda con los antecedes del estudio, por lo que se concluye que de mayor confiabilidad para este estudio es el método de Thornthwaite y Mater (T & M).

Recomendaciones

- El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) debería instalar más estaciones de monitoreo climático a nivel nacional.
- en futuros proyectos relacionados al uso de datos meteorológicos, se recomienda en primer lugar se vea la disposición de datos que tiene el SENAMHI para proporcionar y garantizar la confiabilidad de los resultados que se obtendrán.
- Se recomienda realizar más estudios referentes a la hidrología y meteorología en nuestra región y subcuenca, ya que los estudios en esta rama son escasos.
- Para el cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) se recomienda la aplicación del método de Thornthwaite y Mater (T & M), por haber presentado mayor semejanza en los resultados del Balance Hídrico Superficial en exceso y déficit que va acorde a los estudios realizados de fenómenos climáticos y estaciones del año en nuestra subcuenca.
- Se recomienda tener en cuenta esta investigación para observar a detalle el comportamiento de la disponibilidad hídrica en nuestra sub cuenca, para la toma de decisiones frente a la explotación y aprovechamiento de nuestros recursos naturales en diferentes actividades de manera sostenible y eficiente.

Referencias Bibliográficas

ANA. (2010). Las condiciones de sequía y estrategias de gestión en el Perú. In *Autoridad Nacional del Agua*.

Arias Toribio, F. A. (2022). *Estimación del balance hídrico superficial para evaluar la variacion de almacenamiento del agua en la cuenca Crisnejas durante el periodo 1985-2010*. San Ignacio del Oyola.

Arroyo Aliaga, J., Machuca Manrique, E., & Gurmendi Parraga, P. (2013). *Balance hídrico superficial mediante el método del índice climático del Valle del Mantaro , 2010 al 2013*. *03*(01).

Ayuso, José;Peña, Adolfo; Montesinos, P. (1994). Estimación del hidrograma unitario. Estudio comparativo de cuatro métodos lineales. *ResearchGate*. https://doi.org/10.4995/ia.1994.2635

Barros, V. (2005). *El cambio climatico global*. Zorzal. https://www.marcialpons.es/libros/el-cambio-climatico-global/9789871081882/

Cajamarca, R. (2017). Estudio del balance hídrico superficial de las cuencas hidrográficas, sector Jadán y Zhidmad en el área de interceptación con el Bosque y Vegetación Protectora Aguarongo (BVPA). *Ingenieria Ambiental*, 139.

Campo De Ferreras, A. M., & Píccolo, M. C. (1997). El balance hídrico en la cuenca del Río Quequén Grande, Argentina. *Revista Geofisica*, *46*, 51–66.

Carchi, E. (2015). *Elaboración de un balance hídrico de la cuenca del río Machangara*. Universidad de Cuenca.

Castillo Peñaloza, M. A., & Inoñán Morán, R. A. (2018). Determinación del balance hídrico en la cuenca del río Chicama, región La Libertad, 2016. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. https://doi.org/10.19083/tesis/624135

CENEPRED. (2013). *Escenario problable de riesgos ante el fenomeno "la niña" en la costa del peru*. https://sinia.minam.gob.pe/documentos/escenario-probable-riesgos-ante-fenomeno-nina-costa-peru

Chacón, J. (2014). *Una introducción a la Estadística Inferencial*.

Conde, L. (2016). *Plan de manejo integrado para una gestión sostenible de la subcuenca Ichu provincia de Huancavelica* [Universidad Nacional del Centro del Perú]. http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13868/Azabache Lujan María Fernanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Condori, A., & Machuca, M. (2014). *Zonificación Del Parámetro Hidrológico Curva Número En La Cuenca Del Río Ichu Para La Estimación De Caudales Maximos*. 343.

Córdoba, S., Zea, J., & Murillo, W. (2006). Estimación de la precipitación media, evaluación de la red pluviométrica y cuantificación del balance hídrico en la cuenca del río Quito en el departamento de Choco, Colombia. *Meteorología Colombiana*, *10*(1970), 100–110. http://webigacl.igac.gov.co/mapas.htm%0Ahttp://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/geociencias/revista_meteorologia_colombiana/numero10/10_09.pdf

Del Toro Guerrero, F., Kretzschmar, T., & Hinojosa Corona, A. (2014). Estimación del balance hídrico en una cuenca semiárida, El Mogor, Baja California, México. *Centro de Investigación Cientiífica y de Educación Superior de Ensenada, Mexico*, *5*(6), 69–81.

Echeverría, Cristian; Anton, Huberc; Florent, T. (2007). *Estudio comparativo de los componentes del balance hídrico en un bosque nativo y una pradera en el sur de Chile*.

Fernández, N., Suárez, C., & Pérez, E. (2007). Modelación y simulación dinámica para la gestión de caudales en la cuenca alta del Río Pamplonita - Un balance hídrico de consumo-. *Bistua: Revista de La Facultad de Ciencias Básicas*, *5*(2), 80–96.

Gomez Reyes, E., Ponce Palafox, J., Arredondo Figueroa, J., Castillo Vargasmachuca, S., Benítez Valle, A., & Ramírez Leon, H. (2015). El balance hídrico en el municipio de La Yesca, Nayarit, Mexico. *REVISTA BIO CIENCIAS*, 228–246.

Gomez, S. (2012). *Metodología de la investigación* (E. Buendía (ed.); Primera ed). Red Tercer Milenio.

Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (M. G. H. Education (ed.); sexta edic, Vol. 66). www.elosopanda.com.

Hilton, B., & Mamani, C. (2017). *Determinación del balance hídrico de la cuenca del río Carandaytí , del municipio de Macharetí - Chuquisaca*. *3*(1), 50–62.

Hinojosa, J. C. (2010). *Estudio Integral de los Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Acarí y Yauca Componente : Estudio de Inventario de Fuentes de Agua Superficiales*.

INDECI. (2017). Compendio Estadístico del INDECI 2017. In *Instituto Nacional de Defensa Civil*. http://bvpad.indeci.gob.pe

INRENA. (2003). *Estudio de balance hídrico superficial de la cuenca del río Yauca*.

Juela, O. (UNL). (2011). *Estudio hidrológico y balance hídrico de la cuenca alta del rio Catamayo hasta la estación el arenal en el sitio el boquerón, provincia de Loja*. 1–120.

Loor, Y. (2017). Estudio del balance hídrico superficial de las cuencas hidrográficas, sector San Juan y San Bartolomé en el área de interceptación con el bosque y vegetación protector Aguarongo. In *Ingenieria ambiental*. Universidad Politècnica Salesiana.

Lozada, G. P. J. A. P. C. (2000). *Balance Hídrico de la cuenca del Noruega Ribagorzana*.

Marco, I., & Torrico, A. (2011). *Determinación de Balances Hídricos en Microcuenca y Subcuencas: Escaleras (Municipio de Villa Serrano) San Jorge (Municipio de Mojocoya)*. 1–47.

Marin, J. (1993). Balance hídrico e hidrologico de la cuenca media del río Gallego. *GEGRAPHICALIA*, *30*, 243–257.

Marín, V. (2010). Evaluación de la relación entre la evapotranspiracion potencial teórica y la evaporacion registrada en los departamentos de Cundimarca y Valle del Cauca [Pontificia Universidad Javeriana]. In *Pontificia Universidad Javeriana*. https://core.ac.uk/download/pdf/71418925.pdf

Màrquez, M. del C. (2009). *El agua como causa y solución del cambio climático*. Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2982109

Marroquín-liu, A. (2016). *Balance Hídrico Superficial de la Subcuenca del río Paltiture*.

Martìnez, Julia; Fernàndez, A. (2004). *Cambio Climàtico: una visiòn desde Mèxico*. Instituto Nacional de Ecologìa.

Martinez, R., Boueri, M., & Escalona, P. (2005). Correlación entre la evaporación en tina y la evapotranspiracióndе referencia en cinco estaciones climatológicas de Venezuela. *Redalyc.Org*, *17*, 81. https://www.redalyc.org/pdf/857/85717202.pdf

Ministerio del Medio Ambiente y Agua. (2016). *Guía metodológia para la elaboración de balances hídricos superficiales*. *August 2016*, 101.

Muntané, J. (2010). Introducciòn a la investigaciòn básica. *Centro de Investigación Biomédica En Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas (CIBEREH)*, *33*, 221–227.

Ordoñez, J. (SENAMHI). (2011). *Balance Hídrico Superficial*.

Orellana, L. (2001). *Estadística descriptiva* (Vol. 1). https://doi.org/10.2307/j.ctvvngkg.5

Perez, G. (2019). *Hidrología - Ciclo hidrológico (del agua)*. Ciclo Hidrologíco.Com. https://www.ciclohidrologico.com/hidrologa

Piriguazú. (2005). Recursos Hìdricos. In F. Dìaz, Carlos; Esteller, Marìa; Lòpez (Ed.), *Piriguazú Ediciones*.

RIMAC. (2017). *Informe Fenómeno de La Niña* (Vol. 12, Issue 2016). http://prevencionrimac.com/bitportal/Cms_Data/Contents/RiesgosPatrimonialesDataBase/Media/articulo/fenomeno-de-la-nina/Boletin_Fenomeno_de_la_nina_2016.pdf

Rodríguez, F., Salgado, R., Lozano, D., García, M., Soriano, M., & Mateos, L. (2019). Balance hídrico de una cuenca regable al sur de España utilizando técnicas de teledetección. *AERYD*, *3*. https://doi.org/10.17398/AERYD.2019.A12

Ruiz-Álvarez, O., Arteaga-Ramírez, R., Vázquez-Peña, M. A., Capurata, O., & López-López, R. (2012). *Balance Hídrico y su Clasificación Climática del estado de Tabasco, Mexico* (Vol. 28, Issue 1).

Salva, A. (2017). La niña 2016-2017. *Ekp*, *13*(3), 1576–1580.

SENAMHI. (2013). *Balance hídrico Superficial-cuenca río Chicama*. https://www.senamhi.gob.pe/load/file/docTec-2013-senamhi.pdf

SENAMHI. (2014). *El fenómeno el niño*. 1–36. http://bvpad.indeci.gob.pe

Suescún, Lizeth Lucero Díaz ; Afriacano, J. G. A. (2018). *Estudio Hidrológico y Balance Hídrico para determinar la Oferta y la Demanda de agua de la cuenca de la Quebrada Niscota para un acueducto interveredal en Nunchía, Casanare*. *September*, 160–164.

Takahashi, K. (2016). *El Fenómeno El Niño en el Perú*.

UNESCO. (1982). *Guía metodológia para la elaboración del balance hídrico de America del Sur*. Oficina Regional de Ciencia y Tecnologia de la Unesco para America Latina y el Caribe-ROSTLAC.

Vargas, J., De La Fuente, L., & Arumí, J. L. (2012). Balance hídrico mensual de una cuenca Patagónica de Chile: Aplicación de un modelo parsimonioso. *Obras y Proyectos*, *12*, 32–41. https://doi.org/10.4067/s0718-28132012000200003

Villón, M. (2002). *Hidrología* (Segunda ed). MaxSoft.

Yilian, D., Morejón, M., & Agregado, I. (2015). Análisis de balance hídrico en cuencas hidrográficas de la Sierra de los Órganos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, *36*(2), 94–108.

Zamora, Y. M., & California, B. (2018). *Modelación del efecto de la variación climática en el balance hídrico en dos*.

Zúñiga, R., Muñoz, E., & Arumí, L. (2012). *Estudio de los procesos hidrológicos de la cuenca del Río Diguillín*. 72–80.

APÉNDICE

Apéndice 1

Figura 132

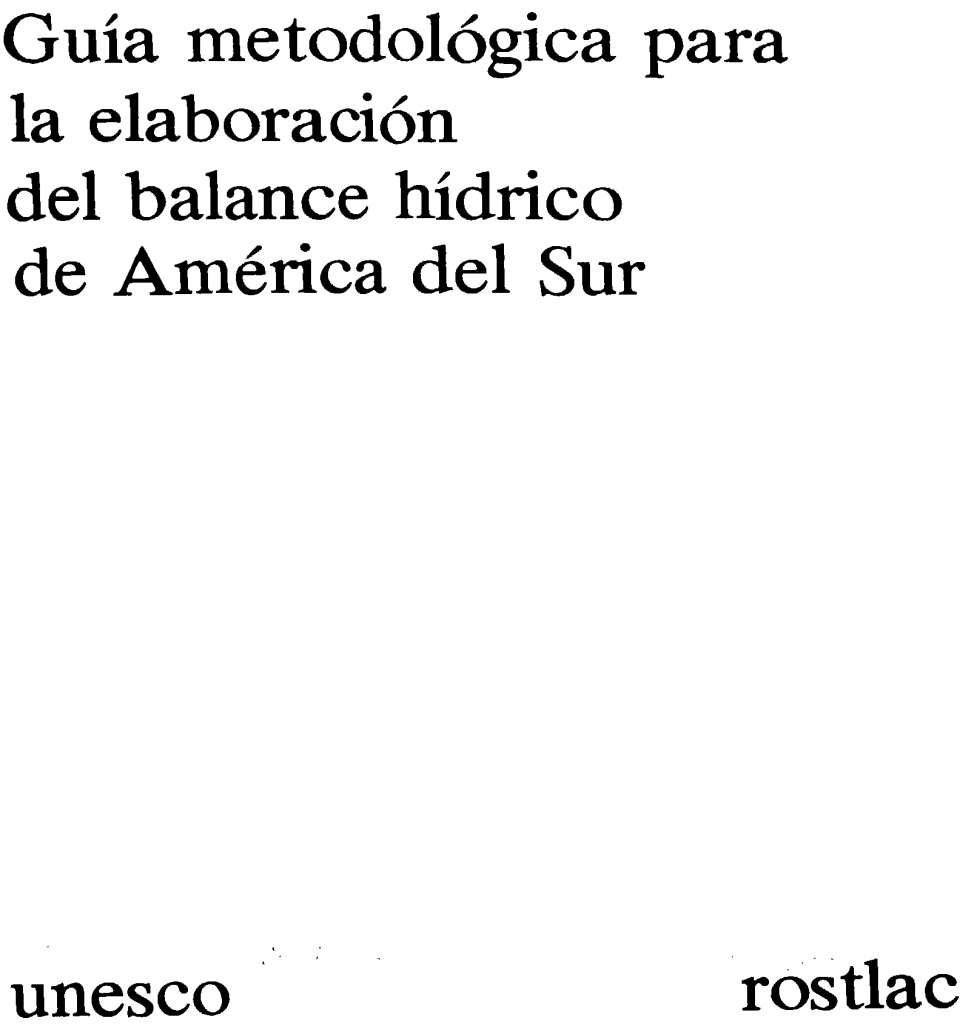
Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo	Variables	Método
General ¿Cuál es el comportamiento del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu?	**General** Analizar el comportamiento del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu.	**Variable** **V:** Comportamiento del balance hídrico superficial. **Indicadores:** • Precipitación. • Evapotranspiración. • Exceso. • Déficit	**Tipo de investigación:** • Básica. **Nivel de investigación:** • Descriptiva. **Diseño** • No experimental. **Significancia:** • Diseño descriptivo simple con una significancia del 5%. **Población** • Subcuenca Ichu. **Muestra** • Subcuenca Ichu.
Especifico ¿Cuáles son los meses de exceso de agua en la sub cuenca Ichu?	**Especifico** Determinar los meses de exceso de agua en la sub cuenca Ichu.		
¿Cuáles son los meses de déficit de agua en la sub cuenca Ichu?	Determinar los meses de déficit de agua en la sub cuenca Ichu.		
¿Cómo influyen los métodos de (Thornthwaite y Mather) y (Garcia y López) de determinación de evapotranspiración potencial en el cálculo de balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu?	Determinar la influencia de los métodos de (Thornthwaite y Mather) y (Garcia y López) de determinación de evapotranspiración potencial en el cálculo del balance hídrico superficial en la sub cuenca Ichu.		

Apéndice 2

Guía metodológica para la elaboración del balance hídrico de América del Sur.

Fuente:(UNESCO, 1982).



3.3 Estudio de los parámetros que intervienen en el balance hídrico superficial

En este punto se estudiarán los parámetros que, de acuerdo al punto 2.2.1, intervendrán en la estimación del balance hídrico superficial, o sea, la precipitación, la escorrentía y la evapotranspiración.

El estudio de cada parámetro constará de:

- análisis de la precisión en su medida y consistencia de las estadísticas
- ampliación de los registros
- evaluación del parámetro

3.3.1 Precipitación

Se denomina precipitación al agua que proviene de la humedad atmosférica y cae a la superficie terrestre, principalmente en estado líquido, (lluvia) o sólido (nieve o granizo).

Su evaluación requiere estudiar y analizar los siguientes puntos:

- errores en su medida
- consistencia y ajuste de las estadísticas
- ampliación de los registros
- evaluación de la precipitación espacial
- régimen pluviométrico de un lugar, zona o región.

3.3.1.1 *Precisión en su estimación*

Como, generalmente, las precipitaciones son la única fuente de humedad que llega a la superficie terrestre, la exactitud en su medición y su evaluación es determinante en el resultado de un balance hídrico, ya que se puede considerar como el parámetro más importante que interviene en él.

Sin embargo, a pesar de su importancia, no se puede estimar con un alto grado de exactitud, ya que su evaluación está afectada por dos tipos de errores:

- error en la medida puntual

- error en la evaluación espacial de la precipitación caída sobre una gran superficie, a partir de los valores puntuales obtenidos en el pluviómetro.

3.3.1.1.1 *Error en la medida puntual*

Casi sin excepción se puede decir que la precipitación medida con pluviómetros o nivómetros es menor que la que realmente cae, debido principalmente a que el pluviómetro crea una perturbación aerodinámica que modifica el campo de precipitación en sus inmediaciones, creando turbulencias que afectan la cantidad de lluvia y nieve que debiera captar.

En el caso de los nivómetros se presenta otro tipo de fenómeno que impide la entrada de la nieve en el instrumento, como es el de la adherencia de la nieve en su boca, lo que va disminuyendo paulatinamente la superficie de captación. Este inconveniente se disminuye utilizando otros instrumentos y métodos tales como la colchoneta hidráulica e isótopos radioactivos, entre otros, cuyo uso no está tan generalizado.

La principal causa de error en la medida de la precipitación es la acción del viento que produce una turbulencia que desvía la trayectoria de las gotas de lluvia o copos de nieve registrando valores que tienen error por defecto, que es tanto mayor cuanto más grande es la velocidad del viento y menor la velocidad de caída de la gota de agua o copo de nieve.

Según estudios realizados en Europa (Sokolov, 1976), el error o coeficiente de deficiencia puede variar, para la lluvia, desde un 20% para velocidad del viento de 16 Km/h hasta un 50% para velocidades de 80 Km/h. En el caso de la nieve la deficiencia aparente es mayor, variando entre 40 y 70% para análogas velocidades. En el caso de que los instrumentos tengan pantalla protectora de viento la captación de lluvia puede aumentar en término medio un 20%. Sería conveniente que estos valores fuesen verificados en América del Sur.

A fin de estimar el error en la medida puntual de la precipitación se debe tener en cuenta que:

- hay muy pocos sitios donde la condición de representatividad sea satisfecha
- la medida de una lluvia no se puede repetir si se tiene duda acerca de su precisión

- y, por último, la muestra tomada en el pluviómetro es extremadamente pequeña en relación al conjunto de las precipitaciones que pretenden representar.

Se puede decir que:

$$P = P_m + \Delta P \qquad (3.1)$$

siendo:

P = Precipitación verdadera

P_m = Precipitación medida en el pluviómetro

ΔP = Corrección total que debe efectuarse a la precipitación media.

La corrección ΔP es la suma de las siguientes correcciones:

$$\Delta P = \Delta P_M + \Delta P_P + \Delta P_O \qquad (3.2)$$

ΔP_M = Error debido a factores meteorológicos e instrumentales combinados

ΔP_P = Error netamente instrumental

ΔP_O = Error de operación

A su vez el factor de corrección ΔP_M se descompone en:

$$\Delta P_M = \Delta P_E + \Delta P_A + \Delta P_W + \Delta P_S \qquad (3.3)$$

siendo:

ΔP_E = Evaporación (o condensación) en el pluviómetro durante el período comprendido entre el fin de la lluvia y su medida.

ΔP_A = Efecto aerodinámico en las trayectorias de las partículas, gotas o copos de nieve, causado por el instrumento

ΔP_W = Agua necesaria para humedecer el instrumento

ΔP_S = Salpicaduras desde o hacia el instrumento, especialmente en el caso de amontonamiento de nieve.

El factor ΔP_P se descompone en

$$\Delta P_P = \Delta P_D + \Delta P_I \qquad (3.4)$$

siendo:

ΔP_D = Corrección por mal estado o construcción del instrumento

ΔP_i = Inapropiada instalación del instrumento, tales como laderas de montaña, efecto de intercepción, terreno circundante inapropiado

El factor ΔP_0 estaría constituido por:

$$\Delta P_0 = \Delta P_R + \Delta P_B \qquad (3.5)$$

siendo:

ΔP_R = Corrección por errores de lectura cometidos por el observador

ΔP_p = Corrección por incidentes imprevistos

3.3.1.1.2 *Error en la evaluación espacial*

Para evaluar la precipitación caída en una zona de la superficie terrestre, es indispensable basarse en las medidas puntuales registradas en los distintos instrumentos que constituyen la red pluviométrica.

La exactitud de dicha evaluación depende esencialmente de la densidad de la red y de la calidad de los instrumentos, instalaciones y observadores. La densidad de la red y la calidad de los instrumentos dependen de la zona en estudio y del fin que se persigue.

La densidad de la red para una buena evaluación es función:

- del origen de las precipitaciones de la zona. Si las que se producen son de origen frontal que abarcan grandes extensiones de superficie, la red puede ser menos densa respecto a las de origen convectivo, que generalmente son más locales que las anteriores.

- del relieve de la zona. En una zona plana se necesita una red menos densa que en una zona montañosa, debido al efecto orográfico que requiere una red más densa para detectar las variaciones de precipitación que se producen en ella.

En resumen, el error en la estimación de la precipitación espacial se puede descomponer en:

$$\Delta P_C = \Delta P + \Delta P_G + \Delta P_F \qquad (3.6)$$

siendo:

ΔP_C = error en la evaluación de la precipitación espacial

ΔP = error en la medida de la precipitación puntual

ΔP_G = error por no ser suficientemente representativa la precipitación puntual de la zona que representa, que puede ser muy grande si la densidad de la red es pequeña

ΔP_F = error en la precipitación de las zonas altas de montaña donde no hay instrumentos y es necesario estimarla a partir de extrapolaciones de lo que ocurre en las zonas más bajas (perfil pluviométrico).

3.3.1.2 *Análisis de la consistencia de un registro pluviométrico y ajuste de la estadística.*

El primer paso que debe realizarse al efectuar la evaluación espacial de la precipitación es verificar que el período de la estadística pluviométrica que se va a utilizar es consistente, o sea, que la estación haya sido observada durante dicho período de la misma forma, con el mismo criterio y que su instalación no haya sufrido variaciones de ningún tipo.

Para esta verificación se recomienda el método de las curvas doble acumuladas o de doble acumulación (CDA).

Este método debe ser aplicado en toda región con precipitación homogénea, es decir que tenga un régimen pluviométrico semejante. Básicamente consiste en calcular un Patrón de precipitaciones anuales (PPA) como el promedio de las precipitaciones anuales de un conjunto de estadísticas pluviométricas

iv) otro método es el de utilizar las correlaciones con estaciones vecinas, ponderando las precipitaciones de acuerdo al coeficiente de correlación. En este caso se empleará la ecuación

$$P_X = \frac{P_{XA}\, r_{XA} + P_{XB}\, r_{XB} + P_{XC}\, r_{XC}}{r_{XA} + r_{XB} + r_{XC}} \qquad (3.13)$$

siendo:

P_X = valor estimado en X

P_{XA}, P_{XB}, P_{XC} = valores estimados en X a partir de las correlaciones con A, B y C.

r_{XA}, r_{XB}, r_{XC} = coeficientes de correlación

3.3.1.4 *Evaluación de la precipitación espacial*

Para evaluar la precipitación espacial se utilizan, entre otros, los métodos del promedio aritmético, Thiessen, isoyetas y radar.

Para el balance hídrico de América del Sur, se recomienda utilizar el método de las isoyetas que presenta las siguientes ventajas:

- permite estimar la variación paulatina de la precipitación en el espacio, aún en zonas montañosas
- facilita el trazado del mapa de evapotranspiración real apoyándose en el de isotermas
- permite evaluar la precipitación caída en una cuenca y compararla con la escorrentía registrada a su salida

El trazado de las isoyetas debe efectuarse con auxilio de un mapa con curvas de nivel.

Cuando la zona es relativamente plana se puede suponer que la precipitación entre dos estaciones contiguas varía linealmente.

Cuando la zona es montañosa y se debe extrapolar la precipitación hacia alturas en las cuales no hay control pluviométrico,

es necesario calcular el perfil pluviométrico de la zona montañosa, o sea la función gráfica P = f (H), siendo H la altitud (Fig. 3-5).

En la Figura 3-6 se ha esquematizado una cuenca con sus correspondientes curvas de nivel e isoyetas. A partir de este mapa se calculará la precipitación media de la cuenca utilizando la siguiente ecuación:

$$\langle \overline{P}_C \rangle = \frac{\left[\frac{\overline{P}_m + \overline{P}_1}{2}\right] A_1 + \sum_{1}^{n-1} \left[\frac{\overline{P}_i + \overline{P}_{(i+1)}}{2}\right] A_{(i+1)} + \left[\frac{\overline{P}_n + \overline{P}_M}{2}\right] A_{(n+1)}}{A_C} \qquad (3.14)$$

donde:

$\overline{P}_C$ = precipitación media de la cuenca

$\overline{P}_m$ = precipitación mínima

$\overline{P}_i$ = valor de una isoyeta i

$\overline{P}_M$ = precipitación máxima

A_i = área de la superficie comprendida entre las isoyetas

A_C = área de la superficie de la cuenca, siendo:

$$A_C = \Sigma A_i \qquad (3.15)$$

Para facilitar la estimación de la precipitación se presenta el Cuadro 3-1.

3.3.1.5 *Presentación de los resultados*

Las isoyetas que se utilizarán en los mapas de cada país serán las de 5, 10, 20, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600,700, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2400, 2800,3200, 4000,4800, 5600, 6400, 8000 milímetros. Estos valores permitirán la comparación del período 1965 - 1979 con el período 1931 - 1960 (Hoffman, 1975).

Con el fin de poder caracterizar el régimen pluviométrico de una región, se dibujará en el mapa de isoyetas, el histograma de precipitaciones medias mensuales y anuales correspondiente al período 1965-1979, de las estaciones pluviométricas más representativas de la región, de acuerdo al esquema de la Figura 3-7.

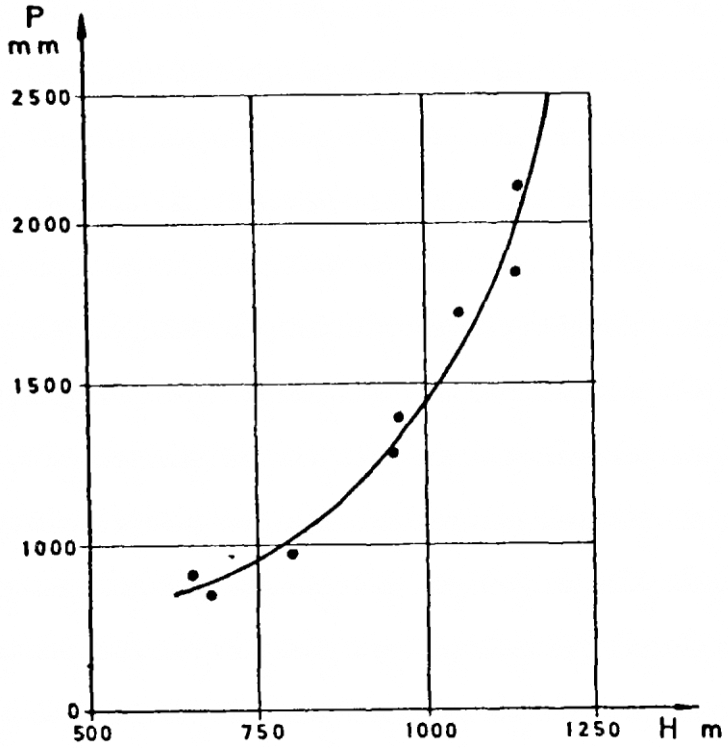


Fig. 3-5.- Perfil pluviométrico

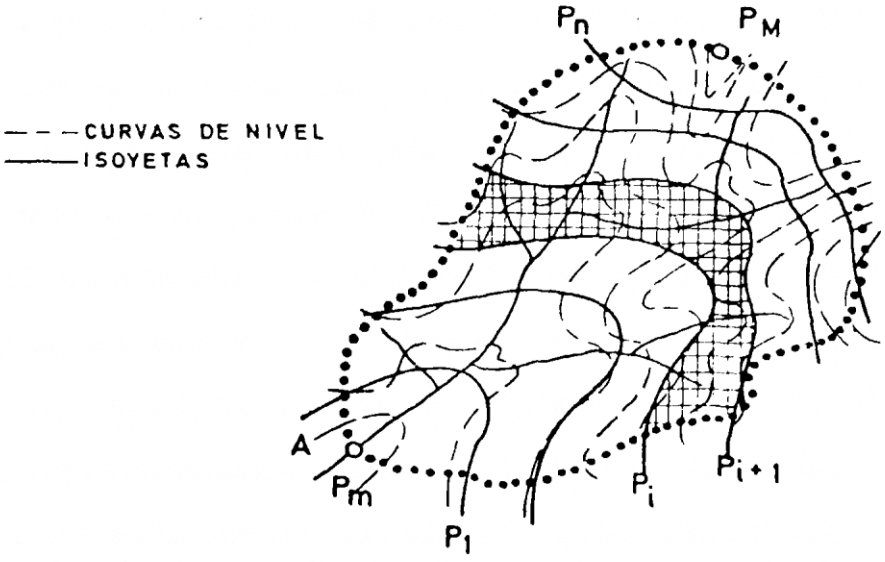


Fig. 3-6.- Esquema de una cuenca con curvas de nivel e isoyetas.

1	2	3	4	5
N°de isoyeta	Precipitación de la isoyeta	$\overline{P}$ entre isoyetas	Area entre isoyetas	Volumen prec. entre isoyetas
MINIMA	$\overline{P}m$	--	--	--
1	P_1	$(\overline{P}m + P_1)/2$	A_1	V_{T1}
2	P_2	$(P_1 + P_2)/2$	A_2	V_{T2}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	Pn	$(P_n + P_{n-1})/2$	An	V_{Tn}
MAXIMA	P_M	$(P_M + P_n)/2$	An + 1	V_{Tn+1}
			Ac	V_T

3 = $(Pi + Pi - 1)/2$

4 = Ai = Area entre isoyetas (i) e (i-1)

$$Ac = \sum_{i=1}^{n+1} Ai$$

5 = 3 x 4

V_T = Volumen de precipitación = $\sum_{i=1}^{n+1} V_{Ti}$

$$\langle \overline{P}_c \rangle = \frac{V_T}{A_c}$$

Cuadro 3-1.- Estimación de la precipitación de una cuenca $\langle \overline{P}_c \rangle$

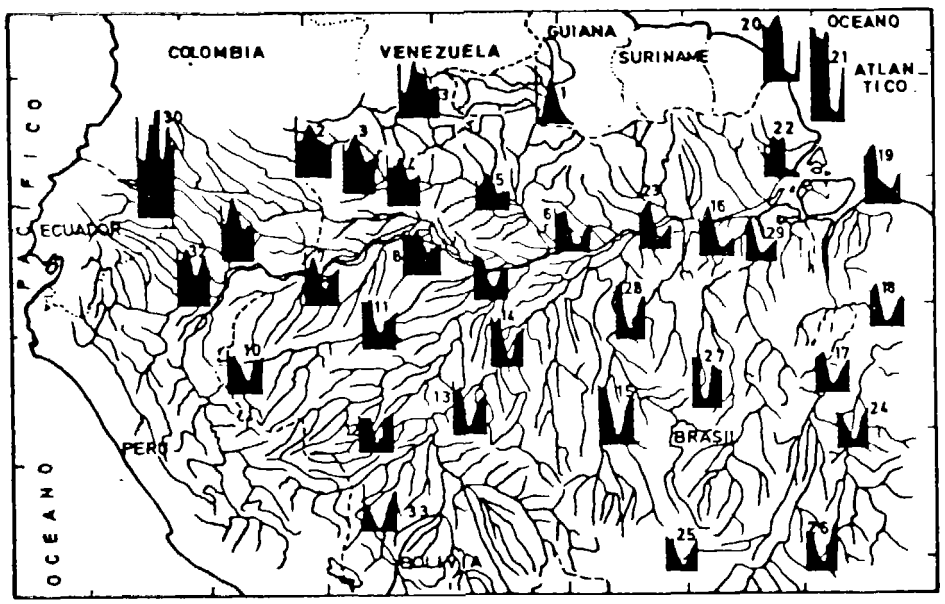


Fig. 3-7.- Mapa de histogramas de las precipitaciones mensuales (origen y distribución de las lluvias en Amazonia - Eneas Salati, José Márques y Luis C.B. Molion).

3.3.2 Evaporación y evapotranspiración

En primer lugar se definen los términos como se utilizarán en esta Guía.

Evaporación (E) es la cantidad de agua que debido a un proceso transforma en vapor. Al tratar la evaporación se considerará la que se produce desde una superficie libre de agua como lagos, embalses y pantanos.

Transpiración es la cantidad de agua que por un proceso biológico es devuelta a la atmósfera por las plantas a través de las hojas, agua que las raíces extraen del suelo para el desarrollo y vida de los vegetales.

Evapotranspiración (ET) es la suma de la cantidad de agua que pasa a la atmósfera por los procesos de evaporación del agua interceptada por el suelo y de la transpiración de las plantas.

Poder evaporante de la atmósfera es la evaporación que se produce cuando la posibilidad del proceso

es permanente, o sea, depende de las condiciones meteorológicas existentes.

Evapotranspiración potencial (ETP) es la cantidad de agua que si estuviera disponible, sería evapotranspirada desde una superficie dada.

Evapotranspiración real (ETR) Es la cantidad de agua que realmente pasa a la atmósfera por el proceso de evapotranspiración. Su valor máximo sería la evapotranspiración potencial.

Para el balance hídrico de América del Sur se estimará la evaporación de lagos y embalses y la evapotranspiración real, por lo cual se sugieren los métodos que deberán utilizarse.

3.3.2.1 *Precisión en su estimación*

En los siguientes puntos se analiza y estudia la forma como pueden ser estimadas la evaporación y la evapotranspiración.

De los dos parámetros, el único que generalmente se estima experimentalmente es la evaporación aún cuando ésta también puede estimarse empíricamente. La evapotranspiración, excepto en casos puntuales y aislados, se estima generalmente a través de fórmulas empíricas.

El error que se comete en la estimación de la evaporación en forma experimental, o sea a través de los evaporímetros, es del orden del 15%, que equivale al error que se puede cometer al estimar el coeficiente de embalse. Al estimar la evaporación en forma empírica el error puede ser más grande, ya que al error que involucra la fórmula que se emplee hay que añadir el de la precisión en las medidas de los parámetros que en ella intervienen.

En el caso de la evapotranspiración, es más difícil cuantificar la precisión de su estimación, ya que interviene en ella, además del error de la fórmula misma y de los parámetros meteorológicos que se utilicen, la cubierta vegetal de la cuenca.

3.3.2.2 *Evaporación*

En el caso de que en una región la superficie de los lagos o embalses sea lo suficientemente grande como para influir en su balance hídrico, será necesario estimar la evaporación

- Fórmula de Avellán Esta relación desarrollada en América del Sur, permite estimar los valores de evaporación media anual en un lugar cualquiera en términos de sus respectivos valores de precipitación media anual y altitud mediante la relación:

$$\overline{E} = \frac{10^{(1,426 \log \overline{P} + 2,4)}}{\overline{P}\, H^{(1 - \varepsilon)}} \qquad (3.20)$$

donde:

$\overline{E}$ = Evaporación media anual en mm, equivalente a la evaporación medida en tanques tipo A

$\overline{P}$ = Precipitación media anual en mm

H = Altitud en m

ε = Parámetro obtenido mediante interpolación, a partir de los valores calculados en las estaciones pluviométricas que existan en el área en estudio

Empleándose para el cálculo de los valores de ξ en las estaciones que poseen registros simultáneos de precipitación y evaporación, la siguiente expresión:

$$\varepsilon = \frac{1 - \log (251,2\, \overline{P}^{\,0,426} \overline{E})}{\log H} \qquad (3.21)$$

3.3.2.2.3 *Estimación de la evaporación por otros métodos*

Se han desarrollado una serie de métodos para la determinación indirecta de la evaporación: el Método de Balance de Agua, basado en el establecimiento del equilibrio de masas; el Método del Balance de Energía, basado en la conservación de la energía y el Método de la Transferencia de Masa o aerodinámico. Estos dos últimos, así como otras fórmulas empíricas que expresan la evaporación en función de los elementos atmosféricos, presentan mucha semejanza. Todos ellos resultan costosos, en virtud de los requerimientos para la implementación y mantenimiento de los instrumentos de observación, además suempleo masivo puede no ser económicamente factible.

3.3.2.3 *Evapotranspiración*

Existen numerosos métodos para estimarla, algunos muy sofisticados para los antecedentes meteorológicos y edafológicos

que se poseen en la mayor parte de América del Sur, por lo cual se recomienda utilizar métodos que requieran antecedentes disponibles en todos los países.

Se debe tener en cuenta que existen dos tipos de superficies, una natural y otra de riego, por lo cual, el cálculo de la evapotranspiración debe efectuarse, si es posible, aplicando diferentes métodos. En el caso que la superficie regada sea muy pequeña en relación al total, se puede aplicar únicamente la que se indica para superficies naturales.

Las fórmulas que se recomiendan en cada uno de los casos, habiendo tenido en cuenta los antecedentes que existen en países sudamericanos, son las siguientes:

i) Superficies naturales

- Turc
- Thornthwaite y Mather
- Penman

ii) Superficies regadas

- Blaney y Criddle
- Grassi y Christiansen

A continuación se presentan cada una de ellas.

- Fórmula de Turc (1955) Utiliza como parámetros únicamente la precipitación anual y la temperatura media anual. Su expresión es:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}} \qquad (3.22)$$

donde:

ETR = Evapotranspiración anual en mm

P = Precipitación anual en mm

L = Un parámetro heliotérmico que tiene por expresión:

$$L = 300 + 25\theta + 0,05\ \theta^3 \qquad (3.23)$$

siendo:

θ = Temperatura media anual en °C

Con esta fórmula se obtienen valores que pueden estar afectados por errores porcentuales altos en cuencas de alta montaña (hielo y nieve) o de alta pluviosidad.

A partir de los mapas de isoyetas e isotermas, y aplicando esta fórmula se puede realizar el trazado del mapa de isolíneas de evapotranspiración operándose de la siguiente forma: (ver Fig. 3-8)

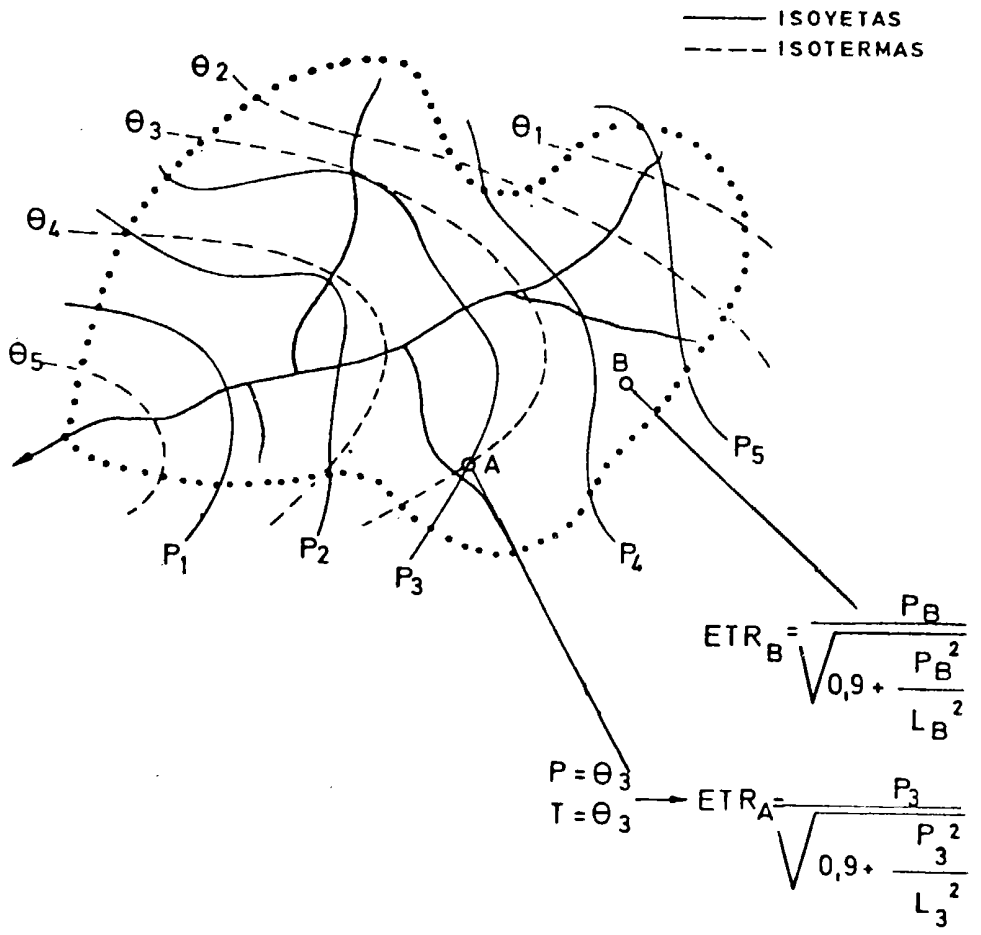


Figura 3-8.- Cálculo de valores puntuales de ETR aplicando Turc.

a) En un papel transparente se dibuja el mapa de isotermas anuales.

b) Se superpone dicho mapa sobre el mapa de isoyetas.

c) Un papel transparente, en el que se ha dibujado la zona o región en estudio, se superpone sobre los anteriores y en los puntos de intersección de las isoyetas e isotermas y/o intermedios se anota P y θ. Aplicando la fórmula se calcula ETR en cada punto.

d) Con los valores de ETR en los puntos que uno necesite, se trazan las isolíneas de evapotranspiración.

El trazado del mapa de isotermas anuales se efectuará por los métodos usuales. Como generalmente en las zonas altas se carece de estadísticas de temperatura, es necesario estimarlas Para ello, se puede dibujar un perfil térmico para cada cuenca, (Fig. 3-9) que nos permite calcular el gradiente térmico vertical (GT) en °C/100 m.

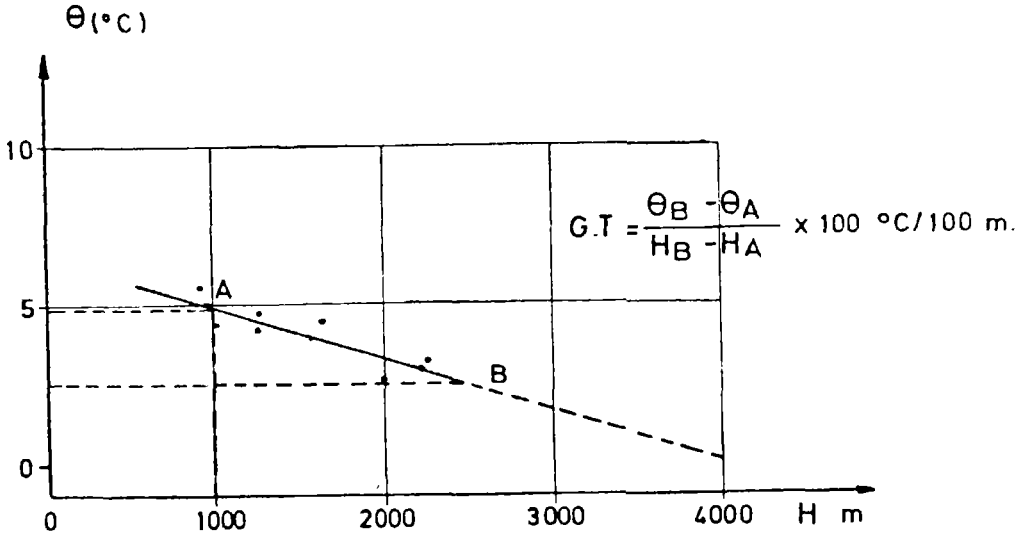


Figura 3-9.- Perfil térmico

- Fórmula de Thornthwaite y Mather (1955) Consiste en calcular para cada mes la evapotranspiración potencial y a partir de su suma calcular el valor anual. Tiene la ventaja de utilizar en sus cálculos dos factores: la temperatura media mensual y la latitud, que implícitamente introduce la duración teórica de la insolación y tiene como desventaja no tomar en cuenta la humedad del aire.

Calculada la evapotranspiración potencial anual se obtiene la evapotranspiración real siguiendo el método que se indica en la página 56.

Para aplicar la fórmula se siguen los siguientes pasos:

a) Calcular mes a mes un índice térmico "i" a partir de la expresión:

$$i = \left(\frac{\theta}{5}\right)^{1,514} \qquad (3.24)$$

siendo:

θ = Temperatura media mensual en °C

En el Cuadro 3-7 se presentan los índices de i.

b) Sumar los 12 índices térmicos i, para obtener un índice anual, cuya expresión es:

$$I = \sum_{1}^{12} i \qquad (3.25)$$

c) La evapotranspiración potencial no corregida de cada mes está dada por la expresión

$$ETP'_m = c\,\theta^a \qquad (3.26)$$

donde los coeficientes "c" y "a" son los mismos para cada mes y vienen dados en función del índice anual I por las expresiones:

$$a = 675 \times 10^{-9} I^3 - 771 \times 10^{-7} I^2 + 1,79 \times 10^{-2} I + 0,492 \qquad (3.27)$$

$$c = 1\,6 \left(\frac{10}{I}\right)^a \qquad (3.28)$$

θ	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
0	-	-	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
1	0,09	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,23
2	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,42	0,44
3	0,46	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58	0,61	0,63	0,66	0,69
4	0,71	0,74	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97
5	1,00	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19	1,22	1,25	1,29
6	1,32	1,35	1,39	1,42	1,45	1,49	1,52	1,56	1,59	1,63
7	1,66	1,70	1,74	1,77	1,81	1,85	1,89	1,92	1,96	2,00
8	2,04	2,08	2,12	2,15	2,19	2,23	2,27	2,31	2,35	2,39
9	2,44	2,48	2,52	2,56	2,60	2,64	2,69	2,73	2,77	2,81
10	2,86	2,90	2,94	2,99	3,03	3,08	3,12	3,16	3,21	3,25
11	3,30	3,34	3,39	3,44	3,48	3,53	3,58	3,62	3,67	3,72
12	3,76	3,81	3,86	3,91	3,96	4,00	4,05	4,10	4,15	4,20
13	4,25	4,30	4,35	4,40	4,45	4,50	4,55	4,60	4,65	4,70
14	4,75	4,81	4,86	4,91	4,96	5,01	5,06	5,12	5,17	5,22
15	5,23	5,33	5,38	5,44	5,49	5,55	5,60	5,65	5,71	5,76
16	5,82	5,87	5,93	5,98	6,04	6,10	6,15	6,21	6,26	6,32
17	6,38	6,44	6,49	6,55	6,61	6,66	6,71	6,78	6,84	6,90
18	6,95	7,01	7,07	7,13	7,19	7,25	7,31	7,37	7,43	7,49
19	7,55	7,61	7,67	7,73	7,79	7,85	7,91	7,97	8,03	8,10
20	8,16	8,22	8,28	8,34	8,41	8,47	8,53	8,59	8,66	8,72
21	8,78	8,85	8,91	8,97	9,04	9,10	9,17	9,23	9,29	9,36
22	9,42	9,49	9,55	9,62	9,68	9,75	9,82	9,88	9,95	10,01
23	10,08	10,15	10,21	10,28	10,35	10,41	10,48	10,55	10,62	10,68
24	10,75	10,82	10,89	10,95	11,02	11,09	11,16	11,23	11,30	11,37
25	11,44	11,50	11,57	11,64	11,71	11,78	11,85	11,92	11,99	12,06
26	12,13	12,21	12,28	12,35	12,42	12,49	12,56	12,63	12,70	12,78
27	12,85	12,92	12,99	13,07	13,14	13,21	13,28	13,36	13,43	13,50
28	13,58	13,65	13,72	13,80	13,87	13,94	14,04	14,09	14,17	14,24
29	14,32	14,39	14,47	14,54	14,62	14,69	14,77	14,84	14,92	14,99
30	15,07	15,15	15,22	15,30	15,38	15,45	15,53	15,61	15,68	15,77
31	15,84	15,92	15,99	16,07	16,15	16,23	16,30	16,38	16,46	16,54
32	16,62	16,70	16,78	16,85	16,93	17,01	17,09	17,17	17,25	17,33
33	17,41	17,49	17,57	17,65	17,73	17,81	17,89	17,97	18,05	18,13
34	18,22	18,30	18,38	18,46	18,54	18,62	18,70	18,79	18,87	18,95
35	19,03	19,11	19,20	19,28	19,36	19,45	19,53	19,61	19,69	19,78
36	19,86	19,95	20,03	20,11	20,20	20,28	20,36	20,45	20,53	20,62
37	20,70	20,79	20,87	20,96	21,04	21,13	21,21	21,30	21,38	21,47
38	21,56	21,64	21,73	21,81	21,90	21,99	22,07	22,16	22,25	22,33
39	22,42	22,51	22,59	22,68	22,77	22,86	22,95	23,03	23,12	23,21
40	23,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 3-7.- Indices de calor i (fórmula 3.24)

d) Para obtener los valores corregidos de la evapotranspiración se afectan los valores mensuales ETP'_m por un coeficiente de corrección K, que tiene en cuenta la latitud, o sea, la duración de la insolación teórica y del número de días de cada mes.

Para cada mes tendremos que: $ETP_m = K\ ETP'_m$ (3.29)

En el Cuadro 3-8 se incluyen los valores K.

e) La evapotranspiración anual será igual a la suma de los valores mensuales, o sea:

$$ETP = \sum_{1}^{12} ETP_m \qquad (3.30)$$

Para obtener la evapotranspiración real (ETR), que servirá para calcular el balance hídrico, se establecen ciertas hipótesis, basadas en efectuar el balance mes a mes.

Las hipótesis son:

a) Si la precipitación mensual, P_m, es superior a ETP_m entonces:

$$ETR = ETP_m \qquad (3.31)$$

$$\Delta H = P_m - ETP_m \qquad (3.32)$$

El excedente ΔH se almacena como humedad del suelo aumentando ésta hasta la saturación del suelo, que Thornthwaite consideró 100mm, cifra que debe adaptarse a cada caso en particular.

El excedente de los 100mm, o sea H - 100, está disponible para el escurrimiento y alimentación subterránea.

b) Si la precipitación P_m es inferior a ETP_m, la evapotranspiración real (ETR) es la suma de P_m y de parte o toda la reserva de agua del suelo, suponiendo.

i) si la reserva de humedad del suelo es grande entonces:

$$ETR_m = ETP_m \qquad (3.33)$$

	LATITUD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HEM. NORTE	50°	0,74	0,78	1,02	1,15	1,33	1,36	1,37	1,35	1,06	0,92	0,76	0,70
	45°	0,80	0,80	1,02	1,13	1,28	1,29	1,31	1,21	1,04	0,94	0,79	0,75
	40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
	35°	0,87	0,85	1,03	1,09	1,21	1,21	1,23	1,16	1,03	0,97	0,86	0,85
	30°	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
	25°	0,93	0,89	1,03	1,06	1,15	1,14	1,17	1,12	1,02	0,99	0,91	0,91
	20°	0,95	0,90	1,03	1,05	1,13	1,11	1,14	1,11	1,02	1,00	0,93	0,94
	15°	0,97	0,91	1,03	1,04	1,11	1,08	1,12	1,08	1,02	1,01	0,95	0,97
	10°	0,98	0,91	1,03	1,03	1,08	1,06	1,08	1,07	1,02	1,02	0,98	0,99
	5°	1,00	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,02
	0°	1,02	0,94	1,04	1,01	1,01	1,01	1,04	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04
HEM. SUR	5°	1,04	0,95	1,04	1,00	1,02	0,99	1,02	1,03	1,00	1,05	1,03	1,06
	10°	1,08	0,97	1,05	0,99	1,01	0,96	1,00	1,01	1,00	1,06	1,05	1,10
	15°	1,12	0,98	1,05	0,98	0,98	0,94	0,97	1,00	1,00	1,07	1,07	1,12
	20°	1,14	1,00	1,05	0,97	0,96	0,91	0,95	0,99	1,00	1,08	1,09	1,15
	25°	1,17	1,01	1,05	0,96	0,94	0,88	0,93	0,98	1,00	1,10	1,11	1,18
	30°	1,20	1,03	1,06	0,95	0,92	0,85	0,90	0,96	1,00	1,12	1,14	1,21
	35°	1,23	1,04	1,06	0,94	0,89	0,82	0,87	0,94	1,00	1,13	1,17	1,25
	40°	1,27	1,06	1,07	0,93	0,86	0,78	0,84	0,92	1,00	1,15	1,20	1,29
	45°	1,31	1,10	1,07	0,91	0,81	0,71	0,78	0,90	0,99	1,17	1,26	1,36
	50°	1,37	1,12	1,08	0,89	0,77	0,67	0,74	0,88	0,99	1,19	1,29	1,41

Cuadro 3-8.- Duración media de las horas de sol expresada en unidades de 30 días con 12 horas de sol cada una.

y las reservas del suelo se reducen en

$$H = ETP_m - P_m \qquad (3.34)$$

ii) si la reserva de humedad del suelo es insuficiente para satisfacer la ETP, entonces la ETR será menor a ésta e igual a P_m más la humedad disponible ΔH, o sea:

$$ETR_m = P_m + \Delta H \qquad (3.35)$$

La suma de las ETR_m será la evapotranspiración real anual. En el Cuadro 3-9 se incluye un ejemplo.

LUGAR: Ribeirão Preto, SP, Brasil — PERIODO: 1951/1961
LATITUD: 21°10'S - LONGITUD: 47°40'W - ALTITUD: 620 m. — CAPACIDAD MAXIMA DEL SUELO PARA ALMACENAR HUMEDAD: 100 mm.

MES	T	ETP'_m	K	ETP_m	P_m	ΔH	NEG. ACUM.	ALM.	ALT.	ETR_m	DEF.	H
E	24,1	105	1,14	120	295	175	0	100	0	120	0	175
F	24,3	107	1,00	107	210	103	0	100	0	107	0	103
M	23,7	101	1,05	106	170	64	0	100	0	106	0	64
A	21,9	81	0,97	79	60	-19	-19	82	-18	78	1	0
M	20,2	66	0,96	63	30	-33	-52	59	-23	53	10	0
J	19,4	60	0,91	55	25	-30	-82	43	-16	41	14	0
J	19,1	58	0,95	55	15	-40	-122	29	-14	29	26	0
A	21,7	79	0,99	78	9	-69	-191	14	-15	24	54	0
S	23,1	94	1,00	94	40	-54	-245	8	- 6	46	48	0
O	23,6	98	1,08	107	120	13	0	21	13	107	0	0
N	23,7	104	1,09	113	180	67	0	88	67	113	0	0
D	23,8	101	1,15	116	240	124	0	100	12	116	0	124
AÑO	22,4	-	-	1093	1394	301	-	-	0	940	153	466

1) Si $\Delta H \geq 100$, ALM = 100
2) NEG.ACUM = $\Delta H_i + \Delta H_{i-1}$, para $\Delta H < 0$ siendo i el mes considerado
3) Cuando NEG.ACUM. = 0, ALM = 100, que es la humedad máxima retenida por el suelo.
4) $ETR_m = P_m + |ALT|$ siempre que $\Delta < 0$
5) $ALT = ALM_i - ALM_{i-1}$
6) $DEF = ETP_m - ETR_m$
7) H = 0 siempre que ALM < 100 cuando ALM ≥ 100, $H = P_m - ETR_m$

(Adaptado del "Balance Hídrico de Thornthwaite & Mather, 1955"; Villa Nova, N.A. y Ometto, J.C. ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil).

Cuadro 3-9.- Cálculo de la evapotranspiración real según Thornthwaite.

3.3.2.4 *Validez y limitaciones de las fórmulas*

Del análisis de cada una de las fórmulas más comunmente utilizadas se puede considerar que si bien el cálculo de la evapotranspiración a partir del uso de los principios físicos provee un procedimiento racional, su aplicación se ve limitada por la falta de los datos e instrumentos requeridos. Además, las estimaciones efectuadas mediante el uso de diferentes elementos meteorológicos, llevan consigo una serie de limitaciones que pueden atenuarse mediante la aplicación de fórmulas que requieran de datos fácilmente disponibles.

Alfalfa	1.10
Algodón	0.98
Avena	0.83
Frijoles	0.86
Maíz	1.05
Papas	1.04
Remolacha azucarera . . .	1.16
Trigo de invierno	0.87

Cuadro 3-12.- Valor del factor de cultivo (F)

La evaporación medida en el tanque evaporímetro, integra la mayor parte de los factores que intervienen en el proceso de evapotranspiración y parece ser la estimación más confiable para la determinación de la evapotranspiración potencial; sin embargo si se quiere determinar la evapotranspiración real es necesario determinar un coeficiente para cada tanque en particular y un coeficiente para cada tipo de cultivo.

La fórmula de Penman posee una base físico-teórica y su uso requiere varios elementos de los que no siempre se dispone en todas las estaciones meteorológicas. Da buen resultado en regiones húmedas y semi-húmedas, subestimando la evapotranspiración en regiones áridas y semi-áridas. La estimación de la evapotranspiración potencial a partir de esta relación, requiere la determinación de coeficientes específicos para cada cultivo con el fin de calcular la evapotranspiración real.

La fórmula de Avellán proporciona resultados que permiten ajustarse, a los valores correspondientes a las medidas en tanques evaporímetros tipo A. En base a esta fórmula se puede estimar la evaporación media anual en cualquier punto donde sólo se posean los datos de la precipitación media anual y la altitud. Tiene la limitación que con su aplicación sólo se puede determinar la evaporación media anual. Actualmente se están

haciendo ajustes con el fin de aplicarla para la generación de series mensuales de evaporación.

La fórmula de Turc, permite estimar directamente la evapotranspiración real. Tiene el inconveniente de dar valores sobreestimados, en aproximadamente un 30%, especialmente en zonas donde la precipitación supera los 2.500 milímetros y la altitud es mayor que 1.000 metros. La ventaja es que los parámetros requeridos para su cálculo son de fácil obtención.

La característica principal de la fórmula de Thornthwaite y Mather para el cálculo de la evapotranspiración potencial radica en la utilización exclusiva de información climática, no interviniendo en ella los índices correspondientes a la cubierta vegetal. Los parámetros utilizados son de fácil obtención, pero presentan la desventaja de que al considerar como principal variable la temperatura, desvirtúan en cierta medida la realidad; ya que en condiciones similares de temperatura puede ofrecer resultados semejantes en zonas con características climáticas diferentes.

La fórmula de Blaney-Criddle, igual que la fórmula de Thornthwaite y Mather, tiene como base la temperatura, pero introduce el coeficiente de variación de los cultivos, por lo que permite calcular directamente la evapotranspiración real. Su uso correcto depende de la experiencia y criterio de quien la emplea. El desarrollo de la fórmula fue hecho a base de datos obtenidos en regiones bajo riego y en condiciones de aridez.

La mayoría de las fórmulas antes citadas han sido aplicadas en el continente sudamericano, teniéndose en cuenta para ello las características fisiográficas y climatológicas, así como la disponibilidad de información.

3.3.2.5 *Presentación de los resultados*

Con los valores obtenidos se confeccionará un mapa de isolíneas de evapotranspiración real.

Para seleccionar las isolíneas que deben dibujarse se debe tener en cuenta que la evapotranspiración real anual puede variar entre 0 mm (zonas desérticas) y valores que superan los 1.500 mm, dentro de América del Sur. Se recomienda dibujar las isolíneas de evapotranspiración real como lo definido para las isoyetas: 0, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 y 2000 mm.

3.3.3 Escorrentía

En esta guía, el término escorrentía se refiere al escurrimiento superficial de régimen natural.

Las estadísticas fluviométricas al ser obtenidas a partir de mediciones, están expuestas a errores producidos en las diferentes etapas que deben cumplirse hasta obtener los caudales medios diarios, mensuales y anuales. Sin embargo, de todos los parámetros que intervienen en el balance hídrico, la escorrentía superficial es la que puede obtenerse con mayor precisión.

3.3.3.1 *Análisis de la consistencia y corrección de las estadísticas fluviométricas*

Antes de utilizar una estadística fluviométrica es necesario analizar su consistencia, o sea verificar que durante el período de registro ha sido bien observada la estación hidrométrica, bien calculada la estadística y que el régimen de la cuenca controlada no se ha modificado durante todo ese período.

El método que generalmente se utiliza es el de las curvas doble acumuladas (CDA), explicado en el punto 3.3.1 Precipitación.

Como el método de las CDA se aplica comparando estadísticas fluviométricas entre sí o con precipitaciones, es conveniente utilizar como unidad de escorrentía, mm, ya que es independiente del tamaño de la cuenca y por lo tanto son del mismo orden de magnitud los valores que se comparan.

3.3.3.1.1 *Análisis por comparación de escorrentías*

Cuando una cuenca es hidrológicamente homogénea y se poseen estadísticas fluviométricas en varios lugares, se procede en forma análoga que con las precipitaciones, es decir:

a) Se seleccionan las mejores y más largas estadísticas fluviométricas y con ellas se construye un Patrón de escorrentía (PR).

b) Aplicando el método de las CDA se seleccionan aquellas que por comparación con este PR aparecen como más consistentes.

c) Con las estadísticas fluviométricas seleccionadas se construye el PR definitivo, comparándose con él cada una de las estadísticas que lo integran.

d) A través del método CDA, se comparan todas las estadísticas fluviométricas de la cuenca o zona hidrológicamente homogénea con este PR.

Cuando la CDA no presenta quiebras quiere decir que el registro fluviométrico es consistente.

Cuando se presenta un quiebre es necesario investigar la razón de dicho quiebre, que puede ser de dos tipos:

a) Error en la obtención de la estadística fluviométrica, debido a:

- error al efectuar o calcular los aforos, especialmente cuando son de caudales altos que determinan la parte alta de la curva de descarga,
- modificación de la sección hidrométrica o del limnímetro,
- curva de descarga mal determinada,
- deficiencias en los limnigramas o lecturas limnimétricas,
- error en el cálculo de los caudales medios diarios, mensuales o anuales.

b) Cambios por modificación del terreno, que pueden producirse debido a:

- construcción, aguas arriba de la estación fluviométrica, de obras hidráulicas como embalses, captaciones hacia otras cuencas o aportes de otras cuencas,
- puesta en riego de grandes superficies, aguas arriba de la estación fluviométrica,
- modificación de la cubierta vegetal de la cuenca, como forestación, deforestación, erosión de la cuenca y otros,
- traslado de la estación a otro lugar del río.

En el caso que no se detecte la razón del quiebre no es conveniente modificar la estadística a través de un índice de corrección.

Cuando no sea posible calcular un PR promedio de varias estadísticas fluviométricas se puede seleccionar una estadística fluviométrica base (RB), según se indica en el punto 3.3 3.1.2, que que se puede utilizar como estadística patrón.

Como en el caso de la precipitación, la tendencia del último período sería la que existe actualmente, o sea la válida.

Tanto el PR como la RB son importantes en las zonas adyacentes de países limítrofes ya que se pueden comparar y por lo tanto verificar si se producen o no quiebres en la CDA.

3.3.3.1.2 *Análisis por comparación con precipitaciones*

En el caso de que no existan suficientes estadísticas fluviométricas con las condiciones necesarias para formar un PR, el análisis de las estadísticas se puede efectuar comparándolas, por el mismo método de las CDA, con el Patrón de precipitaciones anuales (PPA) de la cuenca o con una estadística pluviométrica base.

En este caso, por no ser lineal la relación entre la escorrentía anual y la precipitación anual, los puntos presentan algunas dispersiones respecto a la tendencia general, que es la que interesa.

La existencia de una sola tendencia indicaría que la estación fluviométrica es consistente; en el caso contrario, o sea, si se producen algunos quiebres de la tendencia, hay que investigar, como en el punto anterior, la razón de la inconsistencia.

En zonas áridas o semiáridas, en las cuales la precipitación anual es muy variable, al no ser lineal la relación escorrentía-precipitación se producen altas dispersiones alrededor de la tendencia definida por la CDA.

En este caso se puede establecer una relación

$$R_0 = f\ (P_o) \qquad (3.42)$$

siendo:

R_0 = Escorrentía anual observada

P_0 = Precipitación anual observada

Para cada año, en función de P_o se calcula la escorrentía R_c a partir de la relación (3.42).

Por el método de las CDA se comparan los valores de R_0 y R_c. De esta forma quedan mejor determinadas las tendencias y los quiebres, muchos de los cuales desaparecen, ya que son debidos a la existencia de varios años secos o húmedos consecutivos.

3.3.3.2 *Ampliación de estadísticas fluviométricas*

Como el balance hídrico del continente está previsto para ser realizado considerando el período 1965/79, es indispensable conocer la escorrentía media anual de este período de 15 años.

Cuando en un lugar se posea una estadística fluviométrica incompleta faltandole uno o varios de los caudales medios anuales del período en estudio, será necesario estimar los valores que faltan.

Para ello se pueden utilizar varios métodos, entre los cuales se exponen dos a continuación:

i) Correlacionar gráficamente los caudales medios anuales de la estadística en estudio con la estadística fluviométrica base (RB) o con una estadística consistente de una estación hidrométrica cercana. Para seleccionar esta última se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridad:

   - estación en el mismo curso del río,
   - estación en un afluente cercano,
   - estación que controle una cuenca vecina,

   Las cuencas que controlen dichas estaciones a su vez deben cumplir los siguientes requisitos:

   - controlar superficies de cuencas análogas debiendo ser la mayor como máximo, 10 veces la menor
   - tener un régimen climatológico e hidrológico similar.

ii) Cuando no existan estaciones hidrométricas con estadística suficiente o sean de calidad dudosa, se podrán efectuar correlaciones gráficas entre escorrentías anuales y precipitaciones anuales. Como estadística de precipitaciones anuales se podrán utilizar:

   - el patrón de precipitaciones,

- promedio de las precipitaciones anuales de una serie de lugares de la cuenca bien controlados y consistentes,

- estadística pluviométrica de una estación de la cuenca bien controlada y consistente

Al efectuar estas correlaciones se debe tener en cuenta que la relación R = f (P) puede ser parabólica, especialmente en las zonas áridas y semiáridas, pero que para algunos intervalos de P, puede considerarse lineal.

Para completar la estadística de caudales medios mensuales de una estación fluviométrica se pueden utilizar los mismos procedimientos anteriores.

En los últimos años ha tenido amplia difusión el uso de los modelos matemáticos con el objeto de estimar el escurrimiento superficial en diferentes cuencas. Los distintos países del continente sudamericano han desarrollado modelos locales, así como han aplicado modelos originarios de otros países, los cuales podrían ser utilizados.

3.3.3.3 *Estimación de caudales en lugares con información insuficiente*

Se considerará que en un lugar o cuenca se tiene información insuficiente cuando no posea control fluviométrico. Se analizan algunos casos que pueden presentarse, y la forma como se puede estimar la escorrentía promedio del período 1965/79.

i) En el caso de dos cuencas de características fisiográficas y de ambiente vegetal similares, con precipitaciones análogas se puede suponer que ambas tienen igual caudal específico, o sea:

$$Q_x = \frac{A_x}{A_B} Q_B \qquad (3.43)$$

donde:

Q = caudal en m^3/s

A = área en Km^2

ii) En un caso análogo, pero con precipitaciones medias un

poco diferentes, la relación anterior se puede modificar por un coeficiente que pondere la diferente pluviosidad en las cuencas, o sea, se tendría que:

$$Q_X = \frac{A_X \langle P_X \rangle}{A_B \langle P_B \rangle} Q_B \qquad (3.44)$$

donde:

$\langle P \rangle$ = Precipitación media en la cuenca en mm

iii) En una cuenca montañosa y homogénea pluviométricamente, se puede establecer una relación del tipo:

$$R = f(\overline{H}_c) \qquad (3.45)$$

siendo:

R = Escorrentía en mm o caudal específico en $1/s/Km^2$ para el período 1965/79

$\overline{H}_c$ = Altitud media de la cuenca

Esta relación se podrá establecer siempre que se tenga controlado fluviométricamente un número suficiente de cuencas, es decir, que se disponga de bastantes estaciones fluviométricas para tener los necesarios pares de valores (R_i, H_i), correspondiente a cada estación, que permitan trazar gráficamente la relación.

iv) En una situación análoga a la anterior, de cada cuenca controlada fluviométricamente se puede conocer su escorrentía, R, y su precipitación media, $\langle P_c \rangle$, lo que permitirá establecer una relación gráfica del tipo

$$R = f\left(\langle \overline{P}_c \rangle\right) \qquad (3.46)$$

siendo:

R = Escorrentía en mm del período 1965/79

$\langle \overline{P}_c \rangle$ = Precipitación media de la cuenca durante el mismo período, medida en mm

La posibilidad de aplicar métodos de correlación regional, relaciones o modelos que tengan en cuenta otros parámetros

fisiográficos y/o meteorológicos dependerá de las investigaciones desarrolladas localmente.

3.3.3.4 *Presentación de los resultados*

El mapa de escorrentía se trazará tomando en cuenta el promedio o módulo de los caudales medios anuales o escorrentía del período 1965/79.

Se pueden trazar dos tipos de mapas de escorrentía:

i) un mapa caudal específico en $l/s/Km^2$,

ii) un mapa de isolíneas de escorrentía en mm.

A continuación se analizará cada caso.

3.3.3.4.1 *Mapas de caudales específicos*

Este método consiste en calcular el caudal específico q, en $l/s/Km^2$, de cada subcuenca en que pueda dividirse la cuenca, según las estaciones fluviométricas existentes.

Siendo $q_{máx.}$ y $q_{mín.}$ los valores máximos y mínimos de q en la cuenca, se divide el intervalo $q_{máx.}$ $q_{mín.}$ en intervalos parciales, dándosele a cada intervalo parcial un signo o color e indicando en cada subcuenca el valor real de q, tal como se indica en la Figura 3-10.

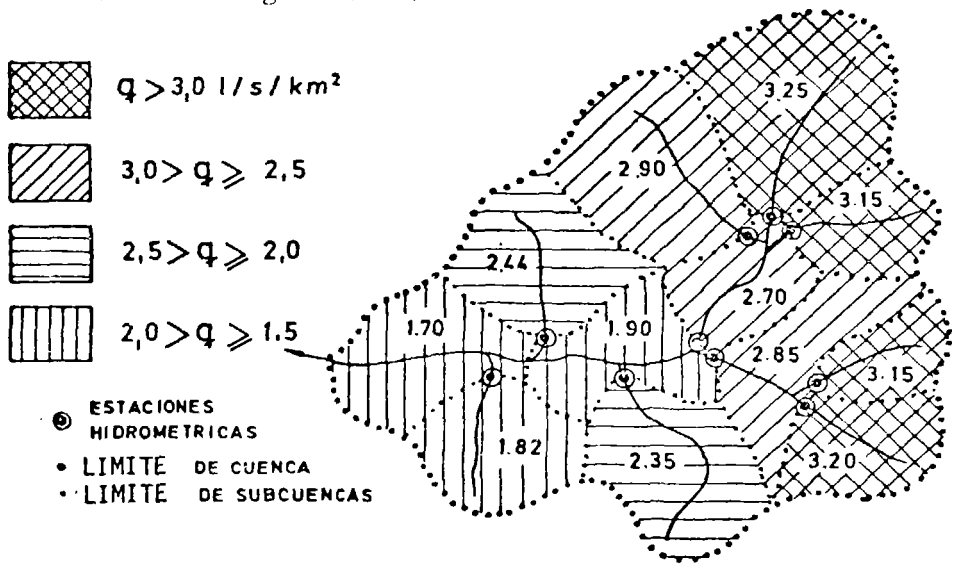


Fig. 10.- Mapa de caudales específicos

El trazado de este mapa se efectuará partiendo de la cabecera de la cuenca y hacia aguas abajo. A toda subcuenca le corresponderá un valor de q dado por (Fig. 3-11):

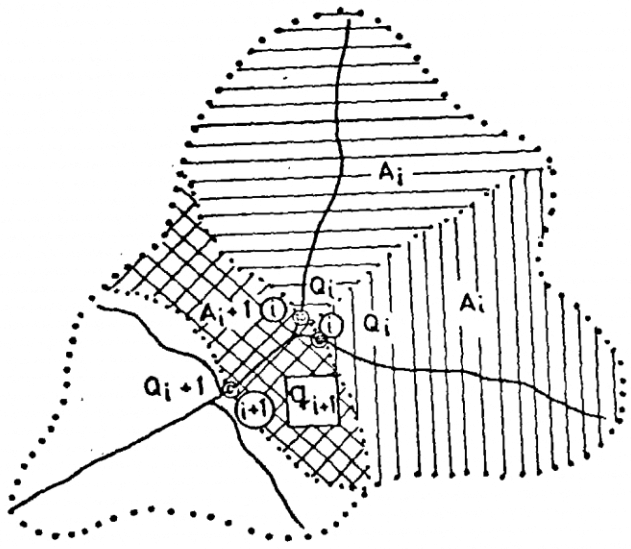


Fig. 3-11.- Mapa para el cálculo de caudales específicos

$$q_{i+1} = \frac{Q_{i+1} - \Sigma Q_i}{A_{i+1} - \Sigma A_i} \qquad (3.47)$$

siendo:

Q_{i+1} = Caudal observado en el punto i + 1

Q_i = Caudales observados en los puntos i que limitan la cuenca aguas arriba

A_{i+1} = Superfície de la cuenca total controlada por el punto i + 1

A_i = Superficie de las cuencas controladas por los puntos i

Estos valores q_{i+1} son importantes ya que corresponden a la escorrentía de la subcuenca R_{i+1}, en mm, lo que permite comparar las escorrentías observadas con las calculadas

$$R_{i+1} = P_{i+1} - ETR_{i+1} \qquad (3.48)$$

3.3.3.4.2 *Mapas de isolíneas de escorrentía*

Estos mapas pueden trazarse como complemento de los mapas de isoyetas e isolíneas de evapotranspiración, que servirían de auxiliares.

El valor de la escorrentía R_i en una subcuenca no representa la escorrentía de un punto sino la escorrentía de una superficie, por ser un parámetro promedio de las escorrentías de cada punto de la cuenca. Por este motivo el valor de R_i correspondería al valor en el centro de gravedad de la subcuenca.

En este caso, lo que interesa es calcular el balance hídrico de cada subcuenca de forma que en ella se verifique que:

$$\langle \overline{P}_c \rangle = \langle \overline{R}_c \rangle + \langle \overline{ETR}_c \rangle \qquad (3.49)$$

siendo:

$\langle \overline{P}_c \rangle$ = Precipitación en la subcuenca en mm

$\langle \overline{R}_c \rangle$ = Escorrentía de la cuenca en mm a partir de la estadística observada

$\langle \overline{ETR}_c \rangle$ = Evapotranspiración real de la cuenca en mm

o sea:

$$\langle \overline{R}_c \rangle = \langle \overline{P}_c \rangle - \langle \overline{ETR}_c \rangle + \eta \qquad (3.50)$$

Como esta relación debe producirse en cualquier punto de la subcuenca, superponiendo los mapas de isoyetas e isolíneas de evapotranspiración, se podrá calcular en cualquier punto el valor de R, o sea, se podrán trazar isolíneas de R. Como en el caso de la precipitación, se puede calcular el valor:

$$\overline{R}'_c = \frac{\Sigma A_i \quad R_i}{\Sigma A_i} \qquad (3.51)$$

debiéndose verificar que

$$\langle \overline{R}'_c \rangle \simeq \langle \overline{R}_c \rangle \qquad (3.52)$$

Este método es el que se propone en el punto 3.4.1 en forma detallada:

3.3.3.4.3 *Información complementaria de escorrentía*

En los puntos que poseen estaciones hidrométricas de buena calidad y representativas del régimen hidrológico de una cuenca se dibujará el hidrograma de los caudales medios mensuales y el valor del caudal medio anual, ambos del período 1965/79.

En cuadros aparte, se incluirá en el texto la estadística de los caudales medios mensuales y anuales del período 1965/79 de las estaciones más representativas del régimen hidrológico de una cuenca, zona o región.

3.4 Metodología para la aplicación de la ecuación del balance hídrico superficial

Como se ha recomendado que el balance hídrico sea realizado para un período de quince años (1965-1979), se puede considerar que los parámetros que representan las regulaciones, infiltración y escorrentía subterránea son despreciables con respecto a los otros términos de su ecuación.

De acuerdo a estas simplificaciones la ecuación que se utilizará tendrá la forma:

$$\langle \overline{P} \rangle = \langle \overline{R} \rangle + \langle \overline{ETR} \rangle + \eta \qquad (3.53)$$

siendo:

$\langle \overline{P} \rangle$ = Precipitación en mm

$\langle \overline{R} \rangle$ = Escorrentía superficial en mm

$\langle \overline{ETR} \rangle$ = Evapotranspiración real en mm

η = Término de discrepancia

Si al aplicar la ecuación del balance hídrico en una región, y después de realizar los ajustes tentativos, no puede ser verificada la condición de continuidad de masa por ser η muy grande, se recomienda establecer un programa específico de investigación con el propósito de que sean detectadas sus causas, las cuales pueden ser en última instancia fuentes y sumideros del elemento agua.

En la ecuación (3.53) así como los términos P y ETR se miden en la cuenca misma, el término R debe considerarse como la diferencia entre el caudal efluente de la cuenca y el caudal afluente a la cuenca, o sea:

$$\langle \overline{R} \rangle = (\overline{Q}_{sO} - \overline{Q}_{sI}) \frac{T}{A} \quad 1000 \text{ en mm} \qquad (3.54)$$

siendo:

Q_{sO} = Caudal efluente de la cuenca en m^3/s

Q_{sI} = Caudal afluente a la cuenca en m^3

T = 31,536 10^6 s

A = Superficie de la cuenca en $10^6 m^2$

Cuando una cuenca no recibe aportes superficiales de cuencas vecinas por ser cabecera de cuenca, entonces $Q_{sI} = 0$ y se llega a la ecuación (3.53).

Los términos $\overline{P}$, $\overline{R}$, $\overline{ETR}$, $\overline{Q}_{sO}$ y $\overline{Q}_{sI}$ corresponden al promedio anual del período considerado.

El método general se basará en el trazado, para cada región o cuenca, de mapas de isoyetas, isotermas e isolíneas de evapotranspiración y escorrentía en mm. Este último mapa de isolíneas de escorrentía puede transformarse y reemplazarse por un mapa de caudales específicos ($l/s/Km^2$).

En la Figura 3-12 se incluye un esquema del proceso indicado.

El orden para realizar el balance hídrico de una cuenca dividida en subcuencas será desde aguas arriba hacia aguas abajo según el esquema de la Figura 3-13.

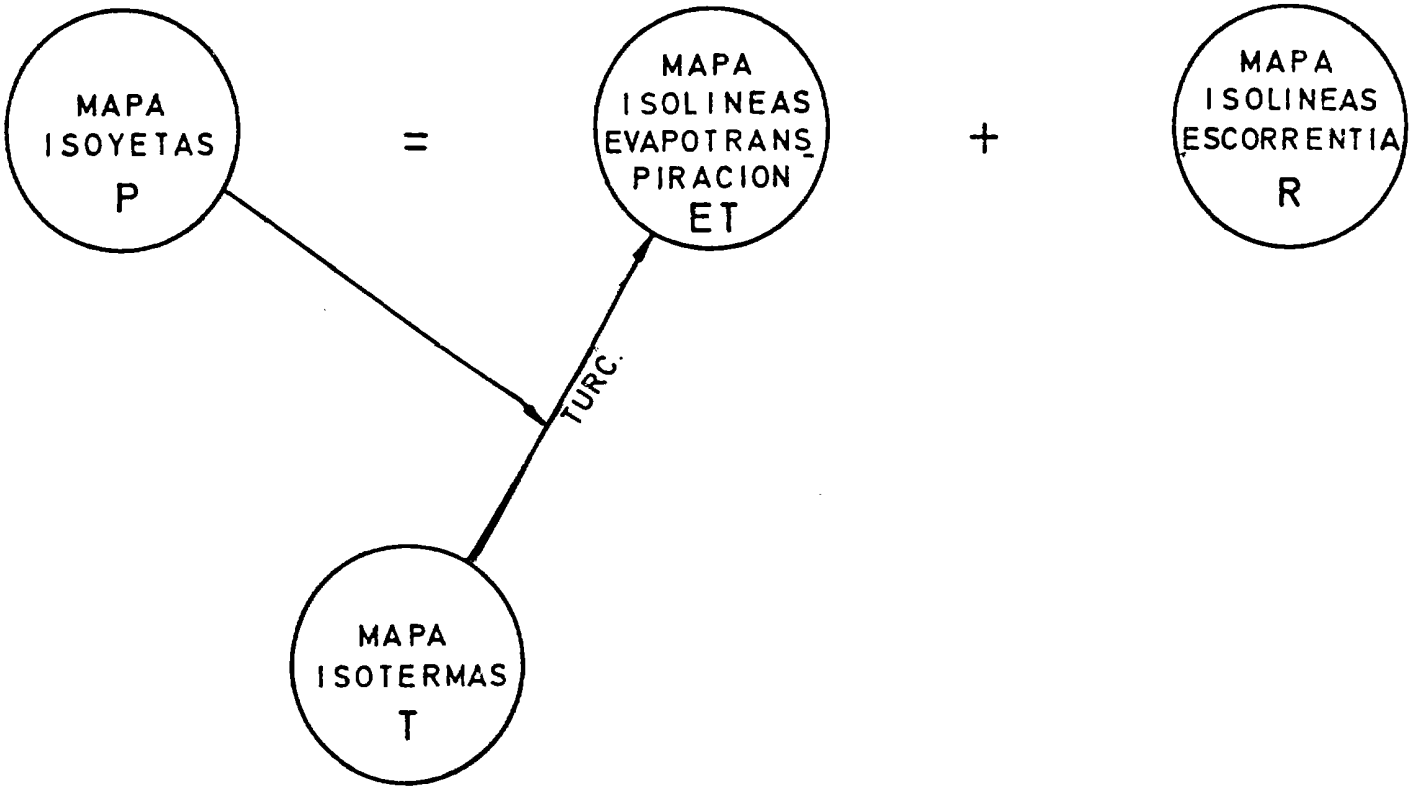


Fig. 3-12.- Esquema para el cálculo de la escorrentía

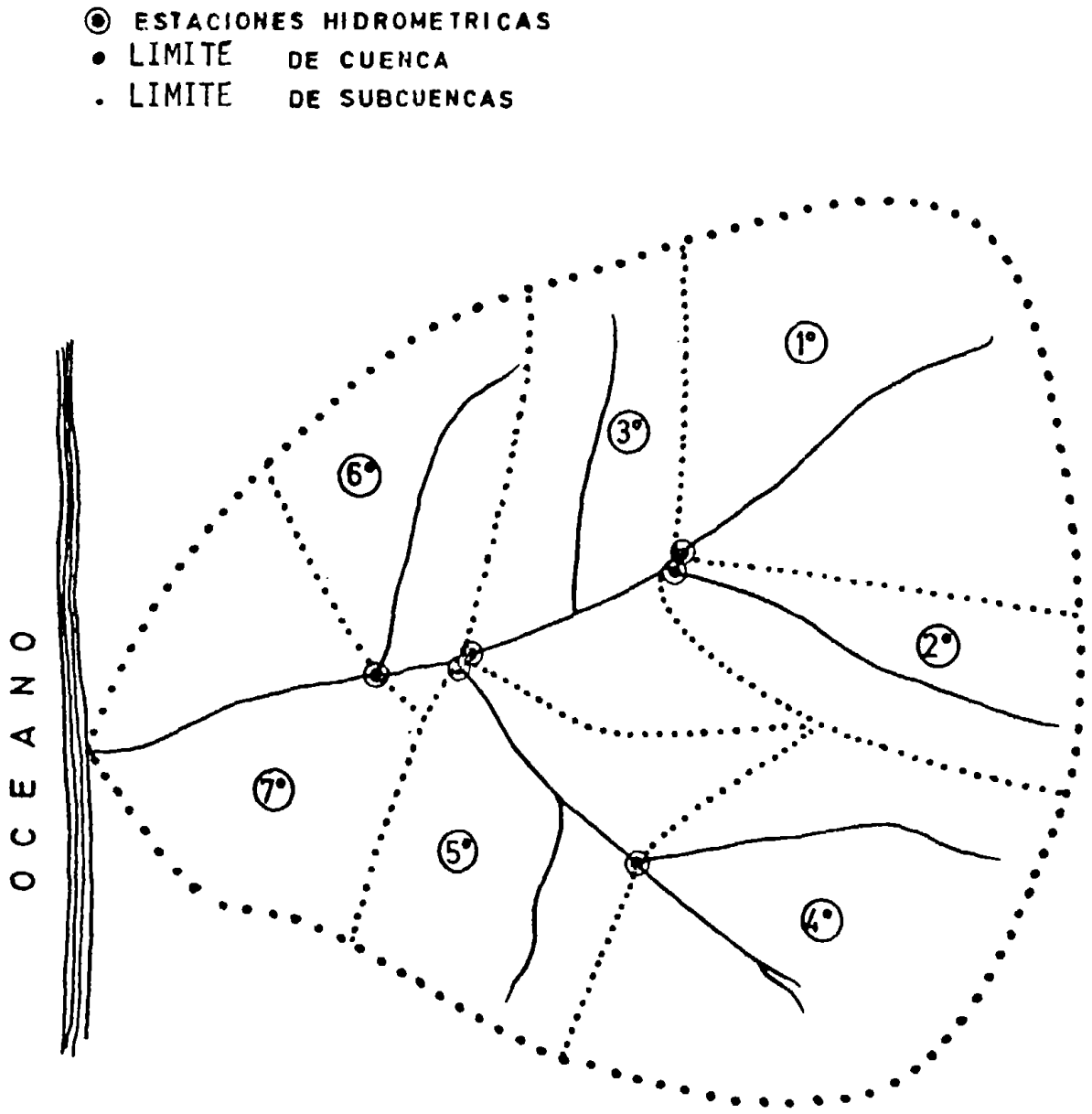


Fig. 3-13.- Ordenamiento de cuencas para el balance

3.4.1 Análisis de los componentes que intervienen y su influencia en el cálculo del balance hídrico

Las tres componentes que intervienen en la ecuación del balance hídrico simplificado y de un largo período se pueden ordenar de acuerdo a su confiabilidad y exactitud en el siguiente orden:

- caudal o escorrentía
- precipitación
- evapotranspiración real

En puntos anteriores se analizaron estos componentes en forma detallada, concluyéndose que:

- el caudal es el componente que en general se mide con mas exactitud
- la precipitación, si bien teóricamente es fácil de medir puntualmente, por problemas de contorno e instalación, el agua captada por los instrumentos es diferente a la que cae realmente sobre el suelo en ese lugar. Por otra parte la variación espacial de la precipitación entre dos lugares cercanos, especialmente en zonas montañosas, puede ser grande. Esto, unido a que en América del Sur la red pluviométrica en general tiene una densidad baja y el efecto orográfico es poco conocido, el cálculo de la precipitación media de una cuenca o zona extensa utilizando cualquiera de los métodos existentes se encuentra afectada de un error más grande que el que afecta a la escorrentía
- la evapotranspiración es el componente más difícil de determinar en forma directa. Su cálculo debe efectuarse utilizando métodos indirectos y al error que involucra utilizar una fórmula debe sumarse el que se comete en los parámetros que intervienen en su cálculo y el poco conocimiento que generalmente se tiene del tipo de vegetación y densidad que cubre la cuenca.

Apéndice 3

Solicitud enviada al SENAMHI zona 11 para la facilitación de los datos metereológicos.

SOLICITO: DATOS HISTORICOS DE LAS ESTACIONES METEREOLÓGICAS DE HUANCAVELICA.

SEÑORA DIRECTORA ZONAL 11 – DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
S.D.

Nosotras **CHANCA HUIZA, Ahoshi Zuzuki y SOTO MERGE, Gisela Kelly** egresadas de la Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria identificadas con **DNI Nº 75963849 Y DNI Nº 71280234**; domiciliadas en Jr., Pirita S/N y Jr. Juan Velasco Alvarado S/N (Ascensión-Huancavelica), cód.: 2015161011 y 2015161053, Celular **Nº 921579085 Y 916166849 y correo** ahoshichanca14@gmail.com **y** gsotomerge@gmail.com ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Que, en nuestra calidad de tesista nos encontramos ejecutando nuestro proyecto de tesis para obtener el título de pre-grado de Ingeniera Ambiental y Sanitaria con título **"ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL Y EL PRONÓSTICO DE LA PRECIPITACIÓN EN LA SUB CUENCA ICHU"**. Solicitamos se nos brinde los datos históricos de las siguientes estaciones.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

N	Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud	Latitud	Altitud
1	Choclococha	Huancavelica	Castrovirreyna	Santa Ana	75º4'17.22 "	13º6'31.69"	4547 msnm
2	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Ascención	75º2'10"	12º 46' 49"	3860 msnm
3	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Ascención	75º0'44.52"	12º46'17.86"	3715 msnm
4	Lircay	Huancavelica	Angaraes	Lircay	74°43'5.13"	12º58'53.25"	3303 msnm
5	Acobamba	Huancavelica	Acobamba	Acobamba	74°33'41.8"	12º50'37"	3399 msnm
6	Huancalpi	Huancavelica	Huancavelica	Vilca	75°14'30.4.8	12º50'37"	3846 msnm
7	Pilchaca	Huancavelica	Huancavelica	Pilchaca	75°5'2.8"	12º23'57.8"	3586 msnm
8	Pampas	Huancavelica	Tayacaja	Ahuaycha	74º53'2.9"	12º 24' 7.3"	3250 msnm

DATOS O PARAMETROS	AÑOS REQUERIDOS
Precipitación	1990 - 2020
Temperatura	1990 - 2020
Humedad	1990 - 2020
Velocidad del viento	1990 - 2020
Presión	1990 - 2020
Evaporación	1990 - 2020
Radiación Solar	1990 - 2020

ADJUNTO:

- Carta membretada: Resolución de aprobación del proyecto de tesis.
- Resumen del proyecto de tesis.
- Declaración Jurada.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a Ud. sírvase a acceder a mi petición por ser justo.

Huancayo, 13 de abril del 2021.

Escriba el texto aquí

CHANCA HUIZA, Ahoshi Zuzuki
DNI N° 75963849

SOTO MERGE, Gisela Kelly
DNI N° 71280234

Apéndice 4

Solicitud enviada al SENAMHI zona 5 para la facilitación de los datos metereológicos.

SOLICITO: DATOS HISTÓRICOS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE HUANCAVELICA.

SEÑOR DIRECTOR DE LA ZONAL 5 – DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
S.D.

Nosotros **CHANCA HUIZA, Aboshi Zuzuki y SOTO MERGE, Gisella Kelly** egresadas de la Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria identificadas con **DNI Nº 75963849 Y DNI Nº 71280234**; domiciliadas en Jr., Pirita S/N y Jr. Juan Velasco Alvarado S/N (Ascensión-Huancavelica), cód.: 2015161011 y 2015161053, Celular **Nº 921579085 Y 916166849** y correo **aboshichanca14@gmail.com** y **gsotomerge@gmail.com** ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Que, en nuestra calidad de tesista nos encontramos ejecutando nuestro proyecto de tesis para obtener el título de pre-gredo de Ingeniera Ambiental y Sanitaria con título **"ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA SUB CUENCA ICHU EN EL PERIODO 1990-2020"**. Solicitamos se nos brinde los datos históricos mensuales del año 1990 hasta el año 2020 de las siguientes estaciones.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

N	Estación	Departament	Provincia	Distrito	Longitud	Latitud	Altitud
1	Choclococha	Huancavelica	Castrovirreyna	Santa Ana	75°4'17.22"	13°6'31.69"	4547 msnm
2	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Ascensión	75°2'10"	12° 46' 49"	3860 msnm
3	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Ascensión	75°0'44.52"	12°46'17.88"	3715 msnm
4	Lircay	Huancavelica	Angaraes	Lircay	74°43'5.13"	12°58'53.29"	3303 msnm
5	Acobamba	Huancavelica	Acobamba	Acobamba	74°33'41.8"	12°50'37"	3399 msnm
6	Quercalla	Huancavelica	Huancavelica	Vilca	75°14'30.4"	12°50'37"	3846 msnm
7	Cachaca	Huancavelica	Huancavelica	Cachaca	75°5'2.8"	12°23'57.8"	3586 msnm
8	Pampas	Huancavelica	Tayacaja	Acraucha	74°53'2.9"	12° 24' 7.3"	3250 msnm

DATOS O PARAMETROS	AÑOS REQUERIDOS
Precipitación	1990 - 2020
Temperatura	1990 - 2020
Humedad	1990 - 2020

ADJUNTO:

- Carta membretada: Resolución de aprobación del proyecto de tesis.
- Resumen del proyecto de tesis.
- Declaración Jurada.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a Ud. sírvase a acceder a mi petición por ser justo.

Huancayo, 17 de setiembre del 2021.





.....

CHANCA HUIZA, Ahoshi Zuzuki
DNI N.° 75963849

.....

SOTO MERGE, Giaela Kelly
DNI N.° 71280234

Apéndice 5

Primer cambio de título bajo resolución del proyecto

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
(Creada por Ley N° 25265)
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA
Ciudad Universitaria Paturpampa Teléf. 067 452780

RESOLUCIÓN DE DECANO
Nº 178-2021-FCI-UNH.

Huancavelica, agosto 03 del 2021.

VISTO:

El expediente, Oficio N° 131-2021-EPIAS-FCI-UNH (27-07-2021) y con hoja de trámite Nº 965 (30-07-2021) en 05 folios presentado por el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria; sobre modificación de la Resolución de Decano N° 033-2021-FCI-UNH (28-01-2021), cambio de título del proyecto de tesis, a favor Ahoshi Zuzuki Chanca Huiza y Gisela Kelly Soto Merge, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, Universidad Nacional de Huancavelica y;

CONSIDERANDO:

Que, según el artículo primero de la Resolución Nº 005-2021-CEU-UNH, (14-06-2021), proclama como ganador de las Elecciones, en el cargo de Decano de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, al Mg. Pedro Antonio PALOMINO PASTRANA, a partir del 03 de mayo del 2021 al 02 de mayo del 2025 y artículo tercero, dispone que los artículos primero y segundo de la presente resolución, los decanos ganadores de las elecciones entraran en vigencia para sus funciones académicas y administrativas a partir del 15 de junio del 2021 hasta la fecha de culminación para los cuales fueron elegidos.

Que, según el Artículo 28° sobre presentación y sustentación; del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, inciso a) El Bachiller, egresado o estudiante a partir del octavo ciclo presenta una solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional, acompañado el proyecto de tesis, de acuerdo al esquema del anexo en tres ejemplares, con la firma de conformidad del docente asesor; inciso c) El Director de la Escuela Profesional remite la propuesta al Decano de la Facultad el cual mediante resolución ratifica al jurado del proyecto de tesis.

Que, la Resolución de Decano Nº 033-2021-FCI-UNH (28-01-2021), en su artículo primero y segundo el que consigna el proyecto de tesis titulado "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL Y EL PRONÓSTICO DE LA PRECIPITACIÓN EN LA SUBCUENCA ICHU", presentado por **Ahoshi Zuzuki Chanca Huiza y Gisela Kelly Soto Merge** de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Facultad de Ciencias de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Que, con hoja de trámite proveído Nº 965 de fecha 30-07-2021, el Decano de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, autoriza al Secretario Docente emisión de la resolución correspondiente.

Que, en uso de las atribuciones que le confieren al Decano y al amparo de la Ley Universitaria Nº 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Huancavelica.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- MODIFICAR el artículo primero y segundo de la Resolución de Decano N° 033-2021-FCI-UNH (28-01-2021) en su artículo primero y segundo en el que se consigna el cambio de título del proyecto de tesis titulado "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA SUB CUENCA ICHU EN EL PERIODO 1990-2020", presentado por **Ahoshi Zuzuki Chanca Huiza y Gisela Kelly Soto Merge**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, Universidad Nacional de Huancavelica.

ARTÍCULO SEGUNDO.- DERIVAR la presente Resolución a los: Interesados, Asesor, Miembros del Jurado Evaluador y Dirección de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, para su conocimiento y trámite correspondiente.

Regístrese, comuníquese y archívese----------

DECANO

Mg. PEDRO ANTONIO PALOMINO PASTRANA
Decano

SECRETARIO DOCENTE

Ing. MARINO ARTICA FELIX
Secretario Docente

Reg. Doc. 410247
Reg. Exp. 397143

Apéndice 6

Ultimo cambio de título bajo resolución del proyecto

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
(Creada por Ley N° 25265)
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA
Ciudad Universitaria Paturpampa Telef. 067 452760

RESOLUCIÓN DE DECANO
Nº 030-2022-FCI-UNH

Huancavelica, marzo 10 del 2022.

VISTO:

El expediente, Oficio N° 045-2022-EPIAS-FCI-UNH (09-03-2022) y con hoja de trámite N° 274 (10-03-2022) en 06 folios presentado por el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria; sobre modificación de la Resolución de Decano N° 178-2021-FCI-UNH (03-08-2021), cambio de título del proyecto de tesis, a favor Ahoshi Zuzuki Chanca Huiza y Gisela Kelly Soto Merge de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, Universidad Nacional de Huancavelica; y;

CONSIDERANDO:

Que, según el artículo primero de la Resolución N° 005-2021-CEU-UNH, (14-06-2021), proclama como ganador de las Elecciones, en el cargo de Decano de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, al Mg. Pedro Antonio Palomino Pastrana, a partir del 03 de mayo del 2021 al 02 de mayo del 2025 y artículo tercero; dispone que los artículos primero y segundo de la presente resolución, los decanos ganadores de las elecciones entraran en vigencia para sus funciones académicas y administrativas a partir del 15 de junio del 2021 hasta la fecha de culminación para los cuales fueron elegidos.

Que, según el Artículo 28° sobre presentación y sustentación; del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, inciso a) El Bachiller, egresado o estudiante a partir del octavo ciclo presenta una solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional, acompañado el proyecto de tesis, de acuerdo al esquema del anexo en tres ejemplares, con la firma de conformidad del docente asesor; inciso c) El Director de la Escuela Profesional remite la propuesta al Decano de la Facultad el cual mediante resolución ratifica al jurado del proyecto de tesis.

Que, la Resolución de Decano N° 033-2021-FCI-UNH (28-01-2021), en su artículo primero y segundo el que consigna el proyecto de tesis titulado "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL Y EL PRONÓSTICO DE LA PRECIPITACIÓN EN LA SUBCUENCA ICHU", presentado por **Ahoshi Zuzuki Chanca Huiza y Gisela Kelly Soto Merge** de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Facultad de Ciencias de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Que, la Resolución de Decano N° 178-2021-FCI-UNH (03-08-2021), en su artículo primero modifica la Resolución de Decano N° 033-2021-FCI-UNH (28-01-2021) en su artículo primero y segundo en el que se consigna el cambio de título del proyecto de tesis titulado "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA SUB CUENCA ICHU EN EL PERIODO 1990-2020", presentado por **Ahoshi Zuzuki Chanca Huiza y Gisela Kelly Soto Merge**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, Universidad Nacional de Huancavelica.

Que, con hoja de trámite proveído N° 274 de fecha 10-03-2022, el Decano de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, autoriza al Secretario Docente emisión de la resolución correspondiente.

Que, en uso de las atribuciones que le confieren al Decano y al amparo de la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Huancavelica.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- MODIFICAR el artículo primero de la Resolución de Decano N° 178-2021-FCI-UNH (03-08-2021) en su artículo primero en el que se consigna el cambio de título del proyecto de tesis titulado "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA SUB CUENCA ICHU", presentada por **Ahoshi Zuzuki Chanca Huiza y Gisela Kelly Soto Merge**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, Universidad Nacional de Huancavelica.

ARTÍCULO SEGUNDO - DERIVAR la presente Resolución a las: Interesadas, Asesor, Miembros del Jurado Evaluador y Dirección de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, para su conocimiento y trámite correspondiente.

Regístrese, comuníquese y archívese----------

DECANO

Dr. PEDRO ANTONIO PALOMINO PASTRANA
Decano

Ing. MARINO ARTICA FELIX
Secretario Docente

Reg. Doc. 463893
Reg. Exp. 448650