

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERA GEÓGRAFA EN PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

“ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE USO DEL AGUA DE RIEGO POR  
UNIDAD DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, CON BASE EN LOS  
REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DE CUATRO CULTIVOS, EN LA  
PARROQUIA RURAL CANGAHUA, CANTÓN CAYAMBE”.

NOMBRE:

ERIKA MICHELLE PAZMIÑO CHINACALLE

DIRECTOR:

CARLOS NIETO C. PHD.

QUITO, 2016

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Cecilia y Galo por su apoyo incondicional.*

*A mi familia entera, gracias a ellos puedo darme cuenta del amor de Dios.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Gracias a Dios, que desde niña le llevo muy adentro y en todo momento está Él.*

*Agradezco a mis padres especialmente a mi mamá por ser el pilar de mi vida, por su esfuerzo y dedicación, y todo el apoyo que me han dado en mis estudios.*

*Inmensa gratitud a Carlos Nieto C. PhD., quien me acompañó durante el desarrollo de la disertación. Profe le agradezco de todo corazón.*

*De igual manera a mis lectores, Anibal y Carlos, que estuvieron pendientes del trabajo que se estaba realizando y me apoyaron desde sus áreas de estudios.*

*A todos y a cada uno de los docentes que han contribuido en mi formación profesional.*

*Y finalmente a mis amigos por todos los momentos vividos y el apoyo recibido.*

*¡Gracias!*

## RESUMEN

El agua que se destina a actividades agropecuarias aborda el 70% del total del agua dulce del planeta, es por eso que se debe tomar precauciones en el uso de la misma por la importancia que significa para los pueblos.

La presente investigación se realizó de acuerdo a los datos que provienen principalmente del trabajo de la “Determinación de Sostenibilidad Ambiental, Social Económica de tres Tipologías de Producción Agropecuaria de la Junta de Riego Porotog, Cantón Cayambe, Provincia Pichincha” (Quishpe, 2015) . El objetivo principal es analizar la eficiencia del uso de agua de riego para 65 unidades de producción agropecuaria (UPA) que pertenecen a las comunidades de la Junta de Riego Porotog en la parroquia rural Cangahua, cantón Cayambe, con base en el balance entre las entradas de agua por precipitación efectiva y aporte de caudales de agua de riego y los requerimientos hídricos de cuatro cultivos más comunes de la zona.

En el capítulo I, se aborda la problemática, objetivos, hipótesis y metodología que se utilizará a lo largo de la disertación. En el capítulo II, se describe el marco referencial, teórico y conceptual en los cuales se presentan temas relevantes para profundizar el elemento primordial de la investigación que es el agua de riego. En el capítulo III, se presenta los resultados obtenidos además de un diagnóstico general del área de estudio y finalmente en el capítulo IV, se describe las conclusiones y se presentan recomendaciones surgidas a lo largo de la investigación.

## **ABSTRACT**

Approximately 70% of all the fresh water (one of the most important resources) of the planet is used for agricultural activities. Therefore, precautions are needed in the use of it, given its relevance for society.

This research has been done, mainly, in line with the data from the investigation called "Determination of Environmental and Socioeconomic Sustainability of three Types of Agricultural Production of the Irrigation Porotog Board, Canton Cayambe, Pichincha Province" (Quishpe, 2015). The main objective is to analyze the efficiency of irrigation water use in 65 Agricultural Production Units (APU) from the communities of the Irrigation Porotog Board of the rural parish Cangahua, Canton Cayambe, based on crop water needs of the four most common crops in the area, the balance between inputs effective rainfall and the water supply of water flows.

Chapter I includes the problem statement, objectives, hypothesis and the methodology to be used throughout the dissertation. Chapter II describes the theoretical and conceptual framework in which relevant topics are presented in order to then analyze the most relevant element of the research "irrigation water". Chapter III presents the results and a general diagnosis of the study area. Finally, chapter IV, describes the conclusions and recommendations that arose throughout the investigation.

## TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
1. Antecedentes y Planteamiento del Problema .....	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Justificación.....	1
1.3. Planteamiento del Problema.....	2
1.4. Objetivos .....	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos .....	3
1.5. Hipótesis.....	4
1.6. Operacionalización de la Investigación.....	4
1.7. Marco Metodológico .....	5
1.7.1. Disponibilidad de agua en el área de estudio.....	5
1.7.2. Requerimiento hídrico de los cultivos .....	5
1.7.3. Balance mensual entre disponibilidad de agua y requerimiento hídrico .....	7
CAPÍTULO II.....	8
2. Marco Teórico y Marco Conceptual .....	8
2.1. Antecedentes o Marco Referencial.....	8
2.2. Marco Teórico .....	8
2.3. Marco Conceptual .....	14
CAPÍTULO III .....	17
3. Resultados .....	17
3.1. Diagnostico General del Área de Estudio .....	17
3.1.1. Historia de la Parroquia Rural Cangahua .....	17
3.1.2. Aspectos Físicos y Biofísicos .....	18

3.1.3. Aspectos Socio-Económicos .....	23
3.2. Caracterización de los Sistemas de Riego en la Parroquia Rural Cangahua.....	27
3.3. Disponibilidad de Agua por UPA, para los Agricultores de las Comunidades en Estudio.....	33
3.4. Requerimiento Hídrico por Cultivo y por UPA .....	35
3.5. Determinación de la eficiencia del uso del agua por UPA.....	41
CAPÍTULO IV .....	55
4. Conclusiones y Recomendaciones .....	55
4.1. Conclusiones .....	55
4.2. Recomendaciones .....	56
5. Bibliografía .....	57
6. Anexos .....	62

## TABLAS

Tabla 1. Variables e indicadores en función de la hipótesis, que permiten la operacionalización de la investigación.....	4
Tabla 2. Descripción de las tipologías de sistemas de producción .....	7
Tabla 3. Coeficiente de cultivo en cada etapa fisiológica .....	12
Tabla 4. Número de UPA y superficie por unidad territorial.....	13
Tabla 5. Número de UPA y superficie de la región Sierra.....	14
Tabla 6. Algunos datos meteorológicos aplicables a la parroquia rural Cangahua (Tomados de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo).....	21
Tabla 7. Precipitación mensual en la parroquia rural Cangagua (Tomados de la Estación Pluviométrica Cangahua) .....	21
Tabla 8. Población según unidades territoriales .....	25
Tabla 9. Rama de actividad de la parroquia rural Cangahua.....	26
Tabla 10. Precipitación y temperatura mensual de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo .....	32
Tabla 11. Evapotranspiración diaria y mensual del área de estudio .....	36
Tabla 12. Evapotranspiración real del cultivo de cebada por etapa de desarrollo .....	38
Tabla 13. Evapotranspiración real del cultivo de cebolla por etapa de desarrollo.....	39
Tabla 14. Evapotranspiración real del cultivo de papa por etapa de desarrollo.....	40
Tabla 15. Evapotranspiración real del cultivo de pasto por etapa de desarrollo .....	41
Tabla 16. Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA de la tipología uno ...	42
Tabla 17. Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA de la tipología dos ...	43
Tabla 18. Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA de la tipología tres ...	45
Tabla 19. Porcentaje de déficit de agua de riego con respecto al requerimiento hídrico por tipología.....	47
Tabla 20. Tipología uno: Promedios de agricultores por cada mes del año.....	49
Tabla 21. Tipología dos: Promedios de agricultores por cada mes del año .....	50
Tabla 22. Tipología tres: Promedios de agricultores por cada mes del año .....	52
Tabla 23. Resumen de los resultados del balance entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos .....	54

## GRÁFICOS

Gráfico 1. Pirámide poblacional de la parroquia rural Cangahua .....	25
Gráfico 2. Cronología de bases legales de la creación de las Instituciones Gubernamentales relacionadas con la competencia de riego en el Ecuador .....	29
Gráfico 3. Climograma de la Estación Tomalón–Tabacundo .....	33
Gráfico 4. Cálculo de la precipitación efectiva para la parroquia rural Cangahua mediante el programa Cropwat 8.0.....	34
Gráfico 5. Cálculo de la evapotranspiración mediante el programa Cropwat 8.0.....	36
Gráfico 6. Curva del coeficiente de cultivo de la CEBADA (kc) .....	37
Gráfico 7. Curva del coeficiente de cultivo de la CEBOLLA (kc) .....	38
Gráfico 8. Curva del coeficiente de cultivo de la PAPA (kc) .....	39
Gráfico 9. Curva del coeficiente de cultivo del PASTO (kc).....	40
Gráfico 10. Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos de la tipología uno, (papa y pasto) .....	43
Gráfico 11. Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos del cultivo de la tipología dos (cebolla) .....	44
Gráfico 12. Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos de la tipología tres (cebada, cebolla y papa) .....	46
Gráfico 13. Porcentaje de déficit de agua de riego, para la tipología uno con respecto al requerimiento hídrico .....	47
Gráfico 14. Porcentaje de déficit de agua de riego, para la tipología dos con respecto al requerimiento hídrico .....	47
Gráfico 15. Porcentaje de déficit de agua de riego, para la tipología tres con respecto al requerimiento hídrico .....	48
Gráfico 16. Tipología uno: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes .....	49
Gráfico 17. Tipología dos: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes .....	51
Gráfico 18. Tipología tres: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes .....	52

## MAPAS

Mapa 1. Mapa Base de la Parroquia Rural Cangahua - Ubicación Área de Estudio .....	18
Mapa 2. Mapa de Suelos de la Parroquia Rural Cangahua .....	20
Mapa 3 . Mapa Hidrológico de la Parroquia Rural Cangahua .....	23
Mapa 4. Mapa de División Política Administrativa del Cantón Cayambe .....	24

## ECUACIONES

Ecuación [1] Precipitación efectiva – Método USDA S.C. ....	5
Ecuación [2] Ecuación de Penman y Monteith .....	6
Ecuación [3] Ecuación evapotranspiración del cultivo Et <sub>c</sub> .....	6

## ANEXOS

Anexo 1. <i>Tipologías</i> : Superficie de la UPA, superficie regada y caudal de riego asignado	62
Anexo 2. <i>Disponibilidad de agua</i> : Caudal de riego asignado por agricultor y por tipología .....	64
Anexo 3 . <i>Disponibilidad de agua</i> : Cálculo precipitación efectiva por agricultor y por tipología.....	66
Anexo 4. <i>Disponibilidad de agua</i> : Precipitación efectiva mensual por agricultor y por tipología.....	71
Anexo 5. <i>Disponibilidad de agua</i> : Sumatoria de precipitación efectiva y caudal de riego asignado por agricultor y por tipología .....	74
Anexo 6. <i>Requerimiento hídrico</i> de la tipología uno .....	77
Anexo 7. <i>Requerimiento hídrico</i> de la tipología dos.....	80
Anexo 8. <i>Requerimiento hídrico</i> de la tipología tres.....	83
Anexo 9. <i>Requerimiento hídrico</i> total de las UPA por tipologías.....	87
Anexo 10. <i>Balance mensual</i> entre disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de los cultivos de la tipología uno .....	90
Anexo 11. <i>Balance mensual</i> entre disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de los cultivos de la tipología dos.....	94
Anexo 12. <i>Balance mensual</i> entre disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de los cultivos de la tipología tres.....	98

## ACRÓNIMOS

### **CEPAL**

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

### **CNRH**

Consejo Nacional de Recursos Hídricos

### **CRD**

Corporaciones Regionales de Desarrollo

### **FAO**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

(Food and Agricultural Organization, por sus siglas en inglés)

### **GAD**

Gobierno Autónomo Descentralizado

### **INAMHI**

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

### **INAR**

Instituto Nacional de Riego

### **INEC**

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

### **INERHI**

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos

### **INIAP**

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

### **MAG**

Ministerio de Agricultura y Ganadería (Denominación previa a la Reforma del estado)

### **MAGAP**

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

### **OACDH**

Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos

### **PROMSA**

Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios

### **SENPLADES**

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

### **SICA**

Sistema de Integración Centroamericana

### **SRD**

Subsecretaría de Riego y Drenaje

# CAPÍTULO I

## 1. Antecedentes y Planteamiento del Problema

### 1.1. Tema

Análisis de la eficiencia de uso del agua de riego por Unidad de Producción Agropecuaria, con base en los requerimientos hídricos de cuatro cultivos, en la parroquia rural Cangahua, cantón Cayambe.

### 1.2. Justificación

El planeta Tierra está constituido por 1/3 de superficie terrestre y 2/3 de agua, sin embargo, el 97,5% de agua es salada y tan sólo el 2,5% es agua dulce (Andrade, 2002). El agua dulce se encuentra distribuida de manera desigual en el espacio y tiempo. En su mayoría esto es ocasionado por las actividades humanas, de tal manera que el agua se encuentra sometiendo a una fuerte presión social (Wirtgen, 2006).

Sudamérica con un área de 18.520.000 km<sup>2</sup>, en general, es rica en cuanto a la disponibilidad de agua dulce superficial. Sin embargo, el continente tiene una distribución heterogénea de agua por países y dentro de ellos, lo que ha generado una coexistencia de zonas con evidente escasez de agua (zonas áridas y semiáridas), y zonas con abundancia de agua (ecosistemas de humedales y pantanos) (Lloret, 2002).

En Ecuador, gracias a su localización geográfica y relieve que se evidencia con la presencia de la cordillera de los Andes, las regiones del país son muy contrastadas, lo que ha dado como resultado que cada región posea características específicas (Huttel, Zebrowski, & Gondard, 1999). Una de las características de contraste entre regiones naturales es la disponibilidad de agua, a pesar de que como país, Ecuador cuenta con cuatro veces más de agua superficial que el promedio per-cápita mundial (Gaybor, 2008). En la región Sierra, en especial en las estribaciones de la cordillera oriental y occidental, el agua es abundante, como también lo es en la región Amazónica y gran parte de la región central de la Costa; mientras que en el sur del país, en los valles de la Sierra central y en el centro norte de la costa, como es Manabí, la disponibilidad de agua es muy baja y en algunos casos es críticos e inexistente (Gaybor, 2008). Por lo tanto, el agua se está volviendo un recurso escaso en forma sistemática en grandes zonas del Ecuador, especialmente para zonas cuyo uso del suelo es el agropecuario.

En efecto, el principal uso del agua dulce en la zona rural del Ecuador, es el riego, pues es un factor importante para la producción primaria y garantiza la seguridad y soberanía alimentaria. Lo cual se contempla en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, pues garantiza el derecho del ser humano al agua, además se incluye “los permisos de uso y aprovechamiento, actuales y futuros, mecanismos de revisión y auditoría para asegurar la formalización y la distribución equitativa del agua” (Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014). En este contexto, es necesario tener una eficiente administración del uso y aprovechamiento de agua, para sustentar las actividades económicas básicas de la población (Tamayo & Hidalgo, 2008).

El análisis de la eficiencia de uso del agua de riego por unidad de producción agropecuaria en la parroquia rural Cangahua del Cantón Cayambe, se hizo con base en el balance entre la disponibilidad y la demanda de agua de los cultivos, bajo el supuesto de que las UPA se dediquen a la producción de cuatro cultivos (pasto, papa, cebada y cebolla), que por cierto son los más comunes en el área de estudio. Además, de las exigencias que tiene cada cultivo, la demanda de agua está en función de los tipos de suelo y las condiciones climáticas de cada zona bajo riego (Lloret, 2002). Se aspira que este estudio sea una contribución de carácter preliminar para las Juntas de Riego y la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), como insumo para la toma de decisiones.

### **1.3. Planteamiento del Problema**

En el Ecuador los principales usos del agua están destinados al consumo humano, riego y actividades productivas (Gaybor, 2008). Sin embargo, el uso de agua de riego en el Ecuador, como en los demás países de Sudamérica se realiza bajo condiciones que no son eficientes y se originan por la falta de prácticas y tecnologías agrícolas apropiadas, la deficiencia en el manejo del agua de riego comienza desde el momento de la captación hasta la aplicación del agua en las parcelas, ya que se distribuye el recurso mediante métodos improvisados y sin planificación. De tal manera que la población rural genera presión sobre las principales fuentes reguladoras de los ciclos hidrológicos, bosques, en consecuencia el agua es contaminada y ocasiona afección a los suelos (Lloret, 2002).

El riego es un factor relevante en los ámbitos productivo, social, económico y ambiental. En lo social y económico, cuando se utiliza un sistema de riego técnicamente apropiado para una determinada UPA, la productividad de la misma tiende a incrementar e incluso diversificarse, por lo que el riego se considera un elemento en contra la pobreza de las áreas

rurales, pues genera empleo y a su vez disminuye las migraciones hacia las ciudades cercanas. En cuanto al ámbito ambiental, el riego es un factor que puede limitar la expansión de la frontera agrícola y así conservar ecosistemas frágiles (Zapatta & Gasselin, 2005).

La disponibilidad de agua es uno de los principales problemas que enfrenta el riego en el país, puesto que en algunas regiones es escasa, como lo es en la Sierra. Esto se debe a las condiciones naturales y geográficas, las presiones sociales sobre los recursos naturales, la contaminación de cauces superficiales y aguas subterráneas, y la sobre estimación de los caudales disponibles al momento de diseño de los sistemas de riego (Zapatta & Gasselin, 2005).

Otro problema que enfrenta el riego, es el bajo nivel de tecnificación, que se evidencia en la baja eficiencia global en el uso del agua, este empieza desde la construcción de los sistemas de riego, operación y mantenimiento, lo cual genera la aplicación del agua de manera inadecuada dentro de una unidad de producción agropecuaria (UPA), sin aprovechar el verdadero potencial del suelo y del agua (Zapatta & Gasselin, 2005).

En este contexto, el problema que se pretende abordar mediante la presente investigación es la ineficiencia de uso del agua de riego por UPA, con base en un balance entre las entradas de agua por precipitación y aporte de caudales de agua de riego y los requerimientos hídricos de los cultivos de pasto, papa, cebada y cebolla en la parroquia rural Cangahua del cantón Cayambe.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar la eficiencia de uso del agua de riego por Unidad de Producción Agropecuaria, con base en los requerimientos hídricos de cuatro cultivos, en la parroquia rural Cangahua, cantón Cayambe.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Cuantificar mensualmente el agua disponible a partir de la sumatoria entre precipitación efectiva y el caudal de riego asignado por agricultor.
- Cuantificar mensualmente el requerimiento de riego de la UPA en función de la superficie disponible para regar, la demanda de cuatro cultivos comunes en la zona.
- Realizar el balance mensual entre disponibilidad y requerimiento de agua para determinar la eficiencia del uso en función del déficit o exceso disponible.

## 1.5. Hipótesis

Los agricultores de la parroquia rural Cangahua del cantón Cayambe, hacen uso eficiente del agua de riego en función del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua para sus cultivos.

## 1.6. Operacionalización de la Investigación

**Tabla 1. Variables e indicadores en función de la hipótesis, que permiten la operacionalización de la investigación**

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA/ TÉCNICAS
Los agricultores de la parroquia rural Cangahua del cantón Cayambe, hacen uso eficiente del agua de riego en función del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua para cultivos.	Disponibilidad de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Precipitación mensual (P) en mm/mes</li> <li>Precipitación efectiva (Pe) en mm/mes  <math display="block">Pe = \frac{P}{125}(125 - 0.2P) \text{ Si la } P \leq 250mm</math> <math display="block">Pe = (125 + 0.1P) \text{ Si la } P &gt; 250mm</math> </li> <li>Caudal de riego asignado (C) por UPA regada en mm/mes</li> <li>Disponibilidad (D) en mm/mes  <math display="block">D = Pe + C</math> </li> </ul>	Se trabajó con el promedio mensual de precipitación y evaporación en el área de estudio, con base en la información de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo. Se cuantificó el caudal de riego asignado para 65 UPA de la parroquia rural Cangahua en mm/mes (ANEXO 1), con el supuesto que en las UPA no hay escorrentía (escorrentía = 0).
	Requerimiento hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>)  <math display="block">ET_o = \frac{0.408\Delta(Rn-G) + \gamma \frac{900}{T+273} U_2(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0.34U_2)}</math> </li> <li>Coefficiente único de cultivos, de la FAO (K<sub>c</sub>)</li> <li>Evapotranspiración del cultivo (ET<sub>c</sub>) en mm/mes  <math display="block">ET_c = K_c \cdot ET_o</math> </li> <li>Requerimiento de riego por área regada en mm/mes/UPA regada  <math display="block">R = ET_c \cdot UPA \text{ regada}</math> </li> </ul>	Se cuantificó el requerimiento hídrico total de la UPA en función de la evapotranspiración del cultivo y la superficie regada de la UPA.
	Uso eficiente de agua de riego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balance entre el agua disponible y el requerimiento hídrico de la UPA en mm/mes. Tomando en cuenta que:                      Disponibilidad (D)= Requerimiento (R)  <math display="block">D &gt; R \rightarrow \text{Uso ineficiente por exceso}</math> <math display="block">D &lt; R \rightarrow \text{Uso ineficiente por escasez}</math> <math display="block">D = R \rightarrow \text{Uso eficiente de agua de riego}</math> </li> </ul>	Se realizó el balance entre el agua disponible para 65 UPA (precipitación efectiva y caudal de riego asignado) y el requerimiento de los cultivos.

**Nota:** Se trabajará con el área regada declarada por cada agricultor, suponiendo que en las UPA no existe escorrentía (Quishpe, 2015).

## 1.7. Marco Metodológico

### 1.7.1. Disponibilidad de agua en el área de estudio

La disponibilidad de agua se cuantificó mediante una sumatoria entre la precipitación efectiva y el caudal asignado para 65 UPA de la parroquia rural Cangahua. Los datos de precipitación provienen de la Estación Pluviométrica Cangahua que provee el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, en adelante INAMHI; mientras que los datos de caudal de riego, de la investigación titulada: “Determinación de Sostenibilidad Ambiental, Social Económica de tres Tipologías de Producción Agropecuaria de la Junta de Riego Porotog, Cantón Cayambe, Provincia Pichincha” (Quishpe, 2015).

Para obtener la precipitación efectiva del área de estudio, se utilizó el programa Cropwat 8.0 desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), para facilitar el cálculo de los requerimientos hídricos de los cultivos, el cual utiliza datos de clima, suelo y características propias de los cultivos. Todos los procedimientos de cálculo usados en el programa se basan en la publicación de la FAO del año 1998, “*Crop Evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements*”, además de la utilización de datos estándares de suelos y cultivos (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 1998). El método para calcular la precipitación efectiva proviene del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA S. C.), que tiene las siguientes ecuaciones (Fernández, Martínez, Tavarez, Castillo, & Salas, 2012):

$$\begin{aligned} Pe &= \frac{P}{125} (125 - 0.2P) && \text{Si la } P \leq 250\text{mm}; \\ Pe &= (125 + 0.1P) && \text{Si la } P > 250\text{mm}. \end{aligned}$$

Ecuación [1]

Donde:

$Pe$ : Precipitación efectiva (mm)

$P$ : Precipitación media mensual (mm)

### 1.7.2. Requerimiento hídrico de los cultivos

Primeramente se obtuvo la evapotranspiración potencial del área de estudio con el uso del programa Cropwat 8.0 y los datos de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo, el programa calcula mediante la ecuación de Penman y Monteith, desarrollada en 1990 por

expertos de la FAO en colaboración con la Comisión Internacional de Riego y Drenaje, y la Organización Meteorológica Mundial. Esta ecuación es la base para estimar los requerimientos hídricos de los cultivos del programa Cropwat y se expresa de la siguiente manera (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 1998):

$$ET_o = \frac{0.408\Delta (Rn - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}$$

Ecuación [2]

Donde:

ET<sub>o</sub>: Evapotranspiración potencial (mm/día)

R<sub>n</sub>: Radiación neta en la superficie del cultivo (MJ/m<sup>2</sup>día)

G: Flujo de calor en el suelo (MJ/m<sup>2</sup>día)

Δ: Pendiente de la curva de presión de vapor (kPa°C<sup>-1</sup>)

γ: Constante psicrométrica (kPa°C<sup>-1</sup>)

T: Temperatura media (°C)

U<sub>2</sub>: Velocidad del viento medida a 2m de altura (m/s)

e<sub>s</sub>: Presión de vapor de saturación (kPa)

e<sub>a</sub>: Presión real de vapor (kPa)

Para la evapotranspiración real (ET<sub>c</sub>) de los cultivos de la investigación, se identificó el coeficiente de cultivo de la cebada (*Hordeum vulgare*L.), cebolla (*Allium fistulosum*L.), papa (*Solanum tuberosum*L.) y pasto para ganado (*Brachiaria brizantha*), provenientes de la información técnica de la FAO, y se calcula mediante la siguiente fórmula (Marín, 2010):

$$ET_c = K_c \cdot ET_o$$

Ecuación [3]

Donde:

ET<sub>c</sub>: Evapotranspiración del cultivo (mm/día)

K<sub>c</sub>: Coeficiente del cultivo. Depende del cultivo y sus características fisiológicas

ET<sub>o</sub>: Evapotranspiración de referencia. Varía según los factores del clima (mm/día)

### 1.7.3. Balance mensual entre disponibilidad de agua y requerimiento hídrico

Para determinar la eficiencia del uso de agua de riego se realizó un balance entre la disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de los cultivos bajo el supuesto de tres tipologías de sistemas de producción, con cultivos propios de la zona tales como, cebada, cebolla, papa y pasto para ganado, con el fin de acercarse a la realidad. En la parroquia rural Cangahua, los sistemas de producción se desarrollan con cultivos comunes de la zona que son comercializados en mercados del cantón y también en El Quinche (GAD Cangahua, 2012). La *tabla 2* describe las tipologías que se utilizaron en la investigación:

**Tabla 2. Descripción de las tipologías de sistemas de producción**

Tipología	Descripción	Cultivos	Porcentaje en la UPA	Ciclo vegetativo
Tipología UNO	<b>Producción agrícola de papa y pasto para ganado:</b> Dentro de esta tipología se encuentran los agricultores que se dedican en su mayoría a la producción ganadera, abarcando un 80% de la UPA, mientras que el 20% restante se dedica a la producción de papa.	Papa	20%	- Enero a junio (suelo en descanso) - Julio a diciembre
		Pasto	80%	- Ciclo 1: enero a abril - Ciclo 2: mayo a agosto - Ciclo 3: septiembre a diciembre
Tipología DOS	<b>Producción agrícola de cebolla:</b> Está constituida por las UPA que en su totalidad se dedican al cultivo de cebolla, que se mantiene como monocultivo.	Cebolla	100%	- Ciclo 1: enero a abril - Ciclo 2: mayo a agosto - Ciclo 3: septiembre a diciembre
Tipología TRES	<b>Producción agrícola diversificada con la presencia de varios cultivos en la UPA:</b> Se ha considerado la diversificación de los cultivos de cebada, cebolla y papa repartidos en la UPA en función del tiempo de la siguiente manera: La cebolla, con 1/3 del área regada, y cultivada durante todo el año. La papa y la cebada, en rotación, ocupando los 2/3 del área regada. La cebada de enero a junio y la papa de julio a diciembre.	Cebada	67%	- Enero a junio
		Cebolla	33%	- Ciclo 1: enero a abril - Ciclo 2: mayo a agosto - Ciclo 3: septiembre a diciembre
		Papa	67%	- Julio a diciembre

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

## CAPÍTULO II

### 2. Marco Teórico y Marco Conceptual

#### 2.1. Antecedentes o Marco Referencial

El agua de riego es utilizado por la población para la producción de alimentos, su uso está influenciado por la disponibilidad de agua y los requerimientos de los cultivos que se produzcan en una UPA. El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) siendo una organización de conservación independiente en el mundo, es de referencia en el uso eficiente de agua de riego, mediante el Manual de Buenas Prácticas de Riego, pues en él se dan propuestas para un uso eficiente del agua en la agricultura (Asiaín, 2009).

Por otro lado, la FAO, organización que busca promover la producción agrícola, el incremento de la productividad y el uso equilibrado de los recursos, con el fin de mitigar la pobreza, reducir el hambre, y lograr la seguridad y soberanía alimentaria de los pueblos. Es referente en lo que respecta a los requerimientos de los cultivos, mediante la Guía para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos, en la cual se detalla el procedimiento para calcular la evapotranspiración de referencia y la evapotranspiración del cultivo a partir de datos meteorológicos y coeficientes del cultivo (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006).

#### 2.2. Marco Teórico

**Riego en el Ecuador.-** Los principales usos de agua en Sudamérica están destinados al abastecimiento de agua potable, industria manufacturera y a la agricultura bajo riego. Alrededor de 10 millones de hectáreas en latinoamerica se encuentran bajo riego, lo que demanda cerca del 70% de agua (FAO, 2003). Existe una marcada diferencia del volumen de agua utilizada en cada país, por ejemplo, en el año 2002 el mínimo registrado fue en Perú con 2.500 m<sup>3</sup>/ha., mientras que el máximo fue para Ecuador con 21.000 m<sup>3</sup>/ha. (Lloret, 2002).

El Ecuador cuenta con suficiente agua, el problema radica en la mala distribución espacial y temporal, y la falta de atención por parte del Estado. En el país hay una superficie total de 942 mil hectáreas que se encuentran bajo riego (MAGAP, 2013). El 81% equivale a riego privado, mientras que el 19 % cubre el riego estatal (Olmedo, 2002). Lo que evidencia la falta de un organismo especializado en riego, pues los propios campesinos se idean para

crear sistemas de riego, que en su mayoría no son eficientes y en ocasiones existe pérdida de agua ya sea por infiltración, fallas en la operación o en el mantenimiento (Tamayo & Hidalgo, 2008).

**Sistemas de riego.** El riego cumple múltiples funciones alrededor de las actividades humanas, tanto que están relacionadas a los ámbitos productivo, social, económico y ambiental; pues es un factor transcendental que asegura la producción agrícola. En la producción agrícola se puede diferenciar tres sistemas de riego, que va de acuerdo al tamaño de UPA, cantidad o disponibilidad de agua y número de usuarios, estos son: *riego privado*, son construidos con recursos propios se organizan por intereses individuales o colectivos; *riego estatal*, fueron construidos por el Estado con el fin de incrementar la producción agrícola del país, mediante una reforma institucional en el año de 1994 que transfirió la administración de los sistemas de riego estatales a los usuarios (Gándara, 2002); *riego campesino comunitario*, se construyen en base a normas colectivas, en su mayoría los usuarios de este sistema de riego son pequeños campesinos que están encargados de la administración y operatividad, la producción es destinada al abastecimiento de alimentos para la familia y el mercado local. En todos los sistemas y al interior de cada uno de ellos se evidencia un acceso inequitativo al caudal, que se puede producir por el tamaño de las parcelas como también las políticas internas de repartición (Zapatta & Mena, 2013).

**Sistemas de producción.-** Los sistemas de producción se definen como un conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por una persona que trabaja junto con su familia para asegurar la reproducción de sus actividades. Además, son resultado de la combinación de tres elementos principales de los medios de producción, constituidos por: la tierra, el capital y la mano de obra disponible en un entorno con características ambientales y socio-económicas propias (Apollin & Eberhart, 1999; Quishpe, 2015). Dentro de los sistemas existen subsistemas que se relacionan entre sí, estos son: subsistema de cultivo, de crianzas, de transformación; y de actividades no agrícolas (Apollin & Eberhart, 1999).

**Los problemas del riego.-** El riego afronta varios problemas que se encuentran relacionados entre sí, uno de los que tiene mayor afectación para los productores, es la escasa disponibilidad de agua, por condiciones naturales y geográficas, o bien, a la contaminación de los cauces superficiales y aguas subterráneas por actividades humanas, lo que limita la capacidad de los sistemas de producción agrícolas para satisfacer la demanda local y frena el desarrollo económico de las UPA (Zapatta & Gasselin, 2005). El problema que prevalece

en el transcurso del tiempo, es la inequidad al acceso de agua de riego, producido por las limitaciones propias de las instituciones encargadas de la gestión del agua, como también, las debilidades de las organizaciones en aspectos administrativos, operacionales y mantenimiento de los sistemas de riego (MAGAP, 2013).

**Eficiencia de uso del agua de riego.-** La eficiencia del riego es el volumen total de agua que es absorbida por los cultivos, pues existen pérdidas por diferentes causas desde el momento de la captación del recurso hasta la distribución en cada parcela, esto implica que toda el agua no sea aprovechada por los cultivos (Asiaín, 2009). Un sistema de riego tiene como objetivo cubrir las necesidades hídricas de los cultivos, integrando el agua de lluvia recibida (Lop, Peiteado, & Bodas, 2005); está compuesto por la zona de captación, conducción, operación, y distribución. En la zona de *captación* se almacena agua proveniente de fuentes de abastecimiento que posteriormente se deriva hacia los sistemas de riego, mediante la *conducción* el agua es transportada hacia las parcelas y finalmente por procesos de *operación y distribución*, el agua es repartida hacia todas las parcelas que pertenecen al sistema de riego de una localidad (Calvache , 2010).

**Disponibilidad de agua.-** En el Ecuador están presentes dos vertientes, Pacífico y Amazonas. La vertiente del Pacífico nace en la Cordillera de los Andes y desemboca en el Océano Pacífico. Así mismo la vertiente del Amazonas nace en la Cordillera de los Andes y drena hacia la región Amazónica, termina su curso en el Océano Atlántico. La cantidad de agua que dispone el país en el sistema hidrográfico es de 432000 Hm<sup>3</sup>/año, de los cuales, 115000 Hm<sup>3</sup> proviene de la vertiente del pacífico y 317000 Hm<sup>3</sup> de la vertiente Amazónica. A pesar de ello, la disponibilidad efectiva del país es de 147000 Hm<sup>3</sup>/año. Las actividades del ser humano que requieren agua, en su mayoría se utiliza la que proviene de la vertiente del Pacífico, esta constituye el 21% del potencial hídrico del país, a pesar de que la vertiente Amazónica representa el 79% (MAGAP, 2013).

La disponibilidad del agua está relacionada con las épocas en las que ocurren las precipitaciones y la cantidad de las mismas, es por eso que en el Ecuador se diferencian dos épocas en el transcurso del año; en la época lluviosa el potencial hídrico alcanza los 432000 Hm<sup>3</sup>, mientras que en la época seca puede disminuirse a 146000 Hm<sup>3</sup> (MAGAP, 2013). El agua se mantiene en movimiento en la atmósfera, gracias a las precipitaciones y a la evaporación, se dirige a cauces superficiales y subterráneos, y es por eso que el agua es absorbida desde el suelo por las plantas. Sin embargo, el agua que se utiliza para actividades

agropecuarias en su mayoría proviene de los recursos superficiales, es decir, del agua que se mueve a través de los cauces superficiales y el agua de lluvia (FAO, 2003). Por otro lado, cabe mencionar que, apenas se aprovecha el 3% de 10400 Hm<sup>3</sup> (valor estimado) de los recursos subterráneos, debido a los altos costos de extracción y a la escasa información disponible. A pesar de ello, se sabe que en el Ecuador hay abundantes recursos subterráneos, como lo es en la Sierra, los acuíferos se encuentran en los valles del Callejón Interandino; en la Costa, los acuíferos se encuentran en la cuenca del río Guayas; y hay acuíferos presentes en los aluviones de la Amazonía, sin embargo, no se conoce con precisión su potencial (CEPAL, 2012).

En el transcurso del tiempo la disponibilidad de agua en el país se ha reducido, lo cual está relacionado directamente con aspectos socio-económicos y ambientales que influyen cambios en el uso del suelo y del agua. Como causa principal, se identifica el avance de la frontera agrícola hacia ecosistemas frágiles que son considerados reservorios naturales, páramos y bosques tropicales, ocasionando pérdida de la cobertura vegetal por inclusión de actividades antrópicas, como la deforestación y construcciones viales. Esto genera crecimiento poblacional cerca e incluso dentro de áreas que se encuentran bajo riego y de esta manera ocurre la reducción del área regable y otras áreas que son potencialmente regables, minimizando la rentabilidad de las parcelas y aumentando rentabilidad a las infraestructuras como construcciones habitacionales (MAGAP, 2013).

Dentro de este contexto, es necesario señalar que la disponibilidad de agua destinada para riego se ha visto afectada a raíz del surgimiento de nuevas actividades que demandan mayores cantidades de recurso hídrico, tal es el caso de las florícolas, su apogeo fue en los años ochenta y en la actualidad poseen importancia económica, por generar plazas de trabajo en su mayoría para la población joven que vive en zonas aledañas a invernaderos de empresas de flores (Zapatta & Mena, 2013). Esto afecta a los agricultores, pues la disponibilidad de agua se reduce por el hecho que las tierras agrícolas se encuentran en zonas más altas que las florícolas, lo cual implica un riesgo a la seguridad alimentaria, ya que las generaciones jóvenes se dedican a trabajos en las florícolas dejando de lado la producción agropecuaria (Quishpe, 2015).

**Coefficiente de cultivo (Kc).**- Este coeficiente es único para los diferentes cultivos pues depende de las características fisiológicas de cada especie y expresa la variación de la capacidad del cultivo para extraer agua del suelo durante su ciclo de vida (Marín, 2010). La

variación del coeficiente del cultivo durante el período de crecimiento expresa los cambios que se generan en la vegetación y en el grado de cobertura del suelo. Para expresar estos valores se construye la curva del coeficiente de cultivo, en la cual se describen los valores correspondientes a la etapa inicial, etapa de desarrollo, mediados de temporada o etapa intermedia y etapa final de un cultivo que a continuación serán descritas. En la presente investigación se trabajó con la sumatoria de los coeficientes de todas las etapas de los cuatro cultivos más comunes del área de estudio, (tipologías o arreglos considerados para el estudio) y sus valores están definidos por la FAO (*tabla 3*) (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006)

Las etapas de desarrollo de un cultivo se caracterizan a medida de su crecimiento, por tal motivo se ha dividido en cuatro etapas, desde la germinación hasta la madurez del cultivo. La etapa inicial, va desde la siembra del cultivo en la parcela hasta que la cobertura vegetal alcanza el 10% de suelo; la etapa de desarrollo empieza cuando la vegetación cubre el 10% hasta un 70 a 80% de cobertura en el suelo, en esta etapa inicia el florecimiento; la etapa de mediados de temporada o etapa intermedia, comprende desde la cobertura completa, cuando el coeficiente de cultivo alcanza su mayor valor debido a la floración y termina con el comienzo de la madurez; la etapa final empieza en la madurez del cultivo y termina en el momento de la cosecha o senescencia es decir, cuando las hojas empiezan a caer, en esta etapa el requerimiento de agua es mínimo (Brouwer & Heibloem, 1986); (Fernández, Martínez, Tavarez, Castillo, & Salas, 2012).

**Tabla 3. Coeficiente de cultivo en cada etapa fisiológica**

Cultivo	Etapas Inicial	Etapas de desarrollo	Etapas Intermedia	Etapas de madurez	Bibliografía
Cebada	0.35	0.75	1.15	0.45	(Brouwer & Heibloem, 1986) FAO
Cebolla	0.50	0.70	1.00	1.00	
Papa	0.45	0.75	1.15	0.85	
Pasto	0.30	0.75	1.05	0.75	(Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006) FAO

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

Una vez que se determine el coeficiente de cultivo, se podrá obtener la evapotranspiración real del cultivo ( $ET_c$ ), utilizando la evapotranspiración de referencia ( $ET_o$ ), el cual es calculado con parámetros climáticos en base al *Método de Hargreaves* que utiliza los datos disponibles de temperatura y estimaciones de la radiación solar.

**Requerimiento hídrico.-** El requerimiento hídrico de los cultivos, es el conocimiento de la cantidad de agua precisa que necesitan los cultivos para desarrollarse durante su ciclo

vegetativo, con el fin de aplicar lo necesario para no afectar su rendimiento (Fernández, Martínez, Tavarez, Castillo, & Salas, 2012).

En las UPA, es difícil cuantificar la cantidad de agua que transpiran los cultivos y la evaporación del suelo, es por eso que la combinación de dichos procesos se denomina evapotranspiración, que se describe en el marco conceptual. Para conocer el requerimiento hídrico del cultivo se emplea la *ecuación [3]*, que utiliza la evapotranspiración de un área, en este caso de la parroquia rural Cangahua, datos provenientes de la Estación Tomalón-Tabacundo, y el coeficiente de los cultivos en estudio.

**Unidad de Producción Agropecuaria (UPA).**- Según el III Censo Nacional Agropecuario (CNA) del año 2000, a nivel nacional el total de la superficie destinada para agricultura es de 12355830 ha, tomando en cuenta las diferentes categorías de uso de suelo de esta actividad, que son: cultivos permanentes, cultivos transitorios y barbecho, superficie en descanso, pastos cultivados, entre otros. En las cuatro regiones naturales del país, el área destinada para actividades relacionadas con la agricultura varía y se reparte de la siguiente manera: Sierra 38,5%; Costa 38,7%; Amazonía 21,6% y Galápagos y zonas en conflicto 1.2% como se observa en la *tabla 4*. En la Sierra, región en donde se localiza el área de estudio, existen 567621 UPA abarcando una superficie de 4762331ha, (INEC, MAG, SICA, 2002).

**Tabla 4. Número de UPA y superficie por unidad territorial**

<b>Unidad Territorial</b>	<b>UPA</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Sierra	567622	4762331	38.5
Costa	219809	4778859	38.7
Amazonía	50351	2663717	21.6
Galápagos	604	23426	0.2
Zonas en conflicto	3897	127497	1.0
TOTAL Nacional	842283	12355830	100.0

**Fuente:** (INEC, MAG, & SICA, 2002) **Elaboración:** Erika Pazmiño.

La parroquia rural Cangahua se encuentra en la provincia de Pichincha, los datos del CNA no descienden a nivel cantonal y por ende tampoco a nivel parroquial, es por eso que se enfatiza los datos a nivel provincial. La superficie destinada para actividades agropecuarias de la provincia de Pichincha representa el 19,4% del total nacional, junto con la provincia

de Loja son las que presentan mayor extensión destinada a la agricultura en el país, se puede visualizar en la *tabla 5*. Como no se cuenta con el dato exacto del número de UPA en Cangahua, mediante datos oficiales de autoridades de la parroquia se conoce que más del 80% del territorio se destina para actividades agropecuarias (GAD Cangahua, 2012), hay que añadir que el 62,6% de la población de Cangahua se dedica a actividades relacionadas (*tabla 9*) y mediante esto se asevera que existe una superficie importante destinada para agricultura en el área de estudio.

**Tabla 5. Número de UPA y superficie de la región Sierra**

Provincia	UPA	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Azuay	99633	612099	12.9
Bolívar	38728	380812	8.0
Cañar	32174	258232	5.4
Carchi	12860	174209	3.7
Cotopaxi	67806	457199	9.6
Chimborazo	81668	471444	9.9
Imbabura	33786	283659	6.0
Loja	65625	994854	20.9
<i>Pichincha</i>	<i>64025</i>	<i>925740</i>	<i>19.4</i>
Tungurahua	71317	204083	4.3
<b>TOTAL Sierra</b>	<b>567622</b>	<b>4762331</b>	<b>100</b>

Fuente: (INEC, MAG, & SICA, 2002). Elaboración: Erika Pazmiño.

### 2.3. Marco Conceptual

**Unidad de Producción Agropecuaria (UPA):** La unidad de producción agropecuaria de extensión de tierra de 500 m<sup>2</sup> o más, con sus infraestructura y herramientas, es el producto de la historia de una familia y se caracteriza por estar dedicada total o parcialmente a la producción agropecuaria, se considera una unidad económica (Apollin & Eberhart, 1999) e (INEC, 2013).

**Disponibilidad de Agua:** Es la capacidad que posee un suelo para retener el agua disponible en la superficie terrestre para las plantas (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006).

**Requerimiento Hídrico:** Es la cantidad óptima de agua que se debe aplicar durante el riego, se obtiene mediante la interacción entre clima, suelo y características propias de cada cultivo (Marín, 2010).

**Precipitación (mm/mes):** Se denomina precipitación a todo hidrometeoro constituido por una caída de partículas que alcanzan la superficie de la tierra, partículas que se desprenden de la nube en forma líquida y tienen un diámetro mayor a 0,5 mm. (Roalino, 2009).

**Evapotranspiración (ET):** Es la cantidad de agua que se transfiere a la atmosfera desde una cobertura natural de un área mediante la combinación de dos procesos separados que ocurren de manera simultánea en la naturaleza (Roalino, 2009). Por un lado, la evaporación de la superficie del suelo y por otro, la transpiración de las plantas.

**Evaporación:** Es un proceso mediante el cual el agua líquida se convierte en vapor de agua, se produce desde la superficie del suelo, vegetación húmeda y desde superficies de agua como océanos, ríos, lagos (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006).

**Transpiración:** Es la pérdida del agua contenida en los tejidos de la planta en forma de vapor de agua que se dirige a la atmósfera (Cisneros, 2003). Las plantas pierden agua por medio de los estomas que son pequeñas aberturas dentro de sus hojas, a través de dichas aberturas circulan los gases y el vapor de agua directo a la atmosfera (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006).

**Coefficiente de cultivo (Kc):** Coeficiente único de cada cultivo que expresa la variación de la capacidad del cultivo para extraer agua del suelo durante su ciclo vegetativo (Marín, 2010).

**Uso eficiente del agua:** El uso eficiente de agua en la agricultura es la capacidad de los agricultores para acoplar el agua que tienen a su disposición con las demandas hídricas de los cultivos, ya que esta última puede ser mayor en los meses de la época seca (Alfaro, 2012). Así como también, conocer la capacidad que tiene una planta de aprovechar el agua para poder vivir y producir cosecha (Lop, Peiteado, & Bodas, 2005).

**Déficit hídrico:** Es la situación que se da una vez suministrada el agua en las UPA en un período determinado, a partir del caudal de riego asignado y precipitación efectiva, la cual afecta al rendimiento final de la producción, tanto en calidad como en cantidad del cultivo (Asiaín, 2009) y (Larios & Ponce, 2011).

**Equidad:** De manera general la equidad se caracteriza por la igualdad, justicia, respeto y gestión responsable del mundo compartido entre los seres humanos y las relaciones con los demás seres vivos. Y específicamente en la agricultura la equidad requiere de sistemas de

producción, distribución y comercio justo que aborden los verdaderos costos ambientales y sociales (IFOAM, 2014).

**Uso equitativo:** El uso del agua debe ser de manera equitativa, primeramente para satisfacer las necesidades básicas del ser humano y para el funcionamiento de los ecosistemas, y luego para los diferentes usos económicos, como la agricultura (OACDH, 2009).

**Acceso equitativo al agua:** Garantizar el derecho del ser humano para que haya acceso igualitario al recurso hídrico (OACDH, 2009). En el caso de agua de riego, el acceso equitativo al agua es controlado por los representantes de las comunidades de un sistema de riego.

**Uso sustentable de agua:** El uso del agua debe ser sustentable en el presente para que las nuevas generaciones puedan gozar de una calidad y cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades fundamentales y las del medio ambiente (Bourguett, y otros, 2003). De manera contraria el mal uso del recurso puede limitar el desarrollo económico de un país, como también puede causar afectaciones en la salud de la población y repercusiones sobre el medio ambiente (Wirtgen, 2006).

## CAPÍTULO III

### 3. Resultados

#### 3.1. Diagnostico General del Área de Estudio

##### 3.1.1. Historia de la Parroquia Rural Cangahua

La historia de la parroquia rural Cangahua que pertenece al cantón Cayambe está definida por una serie de acontecimientos que han dado un fuerte valor cultural y territorial al cantón. Desde la era de los Karanquis, que posteriormente fueron invadidos por los incas y la conquista española, hasta la era republicana, marcaron hitos importantes en el ámbito económico, político y social en la historia de Cayambe.

Los Karanquis, grupo étnico que estaba emplazado dispersamente en Cayambe, se caracterizaron por ser un pueblo sedentario y agrícola con tierras de propiedad individual que heredaban a las futuras generaciones. En este pueblo, la invasión inca ocupó sus territorios, a pesar de la resistencia de los Karanquis. Sin embargo, la ocupación inca fue un período corto comparando con la conquista española. La corona española, mediante los sistemas de encomiendas y haciendas, constituyó la base de la tenencia de la tierra en el país, hasta la aprobación y aplicación de la ley de la Reforma Agraria en 1964. A partir de la inclusión de estos sistemas, la propiedad de la tierra comienza a ser distribuida desequilibradamente y concentrada en manos de unos cuantos. En Cangahua había grandes haciendas que ocupaban la mayoría de la superficie de la parroquia, cabe mencionar que el año de fundación de Cangahua fue en 1709, y por ende es una de las parroquias más antiguas de Cayambe (GAD Cangahua, 2012). Las haciendas fueron lugar de los indígenas para que trabajaran la tierra, a cambio de un salario y una pequeña parcela aldeaña para producir alimentos de autoconsumo, mejor conocido como huasipungo. Considerando que el trato a los indígenas era reprobable, estos se cansaron y unieron fuerzas para luchar contra el capitalismo agrario que concentraba la riqueza en manos de unos cuantos y hacer justicia de la situación en la que vivían. De esta manera y mediante las leyes de Reforma Agraria se logró beneficiar a la población rural del Ecuador, entregando tierras a los indígenas. A pesar de ello, el estado no entregó equipamiento agrícola ni asistencia técnica, lo que generó sistemas de agricultura que no eran sostenibles. Cayambe era una zona rural que se dedicaba en su mayoría a la producción agrícola, tales como, papas y cebolla. Hay que añadir que, los españoles al venir, trajeron consigo nuevos cultivos, como la cebada y el trigo, que se

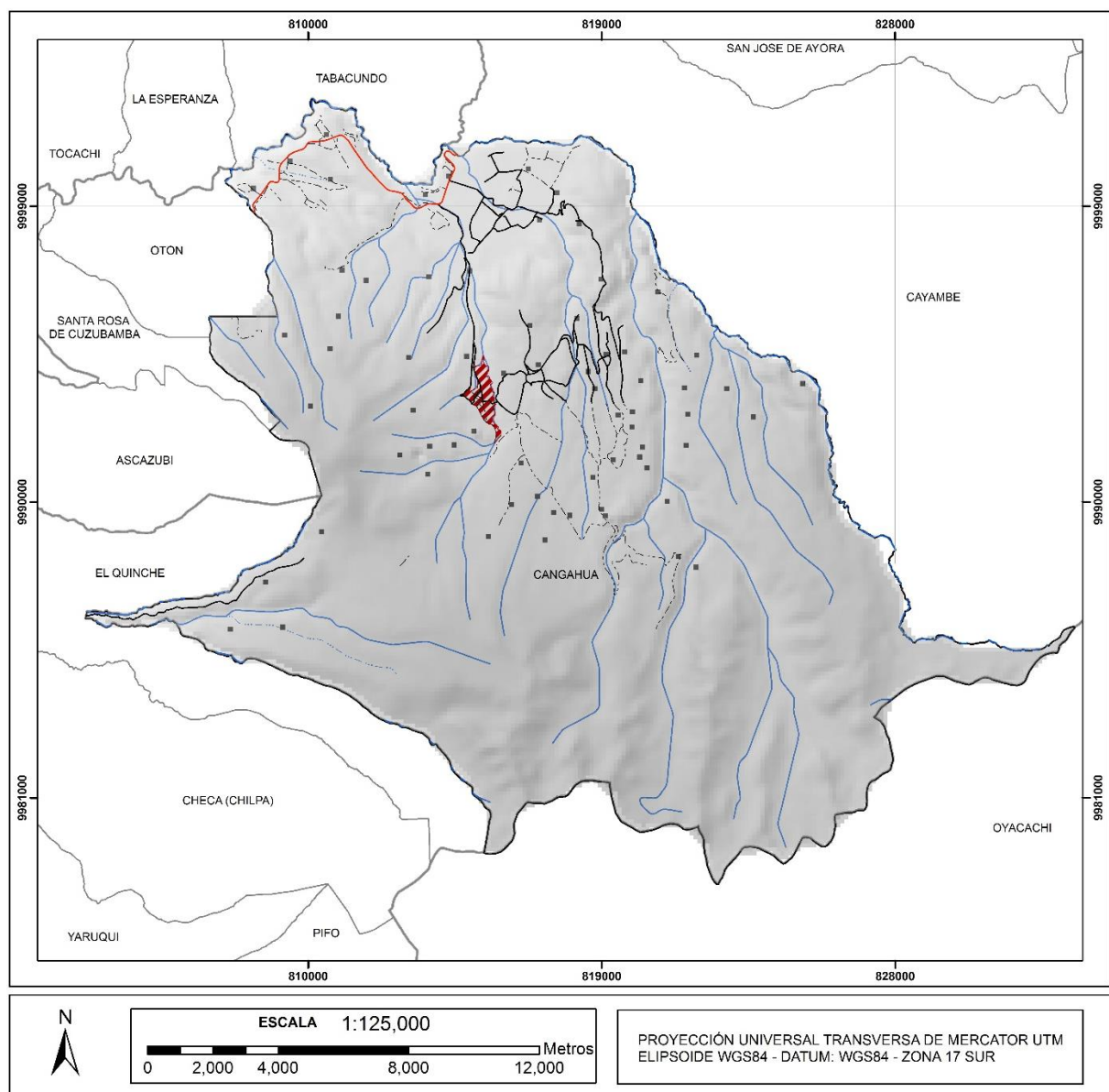
convirtieron en productos comunes del cantón y actualmente se siguen produciendo en las parroquias que pertenecen al cantón (Becker & Tutillo, 2009).

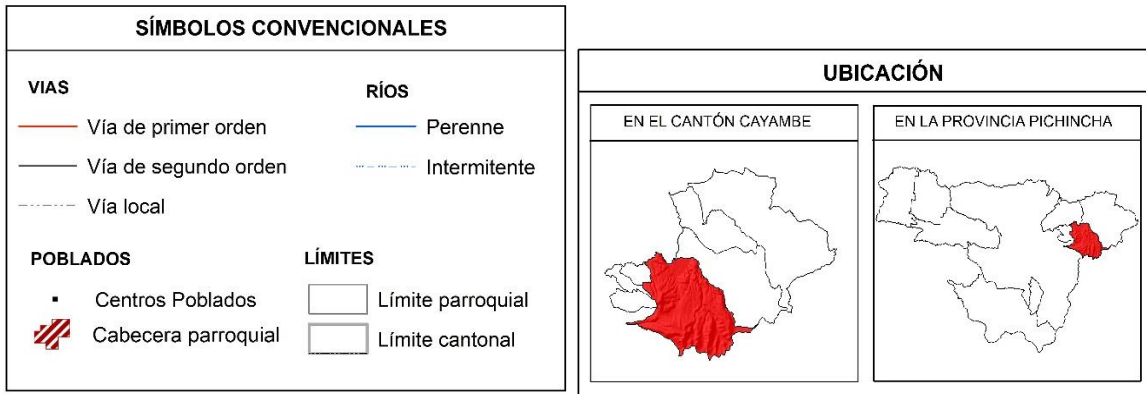
### 3.1.2. Aspectos Físicos y Biofísicos

#### Ubicación geográfica

La parroquia rural Cangahua se encuentra en la provincia de Pichincha en la parte suroeste del cantón Cayambe, las coordenadas geográficas de la parroquia indica que se encuentra entre 9981000 m a 9999000 m y entre 810000 m a 828000 m, como se aprecia en el *mapa 1*.

**Mapa 1. Mapa Base de la Parroquia Rural Cangahua - Ubicación Área de Estudio**





Fuente: (IGM, 2012; INEC, 2014). Elaboración: Erika Pazmiño.

**Nota:** La cabecera parroquial tiene el mismo nombre de la parroquia rural Cangahua.

### Superficie

La superficie total de la parroquia es de 332.91 km<sup>2</sup>.

### Límites

Al *norte* de Cangahua se encuentran las parroquias Tabacundo y Cayambe que pertenecen a la provincia Pichincha, el límite es el río Pisque y el río Guachalá. Al *sur* limita con las parroquias El Quinche, provincia Pichincha y Oyacachi que pertenece al cantón El Chaco, provincia Napo, teniendo como límite la quebrada Iguñaro. Al *este* de la parroquia se encuentran las parroquias de Cayambe y Oyacachi, y como límite está el río Rondococha que aguas arriba toma el nombre de Natagacho y Guachalá. Al *oeste* limita con parroquias que pertenecen a la provincia de Pichincha, las cuales son: Otón, Santa Rosa de Cuzumbamba, Ascazubi y El Quinche. Que tienen como límite las quebradas de Puendol Grande, San Carlos, Achupallas e Iguñaro.

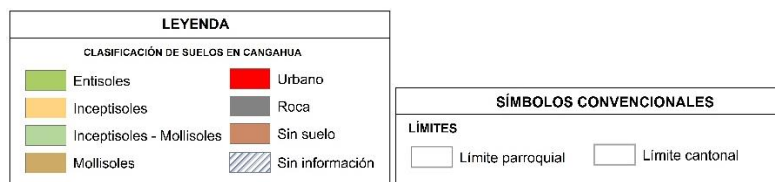
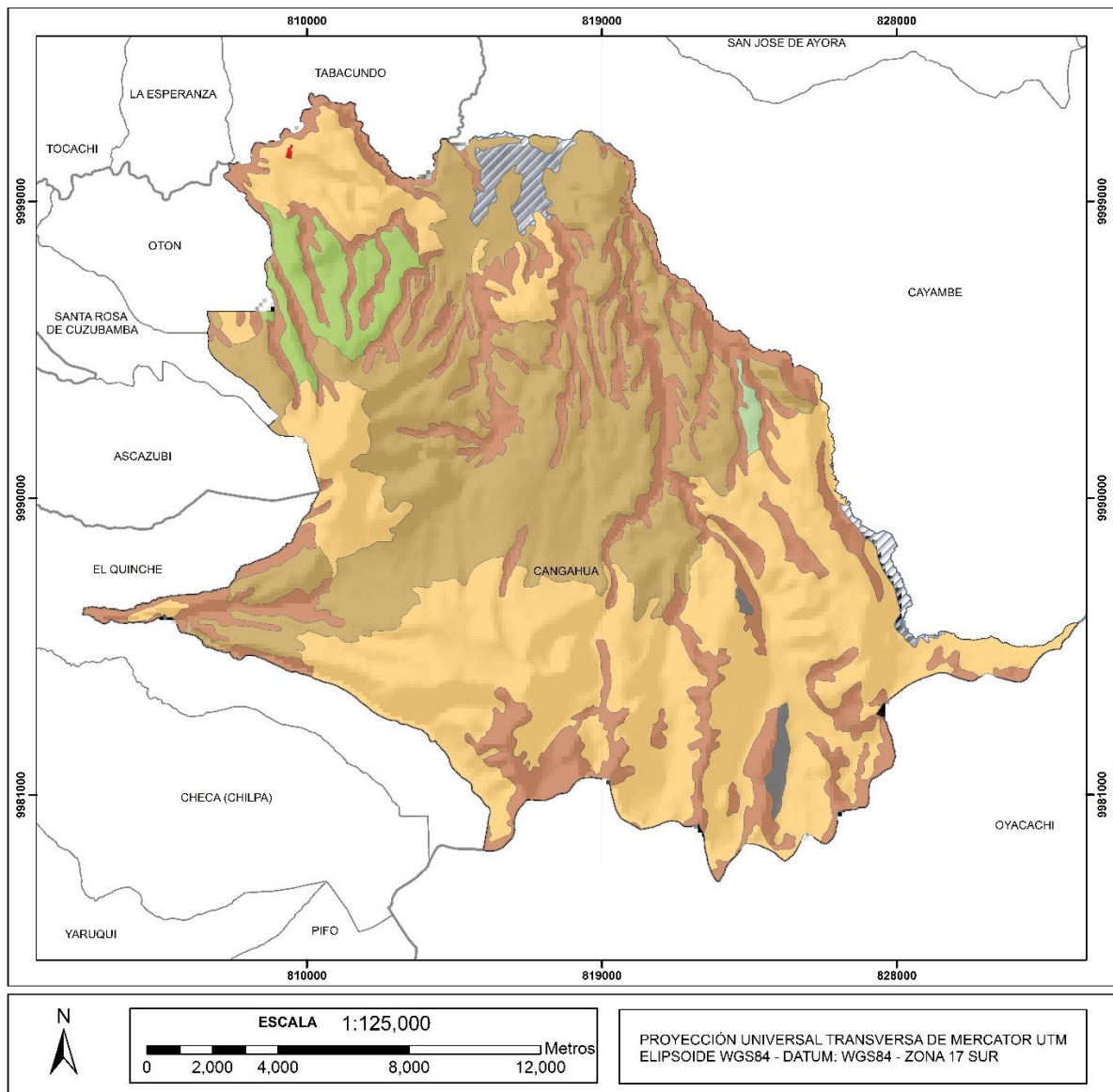
### Altitud

Cangahua tiene un rango altitudinal de 2360 a 4240 m.s.n.m.

### Suelos

El tipo de suelo que predomina en la parroquia es del orden inceptisol, abarcando el 40% del territorio, la mayoría se encuentra al sureste de la parroquia. El segundo más predominante es de orden molisol con un 30% del territorio, que se encuentra del centro de la parroquia hacia el norte. Al noroeste de la parroquia se encuentra concentrado el poblado como se observa en el *mapa 2*.

**Mapa 2. Mapa de Suelos de la Parroquia Rural Cangahua**



**Fuente:** (IGM, 2012; INEC, 2014). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

## Temperatura

A partir de la serie del año 1990 al 2015 de los anuarios meteorológicos de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo del INAMHI, se obtiene la temperatura promedio para la parroquia rural Cangahua, esta es de 14,9°C (tabla 6), sin registro de importantes

fluctuaciones durante el año. Se usa los datos de mencionada estación, pues las estaciones más próximas al área de estudio proveen otras variables que no se utilizan en la presente investigación. Esta estación se encuentra a no más 5km de la parroquia, por ende es factible el uso de datos de la misma y su localización es en las coordenadas geográficas 78° 15' 18.19'' W; 00° 00' 40.16'' N, a una altura de 2790 m.s.n.m.

**Tabla 6. Algunos datos meteorológicos aplicables a la parroquia rural Cangahua (Tomados de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo)**

Variable/ Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	Promedio (mensual)
EVAPORACIÓN (mm/mes) (1990 a 2015)	106.0	92.7	91.9	88.0	97.0	122.4	153.4	163.2	137.7	118.8	106.3	95.7	1373.2	114.4
TEMPERATURA MEDIA (°C/mes) (1990 a 2015)	14.6	14.6	14.7	14.7	14.8	15.0	15.1	15.3	15.2	15.0	14.7	14.6	178.3	14.9

**Fuente:** (INAMHI, 2015). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

### Precipitación

La parroquia rural Cangahua cuenta con una estación, pero cabe destacar que es una Estación Pluviométrica llamada “Cangahua”, se localiza en las coordenadas geográficas 78° 10' 02'' W; 00° 03' 26'' S, a una altura de 3140 m.s.n.m., en ella se realiza observaciones de precipitación. De acuerdo a los datos registrados en la serie del año 1963 al 2015 de los anuarios meteorológicos de la Estación Cangahua del INAMHI, denota que la precipitación para Cangahua es 55,0 mm/mes y 659,5 mm/año. Los meses que presentan mayor precipitación son marzo, abril, octubre y noviembre, mientras que los meses con menor precipitación son julio y agosto (*tabla 7*).

**Tabla 7. Precipitación mensual en la parroquia rural Cangahua (Tomados de la Estación Pluviométrica Cangahua)**

Variable/ Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	Promedio (mensual)
PRECIPITACIÓN (mm/mes) (1963 a 2015)	48.5	66.8	81.4	84.1	56.9	28.7	17.6	12.2	38.1	79.7	79.8	65.8	659.6	55.0

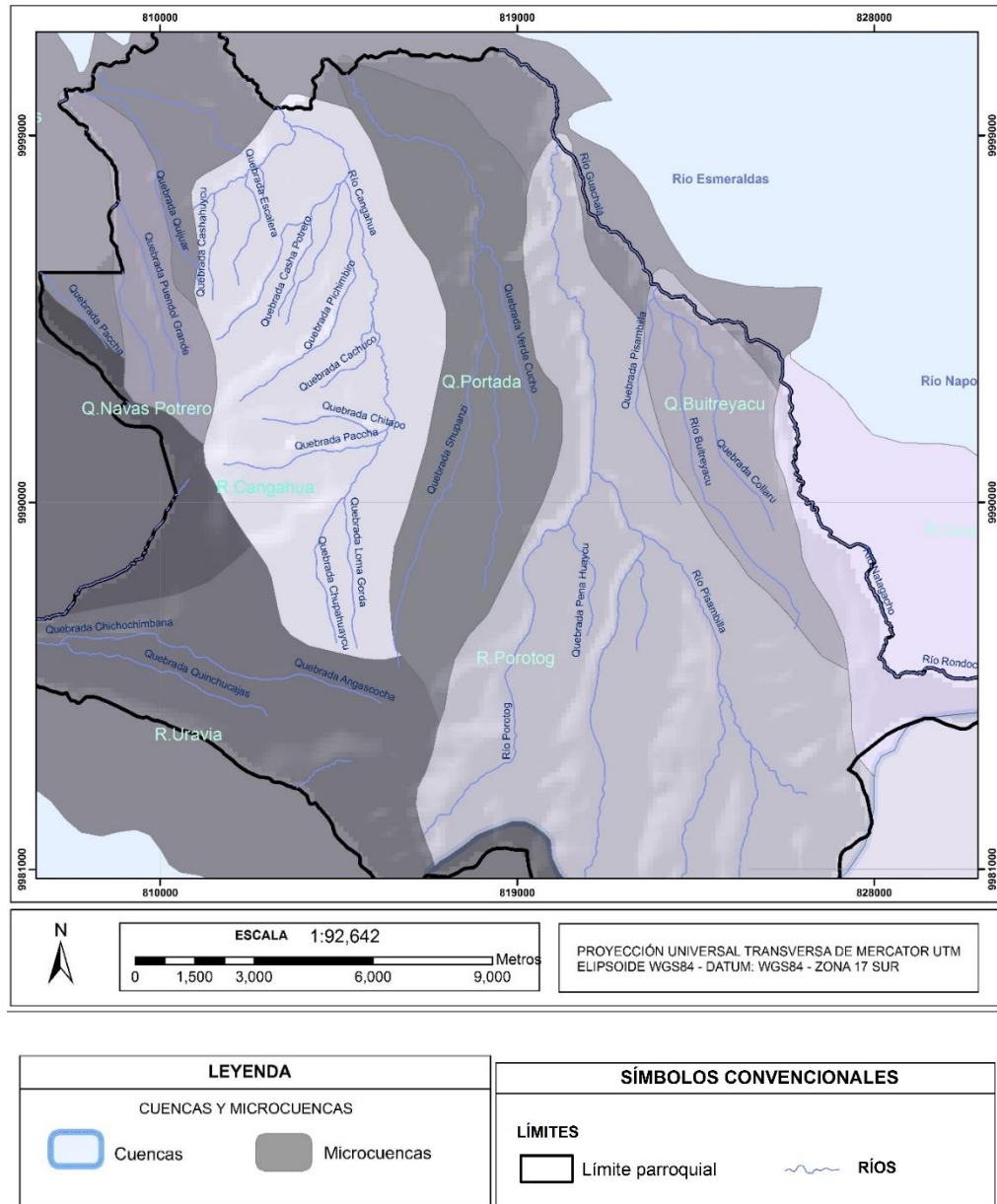
**Fuente:** (INAMHI, 2015). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

## **Hidrografía**

La parroquia rural Cangahua pertenece al sistema hídrico de la vertiente del Pacífico. Se encuentra dentro de la cuenca del Río Esmeraldas, subcuenca del Río Guayllabamba y los cauces de la parroquia pertenecen a doce microcuencas, son: Río Coyago, Río Cangahua, Río Uravia, Río Porotog, Río Guachalá, Río Sarayacu, Quebrada Buitreyacu, Quebrada Portada, Quebrada Navas Portero, Quebrada del Diablo y Drenajes Menores (*mapa 3*).

Los cauces provienen del Río Pisque que es uno de los principales afluentes del Río Guayllabamba, estos son: Cangahua, Guachalá, Monjas, Sayaro, Natagacho, y las quebradas de Iguñaro, Collaru, Cochapamba, Yanasacham Carbón Jucho, Pacha, entre otros. Cabe mencionar que las comunidades de la zona de estudio pertenecen a la Junta de Agua de Riego Porotog y su cauce principal es el Río Porotog, los afluentes al descender por la cuenca se unen al mayor afluente del Río Guayllabamba que es el Río Pisque.

**Mapa 3 . Mapa Hidrológico de la Parroquia Rural Cangahua**



**Fuente:** (IGM, 2013). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

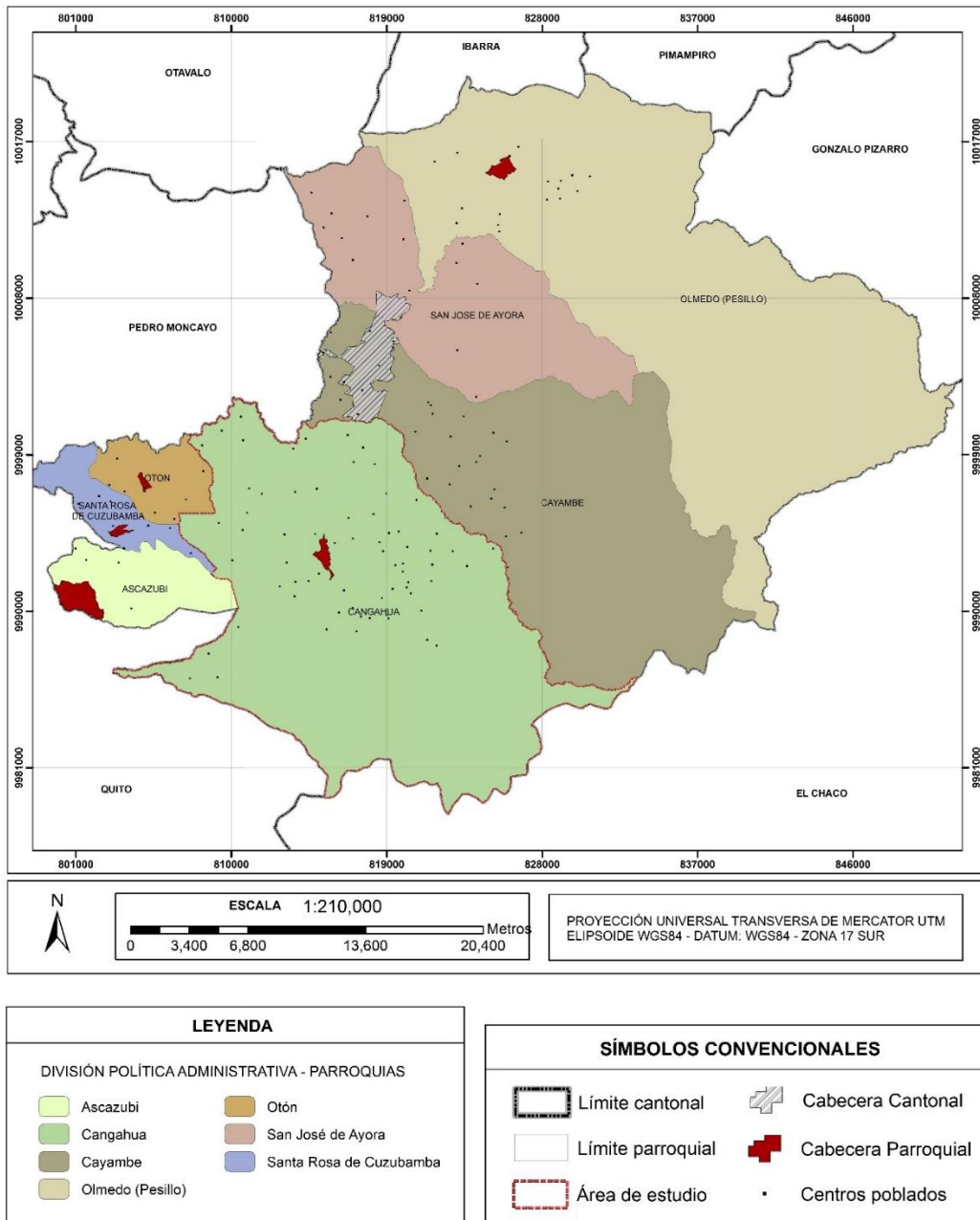
### 3.1.3. Aspectos Socio-Económicos

#### División Política Administrativa (DPA)

La división política del Ecuador está constituida por provincias, que contienen cantones conformados por parroquias urbanas y rurales. Además se ha dividido al país en niveles administrativos de planificación, zonas, distritos y circuitos, con el fin de una mejor planificación desde un nivel local.

El cantón Cayambe pertenece a la provincia de Pichincha (Zona de Planificación 2 – Centro Norte, constituida por las provincias de Pichincha, Napo y Orellana) y está conformado por siete parroquias rurales, las cuales son: Cayambe, Ascázubi, Santa Rosa de Cuzubamba, Olmedo, Otón, San José de Ayora y el área de estudio Cangahua.

**Mapa 4. Mapa de División Política Administrativa del Cantón Cayambe**



**Fuente:** (INEC, 2014). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

**Nota:** Las cabeceras parroquiales poseen el mismo nombre de las parroquias y la cabecera cantonal el mismo nombre del cantón.

## Población

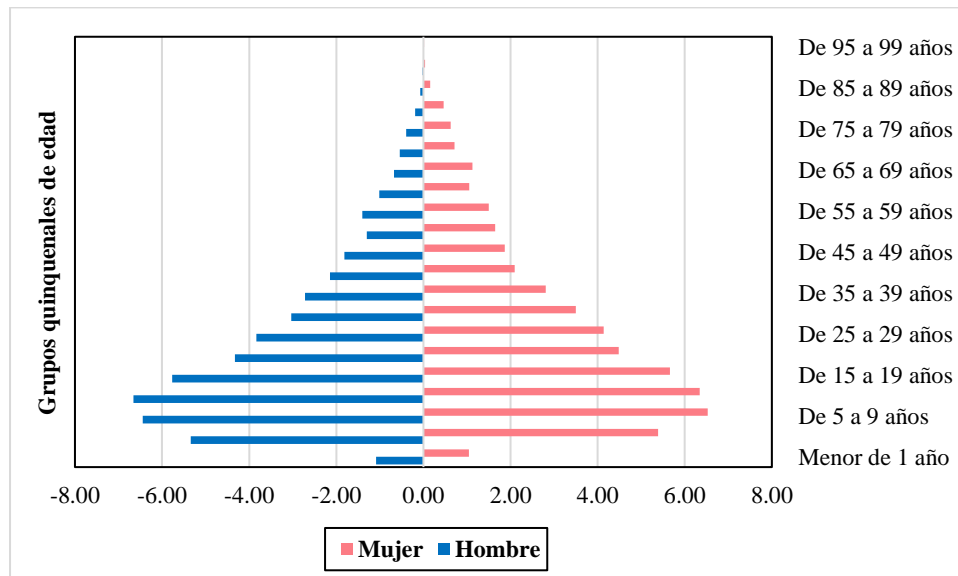
La población total de la parroquia rural Cangahua es de 16231 hab. Con una población masculina de 7920 y una población femenina de 8311 como se puede constatar en la *tabla 8*. Además cabe señalar que la parroquia cuenta con mayor número de personas jóvenes que comprenden los grupos quinquenales de edad de 15 a 19 y de 25 a 29 años en comparación a la población total de la parroquia, mientras que en la parte superior de la pirámide se identifica a la población mayor que comprenden los grupos de 65 a 69, hasta 95 a 99 años que evidentemente es mucho menor a la población joven de la parroquia, como se aprecia en el *gráfico 1*.

**Tabla 8. Población según unidades territoriales**

Unidad Territorial		Hombre	Mujer	TOTAL
Provincia	Pichincha	1255711	1320576	2576287
Cantón	Cayambe	41967	43828	85795
Parroquia	<i>Cangahua</i>	7920	8311	16231

Fuente: (INEC, 2014). Elaboración: Erika Pazmiño.

**Gráfico 1. Pirámide poblacional de la parroquia rural Cangahua**



Fuente: (INEC, 2014). Elaboración: Erika Pazmiño.

La población económicamente activa, PEA, de la parroquia son 7302 personas de los cuales el 62,6% de la población está dedicada a actividades relacionadas con la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. El 10% se dedica a actividades de construcción y el 3% al

comercio al por mayor y menor, siendo estas las más representativas de la parroquia (tabla 9). Cabe mencionar que la dinámica económica de Cangahua gira entorno a las actividades agropecuarias, pero también cuenta con ingresos menores de la mano de obra joven en las florícolas (Quishpe, 2015).

**Tabla 9. Rama de actividad de la parroquia rural Cangahua**

Rama de actividad	Número de personas	Porcentaje
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	39	0.5
Actividades de la atención de la salud humana	52	0.7
Actividades de los hogares como empleadores	175	2.4
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0.0
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	63	0.9
Actividades financieras y de seguros	8	0.1
Actividades inmobiliarias	1	0.0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	13	0.2
Administración pública y defensa	67	0.9
<i>Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca</i>	4639	62.6
Artes, entretenimiento y recreación	4	0.1
Comercio al por mayor y menor	200	2.7
Construcción	764	10.3
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	29	0.4
Enseñanza	78	1.1
Explotación de minas y canteras	3	0.0
Industrias manufactureras	151	2.0
Información y comunicación	18	0.2
No declarado	823	11.1
Otras actividades de servicios	33	0.4
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	5	0.1
Trabajador nuevo	104	1.4
Transporte y almacenamiento	139	1.9
<b>TOTAL</b>	7408	100.0

Fuente: (INEC, 2014). Elaboración: Erika Pazmiño.

### **3.2. Caracterización de los Sistemas de Riego en la Parroquia Rural Cangahua**

#### **Instituciones gubernamentales relacionadas con la competencia de riego en el Ecuador**

En el transcurso del tiempo, el país ha pasado por un proceso de pérdida institucional en lo que respecta al riego, lo cual se evidencia en la falta de planificación y apoyo al riego de los pequeños y medianos agricultores. La carencia de control por parte del Estado se refleja en el acceso inequitativo del agua destinada para riego. A continuación, se realiza una breve descripción de la historia de las instituciones que han intervenido en el riego en Ecuador.

En el año 1944, la Asamblea Nacional en ese entonces llamado Congreso Nacional, con base a la legislación de aquellos tiempos y de acuerdo al Decreto publicado en el Registro Oficial No. 36 de 13 de julio de 1944 (*gráfico 2*), se crea la primera entidad encargada del manejo del recurso hídrico a nivel nacional, denominada la Caja Nacional de Riego, la cual estaba a cargo de la infraestructura de riego, su principal obra fue la construcción de la primera fase de los canales de riego: Montufar, Salinas, Pisque, Chambo, Manuel J. Calle, Arenillas y Santa Rosa – Caluguro y Milagro (SENPLADES, 2013).

Mediante el Decreto Supremo No. 1551 en 1966 (*gráfico 2*), se crea El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INERHI), entidad estatal nacional centralizada que asumió las competencias y activos capitales de la Caja Nacional de Riego, estaba encargada de la planificación del riego, así como la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de riego a nivel nacional. (Hoogesteger, 2014). En este período la intervención del Estado fue directa en el desarrollo de infraestructura de sistemas de riego para el sector. El INERHI se disolvió en el año 1994, como parte de nuevas políticas de ajuste hídrico y las competencias fueron acogidas por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) y por las Corporaciones Regionales de Desarrollo (CRD). El CNRH, se encargaba de la coordinación de políticas nacionales del agua, mientras que las CRD eran responsables del desarrollo rural regional, y también de la construcción, mantenimiento y operación de los sistemas de riego (Hoogesteger, 2014). En este período la intervención del Estado fue limitada por procesos de descentralización de la función administrativa del riego y el fortalecimiento del sector privado en la gestión del riego. En 1998 mediante la Constitución Política, se reforzó las competencias en el ámbito del riego a los Consejos Provinciales (Zapatta & Gasselin, 2005).

De igual manera, en la Constitución de la República del Ecuador 2008 mediante el Decreto Ejecutivo (*gráfico 2*), confiere a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales las competencias de riego con respecto a la planificación, construcción, operación, mantenimiento y rehabilitación de los sistemas de riego en el ámbito provincial. Además de la creación de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) que sustituye al CNRH, institución creada con el fin de posicionar al Estado en la gestión del agua. Junto con la SENAGUA se crea el Instituto Nacional de Riego (INAR) mediante Decreto Ejecutivo en el año 2007, para apoyar y ampliar la participación del Estado en el sector del riego, específicamente en la infraestructura de sistemas de riego estatales y comunitarios (Hoogesteger, 2014). Posteriormente el INAR se reestructura como la Subsecretaría de Riego y Drenaje (SRD) con las competencias de rectoría, regulación, planificación, seguimiento y evaluación de los sistemas de riego a nivel nacional (MAGAP, 2013).

En el artículo 18 de La Ley Orgánica de Recurso Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, especifica las competencias y atribuciones de la Autoridad Única del Agua, actualmente la SENAGUA, entidad que posee jerarquía de ministerio y sus competencias se basan en la rectoría, regulación, planificación, y control de agua (SENPLADES, 2013). Además de competencias asignadas a otras instituciones o actores con respecto al riego con el fin de mantener contacto más directo con la población, una de ellas que es importante mencionar dentro de la investigación es el otorgamiento de personería jurídica a las Juntas Administradoras de Agua Potable y a las Juntas de Riego y drenaje. Es por eso que la parroquia rural Cangahua cuenta con diez Juntas de Agua de Riego y el agua que es adjudicada a ellas se divide para las comunidades rurales, empresas florícolas, piscícolas e hidroeléctricas (Quishpe, 2015).

**Gráfico 2. Cronología de bases legales de la creación de las Instituciones Gubernamentales relacionadas con la competencia de riego en el Ecuador**



**Fuente:** (Arboleda, 2010). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

**Acceso inequitativo al agua de riego**

Como se ha mencionado ya, uno de los mayores usos de agua dulce en el mundo está destinado a la agricultura, pues constituye el 70% del consumo global, dejando atrás el uso industrial que abarca el 20% y el uso doméstico que utiliza el 10% del recurso hídrico disponible en el planeta, dichos valores coinciden de igual manera a nivel de Latinoamérica (FAO, 2003).

El acceso inequitativo del agua de riego además de ser producto de una distribución no uniforme en el globo, es también resultado de las relaciones de poder, es decir, la concentración del recurso hídrico en pocas manos, lo cual radica en el acceso limitado de las poblaciones campesinas al agua de riego, puesto que el sector privado goza de mayores privilegios en lo que respecta al recurso (Gaybor, 2013). El Estado ha configurado un reparto inequitativo, el cual ha transcurrido a lo largo de la historia del país, desde la época colonial hasta la época republicana y sus implicaciones se viven en la actualidad, dado que las grandes empresas captan la mayor parte de agua en comparación de los agricultores, a pesar de que ellos constituyen una fuente de abastecimiento de productos básicos para los pueblos y ciudades, y a su vez generan un dinamismo económico en el sector de la agricultura (Zapatta & Mena, 2013).

Para evidenciar esta desigualdad cabe mencionar que las políticas de Estado benefician más a un sector, acaparando más agua para el sector privado con el fin de la acumulación de capital en comparación de los pequeños y medianos agricultores. Estas se describen como

políticas públicas que fueron elaboradas y ejecutadas por los grupos de poder sin involucrar a comunidades indígenas y campesinas, lo cual ha generado contradicciones entre los usuarios (Gaybor, 2013). Para contrastar este panorama, es preciso señalar el esfuerzo de las comunidades indígenas y campesinas por defender sus derechos de agua en lo que respecta a sus territorios, mediante la consolidación de organizaciones, movimientos indígenas, confederaciones, entre otras. De esta manera, han conseguido logros importantes en la gestión del agua, uno de los más relevantes ha sido consolidarse como sujetos del agua en el Ecuador y la creación de sistemas de riego beneficiando localmente a sus comunidades, pues están conscientes que pueden administrar, operar el agua para sus diferentes fines de manera eficiente (Hoogesteger, 2014).

Los sujetos del agua han luchado por cambios políticos estructurales de la gestión del recurso, uno de los más importantes y cabe resaltar dentro de esta investigación es la conformación de sistemas de riego a nivel de comunidades. El Sistema Guanguilquí-Porotog en la provincia de Pichincha, es un símbolo nacional de resistencia indígena en lo que respecta al recurso hídrico, pues el Estado lo ha reconocido legalmente con el 92% de los derechos de uso a los representantes de las comunidades indígenas. El sistema de agua de riego contribuye al desarrollo de la agro producción y abastece a las comunidades de las parroquias: Cangahua, Ascázubi, Cuzubamba, y Otón. La asignación de agua para dicho sistema según datos oficiales del MAGAP (Hoogesteger, 2014), es de 1000 l/s que se distribuye para 7300 ha aproximadamente, con más de 5000 pequeños y medianos productores de la zona (GAD Cangahua, 2012).

### **Juntas de Agua de Riego**

“Las juntas de riego son organizaciones comunitarias sin fines de lucro, que tienen por finalidad la prestación del servicio de riego y drenaje, bajo criterios de eficiencia económica, calidad en la prestación del servicio y equidad en la distribución del agua” (Art. 47, Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014)

De acuerdo con (Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014), a nivel de comunidades la gestión del agua se realiza a través de las juntas de agua potable y juntas de riego. Están encargadas de garantizar la sostenibilidad de los sistemas de riego (Hoogesteger, 2014), y de la administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de los sistemas de agua y de las cuales sus miembros son beneficiados.

Su competencia recae en transportar el agua desde las cuencas hidrográficas hasta el lugar de abastecimiento y el reparto a cada una de las comunidades pertenecientes a la junta. Entre sus funciones principales está la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego bajo el marco normativo propio de cada junta (Hoogesteger, 2014). A todo esto, cabe mencionar que con una buena gestión y administración del agua de riego se puede mejorar la calidad de vida de los usuarios, pues con más eficiencia en el reparto mayor posibilidad de regar la tierras (Quishpe, 2015).

### **Sistemas de Riego**

Existen varias formas de regar el agua en las parcelas que se diferencian por la manera de distribución del agua, y la forma de infiltración en el suelo. Para la región Sierra es común los sistemas de riego por aspersión y gravedad, puesto que los principales factores que influyen son la topografía del suelo y el tipo de cultivo de la región.

En la parroquia rural Cangahua, mediante la visita y reconocimiento del área de estudio, se identificó que el sistema de riego utilizado en su mayoría es riego por aspersión. Sin embargo, (Quishpe, 2015): identifica los tipos de riego en Cangahua, y estos son por gravedad, goteo y aspersión. Es por eso que se definirá cada uno de ellos a continuación: En el *riego por gravedad*, el agua es distribuida por la fuerza de la gravedad por medio de estructuras previamente establecidas en una parcela, como los surcos, melgas, cuadros o terrazas (Cisneros, 2003); El *riego por goteo*, aplica directamente el agua necesaria a cada cultivo en su zona radicular, es por eso que este tipo de riego es el más eficiente y el que menos desperdicia agua, muy propicio para zonas que presentan escasez de agua. Aun así, resulta ser el más costoso en el momento de la instalación en la parcela (Cisneros, 2003); El *riego por aspersión* se caracteriza por distribuir el agua de riego como si fuera agua de lluvia de manera uniforme por medio de aspersores o rociadores que son conducidos por una presión hidráulica, de tal manera que logra abarcar un área significativa de la parcela. La pendiente máxima en la que se puede aplicar este tipo de riego es en una pendiente no mayor a 12° que equivale a 20%. Este tipo de sistema de riego tiene algunas ventajas, pues se adapta fácilmente a la topografía del suelo y también a la mayoría de cultivos. Sin embargo, el viento es su principal desventaja pues distorsiona la distribución el agua haciendo que no sea uniforme (Paulín, De la Rosa, Solís G, & López, 2014).

### Caracterización del clima y régimen pluviométrico

Mediante las variables de la *tabla 10* de la Estación Tomalón-Tabacundo se realizó el climograma o diagrama ombrotérmico, en el cual se muestran los datos de precipitación en el eje vertical izquierdo y los datos de temperatura en el eje vertical derecho. Se identificó el clima del área de estudio como también el régimen de lluvia, de temperatura y el período ecológicamente seco. La parroquia rural Cangahua, presenta un clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo, con un régimen de lluvia ecuatorial. En el *gráfico 3* se observa el período ecológicamente seco en los meses de junio, julio y agosto, y el período lluvioso en los meses de septiembre a junio.

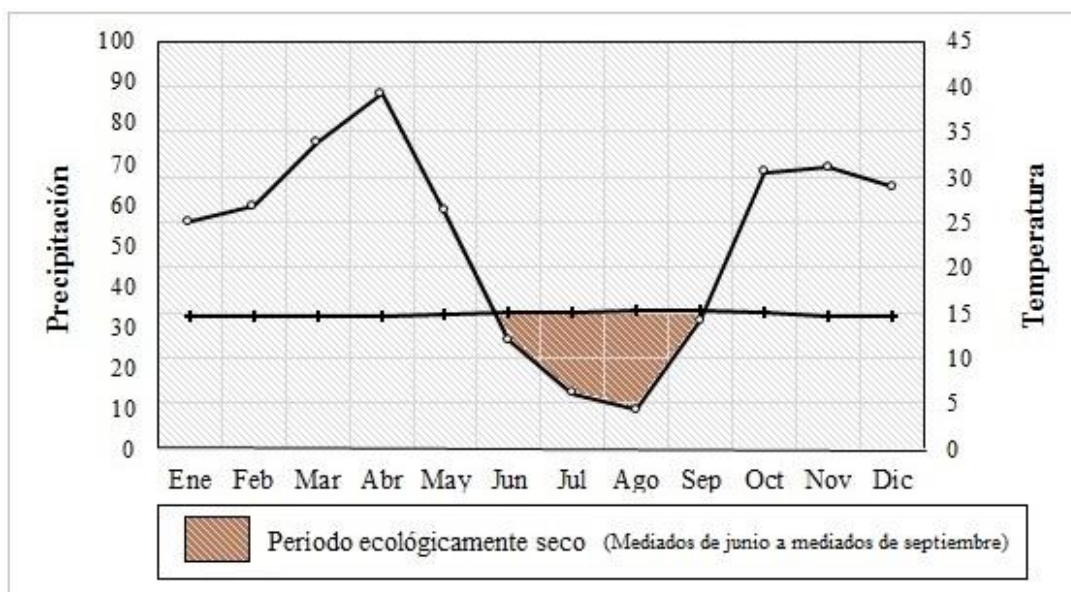
En la región andina se distinguen cuatro grandes tipos de climas, el clima tropical megatérmico muy húmedo, el clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo a húmedo (presente en el área de estudio), el clima ecuatorial mesotérmico seco y el clima ecuatorial frío de alta montaña. De acuerdo a Pourrut (1995), el clima del área de estudio es característico de las zonas andinas, pues abarca una gran extensión en la región. La temperatura medias anuales están comprendidas entre 12 y 20 °C; la humedad relativa se presenta en un rango de 65 y 85%; la heliofanía alcanza valores de 1000 a 2000 horas anuales; y las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 y 2000 mm/año. Las estaciones se encuentran divididas en lluviosas y secas, la época lluviosa comprende los meses de octubre a mayo, mientras que la época seca de mediados de junio a mediados de septiembre (Pourrut, 1995).

**Tabla 10. Precipitación y temperatura mensual de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo**

Estación Tomalón-Tabacundo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	Promedio (Mensual)
<b>PRECIPITACIÓN</b> años (1990-2015)	55.8	59.5	75.2	87.0	58.4	26.8	13.6	9.5	31.4	67.9	69.1	64.3	618.5	51.5
<b>TEMPERATURA</b> <b>MEDIA</b> años (1990-2015)	14.6	14.6	14.7	14.7	14.8	15.0	15.1	15.3	15.2	15.0	14.7	14.6	178.3	14.9

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

**Gráfico 3. Climograma de la Estación Tomalón–Tabacundo**



Elaboración: Erika Pazmiño.

### **3.3. Disponibilidad de Agua por UPA, para los Agricultores de las Comunidades en Estudio**

#### **Fuentes de abastecimiento de agua para Cangahua**

Al hablar de la topografía del área de estudio se debe tomar en cuenta a qué región natural pertenece, dado que presentan diferentes características. En este caso, la parroquia Cangahua se encuentra en la región Sierra, en la cual predomina una superficie accidentada por la presencia de la Cordillera de los Andes, pero también se encuentra valles interandinos. Es por esta razón que los agricultores han acoplado sus sistemas de riego según la topografía que presente su localidad, tanto en los valles como en las laderas (Hoogesteger, 2014).

El agua destinada para riego en la región Sierra en su mayoría proviene de los páramos, es por eso que para la parroquia rural Cangahua, la fuente principal de abastecimiento son los páramos del Parque Nacional Cayambe Coca que se encuentran al sur del área de estudio (Zapatta & Mena, 2013). También cuenta con otras fuentes, como son los cauces de los de la cuenca del Río Guayllabamba, puesto que la totalidad del territorio del cantón está en dicha cuenca (*mapa 3*), sin embargo el caudal aportado de los cauces más próximos a la parroquia es menor a la demanda que requieren las áreas regables, por esta razón los agricultores se han visto obligados a buscar otras fuentes abastecimiento, como es el caso del canal de trasvase que proviene desde el Río Oyacachi y alimenta al sistema de riego

Guanguilquí-Porotog y así proveer de agua a 48 comunidades y cinco haciendas de las parroquias Cangahua, Ascázubi, Cuzubamba, y Otón (GAD Cangahua, 2012).

### **Análisis de los datos de precipitación, para la parroquia rural Cangahua**

No toda el agua de lluvia llega a la zona radicular de los cultivos, debido a pérdidas por procesos naturales como escorrentía, percolación y evaporación. La cantidad que se almacena en las raíces se conoce como precipitación efectiva y es aquella que logra satisfacer al menos una parte de los requerimientos hídricos de los cultivos (Alfaro, 2012).

Las variables que son tomadas en cuenta para el cálculo de la precipitación efectiva son la pendiente, cobertura vegetal, humedad de las capas superficiales, y la intensidad y cantidad de agua de lluvia. El programa Cropwat cuenta con cinco métodos de cálculo que envuelven a dichas variables, sin embargo, en la presente investigación se ha utilizado el método que viene configurado por defecto, que por cierto, es el que recomienda la FAO y se denomina método del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA S.C.) que se especifica en la *ecuación [1]* del marco metodológico (Fernández, Martínez, Tavarez, Castillo, & Salas, 2012).

A continuación, en el *gráfico 4* se presentan los resultados del cálculo de la precipitación efectiva, que sería aplicable a los cultivos de la parroquia rural Cangahua, mediante el método USDA S.C del programa Cropwat 8.0, con los datos provenientes de la Estación Pluviométrica Cangahua.

**Gráfico 4. Cálculo de la precipitación efectiva para la parroquia rural Cangahua mediante el programa Cropwat 8.0**

	Precipit.	Prec. efec
	mm	mm
<b>Enero</b>	48.5	44.7
<b>Febrero</b>	66.8	59.7
<b>Marzo</b>	81.4	70.8
<b>Abril</b>	84.1	72.8
<b>Mayo</b>	56.9	51.7
<b>Junio</b>	28.7	27.4
<b>Julio</b>	17.6	17.1
<b>Agosto</b>	12.2	12.0
<b>Septiembre</b>	38.1	35.8
<b>Octubre</b>	79.7	69.5
<b>Noviembre</b>	79.8	69.6
<b>Diciembre</b>	65.8	58.9
<b>Total</b>	<b>659.6</b>	<b>589.9</b>

**Fuente:** (Swennenhuis, 2009). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

### **Disponibilidad de agua por UPA, para las comunidades en estudio**

Para cuantificar mensualmente el agua disponible en las UPA, se realizó la sumatoria entre la precipitación efectiva y el caudal de riego asignado en cada una de las UPA. Para los datos de precipitación efectiva, se ingresó los resultados que se obtuvieron del programa Cropwat, en el cual se utilizó los datos de la serie de los años de 1963 a 2015 de los anuarios meteorológicos de la Estación Pluviométrica Cangahua del INAMHI; mientras que los datos de caudal de riego disponible en cada UPA, provienen de la información proporcionada por (Quishpe, 2015) (*ANEXO 2*). Como se menciona que los caudales de riego asignados para los agricultores de las comunidades en estudio se conceden por turnos cada dos días. A partir de los datos de caudal de riego asignado (litros por segundo), se transformó a litros por cada dos días, es decir, en el mes diez días de riego asumiendo turnos de 24h.

Para obtener la precipitación efectiva recibida por cada parcela (área regada por UPA), se realizó una regla de tres con los datos de precipitación (mm) y la superficie de cada parcela (ha). Tomando en cuenta que 1 mm de precipitación es igual a 1 litro/m<sup>2</sup>. Los resultados por agricultor en estudio se muestran en el *ANEXO 4* y los cálculos en el *ANEXO 3*. Finalmente para conocer el agua disponible a nivel de UPA se realizó una sumatoria entre el caudal de riego asignado cada dos días y la precipitación efectiva que tienen como unidad litros/m<sup>2</sup>, los cuales se transforman a m<sup>3</sup>/UPA (unidad de la UPA es m<sup>2</sup>), con el fin de tener uniformidad con los demás cálculos (*ANEXO 5*).

### **3.4. Requerimiento Hídrico por Cultivo y por UPA**

#### **Evapotranspiración de Cangahua**

Con la aplicación de la *ecuación [2]* del programa Cropwat 8.0, que usa los datos de una serie de tiempo dada por una estación meteorológica como: temperatura mínima (°C), temperatura máxima (°C), humedad (%), viento (km/día) e insolación (horas sol/día), se obtuvo como resultado la radiación en (MJ/m<sup>2</sup>/día) y la evapotranspiración potencial en (mm/día) que se detallan en el *gráfico 5*.

Toda la información de las variables que requiere el programa proviene de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo, a excepción de la altitud, ya que se utilizó la altura de la Estación Cangahua, para acercarse a la realidad del área de estudio. Es importante señalar que los datos que fueron ingresados, son el promedio mensual de una serie de tiempo de observaciones diarias.

**Gráfico 5. Cálculo de la evapotranspiración mediante el programa Cropwat 8.0**

Mes	Temp Min °C	Temp Max °C	Humedad %	Viento km/día	Insolación horas	Rad MJ/m <sup>2</sup> /día	ETo mm/día
Enero	8.6	21.1	73	108	6.0	18.1	3.42
Febrero	8.1	19.3	68	93	4.9	17.0	3.22
Marzo	9.1	21.0	76	96	4.7	16.9	3.24
Abril	8.9	20.3	75	85	4.9	16.7	3.14
Mayo	9.1	21.0	73	101	5.5	16.6	3.16
Junio	9.0	20.4	63	154	6.5	17.4	3.46
Julio	8.7	20.5	58	210	7.5	19.1	3.93
Agosto	8.7	20.8	56	223	7.7	20.4	4.27
Septiembre	8.1	20.5	57	178	6.3	19.1	3.96
Octubre	8.6	21.2	67	115	5.5	17.9	3.52
Noviembre	8.6	20.9	71	99	5.2	16.9	3.28
Diciembre	8.1	19.6	68	83	5.2	16.6	3.11
Promedio	8.6	20.6	67	129	5.8	17.7	3.48

**Fuente:** (Swennenhuis, 2009). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

Una vez obtenido los resultados de evapotranspiración diaria del programa Cropwat 8.0, se procedió a multiplicar por 30 días, con el fin de conseguir la evapotranspiración mensual del área de estudio. La  $ET_o$  se presenta en la *tabla 11*.

**Tabla 11. Evapotranspiración diaria y mensual del área de estudio**

Variable/ Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>ETo (mm/día)</b>	3.42	3.22	3.24	3.14	3.16	3.46	3.93	4.27	3.96	3.52	3.28	3.11
<b>ETo (mm/mes)</b>	102.6	96.6	97.2	94.2	94.8	103.8	117.9	128.1	118.8	105.6	98.4	93.3

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

### Requerimiento hídrico del cultivo

Una vez determinada la evapotranspiración del área de estudio mediante el programa Cropwat 8.0 y los coeficiente de cultivo dados por la FAO (*tabla 3*). Se procedió a calcular la evapotranspiración real del cultivo  $ET_c$ , para la cual se utilizó la *ecuación [3]*, que se detalla en el marco metodológico (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006).

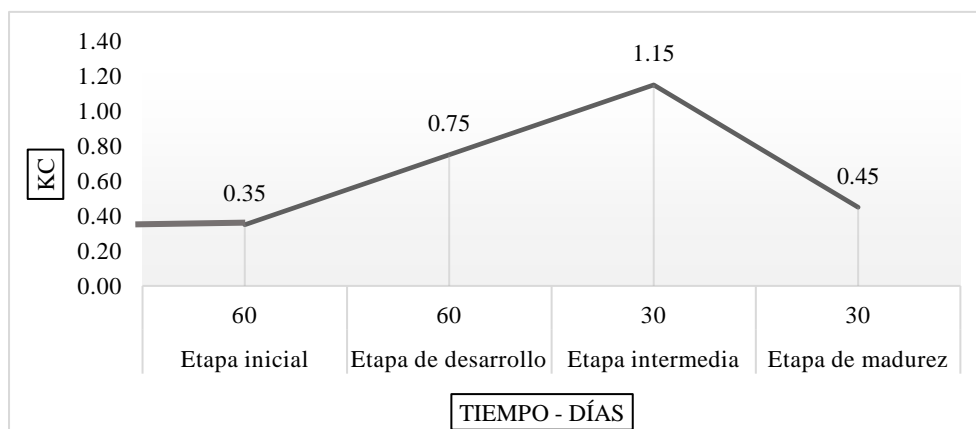
Cabe mencionar que hay varios métodos de cálculo para determinar la  $ET_c$ , en función del coeficiente de cultivo. Se escogió el coeficiente *único* de los cultivos, ya que combina los efectos de la transpiración del cultivo y la evaporación del suelo. Esta es una expresión de un período de la evapotranspiración del cultivo que varía con el cultivo y su ciclo vegetativo. En el caso de la investigación se trabajó con los datos de la Estación Agrometeorológica Tomalón-Tabacundo, durante el período de 1990 a 2015, con el fin de

obtener la evapotranspiración real de los cuatro cultivos del área de estudio en una escala temporal mensual (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006).

Tomando en cuenta el supuesto de las tres tipologías utilizadas de sistemas de producción de cultivos, más comunes del área de estudio, se tuvo que determinar el ciclo de cada uno de los cultivos para utilizar los datos específicos en cada mes y así obtener la  $ET_c$ . Para el cultivo de cebada (*Hordeum vulgare*L.) de acuerdo a lo descrito en la tipología tres, la época de siembra es en enero y la cosecha se realiza en junio que coincide con la madurez para no tener pérdidas por desgrane; para la cebolla (*Allium fistulosum*L.) se cultiva durante todo el año repartidos en tres ciclos vegetativos y la cosecha se realiza arrancando las plantas maduras y dejando remanentes para la regeneración de la planta; la época de siembra de la papa (*Solanum tuberosum*L.) empieza en julio y la cosecha se realiza en diciembre; el pasto para ganado (*Brachiaria brizantha*) tiene tres ciclos vegetativos en un año (INIAP, 2008).

Para obtener la evapotranspiración real del cultivo de cebada, se toma en cuenta desde el mes en donde comienza la siembra, por tal motivo y de acuerdo a la ecuación [3], se multiplica el coeficiente de la etapa inicial con la evapotranspiración de los meses enero y febrero, luego se multiplica el coeficiente de la etapa de desarrollo con la evapotranspiración de los meses marzo y abril, posterior a eso se multiplica el coeficiente de la etapa intermedia con la evapotranspiración del mes de mayo y finalmente se multiplica el coeficiente de la etapa de madurez con la evapotranspiración del mes que se cosecha que es junio, los resultados se muestran en la tabla 12 y los coeficiente de desarrollo de la cebada se observan en el gráfico 6.

**Gráfico 6. Curva del coeficiente de cultivo de la CEBADA (kc)**



**Fuente:** (Brouwer & Heibloem, 1986). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

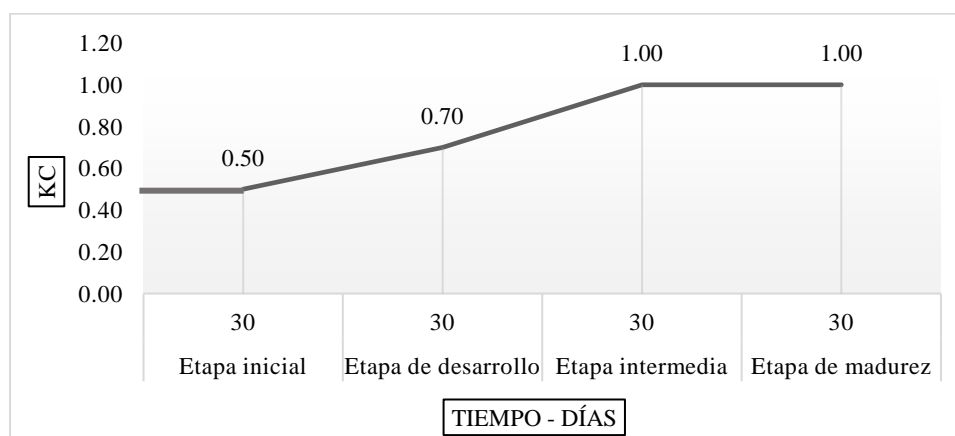
**Tabla 12. Evapotranspiración real del cultivo de cebada por etapa de desarrollo**

Evapotranspiración		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
		102.6	96.6	97.2	94.2	94.8	103.8	117.9	128.1	118.8	105.6	98.4	93.3	
Kc	Etapa Inicial	0.35	35.9	33.8	34.0	33.0	33.2	36.3	41.3	44.8	41.6	37.0	34.4	32.7
	Etapa de desarrollo	0.75	77.0	72.5	72.9	70.7	71.1	77.9	88.4	96.1	89.1	79.2	73.8	70.0
	Etapa Intermedia	1.15	118.0	111.1	111.8	108.3	109.0	119.4	135.6	147.3	136.6	121.4	113.2	107.3
	Etapa final	0.45	46.2	43.5	43.7	42.4	42.7	46.7	53.1	57.6	53.5	47.5	44.3	42.0
<b>Suma</b>			277.0	260.8	262.4	254.3	256.0	280.3	318.3	345.9	320.8	285.1	265.7	251.9

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

La evapotranspiración real del cultivo de la cebolla se obtuvo a partir de los coeficientes de desarrollo que se detallan en el *gráfico 7* y de la evapotranspiración de los meses que constituyen los tres ciclos vegetativos del año. El primer ciclo es de enero a abril, el segundo ciclo de mayo a agosto, y el tercer ciclo comprende los meses de septiembre a diciembre. Para obtener la  $ET_c$  del comienzo de cada ciclo se multiplica el coeficiente de la etapa inicial con la evapotranspiración de los meses de enero, mayo, y septiembre. Seguido de la multiplicación del coeficiente de la etapa de desarrollo con la evapotranspiración de los meses de febrero, junio, y octubre. Después se multiplica el coeficiente de la etapa intermedia por la evapotranspiración de los meses de marzo, julio, y noviembre. Y para la  $ET_c$  del final del ciclo vegetativo se multiplica el coeficiente de madurez con la evapotranspiración de los meses de abril, agosto, y diciembre. Finalmente para obtener la evapotranspiración total de los ciclos se realiza la sumatoria de los meses comprendidos en cada uno. Los resultados de la evapotranspiración real del cultivo de cebolla se observan en la *tabla 13*.

**Gráfico 7. Curva del coeficiente de cultivo de la CEBOLLA (kc)**



**Fuente:** (Brouwer & Heibloem, 1986). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

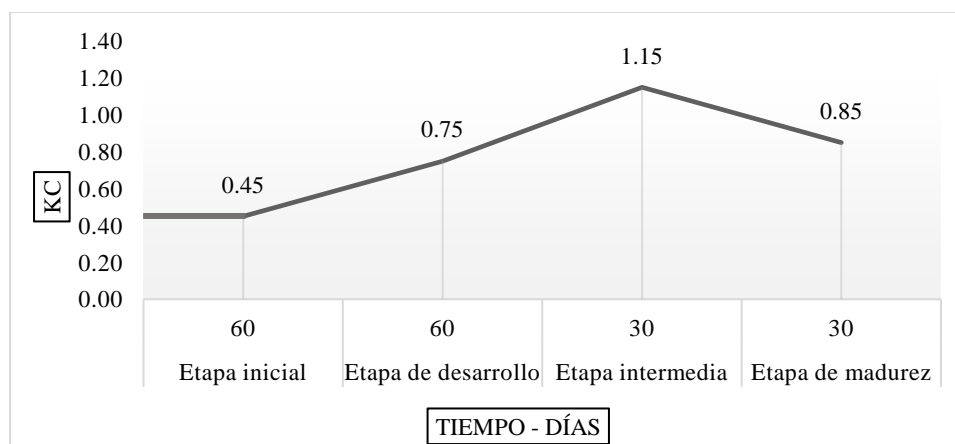
**Tabla 13. Evapotranspiración real del cultivo de cebolla por etapa de desarrollo**

CEBOLLA														
Evapotranspiración		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
				102.6	96.6	97.2	94.2	94.8	103.8	117.9	128.1	118.8	105.6	98.4
Ciclos vegetativos		Ciclo 1				Ciclo 2				Ciclo 3				
Kc	Etapa Inicial	0.50	51.3	48.3	48.6	47.1	47.4	51.9	59.0	64.1	59.4	52.8	49.2	46.7
	Etapa de desarrollo	0.70	71.8	67.6	68.0	65.9	66.4	72.7	82.5	89.7	83.2	73.9	68.9	65.3
	Etapa Intermedia	1.00	102.6	96.6	97.2	94.2	94.8	103.8	117.9	128.1	118.8	105.6	98.4	93.3
	Etapa final	1.00	102.6	96.6	97.2	94.2	94.8	103.8	117.9	128.1	118.8	105.6	98.4	93.3
Suma		328.3	309.1	311.0	301.4	303.4	332.2	377.3	409.9	380.2	337.9	314.9	298.6	

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

El ciclo del cultivo de la papa se realiza desde el mes de julio a diciembre, y para obtener la  $ET_c$  se multiplicó los coeficientes del cultivo de las etapas de desarrollo (*gráfico 8*) con los datos de evapotranspiración de dichos meses. Es decir, el coeficiente de la etapa inicial con la evapotranspiración de los meses de julio y agosto; el coeficiente de la etapa de desarrollo con la evapotranspiración de los meses de septiembre y octubre; el coeficiente de la etapa intermedia con la evapotranspiración de noviembre; y el coeficiente de la etapa final con la evapotranspiración del mes diciembre. Los resultados se expresan en los cuadros subrayados de la *tabla 14*.

**Gráfico 8. Curva del coeficiente de cultivo de la PAPA (kc)**



**Fuente:** (Brouwer & Heibloem, 1986). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

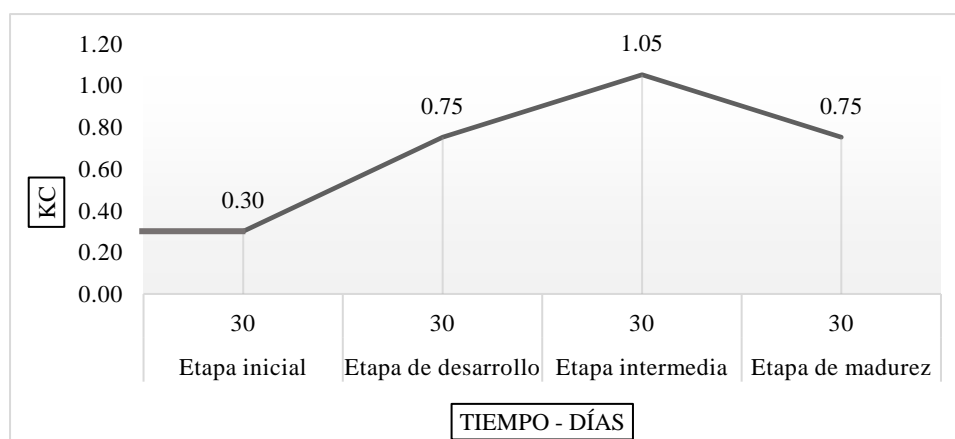
**Tabla 14. Evapotranspiración real del cultivo de papa por etapa de desarrollo**

PAPA														
Evapotranspiración		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
				102.6	96.6	97.2	94.2	94.8	103.8	117.9	128.1	118.8	105.6	98.4
Kc	Etapa Inicial	0.45	46.2	43.5	43.7	42.4	42.7	46.7	53.1	57.6	53.5	47.5	44.3	42.0
	Etapa de desarrollo	0.75	77.0	72.5	72.9	70.7	71.1	77.9	88.4	96.1	89.1	79.2	73.8	70.0
	Etapa Intermedia	1.15	118.0	111.1	111.8	108.3	109.0	119.4	135.6	147.3	136.6	121.4	113.2	107.3
	Etapa final	0.85	87.2	82.1	82.6	80.1	80.6	88.2	100.2	108.9	101.0	89.8	83.6	79.3
Suma			328.3	309.1	311.0	301.4	303.4	332.2	377.3	409.9	380.2	337.9	314.9	298.6

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

Al igual que el cultivo de cebolla, el pasto para ganado produce tres ciclos vegetativos en un año que comprenden los meses de enero a abril, mayo a agosto, y septiembre a diciembre, respectivamente. Para obtener la  $ET_c$  del comienzo de cada ciclo se multiplica el coeficiente de la etapa inicial con la evapotranspiración de los meses de enero, mayo, y septiembre. Luego se multiplica el coeficiente de la etapa de desarrollo por la evapotranspiración de los meses de febrero, junio, y octubre. Después se multiplica el coeficiente de la etapa intermedia con la evapotranspiración de los meses de marzo, julio, y noviembre. Y para terminar el ciclo se multiplica el coeficiente de la etapa final con la evapotranspiración de los meses de abril, agosto y diciembre. Los resultados se muestran en la *tabla 15*, y las variaciones del coeficiente de cultivo por etapa de desarrollo se observan en el *gráfico 9*.

**Gráfico 9. Curva del coeficiente de cultivo del PASTO (kc)**



**Fuente:** (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006). **Elaboración:** Erika Pazmiño.

**Tabla 15. Evapotranspiración real del cultivo de pasto por etapa de desarrollo**

PASTO														
Evapotranspiración	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
		102.6	96.6	97.2	94.2	94.8	103.8	117.9	128.1	118.8	105.6	98.4	93.3	
Ciclos vegetativos		Ciclo 1				Ciclo 2				Ciclo 3				
Kc	Etapa Inicial	0.30	30.8	29.0	29.2	28.3	28.4	31.1	35.4	38.4	35.6	31.7	29.5	28.0
	Etapa de desarrollo	0.75	77.0	72.5	72.9	70.7	71.1	77.9	88.4	96.1	89.1	79.2	73.8	70.0
	Etapa Intermedia	1.05	107.7	101.4	102.1	98.9	99.5	109.0	123.8	134.5	124.7	110.9	103.3	98.0
	Etapa final	0.75	77.0	72.5	72.9	70.7	71.1	77.9	88.4	96.1	89.1	79.2	73.8	70.0
Suma		292.4	275.3	277.0	268.5	270.2	295.8	336.0	365.1	338.6	301.0	280.4	265.9	

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

En el *ANEXO 9* se presentan los resultados del cálculo anuales de la evapotranspiración de los cultivos por cada tipología, es decir, en el caso de poseer dos o más cultivos en el área regada se definieron con una sumatoria para obtener el requerimiento hídrico total de la UPA. Los cálculos de cada una de las tres tipologías se encuentran en los *ANEXOS 6, 7, y 8*, respectivamente.

### 3.5. Determinación de la eficiencia del uso del agua por UPA

#### Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico de cultivos por tipología

Al analizar cada una de las tres tipologías, con base en un ciclo anual de producción, se aprecia que en la mayoría de los casos, los agricultores no cuentan con el agua necesaria para la producción de los cultivos. En las tres tipologías se evidencia que la disponibilidad al agua de riego está por debajo de los requerimientos de los cultivos representativos de la zona y que se analizan en la presente investigación, esto se agudiza en las parcelas que poseen mayor superficie.

Para los 23 agricultores pertenecientes a la tipología uno que se dedican al cultivo de papa y pasto para ganado, existe un déficit de agua disponible pues no es suficiente para satisfacer los requerimientos de los cultivos, esto se observa en el *gráfico 10*. Se agrava de acuerdo al tamaño de la parcela, visto que existen déficits anuales desde 2418 m<sup>3</sup> para parcelas que apenas cuentan con 1.5 ha, hasta déficits de 24735 m<sup>3</sup> en parcelas con superficies mayores a 10 ha, como se aprecia en la *tabla 16*.

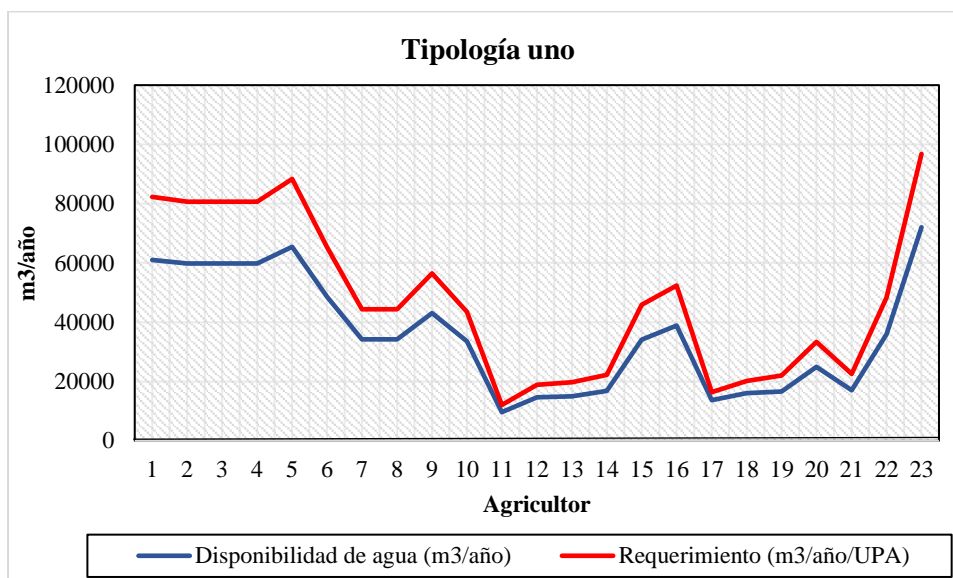
**Tabla 16. Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA de la tipología uno**

	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	Datos anuales (m <sup>3</sup> /año/UPA)			
			Disponibilidad de agua	Requerimiento hídrico	Diponibilidad - Requerimiento	
Tipología UNO: 20% papa y 80% pasto	1	Rosa Elena Quishpe	102000	61009.44	82261.98	-21252.54
	2	Cesar Humberto Quishpe	100000	59829.44	80649.00	-20819.56
	3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	59829.44	80649.00	-20819.56
	4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	59829.44	80649.00	-20819.56
	5	Alonso Ushiña	109500	65434.44	88310.66	-22876.22
	6	Paola Maldonado	81000	48619.44	65325.69	-16706.25
	7	Jorge Villalba	55000	34212.56	44356.95	-10144.39
	8	Rafael Chimarro	55000	34212.56	44356.95	-10144.39
	9	Pedro Coyago	70000	43062.56	56454.30	-13391.74
	10	Virgilio Quishpe	54000	33622.56	43550.46	-9927.90
	11	Segundo Sopalo	15000	9679.44	12097.35	-2417.91
	12	Teresa Sopalo	23500	14694.44	18952.52	-4258.08
	13	José Felix Farinango	24500	14973.4	19759.01	-4785.61
	14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	16802.4	22259.12	-5456.72
	15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	34089.4	45889.28	-11799.88
	16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	38868.4	52421.85	-13553.45
	17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	13694.88	16452.40	-2757.52
	18	Juan Manuel Aigaje	25000	16097.84	20162.25	-4064.41
	19	María Luis Quishpe	27300	16625.4	22017.18	-5391.78
	20	Fernando Paredes	41400	24944.4	33388.69	-8444.29
	21	Wilson Coyago	28000	17038.4	22581.72	-5543.32
	22	Orfelina Coyago	60000	35918.4	48389.40	-12471.00
	23	Fidel Acero	120000	72044.16	96778.80	-24734.64
<b>TOTAL tipología uno</b>			825132.84	1097713.54	-272580.70	

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

**Nota:** La última columna indica si la UPA presenta valores negativos, es déficit; valores positivos, es exceso; y si presenta valores igual a cero, hay balance entre la disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico.

**Gráfico 10. Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos de la tipología uno, (papa y pasto)**



**Elaboración:** Erika Pazmiño.

La tipología dos caracteriza a los 15 agricultores que se dedican al cultivo de cebolla en forma exclusiva, con excepción del agricultor Dionisio Salazar, visto que su propiedad es de 0.50 ha, y no emplea superficie alguna para cultivos y por lo tanto no demanda agua de riego. La relación que existe entre la disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de los cultivos se relaciona con el tamaño de la parcela, ya que a mayor superficie de la parcela, mayores serán los requerimientos de agua. Por ejemplo, para parcelas de superficie mayor a 10 ha, el déficit anual que presentan es de 40822 m<sup>3</sup>; mientras que para parcelas de superficie menor a 1 ha, presentan un déficit de alrededor de 1639 m<sup>3</sup> que se visualiza en la *tabla 17* y *gráfico 11*.

**Tabla 17. Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA de la tipología dos**

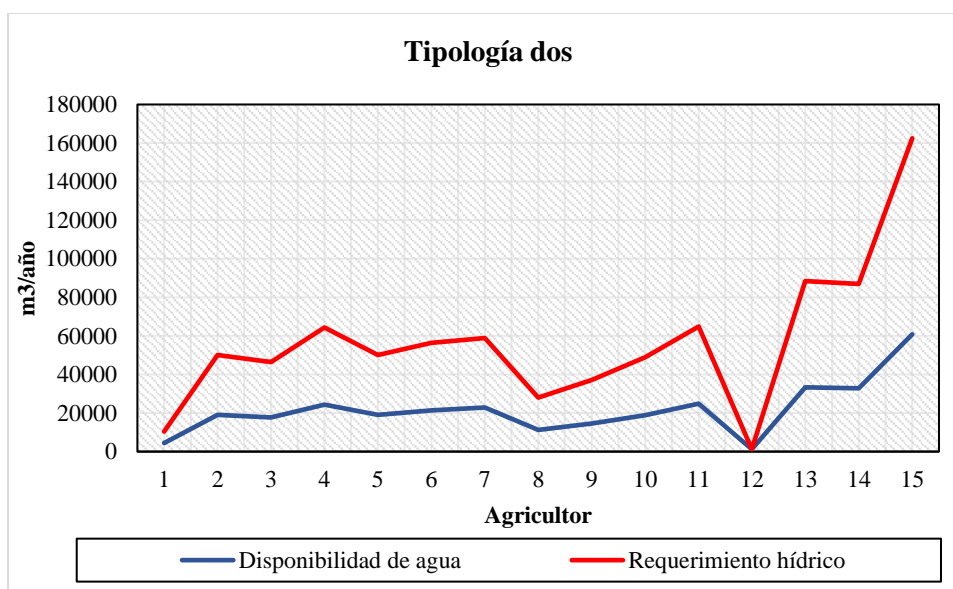
Tipología DOS: 100% Cebolla	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	Datos anuales (m <sup>3</sup> /año/UPA)		
			Disponibilidad de agua	Requerimiento hídrico	Diponibilidad - Requerimiento
1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	4369.44	6008.28	-1638.84
2	Luis Maldonado	31000	19015.76	31042.78	-12027.02
3	Pascual Sopalo	28700	17658.76	28739.606	-11080.85
4	Cesar Imbaquingo	40000	24325.76	40055.2	-15729.44
5	Magdalena Aigaje	31000	19015.76	31042.78	-12027.02
6	Fernando Imbaquingo	35000	21375.76	35048.3	-13672.54
7	Luis Salazar	36000	22898.88	36049.68	-13150.80
8	José Francisco Tipanluisa	16700	11200.84	16723.046	-5522.21

9	Esteban Pilca	22500	14519.16	22531.05	-8011.89
10	Cristóbal Lanchimba	30000	18944.16	30041.4	-11097.24
11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	24844.16	40055.2	-15211.04
12	Dionisio Salazar	0	1244.16	0	1244.16
13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	33383.12	55075.9	-21692.78
14	Ascencio Acero Cumbal	54000	32793.12	54074.52	-21281.40
15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	101500	60818.12	101640.07	-40821.95
<b>TOTAL tipología dos</b>			326406.96	528127.812	-201720.852

Elaboración: Erika Pazmiño.

**Nota:** La última columna indica si la UPA presenta valores negativos, es déficit; valores positivos, es exceso; y si presenta valores igual a cero, hay balance entre la disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico.

**Gráfico 11. Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos del cultivo de la tipología dos (cebolla)**



Elaboración: Erika Pazmiño.

De los 27 agricultores que se dedican a la producción diversificada de la tipología tres (cebolla, cebada y papa en rotación), el 93% de ellos presenta déficit en sus parcelas, puesto a que los requerimientos hídricos de las especies cultivadas son mucho mayor al agua disponible para el riego. Y tan solo dos agricultores presentan exceso de agua en cantidades de 500 a 600 m<sup>3</sup>/año; luego de haber regado sus parcelas, y esto probablemente es por el tamaño de las parcelas; pues la superficie representa valores menores a 1 ha. Cabe señalar que los agricultores que poseen hasta 5 ha son los que presentan mayores déficits al año, como se observa en la *tabla 18* y *gráfico 12*.

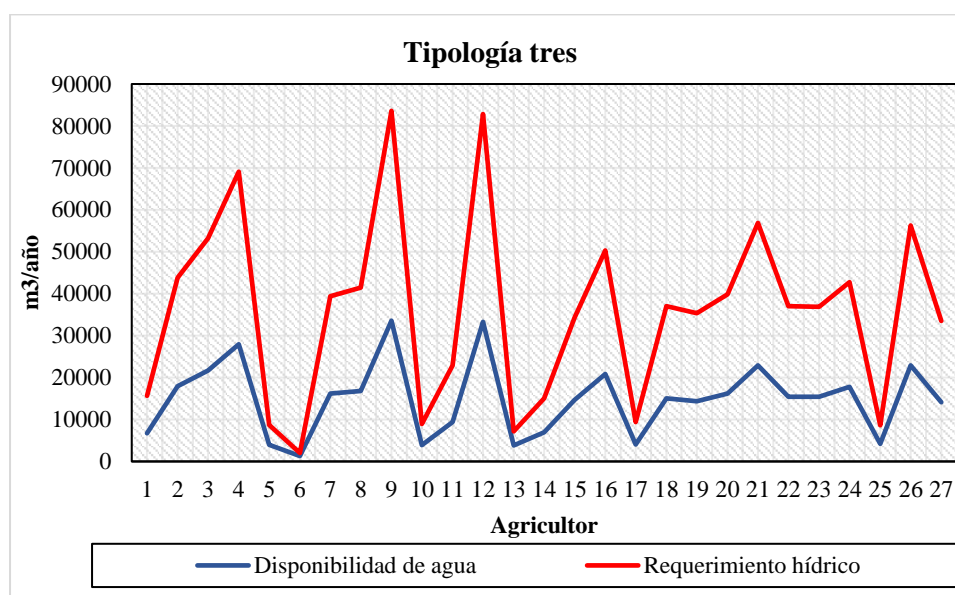
**Tabla 18. Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA de la tipología tres**

	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	Datos anuales (m <sup>3</sup> /año/UPA)		
			Disponibilidad de agua	Requerimiento hídrico	Diponibilidad - Requerimiento
1	Juan Ulcuango	10000	6729.44	8935.74	-2206.30
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	17939.44	25913.63	-7974.19
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	21656.44	31543.15	-9886.71
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	27969.44	41104.38	-13134.94
5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	5300	3956.44	4735.94	-779.50
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	1301.44	714.86	586.58
7	Trini Sopalo	26000	16169.44	23232.91	-7063.47
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	16802.40	24662.63	-7860.23
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	33558.40	50040.12	-16481.72
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	3881.40	5093.37	-1211.97
11	Vicente Lanchimba	15100	9427.40	13492.96	-4065.56
12	Juan Sopalo Umaquinga	55500	33263.40	49593.33	-16329.93
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	3841.88	3306.22	535.66
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	6968.88	8042.16	-1073.28
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	14638.88	19658.62	-5019.74
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	20817.84	29487.93	-8670.09
17	Cecilia Quishpe	6000	4058.40	5361.44	-1303.04
18	Gaspar Chimarro	24600	15032.40	21981.91	-6949.51
19	Pedro Reinoso	23500	14383.40	20998.98	-6615.58
20	Ascencia Imbaquingo	26500	16153.40	23679.70	-7526.30
21	Gonzalo Quishpe	38000	22938.40	33955.79	-11017.39
22	Esteban Pilca	24100	15463.16	21535.12	-6071.96
23	Manuel Pilca	24000	15404.16	21445.77	-6041.61
24	Pascual Lanchimba	28000	17764.16	25020.06	-7255.90
25	Regina Lanchimba Acero	5000	4194.16	4467.87	-273.71
26	Benedicto Acero	37300	22940.12	33330.29	-10390.17
27	Carlos Tipanluisa	21700	14150.84	19390.55	-5239.71
<b>TOTAL tipología tres</b>			401405.16	570725.43	-169320.27

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

**Nota:** La última columna indica si la UPA presenta valores negativos, es déficit; valores positivos, es exceso; y si presenta valores igual a cero, hay balance entre la disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico.

**Gráfico 12. Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos de la tipología tres (cebada, cebolla y papa)**



**Elaboración:** Erika Pazmiño.

De acuerdo con los *gráficos 10, 11, y 12* se concluye que el agua disponible para los agricultores de las tres tipologías no es suficiente para cubrir las necesidades hídricas de los cultivos ya que al realizar una resta entre la cantidad de agua disponible y los requerimientos hídricos, se tiene como resultado déficit casi en la totalidad de las UPA de las tres tipologías.

**Porcentaje de déficit de agua de riego con respecto al requerimiento hídrico para las tres tipologías de cultivos**

Para obtener el porcentaje de déficit de agua que presenta cada UPA, con respecto a los requerimientos hídricos de las tres tipologías de cultivos estudiados, se restó de la disponibilidad del volumen requerido por tipología y por año. Los resultados en volumen anual de déficit, se encuentran en las *tablas 16, 17 y 18* y su representación, en los *gráficos 10, 11 y 12*; mientras que en los *gráficos 13, 14 y 15* se presentan los déficits en porcentaje. De estos resultados se evidencia que más del 95% de las UPA; presentan déficit anual de agua de riego y tan solo el 5% (la UPA 12, en la tipología dos que presenta disponibilidad de agua no utilizada porque su parcela no puesta en cultivo, y las UPA 6 y 13 de la tipología tres), disponen de agua después de haber regado los cultivos. En la *tabla 19* se presenta un resumen del porcentaje de déficit en cuanto a valores máximos, mínimos y el promedio de cada tipología; las UPA de la tipología dos, presenta mayor porcentaje de déficit en

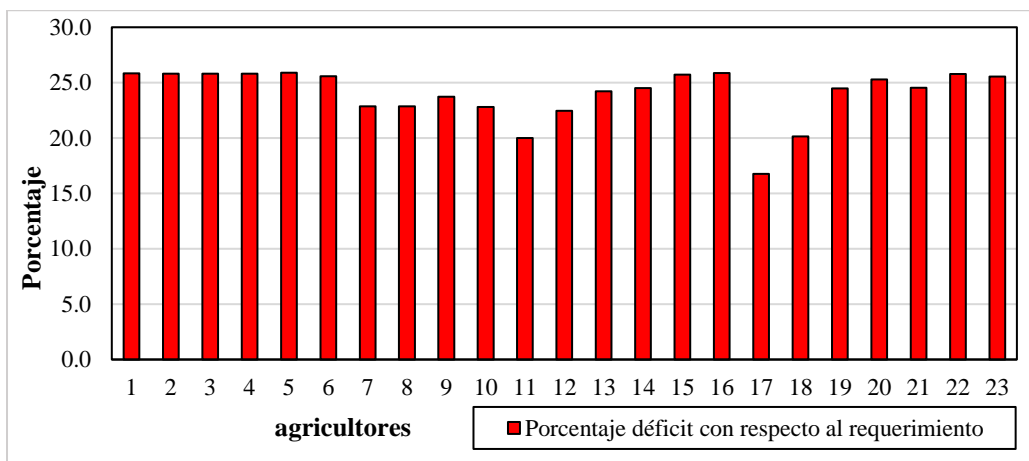
comparación de las UPA de las tipologías uno y tres, alcanzando valores superiores al 30 por ciento.

**Tabla 19. Porcentaje de déficit de agua de riego con respecto al requerimiento hídrico por tipología**

Tipologías	Porcentaje de déficit		
	Promedio	Máximo	Mínimo
UNO	24.0	25.9	16.8
DOS	34.7	40.2	0.0
TRES	25.4	32.9	0.0

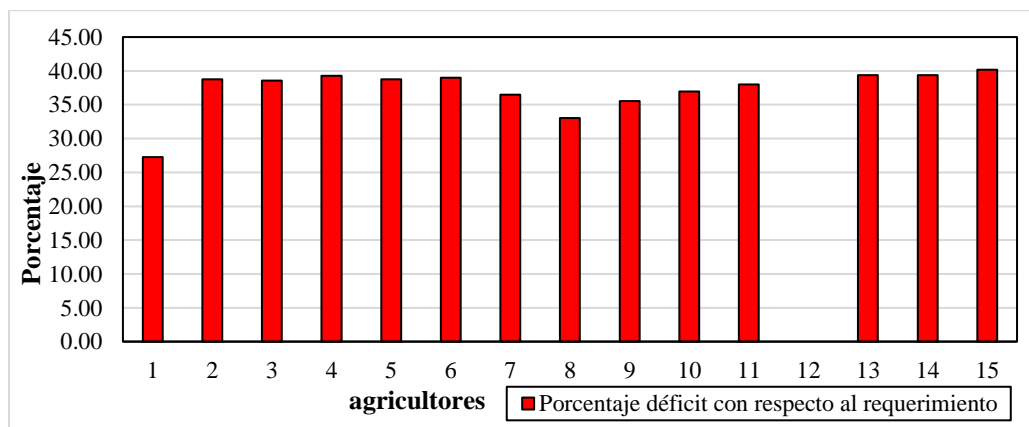
Elaboración: Erika Pazmiño.

**Gráfico 13. Porcentaje de déficit de agua de riego, para la tipología uno con respecto al requerimiento hídrico**



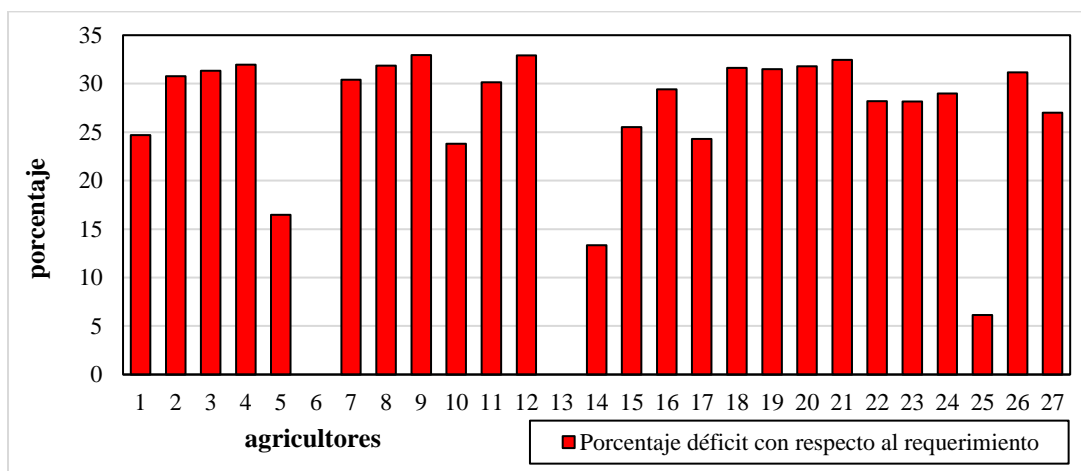
Elaboración: Erika Pazmiño.

**Gráfico 14. Porcentaje de déficit de agua de riego, para la tipología dos con respecto al requerimiento hídrico**



Elaboración: Erika Pazmiño.

**Gráfico 15. Porcentaje de déficit de agua de riego, para la tipología tres con respecto al requerimiento hídrico**



**Elaboración:** Erika Pazmiño.

**Análisis del uso eficiente de agua de riego mediante el balance mensual entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos**

Una vez analizado anualmente los datos por cada agricultor de las tres tipologías, es preciso identificar los datos de disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos en escala de tiempo mensual, visto que en un año se producen variaciones, como sucede en los meses de la época seca, lo cual representa para los agricultores menor disponibilidad de agua en este período y es ahí cuando se debe manejar una gestión de riego eficiente.

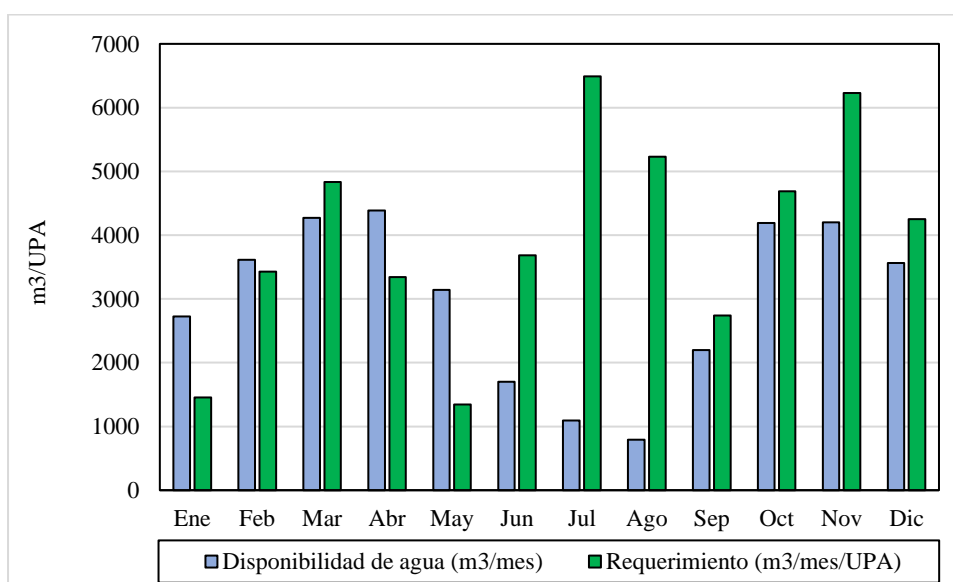
En la *tabla 20* se presenta la disponibilidad de agua mensual y los requerimientos de los cultivos de papa y pasto para ganado de la tipología uno, se trabajó con el promedio de los agricultores (UPA), por cada mes del año. En el *gráfico 16* se visualiza que sólo en cuatro meses (enero, febrero, abril y mayo), la disponibilidad de agua satisface los requerimientos hídricos de los cultivos para el promedio de los agricultores, y a su vez coincide con la época lluviosa según el régimen de lluvia del área en estudio (ver *gráfico 3*); mientras que en los meses de junio, julio y agosto (época seca), la disponibilidad de agua es extremadamente inferior a los requerimientos de los cultivos y es precisamente en esta época cuando los cultivos demandan más agua, dado que presentan mayor evapotranspiración. Cabe mencionar que en la tipología uno, tanto la disponibilidad de agua como el requerimiento hídrico es mayor en comparación con las demás tipologías, debido a que las UPA poseen grandes extensiones.

**Tabla 20. Tipología uno: Promedios de agricultores por cada mes del año**

Tipología UNO: papa y pasto para ganado	Mes	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)
	Ene	2725.28	1457.21	1268.08
	Feb	3612.96	3429.97	182.98
	Mar	4269.83	4831.79	-561.95
	Abr	4388.19	3344.76	1043.44
	May	3139.53	1346.42	1793.11
	Jun	1701.50	3685.62	-1984.12
	Jul	1091.96	6489.25	-5397.29
	Ago	790.15	5230.71	-4440.55
	Sep	2198.60	2741.85	-543.25
	Oct	4192.90	4686.92	-494.02
	Nov	4198.82	6230.76	-2031.94
	Dic	3565.61	4251.43	-685.81
TOTAL	35875.34	47726.68	-11851.33	

Elaboración: Erika Pazmiño.

**Gráfico 16. Tipología uno: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes**



Elaboración: Erika Pazmiño.

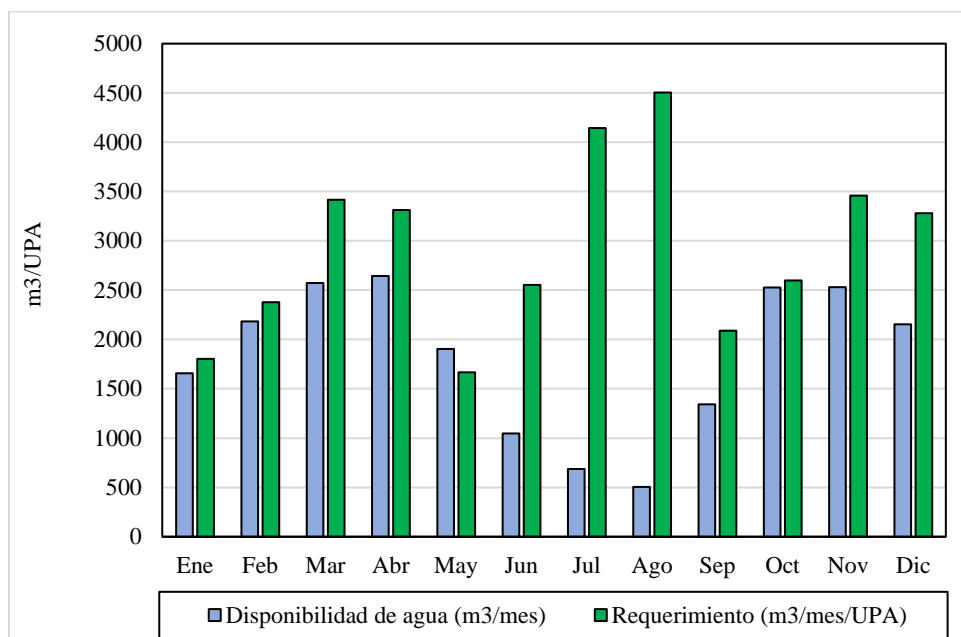
En la *tabla 21* se presentan las variables de la disponibilidad de agua para riego y los requerimientos hídricos de la cebolla de la tipología dos. Se trabajó con los promedios de los 15 agricultores pertenecientes a la tipología. Como se expresó anteriormente, el cultivo de cebolla se realiza en tres ciclos vegetativos al año; el primero de enero a abril, el segundo de mayo a agosto y el tercero de septiembre a diciembre. Se aprecia claramente en el *gráfico 17* que en el segundo ciclo del cultivo presenta menor disponibilidad de agua en comparación de los otros ciclos. Este ciclo coincide con los meses de la época seca y es por eso que los cultivos y el suelo en sí presentan mayor evapotranspiración, lo que significa un alto requerimiento hídrico. Es interesante anotar que en este caso, se encontró superávit de agua en un mes del año (mes de mayo), o cual significa que para el cultivo de cebolla (que es el principal cultivo de la parroquia rural Cangahua), habría un déficit hídrico durante todo el año y esto podría explicar los bajos rendimientos que logran los agricultores con este cultivo.

**Tabla 21. Tipología dos: Promedios de agricultores por cada mes del año**

Tipología DOS: cebolla	Mes	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)
	Ene	1656.32	1803.71	-147.38
	Feb	2183.72	2376.82	-193.09
	Mar	2574.00	3417.55	-843.55
	Abr	2644.32	3312.07	-667.75
	May	1902.44	1666.58	235.86
	Jun	1048.06	2554.73	-1506.67
	Jul	685.91	4145.36	-3459.46
	Ago	506.59	4504.00	-3997.40
	Sep	1343.40	2088.50	-745.10
	Oct	2528.29	2599.03	-70.74
	Nov	2531.81	3459.74	-927.94
	Dic	2155.60	3280.43	-1124.83
<b>TOTAL</b>	21760.46	35208.52	-13448.06	

**Elaboración:** Erika Pazmiño.

**Gráfico 17. Tipología dos: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes**



**Elaboración:** Erika Pazmiño.

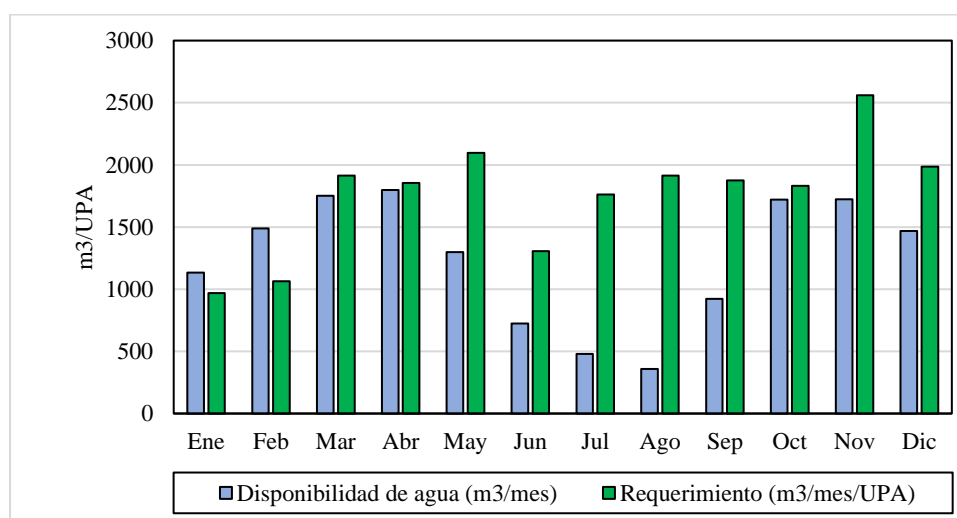
La disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de la tipología tres (cebada, cebolla y papa) se observan en el *tabla 22*, de igual manera se trabajó con los promedios mensuales de todos los agricultores que pertenecen a esta tipología. La disponibilidad de agua para los cultivos de la tipología tres no es suficiente para satisfacer la demanda de la cebada, cebolla y papa, a excepción de los meses de enero y febrero, que se puede apreciar en el *gráfico 18*. La disponibilidad de agua es menor a 2000m<sup>3</sup> en todos los meses de año, cabe mencionar que esta variable de la tipología tres es la más baja comparando con las demás tipologías; y a su vez, los requerimientos hídricos de los cultivos aparentemente también son menores. Lo cual se entiende debido al tamaño de UPA, muy pequeñas.

**Tabla 22. Tipología tres: Promedios de agricultores por cada mes del año**

Tipología TRES: cebada, cebolla y papa	Mes	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)
	Ene	1133.24	969.61	163.63
	Feb	1488.08	1063.73	424.35
	Mar	1750.65	1914.18	-163.53
	Abr	1797.96	1855.10	-57.14
	May	1298.83	2097.90	-799.07
	Jun	724.00	1307.53	-583.52
	Jul	480.35	1761.25	-1280.90
	Ago	359.71	1913.62	-1553.91
	Sep	922.71	1875.86	-953.15
	Oct	1719.90	1832.30	-112.40
	Nov	1722.27	2561.64	-839.37
	Dic	1469.15	1985.25	-516.10
TOTAL	14866.86	21137.98	-6271.12	

Elaboración: Erika Pazmiño.

**Gráfico 18. Tipología tres: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes**



Elaboración: Erika Pazmiño.

## **Análisis del uso de agua de riego en la parroquia rural Cangahua**

A continuación, en la *tabla 23* se observa un resumen de los resultados del balance realizado entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos. Se evidencia que los agricultores de la parroquia rural Cangahua no disponen de agua suficiente para sus cultivos (sumados los aportes desde la precipitación efectiva en la zona y los caudales asignado por UPA) , y por ende no se cumple la hipótesis planteada para la investigación, (*Los agricultores de la parroquia rural Cangahua del cantón Cayambe, hacen uso eficiente del agua de riego en función del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua para sus cultivos*). Además, hay que tener en cuenta que existe un reparto equitativo del agua de riego, entre todos los miembros de la comunidad, sin importar la superficie de la UPA ni la superficie a regarse dentro de la UPA, ya que el caudal asignado a cada agricultor, es el producto de la división del caudal total de la comunidad para el número de beneficiarios del riego. El agua de riego no es repartida por el tamaño de UPA (o parcela regada, que aparentemente sería lógica del reparto de agua), (Quishpe, 2015). Este sistema de reparto igual del agua de riego, es equitativo pero antitécnico, porque se incluye la ración de agua, inclusive para aquel que no riega como es el caso del agricultor 35 de la tipología dos, que no posee área regada en la parcela y sin embargo tiene acceso al agua de riego (*gráfico 11*).

De los autores citados a lo largo de la investigación, la mayoría concuerda que, una vez conocido los requerimientos hídricos de los cultivos y la disponibilidad de agua, va bien programar la aplicación del agua de riego, previo a la construcción o readaptación de un sistema de riego para un área determinada. Con el fin de garantizar el riego necesario en los cultivos durante su ciclo vegetativo y de esta manera promover la producción, minimizando daños, y generar desarrollo económico del área rural.

**Tabla 23. Resumen de los resultados del balance entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos**

Resumen resultados		Tipologías			TOTAL	
		UNO	DOS	TRES		
Número de agricultores		23	15	27	65	
Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /año)	Suma	825132.84	326406.96	401405.16	1552944.96	
	Promedio ( $\bar{x}$ )	35875.34	21760.46	14866.86	72502.66	
	Rango	Máximo	72044.16	60818.12	33558.40	166420.68
		Mínimo	9679.44	1244.16	1301.44	12225.04
	Desviación estándar	19581.29	13956.49	8840.31	42378.09	
Requerimiento (m <sup>3</sup> /año/UPA)	Suma	1097713.54	528127.81	570725.43	2196566.78	
	Promedio ( $\bar{x}$ )	47726.68	35208.52	21137.98	104073.18	
	Rango	Máximo	96778.80	101640.07	50040.12	248458.99
		Mínimo	12097.35	0	714.86	12812.21
	Desviación estándar	26726.13	23768.95	13543.63	64038.71	
Balance	Promedio	-11851.33	-13448.06	-6271.12	-31570.51	
	Máximo	-24734.64	-40821.95	-16481.72	-82038.31	
	Mínimo	-2417.91	1244.16	586.58	-587.17	

Elaboración: Erika Pazmiño.

## CAPÍTULO IV

### 4. Conclusiones y Recomendaciones

#### 4.1. Conclusiones

- Se cuantificó mensualmente el agua disponible para cada agricultor mediante la sumatoria entre la precipitación efectiva y el caudal de riego asignado. Los datos de precipitación efectiva se obtuvieron con la ayuda del programa Cropwat 8.0 que utiliza el método de USDA S.C., que es el que recomienda la FAO; mientras que los datos de caudal asignado se obtuvieron de la investigación de (Quishpe, 2015). Al momento de la sumatoria se transformó en m<sup>3</sup>/mes para tener congruencia con los demás cálculos.
- Se cuantificó mensualmente el requerimiento hídrico de la UPA (superficie regada) en función de los cuatro cultivos comunes de la zona que son: cebada, cebolla, papa y pasto. Se encontró el requerimiento total por UPA a partir de la evapotranspiración del área de estudio y los coeficientes de los cuatro cultivos.
- Se realizó el balance mensual entre disponibilidad y requerimiento de agua para determinar la eficiencia del uso de agua de riego y se determinó el déficit o superávit que existe en cada UPA.
- Se encontró que el 95% de los agricultores de las tres tipologías presentan déficit en la superficie regada de las UPA, es decir que no disponen de suficiente agua para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos, lo cual puede afectar su producción e incluso generar pérdidas económicas.
- Se comprendió que a pesar de que el reparto del caudal de riego es equitativo para los agricultores que pertenecen a la Junta de Riego Porotog, no es eficiente, pues la ración de agua llega de igual manera incluso a UPA que no necesitan, por no tener agricultura en su predio.

## 4.2. Recomendaciones

- Al realizar la investigación se pudo constatar la debilidad de un organismo que regule la gestión de riego a nivel de UPA en el país, y esta es razón suficiente para que los agricultores se organicen por medios propios, tal es el caso de las Juntas de agua, que de cierta manera han logrado repartir el agua equitativamente mas no eficiente. Por ende es necesario el fortalecimiento del organismo competente, que de acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador 2008, son los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y la Subsecretaría de Riego y Drenaje de la SENAGUA, para que trabajen de manera conjunta con agricultores locales y reformular las políticas actuales que sean estratégicas en el sector, con el fin de fortalecer la economía agrícola y la soberanía y seguridad alimentaria del país.
- Es preciso debatir acerca de la conveniencia de repartir un recurso escaso como es el agua de riego, con criterios de de eficiencia en el uso, en lugar de los criterios solidaridad y equidad.
- Es necesario investigar para encontrar soluciones a una serie de problemas relacionados con uso de agua en la agricultura, entre ellos: buscar cultivos o sistemas de cultivos que presenten altas eficiencias hídricas; aplicar buenas prácticas de uso de agua de riego que sean aplicables en las UPA; encontrar técnicas y tecnologías para hacer un uso optimizado del agua disponible en la UPA.
- Ua alternativa drástica que no toma en cuenta el aspecto económico pero eficiente en cuanto al uso del agua de riego es la reducción de la superficie regada, con el fin de que el agua disponible a nivel de UPA satisfaga las necesidades hídricas de los cultivos y de esta manera lograr el 100 por ciento de la producción.

## 5. Bibliografía

### Libros

- Asiaín, Amaya. (2009). *Manual de Buenas Prácticas de Riego*. Ed: Gráficas Palermo. Madrid-España.
- Becker, Marc y Tuttilo, Silvia. (2009). *Historia Agraria y Social de Cayambe*. Ed: Abya Yala. Quito-Ecuador.
- Cisneros, Rodolfo. (2003). *Apuntes de la Materia de Riego y Drenaje*. Ed: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis de Potosí-México
- GAD Cangahua. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Cangahua 2012-2025*. Quito-Ecuador
- Gándara, Diego. (2002). *Riego en el Ecuador La política del Riego y el Desarrollo Agropecuario*. En: Foro de los Recursos Hídricos Documentación de discusión. (pp. 305-312). Ed: Coordinación CAMAREN. Quito-Ecuador.
- Gaybor, Antonio. (2008). *El despojo del agua y la necesidad de una transformación urgente*. En: Foro de los Recursos Hídricos Quinto Encuentro Nacional. Documentación de discusión. (pp. 45-106). Ed: Coordinación CAMAREN. Quito-Ecuador.
- Gaybor, Antonio. (2013). *Giros, contradicciones y proceso de concentración del agua en la agricultura*. En: AGUAS ROBADAS despojo hídrico y movilización social (pp. 67-81). Ed: Justicia Hídrica, IEP Instituto de Estudios Peruanos, Abya Yala (Serie Agua y Sociedad, Sección Jurídica 19). Quito-Ecuador
- Huttel, Charles., Zebrowski, Claude. y Gondard, Pierre. (1999). *Paisajes Agrarios del Ecuador*. En: Geografía Básica del Ecuador. Tomo V Geografía Agraria. Volumen 2. Quito-Ecuador.
- INIAP. (2008). *Guía Técnica de Cultivos. Manual No.73*. Villavicencio, Aida. y Vásquez, Wilson. (Eds.) Quito-Ecuador.
- INEC, MAG, SICA. (2002). *III Censo Nacional Agropecuario*. Resultados Nacionales y Provinciales. Quito-Ecuador.
- Lloret, Pablo. (2002). *Problemática de los recursos hídricos en el Ecuador. Sistemas y tendencias en el manejo de Cuencas Hidrográficas*. En: Foro de los Recursos

Hídricos Documentación de discusión. (pp. 269-304). Ed: Coordinación CAMAREN. Quito-Ecuador.

MAGAP. (2013). *Plan Nacional de Riego y Drenaje, Subsecretaría de Riego y Drenaje*. Quito-Ecuador

Olmedo, Iza. (2002). *La problemática del riego*. En: Foro de los Recursos Hídricos Documentación de discusión. (pp. 313-318). Ed: Coordinación CAMAREN. Quito-Ecuador.

Paulín, N; De la Rosa, I; Solís, G; López, E. (2014). *Riego y drenaje Área: Suelos y agua*. Basado en el trabajo de Johan D. Berlijn y Cor Brouwer. 4ta edición. Ed.: Editorial Trillas. S.A. México.

Pourrut, Pierre. (1995). *El agua en el Ecuador*. Ed.: Corporación Editora Nacional. Quito-Ecuador.

Rovalino, Anibal. (2009). *Meteorología General*. Manuscrito no publicado. Quito - Ecuador

Tamayo, Christian e Hidalgo, Francisco. (2008). *Dificultades y desafíos para el riego campesino*. En: Foro de los Recursos Hídricos Quinto Encuentro Nacional. Documentación de discusión. (pp. 157-174). Ed: Coordinación CAMAREN. Quito-Ecuador.

## **Artículos**

Calvache, Marcelo. (2010). *Manejo del Agua de Riego en Zonas de Ladera*. En: Revista EíDOS. 2da Edición. (pp. 32-39)

Zapatta, Alex y Gasselin, Pierre. (2005). *El Riego en el Ecuador: Problemática, Debate y Políticas*. Ed: Coordinación CESA. CAMAREN. Quito-Ecuador.

## **Leyes**

*Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua*. Registro Oficial #305 de la República del Ecuador, Quito, Ecuador, 06/08/2014.

## **Tesis/monografías universitarias**

Arboleda, Alejandro. (2010). *Inequidad de la distribución de los recursos hídricos para riego en el Ecuador: Estudio de caso del sistema de riego Nieves Toma en la subcuenca del*

Río Guayllabamba en el año 2009. Disertación de grado para obtener el título de economista. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito-Ecuador.

Marín, Gilberto. (2010). *Determinación de los equerimientos Hídricos del Cilantro*. Tesis de grado para obtener el título de Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Palmira. Rev.: 17/05/2015. En: <http://www.bdigital.unal.edu.co/2189/1/7008504.2010.pdf>

Quishpe, Blanca. (2015). *Determinación de Sostenibilidad Ambiental, Social Económica de tres Tipologías de Producción Agropecuaria de la Junta de Riego Porotog, Cantón Cayambe, Provincia Pichincha*. Tesis de Maestría en Agroecología Tropical Andina. Universidad Politécnica Salesiana. Quito-Ecuador.

## Referencias Web

Alfaro, Gerardo. (2012). *Diseño de zonas de riego requerimiento de riego de los cultivos*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. Rev.: 22/03/2016. En: [https://www.academia.edu/3688734/Dise%C3%B1o\\_de\\_zonas\\_de\\_riego\\_requerimiento\\_de\\_riego\\_de\\_los\\_cultivos](https://www.academia.edu/3688734/Dise%C3%B1o_de_zonas_de_riego_requerimiento_de_riego_de_los_cultivos)

Allen, Richard; Pereira, Luis; Raes, Dirk; y Smith, Martin. (1998). *Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements – FAO Irrigation and drainage paper 56*. Rev.: 15/03/2016. En: <http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>

Allen, Richard; Pereira, Luis; Raes, Dirk; y Smith, Martin. (2006). *Evapotranspiración del Cultivo. Guía para la determinación de agua de los cultivos*. En: Estudio FAO Riego y Drenaje N ° 56. Rev.: 20/04/2015. En: <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/idp56s.pdf>

Bourguett, Víctor; Casados, Jorge; Mireles, Víctor; González, Elizabeth; Hansen, Patricia; Buenfil, Mario; y Cervantes, María. (2003). *Manual para el uso eficiente y racional del agua*. Coordinación de Tecnología Hidráulica. México. Rev.: 02/05/2015. En: <http://watergymex.org/contenidos/rtecnicos/Reduccion%20de%20la%20Demanda/Manual%20Uso%20eficiente%20y%20racional%20del%20agua.pdf>

Brouwer, C y Heibloem, M. (1986). *Irrigation Water Needs*. En: Irrigation Water Management Training manual No.3. Rev.: 15/03/2016. En: <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/fwm/Manual3.pdf>

- CEPAL. (2012). *Diagnóstico de las Estadísticas del Agua en Ecuador*. Rev.:11/04/2016. En: <http://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/download/Diagnostico%20de%20las%20Estadisticas%20del%20Agua%20Producto%20IIIc%202012-2.pdf>
- Chaterlan, Yoima; Duarte, Carmen; León, María; Pereira, Luis; Teodoro, Pedro; y García, Reinaldo. (2000). *Coefficientes de Cultivos de la Cebolla y su Determinación con el Modelo ISAREG*. Rev.: 17/05/2015. En: [http://ceer.isa.utl.pt/cyted/2007/bolivia2007/Tema%201/1.4\\_Yoima\\_LaPaz\\_Set2007.pdf](http://ceer.isa.utl.pt/cyted/2007/bolivia2007/Tema%201/1.4_Yoima_LaPaz_Set2007.pdf)
- FAO. (2003). *Descubrir el potencial del agua para la agricultura*. Rev.: 06/04/2016. En: [ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/unlocking\\_s.pdf](ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/unlocking_s.pdf)
- Fernández, Demetrio., Martínez, Mario., Tavarez, Carlos., Castillo, Ricardo; y Salas, Rodiberto. (2012). *Estimación de las demandas de consumo de agua*. Rev.: 25/05/2015. En: [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/noticias/2012/Documents/FICHAS%20TECNICAS%20E%20INSTRUCTIVOS%20NAVA/INSTRUCTIVO\\_DEMANDAS%20DE%20AGUA.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/noticias/2012/Documents/FICHAS%20TECNICAS%20E%20INSTRUCTIVOS%20NAVA/INSTRUCTIVO_DEMANDAS%20DE%20AGUA.pdf)
- IFOAM. (2014). *Principios de la Agricultura Orgánica*. Rev.: 29/06/2016. En: [http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa\\_spanish\\_web.pdf](http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_spanish_web.pdf)
- INEC. (2013). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Rev.: 13/06/2016. En: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac%202013/PRESENTACIONESPAC2013.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/PRESENTACIONESPAC2013.pdf)
- Lop, Alberto; Peiteado, Celsa; y Bodas, Vicente. (2005). *Curso de riego para agricultores*. Proyecto de autogestión del agua en la agricultura de la WWF y Acciones Integradas de desarrollo. Rev.: 13/06/2016. En: [http://assets.wwf.es/downloads/curso\\_de\\_riego\\_definitivo.pdf](http://assets.wwf.es/downloads/curso_de_riego_definitivo.pdf)
- Maldonado, Isaac y Aravena, René. (2006). *Redes de Estaciones Meteorológicas Automáticas y sus Aplicaciones Productivas*. Rev.: 17/05/2015. En: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR34381.pdf>

OACDH. (2009). *El derecho al agua*. Folleto Informativo N° 35. Rev.: 20/04/2015. En: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf>

SENPLADES. (2013). *Territorio y Descentralización: competencia de riego y drenaje*. Rev.: 09/05/2016. En: <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/Territorio-y-Descentralizaci%C3%B3n-Riego-Drenaje.pdf>

Wirtgen, Jacques. (2006). *Recursos Hídricos. Resumen del 2º Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo*. Rev.: 18/04/2015. En: <http://www.greenfacts.org/es/recursos-hidricos/recursos-hidricos-foldout.pdf>

### **Bases cartográficas, bases de datos y software**

INEC. (2014). VII Censo de Población y VI de Vivienda-2010

IGM. (2013). Base Continua Escala 1:50.000, formato SHP

PROMSA. (2003). Información Espacial del Ecuador

Swennenhuis, Joss. (2009): *Cropwat (versión 8.0)*, Ed.: Unidad de Fomento y Gestión de las Aguas de la FAO, Roma-Italia. En: [http://www.fao.org/nr/water/infores\\_databases\\_cropwat.html](http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html)

## 6. Anexos

### Anexo 1. *Tipologías: Superficie de la UPA, superficie regada y caudal de riego asignado*

Tipología		Agricultor	Superficie de la UPA (ha)	Superficie regada (ha)	Caudal asignado (l/s)
Tipología UNO: Producción agrícola de papa y pasto para ganado	1	Rosa Elena Quishpe	13.00	10.20	0.08
	2	Cesar Humberto Quishpe	13.00	10.00	0.08
	3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	13.00	10.00	0.08
	4	José Manuel Quishpe Farinango	13.00	10.00	0.08
	5	Alonso Ushiña	13.00	10.95	0.08
	6	Paola Maldonado	13.00	8.10	0.08
	7	Jorge Villalba	5.50	5.50	0.17
	8	Rafael Chimarro	5.50	5.50	0.17
	9	Pedro Coyago	7.00	7.00	0.17
	10	Virgilio Quishpe	5.40	5.40	0.17
	11	Segundo Sopalo	1.50	1.50	0.08
	12	Teresa Sopalo	2.40	2.35	0.08
	13	José Felix Farinango	5.50	2.45	0.05
	14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3.00	2.76	0.05
	15	Nicolas Imbaquingo Flores	3.00	5.69	0.05
	16	José Mariano Lanchimba Farinango	6.50	6.50	0.05
	17	José María Lanchimba Tandayamo	3.08	2.04	0.16
	18	Juan Manuel Aigaje	3.00	2.50	0.13
	19	María Luis Quishpe	2.73	2.73	0.05
	20	Fernando Paredes	4.14	4.14	0.05
	21	Wilson Coyago	2.80	2.80	0.05
	22	Orfelina Coyago	6.00	6.00	0.05
	23	Fidel Acero	12.00	12.00	0.12
Tipología DOS: Producción agrícola de cebolla	1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	0.60	0.60	0.08
	2	Luis Maldonado	3.50	3.10	0.07
	3	Pascual Sopalo	3.50	2.87	0.07
	4	Cesar Imbaquingo	4.00	4.00	0.07
	5	Magdalena Aigaje	3.50	3.10	0.07
	6	Fernando Imbaquingo	3.50	3.50	0.07
	7	Luis Salazar	5.00	3.60	0.16
	8	José Francisco Tipanluisa	1.70	1.67	0.13
	9	Esteban Pilca	2.25	2.25	0.12
	10	Cristóbal Lanchimba	3.21	3.00	0.12
	11	José Ramón Salazar Sopalo	4.00	4.00	0.12
	12	Dionisio Salazar	0.50	0.00	0.12
	13	Melchor Ascanta Pillajo	6.50	5.50	0.09
	14	Ascencio Acero Cumbal	5.40	5.40	0.09
	15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	15.00	10.15	0.09

<b>Tipología TRES:</b> Producción agrícola diversificada, cebada, cebolla y papa	1	Juan Ulcuango	1.50	1.00	0.08
	2	Segundo Lanchimba Lanchimba	4.00	2.90	0.08
	3	Fernando Lanchimba Aigaje	4.00	3.53	0.08
	4	Elias Imbaquingo Lanchimba	5.00	4.60	0.08
	5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	0.53	0.53	0.08
	6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	0.15	0.08	0.08
	7	Trini Sopalo	3.00	2.60	0.08
	8	Segundo Lanchimba Lanchimba	3.00	2.76	0.05
	9	Geronimo Lanchimba Pilca	4.00	5.60	0.05
	10	Segundo Oswaldo Lanchimba	0.50	0.57	0.05
	11	Vicente Lanchimba	2.00	1.51	0.05
	12	Juan Sopalo Umaquinga	5.00	5.55	0.05
	13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	0.37	0.37	0.16
	14	Segundo Lanchimba Lanchimba	2.00	0.90	0.16
	15	Geronimo Lanchimba Pilca	3.00	2.20	0.16
	16	Carlos Tipanluisa Andrango	3.30	3.30	0.13
	17	Cecilia Quishpe	3.50	0.60	0.05
	18	Gaspar Chimarro	2.46	2.46	0.05
	19	Pedro Reinoso	2.35	2.35	0.05
	20	Ascencia Imbaquingo	7.00	2.65	0.05
	21	Gonzalo Quishpe	3.80	3.80	0.05
	22	Esteban Pilca	3.50	2.41	0.12
	23	Manuel Pilca	2.40	2.40	0.12
	24	Pascual Lanchimba	3.00	2.80	0.12
	25	Regina Lanchimba Acero	0.50	0.50	0.12
	26	Benedicto Acero	15.00	3.73	0.09
	27	Carlos Tipanluisa	2.20	2.17	0.13

**Anexo 2. Disponibilidad de agua: Caudal de riego asignado por agricultor y por tipología**

Tipología	Agricultor	Caudal asignado (l/s)	Volumen de agua por mes (l/mes)	
<b>Tipología UNO:</b> Producción agrícola de papa y pasto para ganado	1	Rosa Elena Quishpe	0.08	69120
	2	Cesar Humberto Quishpe	0.08	69120
	3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	0.08	69120
	4	José Manuel Quishpe Farinango	0.08	69120
	5	Alonso Ushiña	0.08	69120
	6	Paola Maldonado	0.08	69120
	7	Jorge Villalba	0.17	146880
	8	Rafael Chimarro	0.17	146880
	9	Pedro Coyago	0.17	146880
	10	Virgilio Quishpe	0.17	146880
	11	Segundo Sopalo	0.08	69120
	12	Teresa Sopalo	0.08	69120
	13	José Felix Farinango	0.05	43200
	14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	0.05	43200
	15	Nicolas Imbaquingo Flores	0.05	43200
	16	José Mariano Lanchimba Farinango	0.05	43200
	17	José María Lanchimba Tandayamo	0.16	138240
	18	Juan Manuel Aigaje	0.13	112320
	19	María Luis Quishpe	0.05	43200
	20	Fernando Paredes	0.05	43200
	21	Wilson Coyago	0.05	43200
	22	Orfelina Coyago	0.05	43200
	23	Fidel Acero	0.12	103680
<b>Tipología DOS:</b> Producción agrícola de cebolla	1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	0.08	69120
	2	Luis Maldonado	0.07	60480
	3	Pascual Sopalo	0.07	60480
	4	Cesar Imbaquingo	0.07	60480
	5	Magdalena Aigaje	0.07	60480
	6	Fernando Imbaquingo	0.07	60480
	7	Luis Salazar	0.16	138240
	8	José Francisco Tipanluisa	0.13	112320
	9	Esteban Pilca	0.12	103680
	10	Cristóbal Lanchimba	0.12	103680
	11	José Ramón Salazar Sopalo	0.12	103680
	12	Dionisio Salazar	0.12	103680
	13	Melchor Ascanta Pillajo	0.09	77760
	14	Ascencio Acero Cumbal	0.09	77760
	15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	0.09	77760

<b>Tipología TRES:</b> Producción agrícola diversificada, cebada, cebolla y papa	1	Juan Ulcuango	0.08	69120
	2	Segundo Lanchimba Lanchimba	0.08	69120
	3	Fernando Lanchimba Aigaje	0.08	69120
	4	Elias Imbaquingo Lanchimba	0.08	69120
	5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	0.08	69120
	6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	0.08	69120
	7	Trini Sopalo	0.08	69120
	8	Segundo Lanchimba Lanchimba	0.05	43200
	9	Geronimo Lanchimba Pilca	0.05	43200
	10	Segundo Oswaldo Lanchimba	0.05	43200
	11	Vicente Lanchimba	0.05	43200
	12	Juan Sopalo Umaquinga	0.05	43200
	13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	0.16	138240
	14	Segundo Lanchimba Lanchimba	0.16	138240
	15	Geronimo Lanchimba Pilca	0.16	138240
	16	Carlos Tipanluisa Andrango	0.13	112320
	17	Cecilia Quishpe	0.05	43200
	18	Gaspar Chimarro	0.05	43200
	19	Pedro Reinoso	0.05	43200
	20	Ascencia Imbaquingo	0.05	43200
	21	Gonzalo Quishpe	0.05	43200
	22	Esteban Pilca	0.12	103680
	23	Manuel Pilca	0.12	103680
	24	Pascual Lanchimba	0.12	103680
	25	Regina Lanchimba Acero	0.12	103680
	26	Benedicto Acero	0.09	77760
	27	Carlos Tipanluisa	0.13	112320

### Anexo 3 . Disponibilidad de agua: Cálculo precipitación efectiva por agricultor y por tipología

Tipología UNO: Producción agrícola de papa y pasto para ganado	Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	PRECIPITACIÓN EFECTIVA											
				ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
				Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)
1	Rosa Elena Quishpe	102000	44.7	4559400	59.7	6089400	70.8	7221600	72.8	7425600	51.7	5273400	27.4	2794800	
2	Cesar Humberto Quishpe	100000	44.7	4470000	59.7	5970000	70.8	7080000	72.8	7280000	51.7	5170000	27.4	2740000	
3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	44.7	4470000	59.7	5970000	70.8	7080000	72.8	7280000	51.7	5170000	27.4	2740000	
4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	44.7	4470000	59.7	5970000	70.8	7080000	72.8	7280000	51.7	5170000	27.4	2740000	
5	Alonso Ushiña	109500	44.7	4894650	59.7	6537150	70.8	7752600	72.8	7971600	51.7	5661150	27.4	3000300	
6	Paola Maldonado	81000	44.7	3620700	59.7	4835700	70.8	5734800	72.8	5896800	51.7	4187700	27.4	2219400	
7	Jorge Villalba	55000	44.7	2458500	59.7	3283500	70.8	3894000	72.8	4004000	51.7	2843500	27.4	1507000	
8	Rafael Chimarro	55000	44.7	2458500	59.7	3283500	70.8	3894000	72.8	4004000	51.7	2843500	27.4	1507000	
9	Pedro Coyago	70000	44.7	3129000	59.7	4179000	70.8	4956000	72.8	5096000	51.7	3619000	27.4	1918000	
10	Virgilio Quishpe	54000	44.7	2413800	59.7	3223800	70.8	3823200	72.8	3931200	51.7	2791800	27.4	1479600	
11	Segundo Sopalo	15000	44.7	670500	59.7	895500	70.8	1062000	72.8	1092000	51.7	775500	27.4	411000	
12	Teresa Sopalo	23500	44.7	1050450	59.7	1402950	70.8	1663800	72.8	1710800	51.7	1214950	27.4	643900	
13	José Felix Farinango	24500	44.7	1095150	59.7	1462650	70.8	1734600	72.8	1783600	51.7	1266650	27.4	671300	
14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	44.7	1233720	59.7	1647720	70.8	1954080	72.8	2009280	51.7	1426920	27.4	756240	
15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	44.7	2543430	59.7	3396930	70.8	4028520	72.8	4142320	51.7	2941730	27.4	1559060	
16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	44.7	2905500	59.7	3880500	70.8	4602000	72.8	4732000	51.7	3360500	27.4	1781000	
17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	44.7	911880	59.7	1217880	70.8	1444320	72.8	1485120	51.7	1054680	27.4	558960	
18	Juan Manuel Aigaje	25000	44.7	1117500	59.7	1492500	70.8	1770000	72.8	1820000	51.7	1292500	27.4	685000	
19	María Luis Quishpe	27300	44.7	1220310	59.7	1629810	70.8	1932840	72.8	1987440	51.7	1411410	27.4	748020	
20	Fernando Paredes	41400	44.7	1850580	59.7	2471580	70.8	2931120	72.8	3013920	51.7	2140380	27.4	1134360	
21	Wilson Coyago	28000	44.7	1251600	59.7	1671600	70.8	1982400	72.8	2038400	51.7	1447600	27.4	767200	
22	Orfelina Coyago	60000	44.7	2682000	59.7	3582000	70.8	4248000	72.8	4368000	51.7	3102000	27.4	1644000	
23	Fidel Acero	120000	44.7	5364000	59.7	7164000	70.8	8496000	72.8	8736000	51.7	6204000	27.4	3288000	

Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	PRECIPITACIÓN EFECTIVA												
		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
		Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	
1	Rosa Elena Quishpe	102000	17.1	1744200	12.0	1224000	35.8	3651600	69.5	7089000	69.6	7099200	58.9	6007800
2	Cesar Humberto Quishpe	100000	17.1	1710000	12.0	1200000	35.8	3580000	69.5	6950000	69.6	6960000	58.9	5890000
3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	17.1	1710000	12.0	1200000	35.8	3580000	69.5	6950000	69.6	6960000	58.9	5890000
4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	17.1	1710000	12.0	1200000	35.8	3580000	69.5	6950000	69.6	6960000	58.9	5890000
5	Alonso Ushiña	109500	17.1	1872450	12.0	1314000	35.8	3920100	69.5	7610250	69.6	7621200	58.9	6449550
6	Paola Maldonado	81000	17.1	1385100	12.0	972000	35.8	2899800	69.5	5629500	69.6	5637600	58.9	4770900
7	Jorge Villalba	55000	17.1	940500	12.0	660000	35.8	1969000	69.5	3822500	69.6	3828000	58.9	3239500
8	Rafael Chimarro	55000	17.1	940500	12.0	660000	35.8	1969000	69.5	3822500	69.6	3828000	58.9	3239500
9	Pedro Coyago	70000	17.1	1197000	12.0	840000	35.8	2506000	69.5	4865000	69.6	4872000	58.9	4123000
10	Virgilio Quishpe	54000	17.1	923400	12.0	648000	35.8	1933200	69.5	3753000	69.6	3758400	58.9	3180600
11	Segundo Sopalo	15000	17.1	256500	12.0	180000	35.8	537000	69.5	1042500	69.6	1044000	58.9	883500
12	Teresa Sopalo	23500	17.1	401850	12.0	282000	35.8	841300	69.5	1633250	69.6	1635600	58.9	1384150
13	José Felix Farinango	24500	17.1	418950	12.0	294000	35.8	877100	69.5	1702750	69.6	1705200	58.9	1443050
14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	17.1	471960	12.0	331200	35.8	988080	69.5	1918200	69.6	1920960	58.9	1625640
15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	17.1	972990	12.0	682800	35.8	2037020	69.5	3954550	69.6	3960240	58.9	3351410
16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	17.1	1111500	12.0	780000	35.8	2327000	69.5	4517500	69.6	4524000	58.9	3828500
17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	17.1	348840	12.0	244800	35.8	730320	69.5	1417800	69.6	1419840	58.9	1201560
18	Juan Manuel Aigaje	25000	17.1	427500	12.0	300000	35.8	895000	69.5	1737500	69.6	1740000	58.9	1472500
19	María Luis Quishpe	27300	17.1	466830	12.0	327600	35.8	977340	69.5	1897350	69.6	1900080	58.9	1607970
20	Fernando Paredes	41400	17.1	707940	12.0	496800	35.8	1482120	69.5	2877300	69.6	2881440	58.9	2438460
21	Wilson Coyago	28000	17.1	478800	12.0	336000	35.8	1002400	69.5	1946000	69.6	1948800	58.9	1649200
22	Orfelina Coyago	60000	17.1	1026000	12.0	720000	35.8	2148000	69.5	4170000	69.6	4176000	58.9	3534000
23	Fidel Acero	120000	17.1	2052000	12.0	1440000	35.8	4296000	69.5	8340000	69.6	8352000	58.9	7068000

Tipología UNO: Producción agrícola de papa y pasto para ganado

Tipología DOS: Producción agrícola de cebolla	Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	PRECIPITACIÓN EFECTIVA											
				ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
				Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)
1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	44.7	268200	59.7	358200	70.8	424800	72.8	436800	51.7	310200	27.4	164400	
2	Luis Maldonado	31000	44.7	1385700	59.7	1850700	70.8	2194800	72.8	2256800	51.7	1602700	27.4	849400	
3	Pascual Sopalo	28700	44.7	1282890	59.7	1713390	70.8	2031960	72.8	2089360	51.7	1483790	27.4	786380	
4	Cesar Imbaquingo	40000	44.7	1788000	59.7	2388000	70.8	2832000	72.8	2912000	51.7	2068000	27.4	1096000	
5	Magdalena Aigaje	31000	44.7	1385700	59.7	1850700	70.8	2194800	72.8	2256800	51.7	1602700	27.4	849400	
6	Fernando Imbaquingo	35000	44.7	1564500	59.7	2089500	70.8	2478000	72.8	2548000	51.7	1809500	27.4	959000	
7	Luis Salazar	36000	44.7	1609200	59.7	2149200	70.8	2548800	72.8	2620800	51.7	1861200	27.4	986400	
8	José Francisco Tipanluisa	16700	44.7	746490	59.7	996990	70.8	1182360	72.8	1215760	51.7	863390	27.4	457580	
9	Esteban Pilca	22500	44.7	1005750	59.7	1343250	70.8	1593000	72.8	1638000	51.7	1163250	27.4	616500	
10	Cristóbal Lanchimba	30000	44.7	1341000	59.7	1791000	70.8	2124000	72.8	2184000	51.7	1551000	27.4	822000	
11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	44.7	1788000	59.7	2388000	70.8	2832000	72.8	2912000	51.7	2068000	27.4	1096000	
12	Dionisio Salazar	0	44.7	0	59.7	0	70.8	0	72.8	0	51.7	0	27.4	0	
13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	44.7	2458500	59.7	3283500	70.8	3894000	72.8	4004000	51.7	2843500	27.4	1507000	
14	Ascencio Acero Cumbal	54000	44.7	2413800	59.7	3223800	70.8	3823200	72.8	3931200	51.7	2791800	27.4	1479600	
15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	101500	44.7	4537050	59.7	6059550	70.8	7186200	72.8	7389200	51.7	5247550	27.4	2781100	

Tipología DOS: Producción agrícola de cebolla	Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	PRECIPITACIÓN EFECTIVA											
				JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
				Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)
1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	17.1	102600	12.0	72000	35.8	214800	69.5	417000	69.6	417600	58.9	353400	
2	Luis Maldonado	31000	17.1	530100	12.0	372000	35.8	1109800	69.5	2154500	69.6	2157600	58.9	1825900	
3	Pascual Sopalo	28700	17.1	490770	12.0	344400	35.8	1027460	69.5	1994650	69.6	1997520	58.9	1690430	
4	Cesar Imbaquingo	40000	17.1	684000	12.0	480000	35.8	1432000	69.5	2780000	69.6	2784000	58.9	2356000	
5	Magdalena Aigaje	31000	17.1	530100	12.0	372000	35.8	1109800	69.5	2154500	69.6	2157600	58.9	1825900	
6	Fernando Imbaquingo	35000	17.1	598500	12.0	420000	35.8	1253000	69.5	2432500	69.6	2436000	58.9	2061500	
7	Luis Salazar	36000	17.1	615600	12.0	432000	35.8	1288800	69.5	2502000	69.6	2505600	58.9	2120400	
8	José Francisco Tipanluisa	16700	17.1	285570	12.0	200400	35.8	597860	69.5	1160650	69.6	1162320	58.9	983630	
9	Esteban Pilca	22500	17.1	384750	12.0	270000	35.8	805500	69.5	1563750	69.6	1566000	58.9	1325250	
10	Cristóbal Lanchimba	30000	17.1	513000	12.0	360000	35.8	1074000	69.5	2085000	69.6	2088000	58.9	1767000	
11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	17.1	684000	12.0	480000	35.8	1432000	69.5	2780000	69.6	2784000	58.9	2356000	
12	Dionisio Salazar	0	17.1	0	12.0	0	35.8	0	69.5	0	69.6	0	58.9	0	
13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	17.1	940500	12.0	660000	35.8	1969000	69.5	3822500	69.6	3828000	58.9	3239500	
14	Ascencio Acero Cumbal	54000	17.1	923400	12.0	648000	35.8	1933200	69.5	3753000	69.6	3758400	58.9	3180600	
15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	101500	17.1	1735650	12.0	1218000	35.8	3633700	69.5	7054250	69.6	7064400	58.9	5978350	

Tipología TRES: Producción agrícola diversificada, con la presencia de varios cultivos en la UPA	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	PRECIPITACIÓN EFECTIVA											
			ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
			Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)
1	Juan Ulcuango	10000	44.7	447000	59.7	597000	70.8	708000	72.8	728000	51.7	517000	27.4	274000
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	44.7	1296300	59.7	1731300	70.8	2053200	72.8	2111200	51.7	1499300	27.4	794600
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	44.7	1577910	59.7	2107410	70.8	2499240	72.8	2569840	51.7	1825010	27.4	967220
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	44.7	2056200	59.7	2746200	70.8	3256800	72.8	3348800	51.7	2378200	27.4	1260400
5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	5300	44.7	236910	59.7	316410	70.8	375240	72.8	385840	51.7	274010	27.4	145220
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	44.7	35760	59.7	47760	70.8	56640	72.8	58240	51.7	41360	27.4	21920
7	Trini Sopalo	26000	44.7	1162200	59.7	1552200	70.8	1840800	72.8	1892800	51.7	1344200	27.4	712400
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	44.7	1233720	59.7	1647720	70.8	1954080	72.8	2009280	51.7	1426920	27.4	756240
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	44.7	2503200	59.7	3343200	70.8	3964800	72.8	4076800	51.7	2895200	27.4	1534400
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	44.7	254790	59.7	340290	70.8	403560	72.8	414960	51.7	294690	27.4	156180
11	Vicente Lanchimba	15100	44.7	674970	59.7	901470	70.8	1069080	72.8	1099280	51.7	780670	27.4	413740
12	Juan Sopalo Umaquina	55500	44.7	2480850	59.7	3313350	70.8	3929400	72.8	4040400	51.7	2869350	27.4	1520700
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	44.7	165390	59.7	220890	70.8	261960	72.8	269360	51.7	191290	27.4	101380
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	44.7	402300	59.7	537300	70.8	637200	72.8	655200	51.7	465300	27.4	246600
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	44.7	983400	59.7	1313400	70.8	1557600	72.8	1601600	51.7	1137400	27.4	602800
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	44.7	1475100	59.7	1970100	70.8	2336400	72.8	2402400	51.7	1706100	27.4	904200
17	Cecilia Quishpe	6000	44.7	268200	59.7	358200	70.8	424800	72.8	436800	51.7	310200	27.4	164400
18	Gaspar Chimarro	24600	44.7	1099620	59.7	1468620	70.8	1741680	72.8	1790880	51.7	1271820	27.4	674040
19	Pedro Reinoso	23500	44.7	1050450	59.7	1402950	70.8	1663800	72.8	1710800	51.7	1214950	27.4	643900
20	Ascencia Imbaquingo	26500	44.7	1184550	59.7	1582050	70.8	1876200	72.8	1929200	51.7	1370050	27.4	726100
21	Gonzalo Quishpe	38000	44.7	1698600	59.7	2268600	70.8	2690400	72.8	2766400	51.7	1964600	27.4	1041200
22	Esteban Pilca	24100	44.7	1077270	59.7	1438770	70.8	1706280	72.8	1754480	51.7	1245970	27.4	660340
23	Manuel Pilca	24000	44.7	1072800	59.7	1432800	70.8	1699200	72.8	1747200	51.7	1240800	27.4	657600
24	Pascual Lanchimba	28000	44.7	1251600	59.7	1671600	70.8	1982400	72.8	2038400	51.7	1447600	27.4	767200
25	Regina Lanchimba Acero	5000	44.7	223500	59.7	298500	70.8	354000	72.8	364000	51.7	258500	27.4	137000
26	Benedicto Acero	37300	44.7	1667310	59.7	2226810	70.8	2640840	72.8	2715440	51.7	1928410	27.4	1022020
27	Carlos Tipanluisa	21700	44.7	969990	59.7	1295490	70.8	1536360	72.8	1579760	51.7	1121890	27.4	594580

Tipología T RES: Producción agrícola diversificada, con la presencia de varios cultivos en la UPA	Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	PRECIPITACIÓN EFECTIVA											
				JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
				Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)	Precip. (l/m <sup>2</sup> )	Pecip./ UPA (l/mes/UPA)
1	Juan Ulcuango	10000	17.1	171000	12.0	120000	35.8	358000	69.5	695000	69.6	696000	58.9	589000	
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	17.1	495900	12.0	348000	35.8	1038200	69.5	2015500	69.6	2018400	58.9	1708100	
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	17.1	603630	12.0	423600	35.8	1263740	69.5	2453350	69.6	2456880	58.9	2079170	
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	17.1	786600	12.0	552000	35.8	1646800	69.5	3197000	69.6	3201600	58.9	2709400	
5	José Joaquín Imbaquingo Tipanluisa	5300	17.1	90630	12.0	63600	35.8	189740	69.5	368350	69.6	368880	58.9	312170	
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	17.1	13680	12.0	9600	35.8	28640	69.5	55600	69.6	55680	58.9	47120	
7	Trini Sopalo	26000	17.1	444600	12.0	312000	35.8	930800	69.5	1807000	69.6	1809600	58.9	1531400	
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	17.1	471960	12.0	331200	35.8	988080	69.5	1918200	69.6	1920960	58.9	1625640	
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	17.1	957600	12.0	672000	35.8	2004800	69.5	3892000	69.6	3897600	58.9	3298400	
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	17.1	97470	12.0	68400	35.8	204060	69.5	396150	69.6	396720	58.9	335730	
11	Vicente Lanchimba	15100	17.1	258210	12.0	181200	35.8	540580	69.5	1049450	69.6	1050960	58.9	889390	
12	Juan Sopalo Umaquina	55500	17.1	949050	12.0	666000	35.8	1986900	69.5	3857250	69.6	3862800	58.9	3268950	
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	17.1	63270	12.0	44400	35.8	132460	69.5	257150	69.6	257520	58.9	217930	
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	17.1	153900	12.0	108000	35.8	322200	69.5	625500	69.6	626400	58.9	530100	
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	17.1	376200	12.0	264000	35.8	787600	69.5	1529000	69.6	1531200	58.9	1295800	
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	17.1	564300	12.0	396000	35.8	1181400	69.5	2293500	69.6	2296800	58.9	1943700	
17	Cecilia Quishpe	6000	17.1	102600	12.0	72000	35.8	214800	69.5	417000	69.6	417600	58.9	353400	
18	Gaspar Chimarro	24600	17.1	420660	12.0	295200	35.8	880680	69.5	1709700	69.6	1712160	58.9	1448940	
19	Pedro Reinoso	23500	17.1	401850	12.0	282000	35.8	841300	69.5	1633250	69.6	1635600	58.9	1384150	
20	Ascencia Imbaquingo	26500	17.1	453150	12.0	318000	35.8	948700	69.5	1841750	69.6	1844400	58.9	1560850	
21	Gonzalo Quishpe	38000	17.1	649800	12.0	456000	35.8	1360400	69.5	2641000	69.6	2644800	58.9	2238200	
22	Esteban Pilca	24100	17.1	412110	12.0	289200	35.8	862780	69.5	1674950	69.6	1677360	58.9	1419490	
23	Manuel Pilca	24000	17.1	410400	12.0	288000	35.8	859200	69.5	1668000	69.6	1670400	58.9	1413600	
24	Pascual Lanchimba	28000	17.1	478800	12.0	336000	35.8	1002400	69.5	1946000	69.6	1948800	58.9	1649200	
25	Regina Lanchimba Acero	5000	17.1	85500	12.0	60000	35.8	179000	69.5	347500	69.6	348000	58.9	294500	
26	Benedicto Acero	37300	17.1	637830	12.0	447600	35.8	1335340	69.5	2592350	69.6	2596080	58.9	2196970	
27	Carlos Tipanluisa	21700	17.1	371070	12.0	260400	35.8	776860	69.5	1508150	69.6	1510320	58.9	1278130	

Elaboración: Erika Pazmiño.

### Anexo 4. Disponibilidad de agua: Precipitación efectiva mensual por agricultor y por tipología

Agricultor		Precipitación efectiva por agricultor - Pecip./ UPA (l/mes/UPA)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Tipología UNO: Producción agrícola de papa y pasto para ganado	1	Rosa Elena Quishpe	4559400	6089400	7221600	7425600	5273400	2794800	1744200	1224000	3651600	7089000	7099200	6007800
	2	Cesar Humberto Quishpe	4470000	5970000	7080000	7280000	5170000	2740000	1710000	1200000	3580000	6950000	6960000	5890000
	3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	4470000	5970000	7080000	7280000	5170000	2740000	1710000	1200000	3580000	6950000	6960000	5890000
	4	José Manuel Quishpe Farinango	4470000	5970000	7080000	7280000	5170000	2740000	1710000	1200000	3580000	6950000	6960000	5890000
	5	Alonso Ushiña	4894650	6537150	7752600	7971600	5661150	3000300	1872450	1314000	3920100	7610250	7621200	6449550
	6	Paola Maldonado	3620700	4835700	5734800	5896800	4187700	2219400	1385100	972000	2899800	5629500	5637600	4770900
	7	Jorge Villalba	2458500	3283500	3894000	4004000	2843500	1507000	940500	660000	1969000	3822500	3828000	3239500
	8	Rafael Chimarro	2458500	3283500	3894000	4004000	2843500	1507000	940500	660000	1969000	3822500	3828000	3239500
	9	Pedro Coyago	3129000	4179000	4956000	5096000	3619000	1918000	1197000	840000	2506000	4865000	4872000	4123000
	10	Virgilio Quishpe	2413800	3223800	3823200	3931200	2791800	1479600	923400	648000	1933200	3753000	3758400	3180600
	11	Segundo Sopalo	670500	895500	1062000	1092000	775500	411000	256500	180000	537000	1042500	1044000	883500
	12	Teresa Sopalo	1050450	1402950	1663800	1710800	1214950	643900	401850	282000	841300	1633250	1635600	1384150
	13	José Felix Farinango	1095150	1462650	1734600	1783600	1266650	671300	418950	294000	877100	1702750	1705200	1443050
	14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	1233720	1647720	1954080	2009280	1426920	756240	471960	331200	988080	1918200	1920960	1625640
	15	Nicolas Imbaquingo Flores	2543430	3396930	4028520	4142320	2941730	1559060	972990	682800	2037020	3954550	3960240	3351410
	16	José Mariano Lanchimba Farinango	2905500	3880500	4602000	4732000	3360500	1781000	1111500	780000	2327000	4517500	4524000	3828500
	17	José María Lanchimba Tandayamo	911880	1217880	1444320	1485120	1054680	558960	348840	244800	730320	1417800	1419840	1201560
	18	Juan Manuel Aigaje	1117500	1492500	1770000	1820000	1292500	685000	427500	300000	895000	1737500	1740000	1472500
	19	María Luis Quishpe	1220310	1629810	1932840	1987440	1411410	748020	466830	327600	977340	1897350	1900080	1607970
	20	Fernando Paredes	1850580	2471580	2931120	3013920	2140380	1134360	707940	496800	1482120	2877300	2881440	2438460
	21	Wilson Coyago	1251600	1671600	1982400	2038400	1447600	767200	478800	336000	1002400	1946000	1948800	1649200
	22	Orfelina Coyago	2682000	3582000	4248000	4368000	3102000	1644000	1026000	720000	2148000	4170000	4176000	3534000
	23	Fidel Acero	5364000	7164000	8496000	8736000	6204000	3288000	2052000	1440000	4296000	8340000	8352000	7068000
<b>TOTAL tipología uno</b>		<b>60841170</b>	<b>81257670</b>	<b>96365880</b>	<b>99088080</b>	<b>70368870</b>	<b>37294140</b>	<b>23274810</b>	<b>16333200</b>	<b>48727380</b>	<b>94596450</b>	<b>94732560</b>	<b>80168790</b>	

	Agricultor	Precipitación efectiva por agricultor - Pecip./ UPA (l/mes/UPA)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Tipología DOS: Producción agrícola de cebolla	1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	268200	358200	424800	436800	310200	164400	102600	72000	214800	417000	417600	353400
	2	Luis Maldonado	1385700	1850700	2194800	2256800	1602700	849400	530100	372000	1109800	2154500	2157600	1825900
	3	Pascual Sopalo	1282890	1713390	2031960	2089360	1483790	786380	490770	344400	1027460	1994650	1997520	1690430
	4	Cesar Imbaquingo	1788000	2388000	2832000	2912000	2068000	1096000	684000	480000	1432000	2780000	2784000	2356000
	5	Magdalena Aigaje	1385700	1850700	2194800	2256800	1602700	849400	530100	372000	1109800	2154500	2157600	1825900
	6	Fernando Imbaquingo	1564500	2089500	2478000	2548000	1809500	959000	598500	420000	1253000	2432500	2436000	2061500
	7	Luis Salazar	1609200	2149200	2548800	2620800	1861200	986400	615600	432000	1288800	2502000	2505600	2120400
	8	José Francisco Tipanluisa	746490	996990	1182360	1215760	863390	457580	285570	200400	597860	1160650	1162320	983630
	9	Esteban Pilca	1005750	1343250	1593000	1638000	1163250	616500	384750	270000	805500	1563750	1566000	1325250
	10	Cristóbal Lanchimba	1341000	1791000	2124000	2184000	1551000	822000	513000	360000	1074000	2085000	2088000	1767000
	11	José Ramón Salazar Sopalo	1788000	2388000	2832000	2912000	2068000	1096000	684000	480000	1432000	2780000	2784000	2356000
	12	Dionisio Salazar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	Melchor Ascanta Pillajo	2458500	3283500	3894000	4004000	2843500	1507000	940500	660000	1969000	3822500	3828000	3239500
	14	Ascencio Acero Cumbal	2413800	3223800	3823200	3931200	2791800	1479600	923400	648000	1933200	3753000	3758400	3180600
	15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	4537050	6059550	7186200	7389200	5247550	2781100	1735650	1218000	3633700	7054250	7064400	5978350
	<b>TOTAL tipología dos</b>		23574780	31485780	37339920	38394720	27266580	14450760	9018540	6328800	18880920	36654300	36707040	31063860

Agricultor	Precipitación efectiva por agricultor - Pecip./ UPA (l/mes/UPA)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Juan Ulcuango	447000	597000	708000	728000	517000	274000	171000	120000	358000	695000	696000	589000
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	1296300	1731300	2053200	2111200	1499300	794600	495900	348000	1038200	2015500	2018400	1708100
3	Fernando Lanchimba Aigaje	1577910	2107410	2499240	2569840	1825010	967220	603630	423600	1263740	2453350	2456880	2079170
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	2056200	2746200	3256800	3348800	2378200	1260400	786600	552000	1646800	3197000	3201600	2709400
5	José Joaquín Imbaquingo Tipanluisa	236910	316410	375240	385840	274010	145220	90630	63600	189740	368350	368880	312170
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	35760	47760	56640	58240	41360	21920	13680	9600	28640	55600	55680	47120
7	Trini Sopalo	1162200	1552200	1840800	1892800	1344200	712400	444600	312000	930800	1807000	1809600	1531400
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	1233720	1647720	1954080	2009280	1426920	756240	471960	331200	988080	1918200	1920960	1625640
9	Geronimo Lanchimba Pilca	2503200	3343200	3964800	4076800	2895200	1534400	957600	672000	2004800	3892000	3897600	3298400
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	254790	340290	403560	414960	294690	156180	97470	68400	204060	396150	396720	335730
11	Vicente Lanchimba	674970	901470	1069080	1099280	780670	413740	258210	181200	540580	1049450	1050960	889390
12	Juan Sopalo Umaquina	2480850	3313350	3929400	4040400	2869350	1520700	949050	666000	1986900	3857250	3862800	3268950
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	165390	220890	261960	269360	191290	101380	63270	44400	132460	257150	257520	217930
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	402300	537300	637200	655200	465300	246600	153900	108000	322200	625500	626400	530100
15	Geronimo Lanchimba Pilca	983400	1313400	1557600	1601600	1137400	602800	376200	264000	787600	1529000	1531200	1295800
16	Carlos Tipanluisa Andrango	1475100	1970100	2336400	2402400	1706100	904200	564300	396000	1181400	2293500	2296800	1943700
17	Cecilia Quishpe	268200	358200	424800	436800	310200	164400	102600	72000	214800	417000	417600	353400
18	Gaspar Chimarro	1099620	1468620	1741680	1790880	1271820	674040	420660	295200	880680	1709700	1712160	1448940
19	Pedro Reinoso	1050450	1402950	1663800	1710800	1214950	643900	401850	282000	841300	1633250	1635600	1384150
20	Ascencia Imbaquingo	1184550	1582050	1876200	1929200	1370050	726100	453150	318000	948700	1841750	1844400	1560850
21	Gonzalo Quishpe	1698600	2268600	2690400	2766400	1964600	1041200	649800	456000	1360400	2641000	2644800	2238200
22	Esteban Pilca	1077270	1438770	1706280	1754480	1245970	660340	412110	289200	862780	1674950	1677360	1419490
23	Manuel Pilca	1072800	1432800	1699200	1747200	1240800	657600	410400	288000	859200	1668000	1670400	1413600
24	Pascual Lanchimba	1251600	1671600	1982400	2038400	1447600	767200	478800	336000	1002400	1946000	1948800	1649200
25	Regina Lanchimba Acero	223500	298500	354000	364000	258500	137000	85500	60000	179000	347500	348000	294500
26	Benedicto Acero	1667310	2226810	2640840	2715440	1928410	1022020	637830	447600	1335340	2592350	2596080	2196970
27	Carlos Tipanluisa	969990	1295490	1536360	1579760	1121890	594580	371070	260400	776860	1508150	1510320	1278130
<b>Total tipología tres</b>		28549890	38130390	45219960	46497360	33020790	17500380	10921770	7664400	22865460	44389650	44453520	37619430

Elaboración: Erika Pazmiño.

**Anexo 5. Disponibilidad de agua: Sumatoria de precipitación efectiva y caudal de riego asignado por agricultor y por tipología**

	Agricultor	Disponibilidad de agua (Precipitación efectiva + caudal de riego asignado) (m <sup>3</sup> /mes)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tipología UNO: Producción agrícola de papa y pasto para ganado	1 Rosa Elena Quishpe	4628.52	6158.52	7290.72	7494.72	5342.52	2863.92	1813.32	1293.12	3720.72	7158.12	7168.32	6076.92
	2 Cesar Humberto Quishpe	4539.12	6039.12	7149.12	7349.12	5239.12	2809.12	1779.12	1269.12	3649.12	7019.12	7029.12	5959.12
	3 Ignacio Quishpe Imbaquingo	4539.12	6039.12	7149.12	7349.12	5239.12	2809.12	1779.12	1269.12	3649.12	7019.12	7029.12	5959.12
	4 José Manuel Quishpe Farinango	4539.12	6039.12	7149.12	7349.12	5239.12	2809.12	1779.12	1269.12	3649.12	7019.12	7029.12	5959.12
	5 Alonso Ushiña	4963.77	6606.27	7821.72	8040.72	5730.27	3069.42	1941.57	1383.12	3989.22	7679.37	7690.32	6518.67
	6 Paola Maldonado	3689.82	4904.82	5803.92	5965.92	4256.82	2288.52	1454.22	1041.12	2968.92	5698.62	5706.72	4840.02
	7 Jorge Villalba	2605.38	3430.38	4040.88	4150.88	2990.38	1653.88	1087.38	806.88	2115.88	3969.38	3974.88	3386.38
	8 Rafael Chimarro	2605.38	3430.38	4040.88	4150.88	2990.38	1653.88	1087.38	806.88	2115.88	3969.38	3974.88	3386.38
	9 Pedro Coyago	3275.88	4325.88	5102.88	5242.88	3765.88	2064.88	1343.88	986.88	2652.88	5011.88	5018.88	4269.88
	10 Virgilio Quishpe	2560.68	3370.68	3970.08	4078.08	2938.68	1626.48	1070.28	794.88	2080.08	3899.88	3905.28	3327.48
	11 Segundo Sopalo	739.62	964.62	1131.12	1161.12	844.62	480.12	325.62	249.12	606.12	1111.62	1113.12	952.62
	12 Teresa Sopalo	1119.57	1472.07	1732.92	1779.92	1284.07	713.02	470.97	351.12	910.42	1702.37	1704.72	1453.27
	13 José Felix Farinango	1138.35	1505.85	1777.8	1826.8	1309.85	714.5	462.15	337.2	920.3	1745.95	1748.4	1486.25
	14 Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	1276.92	1690.92	1997.28	2052.48	1470.12	799.44	515.16	374.4	1031.28	1961.4	1964.16	1668.84
	15 Nicolas Imbaquingo Flores	2586.63	3440.13	4071.72	4185.52	2984.93	1602.26	1016.19	726	2080.22	3997.75	4003.44	3394.61
	16 José Mariano Lanchimba Farinango	2948.7	3923.7	4645.2	4775.2	3403.7	1824.2	1154.7	823.2	2370.2	4560.7	4567.2	3871.7
	17 José María Lanchimba Tandayamo	1050.12	1356.12	1582.56	1623.36	1192.92	697.2	487.08	383.04	868.56	1556.04	1558.08	1339.8
	18 Juan Manuel Aigaje	1229.82	1604.82	1882.32	1932.32	1404.82	797.32	539.82	412.32	1007.32	1849.82	1852.32	1584.82
	19 María Luis Quishpe	1263.51	1673.01	1976.04	2030.64	1454.61	791.22	510.03	370.8	1020.54	1940.55	1943.28	1651.17
	20 Fernando Paredes	1893.78	2514.78	2974.32	3057.12	2183.58	1177.56	751.14	540	1525.32	2920.5	2924.64	2481.66
	21 Wilson Coyago	1294.8	1714.8	2025.6	2081.6	1490.8	810.4	522	379.2	1045.6	1989.2	1992	1692.4
	22 Orfelina Coyago	2725.2	3625.2	4291.2	4411.2	3145.2	1687.2	1069.2	763.2	2191.2	4213.2	4219.2	3577.2
	23 Fidel Acero	5467.68	7267.68	8599.68	8839.68	6307.68	3391.68	2155.68	1543.68	4399.68	8443.68	8455.68	7171.68
<b>TOTAL tipología uno</b>		62681.49	83097.99	98206.2	100928.4	72209.19	39134.46	25115.13	18173.52	50567.7	96436.77	96572.88	82009.11

	Agricultor	Disponibilidad de agua (Precipitación efectiva + caudal de riego asignado) (m <sup>3</sup> /mes)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tipología DOS: Producción agrícola de cebolla	1 Eugenio Sopalo Tipanluisa	337.32	427.32	493.92	505.92	379.32	233.52	171.72	141.12	283.92	486.12	486.72	422.52
	2 Luis Maldonado	1446.18	1911.18	2255.28	2317.28	1663.18	909.88	590.58	432.48	1170.28	2214.98	2218.08	1886.38
	3 Pascual Sopalo	1343.37	1773.87	2092.44	2149.84	1544.27	846.86	551.25	404.88	1087.94	2055.13	2058	1750.91
	4 Cesar Imbaquingo	1848.48	2448.48	2892.48	2972.48	2128.48	1156.48	744.48	540.48	1492.48	2840.48	2844.48	2416.48
	5 Magdalena Aigaje	1446.18	1911.18	2255.28	2317.28	1663.18	909.88	590.58	432.48	1170.28	2214.98	2218.08	1886.38
	6 Fernando Imbaquingo	1624.98	2149.98	2538.48	2608.48	1869.98	1019.48	658.98	480.48	1313.48	2492.98	2496.48	2121.98
	7 Luis Salazar	1747.44	2287.44	2687.04	2759.04	1999.44	1124.64	753.84	570.24	1427.04	2640.24	2643.84	2258.64
	8 José Francisco Tipanluisa	858.81	1109.31	1294.68	1328.08	975.71	569.9	397.89	312.72	710.18	1272.97	1274.64	1095.95
	9 Esteban Pilca	1109.43	1446.93	1696.68	1741.68	1266.93	720.18	488.43	373.68	909.18	1667.43	1669.68	1428.93
	10 Cristóbal Lanchimba	1444.68	1894.68	2227.68	2287.68	1654.68	925.68	616.68	463.68	1177.68	2188.68	2191.68	1870.68
	11 José Ramón Salazar Sopalo	1891.68	2491.68	2935.68	3015.68	2171.68	1199.68	787.68	583.68	1535.68	2883.68	2887.68	2459.68
	12 Dionisio Salazar	103.68	103.68	103.68	103.68	103.68	103.68	103.68	103.68	103.68	103.68	103.68	103.68
	13 Melchor Ascanta Pillajo	2536.26	3361.26	3971.76	4081.76	2921.26	1584.76	1018.26	737.76	2046.76	3900.26	3905.76	3317.26
	14 Ascencio Acero Cumbal	2491.56	3301.56	3900.96	4008.96	2869.56	1557.36	1001.16	725.76	2010.96	3830.76	3836.16	3258.36
	15 Manuel Ulcuango Quilumbaquín	4614.81	6137.31	7263.96	7466.96	5325.31	2858.86	1813.41	1295.76	3711.46	7132.01	7142.16	6056.11
	<b>TOTAL tipología dos</b>	24844.86	32755.86	38610	39664.8	28536.66	15720.84	10288.62	7598.88	20151	37924.38	37977.12	32333.94

Agricultor		Disponibilidad de agua (Precipitación efectiva + caudal de riego asignado) (m <sup>3</sup> /mes)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Juan Ulcuango	516.12	666.12	777.12	797.12	586.12	343.12	240.12	189.12	427.12	764.12	765.12	658.12
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	1365.42	1800.42	2122.32	2180.32	1568.42	863.72	565.02	417.12	1107.32	2084.62	2087.52	1777.22
3	Fernando Lanchimba Aigaje	1647.03	2176.53	2568.36	2638.96	1894.13	1036.34	672.75	492.72	1332.86	2522.47	2526	2148.29
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	2125.32	2815.32	3325.92	3417.92	2447.32	1329.52	855.72	621.12	1715.92	3266.12	3270.72	2778.52
5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	306.03	385.53	444.36	454.96	343.13	214.34	159.75	132.72	258.86	437.47	438	381.29
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	104.88	116.88	125.76	127.36	110.48	91.04	82.8	78.72	97.76	124.72	124.8	116.24
7	Trini Sopalo	1231.32	1621.32	1909.92	1961.92	1413.32	781.52	513.72	381.12	999.92	1876.12	1878.72	1600.52
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	1276.92	1690.92	1997.28	2052.48	1470.12	799.44	515.16	374.4	1031.28	1961.4	1964.16	1668.84
9	Geronimo Lanchimba Pilca	2546.4	3386.4	4008	4120	2938.4	1577.6	1000.8	715.2	2048	3935.2	3940.8	3341.6
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	297.99	383.49	446.76	458.16	337.89	199.38	140.67	111.6	247.26	439.35	439.92	378.93
11	Vicente Lanchimba	718.17	944.67	1112.28	1142.48	823.87	456.94	301.41	224.4	583.78	1092.65	1094.16	932.59
12	Juan Sopalo Umaquinga	2524.05	3356.55	3972.6	4083.6	2912.55	1563.9	992.25	709.2	2030.1	3900.45	3906	3312.15
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	303.63	359.13	400.2	407.6	329.53	239.62	201.51	182.64	270.7	395.39	395.76	356.17
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	540.54	675.54	775.44	793.44	603.54	384.84	292.14	246.24	460.44	763.74	764.64	668.34
15	Geronimo Lanchimba Pilca	1121.64	1451.64	1695.84	1739.84	1275.64	741.04	514.44	402.24	925.84	1667.24	1669.44	1434.04
16	Carlos Tipanluisa Andrango	1587.42	2082.42	2448.72	2514.72	1818.42	1016.52	676.62	508.32	1293.72	2405.82	2409.12	2056.02
17	Cecilia Quishpe	311.4	401.4	468	480	353.4	207.6	145.8	115.2	258	460.2	460.8	396.6
18	Gaspar Chimarro	1142.82	1511.82	1784.88	1834.08	1315.02	717.24	463.86	338.4	923.88	1752.9	1755.36	1492.14
19	Pedro Reinoso	1093.65	1446.15	1707	1754	1258.15	687.1	445.05	325.2	884.5	1676.45	1678.8	1427.35
20	Ascencia Imbaquingo	1227.75	1625.25	1919.4	1972.4	1413.25	769.3	496.35	361.2	991.9	1884.95	1887.6	1604.05
21	Gonzalo Quishpe	1741.8	2311.8	2733.6	2809.6	2007.8	1084.4	693	499.2	1403.6	2684.2	2688	2281.4
22	Esteban Pilca	1180.95	1542.45	1809.96	1858.16	1349.65	764.02	515.79	392.88	966.46	1778.63	1781.04	1523.17
23	Manuel Pilca	1176.48	1536.48	1802.88	1850.88	1344.48	761.28	514.08	391.68	962.88	1771.68	1774.08	1517.28
24	Pascual Lanchimba	1355.28	1775.28	2086.08	2142.08	1551.28	870.88	582.48	439.68	1106.08	2049.68	2052.48	1752.88
25	Regina Lanchimba Acero	327.18	402.18	457.68	467.68	362.18	240.68	189.18	163.68	282.68	451.18	451.68	398.18
26	Benedicto Acero	1745.07	2304.57	2718.6	2793.2	2006.17	1099.78	715.59	525.36	1413.1	2670.11	2673.84	2274.73
27	Carlos Tipanluisa	1082.31	1407.81	1648.68	1692.08	1234.21	706.9	483.39	372.72	889.18	1620.47	1622.64	1390.45
<b>TOTAL tipología tres</b>		<b>30597.57</b>	<b>40178.07</b>	<b>47267.64</b>	<b>48545.04</b>	<b>35068.47</b>	<b>19548.06</b>	<b>12969.45</b>	<b>9712.08</b>	<b>24913.14</b>	<b>46437.33</b>	<b>46501.2</b>	<b>39667.11</b>

Elaboración: Erika Pazmiño.

## Anexo 6. Requerimiento hídrico de la tipología uno

	Agricultor	Superficie regada de la UPA (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO											
			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
			Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)
1	Rosa Elena Quishpe	102000	0	2511.65	2511.65	0	5911.92	5911.92	0	8328.10	8328.10	0.00	5765.04	5765.04
2	Cesar Humberto Quishpe	100000	0	2462.40	2462.40	0	5796.00	5796.00	0	8164.80	8164.80	0.00	5652.00	5652.00
3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	0	2462.40	2462.40	0	5796.00	5796.00	0	8164.80	8164.80	0.00	5652.00	5652.00
4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	0	2462.40	2462.40	0	5796.00	5796.00	0	8164.80	8164.80	0.00	5652.00	5652.00
5	Alonso Ushiña	109500	0	2696.33	2696.33	0	6346.62	6346.62	0	8940.46	8940.46	0.00	6188.94	6188.94
6	Paola Maldonado	81000	0	1994.54	1994.54	0	4694.76	4694.76	0	6613.49	6613.49	0.00	4578.12	4578.12
7	Jorge Villalba	55000	0	1354.32	1354.32	0	3187.80	3187.80	0	4490.64	4490.64	0.00	3108.60	3108.60
8	Rafael Chimarro	55000	0	1354.32	1354.32	0	3187.80	3187.80	0	4490.64	4490.64	0.00	3108.60	3108.60
9	Pedro Coyago	70000	0	1723.68	1723.68	0	4057.20	4057.20	0	5715.36	5715.36	0.00	3956.40	3956.40
10	Virgilio Quishpe	54000	0	1329.70	1329.70	0	3129.84	3129.84	0	4408.99	4408.99	0.00	3052.08	3052.08
11	Segundo Sopalo	15000	0	369.36	369.36	0	869.40	869.40	0	1224.72	1224.72	0.00	847.80	847.80
12	Teresa Sopalo	23500	0	578.66	578.66	0	1362.06	1362.06	0	1918.73	1918.73	0.00	1328.22	1328.22
13	José Félix Farinango	24500	0	603.29	603.29	0	1420.02	1420.02	0	2000.38	2000.38	0.00	1384.74	1384.74
14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	0	679.62	679.62	0	1599.70	1599.70	0	2253.48	2253.48	0.00	1559.95	1559.95
15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	0	1401.11	1401.11	0	3297.92	3297.92	0	4645.77	4645.77	0.00	3215.99	3215.99
16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	0	1600.56	1600.56	0	3767.40	3767.40	0	5307.12	5307.12	0.00	3673.80	3673.80
17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	0	502.33	502.33	0	1182.38	1182.38	0	1665.62	1665.62	0.00	1153.01	1153.01
18	Juan Manuel Aigaje	25000	0	615.60	615.60	0	1449.00	1449.00	0	2041.20	2041.20	0.00	1413.00	1413.00
19	María Luis Quishpe	27300	0	672.24	672.24	0	1582.31	1582.31	0	2228.99	2228.99	0.00	1543.00	1543.00
20	Fernando Paredes	41400	0	1019.43	1019.43	0	2399.54	2399.54	0	3380.23	3380.23	0.00	2339.93	2339.93
21	Wilson Coyago	28000	0	689.47	689.47	0	1622.88	1622.88	0	2286.14	2286.14	0.00	1582.56	1582.56
22	Orfelina Coyago	60000	0	1477.44	1477.44	0	3477.60	3477.60	0	4898.88	4898.88	0.00	3391.20	3391.20
23	Fidel Acero	120000	0	2954.88	2954.88	0	6955.20	6955.20	0	9797.76	9797.76	0.00	6782.40	6782.40
<b>TOTAL mensual tipología uno</b>			0	33515.73	33515.73	0	78889.36	78889.36	0	111131.09	111131.09	0	76929.37	76929.37

Agricultor	Superficie regada de la UPA (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO												
		MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			
		Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	
1	Rosa Elena Quishpe	102000	0	2320.70	2320.70	0	6352.56	6352.56	1083.24	10101.67	11184.91	1175.96	7839.72	9015.68
2	Cesar Humberto Quishpe	100000	0	2275.20	2275.20	0	6228.00	6228.00	1062.00	9903.60	10965.60	1152.90	7686.00	8838.90
3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	0	2275.20	2275.20	0	6228.00	6228.00	1062.00	9903.60	10965.60	1152.90	7686.00	8838.90
4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	0	2275.20	2275.20	0	6228.00	6228.00	1062.00	9903.60	10965.60	1152.90	7686.00	8838.90
5	Alonso Ushiña	109500	0	2491.34	2491.34	0	6819.66	6819.66	1162.89	10844.44	12007.33	1262.43	8416.17	9678.60
6	Paola Maldonado	81000	0	1842.91	1842.91	0	5044.68	5044.68	860.22	8021.92	8882.14	933.85	6225.66	7159.51
7	Jorge Villalba	55000	0	1251.36	1251.36	0	3425.40	3425.40	584.10	5446.98	6031.08	634.10	4227.30	4861.40
8	Rafael Chimarro	55000	0	1251.36	1251.36	0	3425.40	3425.40	584.10	5446.98	6031.08	634.10	4227.30	4861.40
9	Pedro Coyago	70000	0	1592.64	1592.64	0	4359.60	4359.60	743.40	6932.52	7675.92	807.03	5380.20	6187.23
10	Virgilio Quishpe	54000	0	1228.61	1228.61	0	3363.12	3363.12	573.48	5347.94	5921.42	622.57	4150.44	4773.01
11	Segundo Sopalo	15000	0	341.28	341.28	0	934.20	934.20	159.30	1485.54	1644.84	172.94	1152.90	1325.84
12	Teresa Sopalo	23500	0	534.67	534.67	0	1463.58	1463.58	249.57	2327.35	2576.92	270.93	1806.21	2077.14
13	José Felix Farinango	24500	0	557.42	557.42	0	1525.86	1525.86	260.19	2426.38	2686.57	282.46	1883.07	2165.53
14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	0	627.96	627.96	0	1718.93	1718.93	293.11	2733.39	3026.51	318.20	2121.34	2439.54
15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	0	1294.59	1294.59	0	3543.73	3543.73	604.28	5635.15	6239.43	656.00	4373.33	5029.33
16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	0	1478.88	1478.88	0	4048.20	4048.20	690.30	6437.34	7127.64	749.39	4995.90	5745.29
17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	0	464.14	464.14	0	1270.51	1270.51	216.65	2020.33	2236.98	235.19	1567.94	1803.14
18	Juan Manuel Aigaje	25000	0	568.80	568.80	0	1557.00	1557.00	265.50	2475.90	2741.40	288.23	1921.50	2209.73
19	María Luis Quishpe	27300	0	621.13	621.13	0	1700.24	1700.24	289.93	2703.68	2993.61	314.74	2098.28	2413.02
20	Fernando Paredes	41400	0	941.93	941.93	0	2578.39	2578.39	439.67	4100.09	4539.76	477.30	3182.00	3659.30
21	Wilson Coyago	28000	0	637.06	637.06	0	1743.84	1743.84	297.36	2773.01	3070.37	322.81	2152.08	2474.89
22	Orfelina Coyago	60000	0	1365.12	1365.12	0	3736.80	3736.80	637.20	5942.16	6579.36	691.74	4611.60	5303.34
23	Fidel Acero	120000	0	2730.24	2730.24	0	7473.60	7473.60	1274.40	11884.32	13158.72	1383.48	9223.20	10606.68
<b>TOTAL mensual tipología uno</b>			0	30967.75	30967.75	0	84769.31	84769.31	14454.88	134797.90	149252.78	15692.12	104614.15	120306.27

Tipología UNO: papa y pasto

	Agricultor	Superficie regada de la UPA (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO											
			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
			Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento PASTO (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)
1	Rosa Elena Quishpe	102000	1817.64	2908.22	4725.86	1615.68	6462.72	8078.40	2308.46	8430.91	10739.38	1617.82	5709.96	7327.78
2	Cesar Humberto Quishpe	100000	1782.00	2851.20	4633.20	1584.00	6336.00	7920.00	2263.20	8265.60	10528.80	1586.10	5598.00	7184.10
3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	1782.00	2851.20	4633.20	1584.00	6336.00	7920.00	2263.20	8265.60	10528.80	1586.10	5598.00	7184.10
4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	1782.00	2851.20	4633.20	1584.00	6336.00	7920.00	2263.20	8265.60	10528.80	1586.10	5598.00	7184.10
5	Alonso Ushiña	109500	1951.29	3122.06	5073.35	1734.48	6937.92	8672.40	2478.20	9050.83	11529.04	1736.78	6129.81	7866.59
6	Paola Maldonado	81000	1443.42	2309.47	3752.89	1283.04	5132.16	6415.20	1833.19	6695.14	8528.33	1284.74	4534.38	5819.12
7	Jorge Villalba	55000	980.10	1568.16	2548.26	871.20	3484.80	4356.00	1244.76	4546.08	5790.84	872.36	3078.90	3951.26
8	Rafael Chimarro	55000	980.10	1568.16	2548.26	871.20	3484.80	4356.00	1244.76	4546.08	5790.84	872.36	3078.90	3951.26
9	Pedro Coyago	70000	1247.40	1995.84	3243.24	1108.80	4435.20	5544.00	1584.24	5785.92	7370.16	1110.27	3918.60	5028.87
10	Virgilio Quishpe	54000	962.28	1539.65	2501.93	855.36	3421.44	4276.80	1222.13	4463.42	5685.55	856.49	3022.92	3879.41
11	Segundo Sopalo	15000	267.30	427.68	694.98	237.60	950.40	1188.00	339.48	1239.84	1579.32	237.92	839.70	1077.62
12	Teresa Sopalo	23500	418.77	670.03	1088.80	372.24	1488.96	1861.20	531.85	1942.42	2474.27	372.73	1315.53	1688.26
13	José Felix Farinango	24500	436.59	698.54	1135.13	388.08	1552.32	1940.40	554.48	2025.07	2579.56	388.59	1371.51	1760.10
14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	491.83	786.93	1278.76	437.18	1748.74	2185.92	624.64	2281.31	2905.95	437.76	1545.05	1982.81
15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	1013.96	1622.33	2636.29	901.30	3605.18	4506.48	1287.76	4703.13	5990.89	902.49	3185.26	4087.75
16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	1158.30	1853.28	3011.58	1029.60	4118.40	5148.00	1471.08	5372.64	6843.72	1030.97	3638.70	4669.67
17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	363.53	581.64	945.17	323.14	1292.54	1615.68	461.69	1686.18	2147.88	323.56	1141.99	1465.56
18	Juan Manuel Aigaje	25000	445.50	712.80	1158.30	396.00	1584.00	1980.00	565.80	2066.40	2632.20	396.53	1399.50	1796.03
19	María Luis Quishpe	27300	486.49	778.38	1264.86	432.43	1729.73	2162.16	617.85	2256.51	2874.36	433.01	1528.25	1961.26
20	Fernando Paredes	41400	737.75	1180.40	1918.14	655.78	2623.10	3278.88	936.96	3421.96	4358.92	656.65	2317.57	2974.22
21	Wilson Coyago	28000	498.96	798.34	1297.30	443.52	1774.08	2217.60	633.70	2314.37	2948.06	444.11	1567.44	2011.55
22	Orfelina Coyago	60000	1069.20	1710.72	2779.92	950.40	3801.60	4752.00	1357.92	4959.36	6317.28	951.66	3358.80	4310.46
23	Fidel Acero	120000	2138.40	3421.44	5559.84	1900.80	7603.20	9504.00	2715.84	9918.72	12634.56	1903.32	6717.60	8620.92
<b>TOTAL mensual tipología uno</b>			24254.80	38807.68	63062.49	21559.82	86239.30	107799.12	30804.42	112503.08	143307.50	21588.41	76194.38	97782.79

Elaboración: Erika Pazmiño.

## Anexo 7. Requerimiento hídrico de la tipología dos

Tipología DOS: cebolla	Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO											
				ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
				ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)
1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	51.30	307800	307.8	67.6	405600	405.6	97.2	583200	583.2	94.20	565200	565.2	
2	Luis Maldonado	31000	51.30	1590300	1590.3	67.6	2095600	2095.6	97.2	3013200	3013.2	94.20	2920200	2920.2	
3	Pascual Sopalo	28700	51.30	1472310	1472.31	67.6	1940120	1940.12	97.2	2789640	2789.64	94.20	2703540	2703.54	
4	Cesar Imbaquingo	40000	51.30	2052000	2052	67.6	2704000	2704	97.2	3888000	3888	94.20	3768000	3768	
5	Magdalena Aigaje	31000	51.30	1590300	1590.3	67.6	2095600	2095.6	97.2	3013200	3013.2	94.20	2920200	2920.2	
6	Fernando Imbaquingo	35000	51.30	1795500	1795.5	67.6	2366000	2366	97.2	3402000	3402	94.20	3297000	3297	
7	Luis Salazar	36000	51.30	1846800	1846.8	67.6	2433600	2433.6	97.2	3499200	3499.2	94.20	3391200	3391.2	
8	José Francisco Tipanluisa	16700	51.30	856710	856.71	67.6	1128920	1128.92	97.2	1623240	1623.24	94.20	1573140	1573.14	
9	Esteban Pilca	22500	51.30	1154250	1154.25	67.6	1521000	1521	97.2	2187000	2187	94.20	2119500	2119.5	
10	Cristóbal Lanchimba	30000	51.30	1539000	1539	67.6	2028000	2028	97.2	2916000	2916	94.20	2826000	2826	
11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	51.30	2052000	2052	67.6	2704000	2704	97.2	3888000	3888	94.20	3768000	3768	
12	Dionisio Salazar	0	51.30	0	0	67.6	0	0	97.2	0	0	94.20	0	0	
13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	51.30	2821500	2821.5	67.6	3718000	3718	97.2	5346000	5346	94.20	5181000	5181	
14	Ascencio Acero Cumbal	54000	51.30	2770200	2770.2	67.6	3650400	3650.4	97.2	5248800	5248.8	94.20	5086800	5086.8	
15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	101500	51.30	5206950	5206.95	67.6	6861400	6861.4	97.2	9865800	9865.8	94.20	9561300	9561.3	
<b>TOTAL mensual tipología dos</b>					<b>27055.62</b>			<b>35652.24</b>			<b>51263.28</b>			<b>49681.08</b>	

Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO											
			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO		
			ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)
1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	47.40	284400	284.4	72.66	435960	435.96	117.90	707400	707.4	128.10	768600	768.6
2	Luis Maldonado	31000	47.40	1469400	1469.4	72.66	2252460	2252.46	117.90	3654900	3654.9	128.10	3971100	3971.1
3	Pascual Sopalo	28700	47.40	1360380	1360.38	72.66	2085342	2085.342	117.90	3383730	3383.73	128.10	3676470	3676.47
4	Cesar Imbaquingo	40000	47.40	1896000	1896	72.66	2906400	2906.4	117.90	4716000	4716	128.10	5124000	5124
5	Magdalena Aigaje	31000	47.40	1469400	1469.4	72.66	2252460	2252.46	117.90	3654900	3654.9	128.10	3971100	3971.1
6	Fernando Imbaquingo	35000	47.40	1659000	1659	72.66	2543100	2543.1	117.90	4126500	4126.5	128.10	4483500	4483.5
7	Luis Salazar	36000	47.40	1706400	1706.4	72.66	2615760	2615.76	117.90	4244400	4244.4	128.10	4611600	4611.6
8	José Francisco Tipanluisa	16700	47.40	791580	791.58	72.66	1213422	1213.422	117.90	1968930	1968.93	128.10	2139270	2139.27
9	Esteban Pilca	22500	47.40	1066500	1066.5	72.66	1634850	1634.85	117.90	2652750	2652.75	128.10	2882250	2882.25
10	Cristóbal Lanchimba	30000	47.40	1422000	1422	72.66	2179800	2179.8	117.90	3537000	3537	128.10	3843000	3843
11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	47.40	1896000	1896	72.66	2906400	2906.4	117.90	4716000	4716	128.10	5124000	5124
12	Dionisio Salazar	0	47.40	0	0	72.66	0	0	117.90	0	0	128.10	0	0
13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	47.40	2607000	2607	72.66	3996300	3996.3	117.90	6484500	6484.5	128.10	7045500	7045.5
14	Ascencio Acero Cumbal	54000	47.40	2559600	2559.6	72.66	3923640	3923.64	117.90	6366600	6366.6	128.10	6917400	6917.4
15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	101500	47.40	4811100	4811.1	72.66	7374990	7374.99	117.90	11966850	11966.85	128.10	13002150	13002.15
<b>TOTAL mensual tipología dos</b>					<b>24998.76</b>			<b>38320.884</b>			<b>62180.46</b>			<b>67559.94</b>

	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO												
			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			
			ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	ET Cultivo (l/m <sup>2</sup> )	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	
Tipología DOS: cebolla	1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	59.40	356400	356.4	73.92	443520	443.52	98.4	590400	590.4	93.30	559800	559.8
	2	Luis Maldonado	31000	59.40	1841400	1841.4	73.92	2291520	2291.52	98.4	3050400	3050.4	93.30	2892300	2892.3
	3	Pascual Sopalo	28700	59.40	1704780	1704.78	73.92	2121504	2121.504	98.4	2824080	2824.08	93.30	2677710	2677.71
	4	Cesar Imbaquingo	40000	59.40	2376000	2376	73.92	2956800	2956.8	98.4	3936000	3936	93.30	3732000	3732
	5	Magdalena Aigaje	31000	59.40	1841400	1841.4	73.92	2291520	2291.52	98.4	3050400	3050.4	93.30	2892300	2892.3
	6	Fernando Imbaquingo	35000	59.40	2079000	2079	73.92	2587200	2587.2	98.4	3444000	3444	93.30	3265500	3265.5
	7	Luis Salazar	36000	59.40	2138400	2138.4	73.92	2661120	2661.12	98.4	3542400	3542.4	93.30	3358800	3358.8
	8	José Francisco Tipanluisa	16700	59.40	991980	991.98	73.92	1234464	1234.464	98.4	1643280	1643.28	93.30	1558110	1558.11
	9	Esteban Pilca	22500	59.40	1336500	1336.5	73.92	1663200	1663.2	98.4	2214000	2214	93.30	2099250	2099.25
	10	Cristobal Lanchimba	30000	59.40	1782000	1782	73.92	2217600	2217.6	98.4	2952000	2952	93.30	2799000	2799
	11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	59.40	2376000	2376	73.92	2956800	2956.8	98.4	3936000	3936	93.30	3732000	3732
	12	Dionisio Salazar	0	59.40	0	0	73.92	0	0	98.4	0	0	93.30	0	0
	13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	59.40	3267000	3267	73.92	4065600	4065.6	98.4	5412000	5412	93.30	5131500	5131.5
	14	Ascencio Acero Cumbal	54000	59.40	3207600	3207.6	73.92	3991680	3991.68	98.4	5313600	5313.6	93.30	5038200	5038.2
	15	Manuel Ulcuango Quilumbaquín	101500	59.40	6029100	6029.1	73.92	7502880	7502.88	98.4	9987600	9987.6	93.30	9469950	9469.95
<b>TOTAL mensual tipología dos</b>					<b>31327.56</b>			<b>38985.408</b>			<b>51896.16</b>			<b>49206.42</b>	

Elaboración: Erika Pazmiño.

## Anexo 8. Requerimiento hídrico de la tipología tres

	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO											
			ENERO				FEBRERO				MARZO			
			Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)
1	Juan Ulcuango	10000	240.60	169.29	0	409.89	226.53	223.15	0	449.67	488.43	320.76	0	809.19
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	697.73	490.94	0	1188.67	656.93	647.12	0	1304.05	1416.45	930.20	0	2346.65
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	849.31	597.59	0	1446.90	799.64	787.71	0	1587.35	1724.16	1132.28	0	2856.44
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	1106.75	778.73	0	1885.48	1042.02	1026.47	0	2068.50	2246.78	1475.50	0	3722.27
5	José Joaquín Imbaquingo Tipanluisa	5300	127.52	89.72	0	217.24	120.06	118.27	0	238.33	258.87	170.00	0	428.87
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	19.25	13.54	0	32.79	18.12	17.85	0	35.97	39.07	25.66	0	64.74
7	Trini Sopalo	26000	625.55	440.15	0	1065.71	588.97	580.18	0	1169.15	1269.92	833.98	0	2103.89
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	664.05	467.24	0	1131.29	625.21	615.88	0	1241.10	1348.07	885.30	0	2233.36
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	1347.34	948.02	0	2295.37	1268.55	1249.62	0	2518.17	2735.21	1796.26	0	4531.46
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	137.14	96.50	0	233.64	129.12	127.19	0	256.31	278.41	182.83	0	461.24
11	Vicente Lanchimba	15100	363.30	255.63	0	618.93	342.06	336.95	0	679.01	737.53	484.35	0	1221.88
12	Juan Sopalo Umaquina	55500	1335.31	939.56	0	2274.87	1257.22	1238.46	0	2495.69	2710.79	1780.22	0	4491.00
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	89.02	62.64	0	151.66	83.81	82.56	0	166.38	180.72	118.68	0	299.40
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	216.54	152.36	0	368.90	203.87	200.83	0	404.71	439.59	288.68	0	728.27
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	529.31	372.44	0	901.75	498.36	490.92	0	989.28	1074.55	705.67	0	1780.22
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	793.97	558.66	0	1352.63	747.54	736.38	0	1483.92	1611.82	1058.51	0	2670.33
17	Cecilia Quishpe	6000	144.36	101.57	0	245.93	135.92	133.89	0	269.80	293.06	192.46	0	485.51
18	Gaspar Chimarro	24600	591.87	416.45	0	1008.32	557.26	548.94	0	1106.20	1201.54	789.07	0	1990.61
19	Pedro Reinoso	23500	565.40	397.83	0	963.23	532.34	524.39	0	1056.73	1147.81	753.79	0	1901.60
20	Ascencia Imbaquingo	26500	637.58	448.62	0	1086.20	600.30	591.34	0	1191.63	1294.34	850.01	0	2144.35
21	Gonzalo Quishpe	38000	914.27	643.30	0	1557.57	860.80	847.95	0	1708.76	1856.03	1218.89	0	3074.92
22	Esteban Pilca	24100	579.84	407.99	0	987.83	545.93	537.78	0	1083.71	1177.12	773.03	0	1950.15
23	Manuel Pilca	24000	577.43	406.30	0	983.73	543.66	535.55	0	1079.22	1172.23	769.82	0	1942.06
24	Pascual Lanchimba	28000	673.67	474.01	0	1147.68	634.28	624.81	0	1259.08	1367.60	898.13	0	2265.73
25	Regina Lanchimba Acero	5000	120.30	84.65	0	204.94	113.26	111.57	0	224.84	244.22	160.38	0	404.60
26	Benedicto Acero	37300	897.43	631.45	0	1528.88	844.95	832.33	0	1677.28	1821.84	1196.43	0	3018.28
27	Carlos Tipanluisa	21700	522.10	367.36	0	889.45	491.56	484.23	0	975.79	1059.89	696.05	0	1755.94
<b>TOTAL mensual tipología tres</b>			15366.93	10812.55	0	26179.48	14468.28	14252.34	0	28720.61	31196.02	20486.94	0	51682.97

	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO											
			ABRIL				MAYO				JUNIO			
			Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)
1	Juan Ulcuango	10000	473.36	310.86	0	784.22	730.43	156.42	0	886.85	312.96	239.78	0	552.74
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	1372.73	901.49	0	2274.22	2118.26	453.62	0	2571.88	907.58	695.36	0	1602.93
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	1670.94	1097.34	0	2768.28	2578.43	552.16	0	3130.59	1104.74	846.42	0	1951.15
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	2177.43	1429.96	0	3607.39	3360.00	719.53	0	4079.53	1439.60	1102.98	0	2542.58
5	José Joaquín Imbaquingo Tipanluisa	5300	250.88	164.76	0	415.63	387.13	82.90	0	470.03	165.87	127.08	0	292.95
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	37.87	24.87	0	62.74	58.43	12.51	0	70.95	25.04	19.18	0	44.22
7	Trini Sopalo	26000	1230.72	808.24	0	2038.96	1899.13	406.69	0	2305.82	813.69	623.42	0	1437.11
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	1306.46	857.97	0	2164.43	2016.00	431.72	0	2447.72	863.76	661.79	0	1525.55
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	2650.79	1740.82	0	4391.60	4090.43	875.95	0	4966.38	1752.56	1342.76	0	3095.32
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	269.81	177.19	0	447.00	416.35	89.16	0	505.51	178.39	136.67	0	315.06
11	Vicente Lanchimba	15100	714.77	469.40	0	1184.16	1102.96	236.19	0	1339.15	472.57	362.06	0	834.63
12	Juan Sopalo Umaquina	55500	2627.12	1725.27	0	4352.39	4053.91	868.13	0	4922.04	1736.91	1330.77	0	3067.68
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	175.14	115.02	0	290.16	270.26	57.88	0	328.14	115.79	88.72	0	204.51
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	426.02	279.77	0	705.79	657.39	140.78	0	798.17	281.66	215.80	0	497.46
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	1041.38	683.89	0	1725.27	1606.95	344.12	0	1951.08	688.51	527.51	0	1216.02
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	1562.07	1025.84	0	2587.91	2410.43	516.19	0	2926.62	1032.76	791.27	0	1824.03
17	Cecilia Quishpe	6000	284.01	186.52	0	470.53	438.26	93.85	0	532.11	187.77	143.87	0	331.64
18	Gaspar Chimarro	24600	1164.45	764.72	0	1929.17	1796.87	384.79	0	2181.66	769.87	589.85	0	1359.73
19	Pedro Reinoso	23500	1112.38	730.52	0	1842.91	1716.52	367.59	0	2084.11	735.45	563.48	0	1298.93
20	Ascencia Imbaquingo	26500	1254.39	823.78	0	2078.17	1935.65	414.51	0	2350.16	829.34	635.41	0	1464.75
21	Gonzalo Quishpe	38000	1798.75	1181.27	0	2980.02	2775.65	594.40	0	3370.05	1189.24	911.16	0	2100.39
22	Esteban Pilca	24100	1140.79	749.17	0	1889.96	1760.35	376.97	0	2137.32	754.23	577.86	0	1332.09
23	Manuel Pilca	24000	1136.05	746.06	0	1882.12	1753.04	375.41	0	2128.45	751.10	575.47	0	1326.56
24	Pascual Lanchimba	28000	1325.39	870.41	0	2195.80	2045.22	437.98	0	2483.19	876.28	671.38	0	1547.66
25	Regina Lanchimba Acero	5000	236.68	155.43	0	392.11	365.22	78.21	0	443.43	156.48	119.89	0	276.37
26	Benedicto Acero	37300	1765.61	1159.51	0	2925.12	2724.52	583.45	0	3307.97	1167.33	894.37	0	2061.70
27	Carlos Tipanluisa	21700	1027.18	674.57	0	1701.75	1585.04	339.43	0	1924.47	679.12	520.32	0	1199.43
<b>TOTAL mensual tipología tres</b>			30233.18	19854.63	0	50087.81	46652.82	9990.55	0	56643.36	19988.56	15314.62	0	35303.18

Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO											
			JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
			Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)
1	Juan Ucuango	10000	0	389.07	355.47	744.54	0	422.73	386.22	808.95	0	196.02	596.97	792.99
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	0	1128.30	1030.86	2159.16	0	1225.92	1120.04	2345.96	0	568.46	1731.21	2299.67
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	0	1373.42	1254.80	2628.22	0	1492.24	1363.36	2855.60	0	691.95	2107.30	2799.25
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	0	1789.72	1635.16	3424.88	0	1944.56	1776.62	3721.18	0	901.69	2746.06	3647.75
5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	5300	0	206.21	188.40	394.61	0	224.05	204.70	428.74	0	103.89	316.39	420.28
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	0	31.13	28.44	59.56	0	33.82	30.90	64.72	0	15.68	47.76	63.44
7	Trini Sopalo	26000	0	1011.58	924.22	1935.80	0	1099.10	1004.18	2103.27	0	509.65	1552.12	2061.77
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	0	1073.83	981.09	2054.93	0	1166.73	1065.97	2232.71	0	541.02	1647.64	2188.65
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	0	2178.79	1990.62	4169.42	0	2367.29	2162.84	4530.13	0	1097.71	3343.03	4440.74
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	0	221.77	202.62	424.39	0	240.96	220.15	461.10	0	111.73	340.27	452.00
11	Vicente Lanchimba	15100	0	587.50	536.76	1124.25	0	638.32	583.19	1221.52	0	295.99	901.42	1197.41
12	Juan Sopalo Umaquina	55500	0	2159.34	1972.85	4132.19	0	2346.15	2143.53	4489.68	0	1087.91	3313.18	4401.09
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	0	143.96	131.52	275.48	0	156.41	142.90	299.31	0	72.53	220.88	293.41
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	0	350.16	319.92	670.08	0	380.46	347.60	728.06	0	176.42	537.27	713.69
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	0	855.95	782.03	1637.98	0	930.01	849.69	1779.69	0	431.24	1313.33	1744.58
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	0	1283.93	1173.05	2456.98	0	1395.01	1274.53	2669.54	0	646.87	1970.00	2616.87
17	Cecilia Quishpe	6000	0	233.44	213.28	446.72	0	253.64	231.73	485.37	0	117.61	358.18	475.79
18	Gaspar Chimarro	24600	0	957.11	874.45	1831.56	0	1039.92	950.10	1990.02	0	482.21	1468.55	1950.76
19	Pedro Reinoso	23500	0	914.31	835.35	1749.67	0	993.42	907.62	1901.04	0	460.65	1402.88	1863.53
20	Ascencia Imbaquingo	26500	0	1031.04	941.99	1973.03	0	1120.23	1023.49	2143.72	0	519.45	1581.97	2101.42
21	Gonzalo Quishpe	38000	0	1478.47	1350.78	2829.25	0	1606.37	1467.64	3074.02	0	744.88	2268.49	3013.36
22	Esteban Pilca	24100	0	937.66	856.68	1794.34	0	1018.78	930.79	1949.57	0	472.41	1438.70	1911.11
23	Manuel Pilca	24000	0	933.77	853.12	1786.89	0	1014.55	926.93	1941.48	0	470.45	1432.73	1903.18
24	Pascual Lanchimba	28000	0	1089.40	995.31	2084.71	0	1183.64	1081.42	2265.06	0	548.86	1671.52	2220.37
25	Regina Lanchimba Acero	5000	0	194.54	177.73	372.27	0	211.37	193.11	404.48	0	98.01	298.49	396.50
26	Benedicto Acero	37300	0	1451.23	1325.90	2777.13	0	1576.78	1440.61	3017.39	0	731.15	2226.70	2957.85
27	Carlos Tipanluisa	21700	0	844.28	771.37	1615.65	0	917.32	838.10	1755.42	0	425.36	1295.42	1720.79
<b>TOTAL mensual tipología tres</b>			0	24849.90	22703.77	47553.67	0	26999.77	24667.97	51667.73	0	12519.80	38128.47	50648.27

	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	REQUERIMIENTO HÍDRICO											
			OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
			Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Requerimiento CEBADA (l/UPA)	Requerimiento CEBOLLA (l/UPA)	Requerimiento PAPA (l/UPA)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)
1	Juan Ulcuango	10000	0	243.94	530.64	774.58	0	324.72	758.17	1082.89	0	307.89	531.34	839.23
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	0	707.41	1538.86	2246.27	0	941.69	2198.70	3140.39	0	892.88	1540.90	2433.78
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	0	861.09	1873.16	2734.25	0	1146.26	2676.35	3822.61	0	1086.85	1875.64	2962.49
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	0	1122.11	2440.94	3563.05	0	1493.71	3487.59	4981.30	0	1416.29	2444.18	3860.47
5	José Joaquín Imbaquingo Tipanluisa	5300	0	129.29	281.24	410.53	0	172.10	401.83	573.93	0	163.18	281.61	444.79
6	José Felíz Imbaquingo Lanchimba	800	0	19.51	42.45	61.97	0	25.98	60.65	86.63	0	24.63	42.51	67.14
7	Trini Sopalo	26000	0	634.23	1379.66	2013.90	0	844.27	1971.25	2815.52	0	800.51	1381.49	2182.01
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	0	673.26	1464.57	2137.83	0	896.23	2092.55	2988.78	0	849.78	1466.51	2316.28
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	0	1366.04	2971.58	4337.63	0	1818.43	4245.76	6064.20	0	1724.18	2975.52	4699.71
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	0	139.04	302.46	441.51	0	185.09	432.16	617.25	0	175.50	302.87	478.36
11	Vicente Lanchimba	15100	0	368.34	801.27	1169.61	0	490.33	1144.84	1635.17	0	464.91	802.33	1267.24
12	Juan Sopalo Umaquina	55500	0	1353.84	2945.05	4298.90	0	1802.20	4207.85	6010.05	0	1708.79	2948.96	4657.75
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	0	90.26	196.34	286.59	0	120.15	280.52	400.67	0	113.92	196.60	310.52
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	0	219.54	477.58	697.12	0	292.25	682.35	974.60	0	277.10	478.21	755.31
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	0	536.66	1167.41	1704.07	0	714.38	1667.98	2382.36	0	677.36	1168.96	1846.31
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	0	804.99	1751.11	2556.10	0	1071.58	2501.97	3573.54	0	1016.04	1753.43	2769.47
17	Cecilia Quishpe	6000	0	146.36	318.38	464.75	0	194.83	454.90	649.74	0	184.73	318.81	503.54
18	Gaspar Chimarro	24600	0	600.08	1305.37	1905.46	0	798.81	1865.10	2663.91	0	757.41	1307.11	2064.51
19	Pedro Reinoso	23500	0	573.25	1247.00	1820.25	0	763.09	1781.70	2544.80	0	723.54	1248.66	1972.20
20	Ascencia Imbaquingo	26500	0	646.43	1406.20	2052.63	0	860.51	2009.16	2869.66	0	815.91	1408.06	2223.97
21	Gonzalo Quishpe	38000	0	926.96	2016.43	2943.39	0	1233.94	2881.05	4114.99	0	1169.98	2019.11	3189.09
22	Esteban Pilca	24100	0	587.89	1278.84	1866.73	0	782.58	1827.19	2609.77	0	742.01	1280.54	2022.55
23	Manuel Pilca	24000	0	585.45	1273.54	1858.98	0	779.33	1819.61	2598.94	0	738.94	1275.22	2014.16
24	Pascual Lanchimba	28000	0	683.02	1485.79	2168.81	0	909.22	2122.88	3032.10	0	862.09	1487.76	2349.85
25	Regina Lanchimba Acero	5000	0	121.97	265.32	387.29	0	162.36	379.09	541.45	0	153.95	265.67	419.62
26	Benedicto Acero	37300	0	909.88	1979.29	2889.17	0	1211.21	2827.98	4039.19	0	1148.43	1981.91	3130.34
27	Carlos Tipanluisa	21700	0	529.34	1151.49	1680.83	0	704.64	1645.23	2349.88	0	668.12	1153.02	1821.14
<b>TOTAL mensual tipología tres</b>			0	15580.19	33891.98	49472.17	0	20739.87	48424.45	69164.31	0	19664.93	33936.91	53601.84

Elaboración: Erika Pazmiño.

**Anexo 9. Requerimiento hídrico total de las UPA por tipologías**

	Agricultor	Requerimiento hídrico (m <sup>3</sup> /mes/UPA)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Tipología UNO: Producción agrícola de papa y pasto para ganado	1	Rosa Elena Quishpe	2511.65	5911.92	8328.10	5765.04	2320.70	6352.56	11184.91	9015.68	4725.86	8078.40	10739.38	7327.78
	2	Cesar Humberto Quishpe	2462.40	5796.00	8164.80	5652.00	2275.20	6228.00	10965.60	8838.90	4633.20	7920.00	10528.80	7184.10
	3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	2462.40	5796.00	8164.80	5652.00	2275.20	6228.00	10965.60	8838.90	4633.20	7920.00	10528.80	7184.10
	4	José Manuel Quishpe Farinango	2462.40	5796.00	8164.80	5652.00	2275.20	6228.00	10965.60	8838.90	4633.20	7920.00	10528.80	7184.10
	5	Alonso Ushiña	2696.33	6346.62	8940.46	6188.94	2491.34	6819.66	12007.33	9678.60	5073.35	8672.40	11529.04	7866.59
	6	Paola Maldonado	1994.54	4694.76	6613.49	4578.12	1842.91	5044.68	8882.14	7159.51	3752.89	6415.20	8528.33	5819.12
	7	Jorge Villalba	1354.32	3187.80	4490.64	3108.60	1251.36	3425.40	6031.08	4861.40	2548.26	4356.00	5790.84	3951.26
	8	Rafael Chimarro	1354.32	3187.80	4490.64	3108.60	1251.36	3425.40	6031.08	4861.40	2548.26	4356.00	5790.84	3951.26
	9	Pedro Coyago	1723.68	4057.20	5715.36	3956.40	1592.64	4359.60	7675.92	6187.23	3243.24	5544.00	7370.16	5028.87
	10	Virgilio Quishpe	1329.70	3129.84	4408.99	3052.08	1228.61	3363.12	5921.42	4773.01	2501.93	4276.80	5685.55	3879.41
	11	Segundo Sopalo	369.36	869.40	1224.72	847.80	341.28	934.20	1644.84	1325.84	694.98	1188.00	1579.32	1077.62
	12	Teresa Sopalo	578.66	1362.06	1918.73	1328.22	534.67	1463.58	2576.92	2077.14	1088.80	1861.20	2474.27	1688.26
	13	José Felix Farinango	603.29	1420.02	2000.38	1384.74	557.42	1525.86	2686.57	2165.53	1135.13	1940.40	2579.56	1760.10
	14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	679.62	1599.70	2253.48	1559.95	627.96	1718.93	3026.51	2439.54	1278.76	2185.92	2905.95	1982.81
	15	Nicolas Imbaquingo Flores	1401.11	3297.92	4645.77	3215.99	1294.59	3543.73	6239.43	5029.33	2636.29	4506.48	5990.89	4087.75
	16	José Mariano Lanchimba Farinango	1600.56	3767.40	5307.12	3673.80	1478.88	4048.20	7127.64	5745.29	3011.58	5148.00	6843.72	4669.67
	17	José María Lanchimba Tadayamo	502.33	1182.38	1665.62	1153.01	464.14	1270.51	2236.98	1803.14	945.17	1615.68	2147.88	1465.56
	18	Juan Manuel Aigaje	615.60	1449.00	2041.20	1413.00	568.80	1557.00	2741.40	2209.73	1158.30	1980.00	2632.20	1796.03
	19	María Luis Quishpe	672.24	1582.31	2228.99	1543.00	621.13	1700.24	2993.61	2413.02	1264.86	2162.16	2874.36	1961.26
	20	Fernando Paredes	1019.43	2399.54	3380.23	2339.93	941.93	2578.39	4539.76	3659.30	1918.14	3278.88	4358.92	2974.22
	21	Wilson Coyago	689.47	1622.88	2286.14	1582.56	637.06	1743.84	3070.37	2474.89	1297.30	2217.60	2948.06	2011.55
	22	Orfelina Coyago	1477.44	3477.60	4898.88	3391.20	1365.12	3736.80	6579.36	5303.34	2779.92	4752.00	6317.28	4310.46
	23	Fidel Acero	2954.88	6955.20	9797.76	6782.40	2730.24	7473.60	13158.72	10606.68	5559.84	9504.00	12634.56	8620.92
	<b>TOTAL tipología uno</b>	33515.73	78889.36	111131.09	76929.37	30967.75	84769.31	149252.78	120306.27	63062.49	107799.12	143307.50	97782.79	

	Agricultor	Requerimiento hídrico (m <sup>3</sup> /mes/UPA)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tipología DOS: Producción agrícola de cebolla	1 Eugenio Sopalo Tipanluisa	307.80	405.60	583.20	565.20	284.40	435.96	707.40	768.60	356.40	443.52	590.40	559.80
	2 Luis Maldonado	1590.30	2095.60	3013.20	2920.20	1469.40	2252.46	3654.90	3971.10	1841.40	2291.52	3050.40	2892.30
	3 Pascual Sopalo	1472.31	1940.12	2789.64	2703.54	1360.38	2085.34	3383.73	3676.47	1704.78	2121.50	2824.08	2677.71
	4 Cesar Imbaquingo	2052.00	2704.00	3888.00	3768.00	1896.00	2906.40	4716.00	5124.00	2376.00	2956.80	3936.00	3732.00
	5 Magdalena Aigaje	1590.30	2095.60	3013.20	2920.20	1469.40	2252.46	3654.90	3971.10	1841.40	2291.52	3050.40	2892.30
	6 Fernando Imbaquingo	1795.50	2366.00	3402.00	3297.00	1659.00	2543.10	4126.50	4483.50	2079.00	2587.20	3444.00	3265.50
	7 Luis Salazar	1846.80	2433.60	3499.20	3391.20	1706.40	2615.76	4244.40	4611.60	2138.40	2661.12	3542.40	3358.80
	8 José Francisco Tipanluisa	856.71	1128.92	1623.24	1573.14	791.58	1213.42	1968.93	2139.27	991.98	1234.46	1643.28	1558.11
	9 Esteban Pilca	1154.25	1521.00	2187.00	2119.50	1066.50	1634.85	2652.75	2882.25	1336.50	1663.20	2214.00	2099.25
	10 Cristóbal Lanchimba	1539.00	2028.00	2916.00	2826.00	1422.00	2179.80	3537.00	3843.00	1782.00	2217.60	2952.00	2799.00
	11 José Ramón Salazar Sopalo	2052.00	2704.00	3888.00	3768.00	1896.00	2906.40	4716.00	5124.00	2376.00	2956.80	3936.00	3732.00
	12 Dionisio Salazar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13 Melchor Ascanta Pillajo	2821.50	3718.00	5346.00	5181.00	2607.00	3996.30	6484.50	7045.50	3267.00	4065.60	5412.00	5131.50
	14 Ascencio Acero Cumbal	2770.20	3650.40	5248.80	5086.80	2559.60	3923.64	6366.60	6917.40	3207.60	3991.68	5313.60	5038.20
	15 Manuel Ulcuango Quilumbaquín	5206.95	6861.40	9865.80	9561.30	4811.10	7374.99	11966.85	13002.15	6029.10	7502.88	9987.60	9469.95
	<b>TOTAL tipología dos</b>	27055.62	35652.24	51263.28	49681.08	24998.76	38320.88	62180.46	67559.94	31327.56	38985.41	51896.16	49206.42

	Agricultor	Requerimiento hídrico (m <sup>3</sup> /mes/UPA)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Tipología TRES: Producción agrícola diversificada, cebada, cebolla y papa	1	Juan Ulcuango	409.89	449.67	809.19	784.22	886.85	552.74	744.54	808.95	792.99	774.58	1082.89	839.23
	2	Segundo Lanchimba Lanchimba	1188.67	1304.05	2346.65	2274.22	2571.88	1602.93	2159.16	2345.96	2299.67	2246.27	3140.39	2433.78
	3	Fernando Lanchimba Aigaje	1446.90	1587.35	2856.44	2768.28	3130.59	1951.15	2628.22	2855.60	2799.25	2734.25	3822.61	2962.49
	4	Elias Imbaquingo Lanchimba	1885.48	2068.50	3722.27	3607.39	4079.53	2542.58	3424.88	3721.18	3647.75	3563.05	4981.30	3860.47
	5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	217.24	238.33	428.87	415.63	470.03	292.95	394.61	428.74	420.28	410.53	573.93	444.79
	6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	32.79	35.97	64.74	62.74	70.95	44.22	59.56	64.72	63.44	61.97	86.63	67.14
	7	Trini Sopalo	1065.71	1169.15	2103.89	2038.96	2305.82	1437.11	1935.80	2103.27	2061.77	2013.90	2815.52	2182.01
	8	Segundo Lanchimba Lanchimba	1131.29	1241.10	2233.36	2164.43	2447.72	1525.55	2054.93	2232.71	2188.65	2137.83	2988.78	2316.28
	9	Geronimo Lanchimba Pilca	2295.37	2518.17	4531.46	4391.60	4966.38	3095.32	4169.42	4530.13	4440.74	4337.63	6064.20	4699.71
	10	Segundo Oswaldo Lanchimba	233.64	256.31	461.24	447.00	505.51	315.06	424.39	461.10	452.00	441.51	617.25	478.36
	11	Vicente Lanchimba	618.93	679.01	1221.88	1184.16	1339.15	834.63	1124.25	1221.52	1197.41	1169.61	1635.17	1267.24
	12	Juan Sopalo Umaquinga	2274.87	2495.69	4491.00	4352.39	4922.04	3067.68	4132.19	4489.68	4401.09	4298.90	6010.05	4657.75
	13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	151.66	166.38	299.40	290.16	328.14	204.51	275.48	299.31	293.41	286.59	400.67	310.52
	14	Segundo Lanchimba Lanchimba	368.90	404.71	728.27	705.79	798.17	497.46	670.08	728.06	713.69	697.12	974.60	755.31
	15	Geronimo Lanchimba Pilca	901.75	989.28	1780.22	1725.27	1951.08	1216.02	1637.98	1779.69	1744.58	1704.07	2382.36	1846.31
	16	Carlos Tipanluisa Andrango	1352.63	1483.92	2670.33	2587.91	2926.62	1824.03	2456.98	2669.54	2616.87	2556.10	3573.54	2769.47
	17	Cecilia Quishpe	245.93	269.80	485.51	470.53	532.11	331.64	446.72	485.37	475.79	464.75	649.74	503.54
	18	Gaspar Chimarro	1008.32	1106.20	1990.61	1929.17	2181.66	1359.73	1831.56	1990.02	1950.76	1905.46	2663.91	2064.51
	19	Pedro Reinoso	963.23	1056.73	1901.60	1842.91	2084.11	1298.93	1749.67	1901.04	1863.53	1820.25	2544.80	1972.20
	20	Ascencia Imbaquingo	1086.20	1191.63	2144.35	2078.17	2350.16	1464.75	1973.03	2143.72	2101.42	2052.63	2869.66	2223.97
	21	Gonzalo Quishpe	1557.57	1708.76	3074.92	2980.02	3370.05	2100.39	2829.25	3074.02	3013.36	2943.39	4114.99	3189.09
	22	Esteban Pilca	987.83	1083.71	1950.15	1889.96	2137.32	1332.09	1794.34	1949.57	1911.11	1866.73	2609.77	2022.55
	23	Manuel Pilca	983.73	1079.22	1942.06	1882.12	2128.45	1326.56	1786.89	1941.48	1903.18	1858.98	2598.94	2014.16
	24	Pascual Lanchimba	1147.68	1259.08	2265.73	2195.80	2483.19	1547.66	2084.71	2265.06	2220.37	2168.81	3032.10	2349.85
	25	Regina Lanchimba Acero	204.94	224.84	404.60	392.11	443.43	276.37	372.27	404.48	396.50	387.29	541.45	419.62
	26	Benedicto Acero	1528.88	1677.28	3018.28	2925.12	3307.97	2061.70	2777.13	3017.39	2957.85	2889.17	4039.19	3130.34
	27	Carlos Tipanluisa	889.45	975.79	1755.94	1701.75	1924.47	1199.43	1615.65	1755.42	1720.79	1680.83	2349.88	1821.14
	<b>TOTAL tipología tres</b>	26179.48	28720.61	51682.97	50087.81	56643.36	35303.18	47553.67	51667.73	50648.27	49472.17	69164.31	53601.84	

Elaboración: Erika Pazmiño.

**Anexo 10. Balance mensual entre disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de los cultivos de la tipología uno**

	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	ENERO				FEBRERO				MARZO				
			Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	
Tipología UNO: papa y pasto	1	Rosa Elena Quishpe	102000	4628.52	2511.65	2116.87	EXCESO	6158.52	5911.92	246.6	EXCESO	7290.72	8328.096	-1037.376	DÉFICIT
	2	Cesar Humberto Quishpe	100000	4539.12	2462.40	2076.72	EXCESO	6039.12	5796	243.12	EXCESO	7149.12	8164.8	-1015.68	DÉFICIT
	3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	4539.12	2462.40	2076.72	EXCESO	6039.12	5796	243.12	EXCESO	7149.12	8164.8	-1015.68	DEFICIT
	4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	4539.12	2462.40	2076.72	EXCESO	6039.12	5796	243.12	EXCESO	7149.12	8164.8	-1015.68	DEFICIT
	5	Alonso Ushiña	109500	4963.77	2696.33	2267.44	EXCESO	6606.27	6346.62	259.65	EXCESO	7821.72	8940.456	-1118.736	DEFICIT
	6	Paola Maldonado	81000	3689.82	1994.54	1695.28	EXCESO	4904.82	4694.76	210.06	EXCESO	5803.92	6613.488	-809.568	DEFICIT
	7	Jorge Villalba	55000	2605.38	1354.32	1251.06	EXCESO	3430.38	3187.8	242.58	EXCESO	4040.88	4490.64	-449.76	DEFICIT
	8	Rafael Chimarro	55000	2605.38	1354.32	1251.06	EXCESO	3430.38	3187.8	242.58	EXCESO	4040.88	4490.64	-449.76	DEFICIT
	9	Pedro Coyago	70000	3275.88	1723.68	1552.20	EXCESO	4325.88	4057.2	268.68	EXCESO	5102.88	5715.36	-612.48	DEFICIT
	10	Virgilio Quishpe	54000	2560.68	1329.70	1230.98	EXCESO	3370.68	3129.84	240.84	EXCESO	3970.08	4408.992	-438.912	DEFICIT
	11	Segundo Sopalo	15000	739.62	369.36	370.26	EXCESO	964.62	869.4	95.22	EXCESO	1131.12	1224.72	-93.6	DEFICIT
	12	Teresa Sopalo	23500	1119.57	578.66	540.91	EXCESO	1472.07	1362.06	110.01	EXCESO	1732.92	1918.728	-185.808	DEFICIT
	13	José Felix Farinango	24500	1138.35	603.29	535.06	EXCESO	1505.85	1420.02	85.83	EXCESO	1777.8	2000.376	-222.576	DEFICIT
	14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	1276.92	679.62	597.30	EXCESO	1690.92	1599.696	91.224	EXCESO	1997.28	2253.4848	-256.2048	DÉFICIT
	15	Nicolás Imbaquingo Flores	56900	2586.63	1401.11	1185.52	EXCESO	3440.13	3297.924	142.206	EXCESO	4071.72	4645.7712	-574.0512	DEFICIT
	16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	2948.7	1600.56	1348.14	EXCESO	3923.7	3767.4	156.3	EXCESO	4645.2	5307.12	-661.92	DEFICIT
	17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	1050.12	502.33	547.79	EXCESO	1356.12	1182.384	173.736	EXCESO	1582.56	1665.6192	-83.0592	DEFICIT
	18	Juan Manuel Aigaje	25000	1229.82	615.60	614.22	EXCESO	1604.82	1449	155.82	EXCESO	1882.32	2041.2	-158.88	DEFICIT
	19	María Luis Quishpe	27300	1263.51	672.24	591.27	EXCESO	1673.01	1582.308	90.702	EXCESO	1976.04	2228.9904	-252.9504	DEFICIT
	20	Fernando Paredes	41400	1893.78	1019.43	874.35	EXCESO	2514.78	2399.544	115.236	EXCESO	2974.32	3380.2272	-405.9072	DEFICIT
	21	Wilson Coyago	28000	1294.8	689.47	605.33	EXCESO	1714.8	1622.88	91.92	EXCESO	2025.6	2286.144	-260.544	DEFICIT
	22	Orfelina Coyago	60000	2725.2	1477.44	1247.76	EXCESO	3625.2	3477.6	147.6	EXCESO	4291.2	4898.88	-607.68	DEFICIT
	23	Fidel Acero	120000	5467.68	2954.88	2512.80	EXCESO	7267.68	6955.2	312.48	EXCESO	8599.68	9797.76	-1198.08	DEFICIT
<b>Total TIPOLOGÍA 1</b>			62681.49	33515.73	29165.76		83097.99	78889.36	4208.63		98206.20	111131.09	-12924.89		
<b>Promedio mensual T1</b>			2725.28	1457.21	1268.08		3612.96	3429.97	182.98		4269.83	4831.79	-561.95		

Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	ABRIL				MAYO				JUNIO				
		Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	
		1	Rosa Elena Quishpe	102000	7494.72	5765.04	1729.68	EXCESO	5342.52	2320.704	3021.816	EXCESO	2863.92	6352.56
2	Cesar Humberto Quishpe	100000	7349.12	5652	1697.12	EXCESO	5239.12	2275.2	2963.92	EXCESO	2809.12	6228	-3418.88	DEFICIT
3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	7349.12	5652	1697.12	EXCESO	5239.12	2275.2	2963.92	EXCESO	2809.12	6228	-3418.88	DEFICIT
4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	7349.12	5652	1697.12	EXCESO	5239.12	2275.2	2963.92	EXCESO	2809.12	6228	-3418.88	DEFICIT
5	Alonso Ushiña	109500	8040.72	6188.94	1851.78	EXCESO	5730.27	2491.344	3238.926	EXCESO	3069.42	6819.66	-3750.24	DEFICIT
6	Paola Maldonado	81000	5965.92	4578.12	1387.8	EXCESO	4256.82	1842.912	2413.908	EXCESO	2288.52	5044.68	-2756.16	DEFICIT
7	Jorge Villalba	55000	4150.88	3108.6	1042.28	EXCESO	2990.38	1251.36	1739.02	EXCESO	1653.88	3425.4	-1771.52	DEFICIT
8	Rafael Chimarro	55000	4150.88	3108.6	1042.28	EXCESO	2990.38	1251.36	1739.02	EXCESO	1653.88	3425.4	-1771.52	DEFICIT
9	Pedro Coyago	70000	5242.88	3956.4	1286.48	EXCESO	3765.88	1592.64	2173.24	EXCESO	2064.88	4359.6	-2294.72	DEFICIT
10	Virgilio Quishpe	54000	4078.08	3052.08	1026	EXCESO	2938.68	1228.608	1710.072	EXCESO	1626.48	3363.12	-1736.64	DEFICIT
11	Segundo Sopalo	15000	1161.12	847.8	313.32	EXCESO	844.62	341.28	503.34	EXCESO	480.12	934.2	-454.08	DEFICIT
12	Teresa Sopalo	23500	1779.92	1328.22	451.7	EXCESO	1284.07	534.672	749.398	EXCESO	713.02	1463.58	-750.56	DEFICIT
13	José Felix Farinango	24500	1826.8	1384.74	442.06	EXCESO	1309.85	557.424	752.426	EXCESO	714.5	1525.86	-811.36	DEFICIT
14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	2052.48	1559.952	492.528	EXCESO	1470.12	627.9552	842.1648	EXCESO	799.44	1718.928	-919.488	DEFICIT
15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	4185.52	3215.988	969.532	EXCESO	2984.93	1294.5888	1690.3412	EXCESO	1602.26	3543.732	-1941.472	DEFICIT
16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	4775.2	3673.8	1101.4	EXCESO	3403.7	1478.88	1924.82	EXCESO	1824.2	4048.2	-2224	DEFICIT
17	José María Lanchimba Tadayamo	20400	1623.36	1153.008	470.352	EXCESO	1192.92	464.1408	728.7792	EXCESO	697.2	1270.512	-573.312	DEFICIT
18	Juan Manuel Aigaje	25000	1932.32	1413	519.32	EXCESO	1404.82	568.8	836.02	EXCESO	797.32	1557	-759.68	DEFICIT
19	María Luis Quishpe	27300	2030.64	1542.996	487.644	EXCESO	1454.61	621.1296	833.4804	EXCESO	791.22	1700.244	-909.024	DEFICIT
20	Fernando Paredes	41400	3057.12	2339.928	717.192	EXCESO	2183.58	941.9328	1241.6472	EXCESO	1177.56	2578.392	-1400.832	DEFICIT
21	Wilson Coyago	28000	2081.6	1582.56	499.04	EXCESO	1490.8	637.056	853.744	EXCESO	810.4	1743.84	-933.44	DEFICIT
22	Orfelina Coyago	60000	4411.2	3391.2	1020	EXCESO	3145.2	1365.12	1780.08	EXCESO	1687.2	3736.8	-2049.6	DEFICIT
23	Fidel Acero	120000	8839.68	6782.4	2057.28	EXCESO	6307.68	2730.24	3577.44	EXCESO	3391.68	7473.6	-4081.92	DEFICIT
<b>Total TIPOLOGÍA 1</b>			100928.40	76929.37	23999.03		72209.19	30967.75	41241.44		39134.46	84769.31	-45634.85	
<b>Promedio mensual T1</b>			4388.19	3344.76	1043.44		3139.53	1346.42	1793.11		1701.50	3685.62	-1984.12	

Tipología UNO: papa y pasto	Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
				Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)
				1	Rosa Elena Quishpe	102000	1813.32	11184.912	-9371.592	DEFICIT	1293.12	9015.678	-7722.558	DEFICIT	3720.72
2	Cesar Humberto Quishpe	100000	1779.12	10965.6	-9186.48	DEFICIT	1269.12	8838.9	-7569.78	DEFICIT	3649.12	4633.2	-984.08	DEFICIT	
3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	1779.12	10965.6	-9186.48	DEFICIT	1269.12	8838.9	-7569.78	DEFICIT	3649.12	4633.2	-984.08	DEFICIT	
4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	1779.12	10965.6	-9186.48	DEFICIT	1269.12	8838.9	-7569.78	DEFICIT	3649.12	4633.2	-984.08	DEFICIT	
5	Alonso Ushiña	109500	1941.57	12007.332	-10065.762	DEFICIT	1383.12	9678.5955	-8295.4755	DEFICIT	3989.22	5073.354	-1084.134	DEFICIT	
6	Paola Maldonado	81000	1454.22	8882.136	-7427.916	DEFICIT	1041.12	7159.509	-6118.389	DEFICIT	2968.92	3752.892	-783.972	DEFICIT	
7	Jorge Villalba	55000	1087.38	6031.08	-4943.7	DEFICIT	806.88	4861.395	-4054.515	DEFICIT	2115.88	2548.26	-432.38	DEFICIT	
8	Rafael Chimirro	55000	1087.38	6031.08	-4943.7	DEFICIT	806.88	4861.395	-4054.515	DEFICIT	2115.88	2548.26	-432.38	DEFICIT	
9	Pedro Coyago	70000	1343.88	7675.92	-6332.04	DEFICIT	986.88	6187.23	-5200.35	DEFICIT	2652.88	3243.24	-590.36	DEFICIT	
10	Virgilio Quishpe	54000	1070.28	5921.424	-4851.144	DEFICIT	794.88	4773.006	-3978.126	DEFICIT	2080.08	2501.928	-421.848	DEFICIT	
11	Segundo Sopalo	15000	325.62	1644.84	-1319.22	DEFICIT	249.12	1325.835	-1076.715	DEFICIT	606.12	694.98	-88.86	DEFICIT	
12	Teresa Sopalo	23500	470.97	2576.916	-2105.946	DEFICIT	351.12	2077.1415	-1726.0215	DEFICIT	910.42	1088.802	-178.382	DEFICIT	
13	José Felix Farinango	24500	462.15	2686.572	-2224.422	DEFICIT	337.2	2165.5305	-1828.3305	DEFICIT	920.3	1135.134	-214.834	DEFICIT	
14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	515.16	3026.5056	-2511.3456	DEFICIT	374.4	2439.5364	-2065.1364	DEFICIT	1031.28	1278.7632	-247.4832	DEFICIT	
15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	1016.19	6239.4264	-5223.2364	DEFICIT	726	5029.3341	-4303.3341	DEFICIT	2080.22	2636.2908	-556.0708	DEFICIT	
16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	1154.7	7127.64	-5972.94	DEFICIT	823.2	5745.285	-4922.085	DEFICIT	2370.2	3011.58	-641.38	DEFICIT	
17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	487.08	2236.9824	-1749.9024	DEFICIT	383.04	1803.1356	-1420.0956	DEFICIT	868.56	945.1728	-76.6128	DEFICIT	
18	Juan Manuel Aigaje	25000	539.82	2741.4	-2201.58	DEFICIT	412.32	2209.725	-1797.405	DEFICIT	1007.32	1158.3	-150.98	DEFICIT	
19	María Luis Quishpe	27300	510.03	2993.6088	-2483.5788	DEFICIT	370.8	2413.0197	-2042.2197	DEFICIT	1020.54	1264.8636	-244.3236	DEFICIT	
20	Fernando Paredes	41400	751.14	4539.7584	-3788.6184	DEFICIT	540	3659.3046	-3119.3046	DEFICIT	1525.32	1918.1448	-392.8248	DEFICIT	
21	Wilson Coyago	28000	522	3070.368	-2548.368	DEFICIT	379.2	2474.892	-2095.692	DEFICIT	1045.6	1297.296	-251.696	DEFICIT	
22	Orfelina Coyago	60000	1069.2	6579.36	-5510.16	DEFICIT	763.2	5303.34	-4540.14	DEFICIT	2191.2	2779.92	-588.72	DEFICIT	
23	Fidel Acero	120000	2155.68	13158.72	-11003.04	DEFICIT	1543.68	10606.68	-9063	DEFICIT	4399.68	5559.84	-1160.16	DEFICIT	
<b>Total TIPOLOGÍA 1</b>			25115.13	149252.78	-124137.65		18173.52	120306.27	-102132.75		50567.70	63062.49	-12494.79		
<b>Promedio mensual T1</b>			1091.96	6489.25	-5397.29		790.15	5230.71	-4440.55		2198.60	2741.85	-543.25		

Tipología UNO: papa y pasto	Agricultor		Superficie regada (m <sup>2</sup> )	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
				Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)
				1	Rosa Elena Quishpe	102000	7158.12	8078.4	-920.28	DEFICIT	7168.32	10739.376	-3571.056	DEFICIT	6076.92
2	Cesar Humberto Quishpe	100000	7019.12	7920	-900.88	DEFICIT	7029.12	10528.8	-3499.68	DEFICIT	5959.12	7184.1	-1224.98	DEFICIT	
3	Ignacio Quishpe Imbaquingo	100000	7019.12	7920	-900.88	DEFICIT	7029.12	10528.8	-3499.68	DEFICIT	5959.12	7184.1	-1224.98	DEFICIT	
4	José Manuel Quishpe Farinango	100000	7019.12	7920	-900.88	DEFICIT	7029.12	10528.8	-3499.68	DEFICIT	5959.12	7184.1	-1224.98	DEFICIT	
5	Alonso Ushiña	109500	7679.37	8672.4	-993.03	DEFICIT	7690.32	11529.036	-3838.716	DEFICIT	6518.67	7866.5895	-1347.9195	DEFICIT	
6	Paola Maldonado	81000	5698.62	6415.2	-716.58	DEFICIT	5706.72	8528.328	-2821.608	DEFICIT	4840.02	5819.121	-979.101	DEFICIT	
7	Jorge Villalba	55000	3969.38	4356	-386.62	DEFICIT	3974.88	5790.84	-1815.96	DEFICIT	3386.38	3951.255	-564.875	DEFICIT	
8	Rafael Chimarro	55000	3969.38	4356	-386.62	DEFICIT	3974.88	5790.84	-1815.96	DEFICIT	3386.38	3951.255	-564.875	DEFICIT	
9	Pedro Coyago	70000	5011.88	5544	-532.12	DEFICIT	5018.88	7370.16	-2351.28	DEFICIT	4269.88	5028.87	-758.99	DEFICIT	
10	Virgilio Quishpe	54000	3899.88	4276.8	-376.92	DEFICIT	3905.28	5685.552	-1780.272	DEFICIT	3327.48	3879.414	-551.934	DEFICIT	
11	Segundo Sopalo	15000	1111.62	1188	-76.38	DEFICIT	1113.12	1579.32	-466.2	DEFICIT	952.62	1077.615	-124.995	DEFICIT	
12	Teresa Sopalo	23500	1702.37	1861.2	-158.83	DEFICIT	1704.72	2474.268	-769.548	DEFICIT	1453.27	1688.2635	-234.9935	DEFICIT	
13	José Felix Farinango	24500	1745.95	1940.4	-194.45	DEFICIT	1748.4	2579.556	-831.156	DEFICIT	1486.25	1760.1045	-273.8545	DEFICIT	
14	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	27600	1961.4	2185.92	-224.52	DEFICIT	1964.16	2905.9488	-941.7888	DEFICIT	1668.84	1982.8116	-313.9716	DEFICIT	
15	Nicolas Imbaquingo Flores	56900	3997.75	4506.48	-508.73	DEFICIT	4003.44	5990.8872	-1987.4472	DEFICIT	3394.61	4087.7529	-693.1429	DEFICIT	
16	José Mariano Lanchimba Farinango	65000	4560.7	5148	-587.3	DEFICIT	4567.2	6843.72	-2276.52	DEFICIT	3871.7	4669.665	-797.965	DEFICIT	
17	José María Lanchimba Tandayamo	20400	1556.04	1615.68	-59.64	DEFICIT	1558.08	2147.8752	-589.7952	DEFICIT	1339.8	1465.5564	-125.7564	DEFICIT	
18	Juan Manuel Aigaje	25000	1849.82	1980	-130.18	DEFICIT	1852.32	2632.2	-779.88	DEFICIT	1584.82	1796.025	-211.205	DEFICIT	
19	María Luis Quishpe	27300	1940.55	2162.16	-221.61	DEFICIT	1943.28	2874.3624	-931.0824	DEFICIT	1651.17	1961.2593	-310.0893	DEFICIT	
20	Fernando Paredes	41400	2920.5	3278.88	-358.38	DEFICIT	2924.64	4358.9232	-1434.2832	DEFICIT	2481.66	2974.2174	-492.5574	DEFICIT	
21	Wilson Coyago	28000	1989.2	2217.6	-228.4	DEFICIT	1992	2948.064	-956.064	DEFICIT	1692.4	2011.548	-319.148	DEFICIT	
22	Orfelina Coyago	60000	4213.2	4752	-538.8	DEFICIT	4219.2	6317.28	-2098.08	DEFICIT	3577.2	4310.46	-733.26	DEFICIT	
23	Fidel Acero	120000	8443.68	9504	-1060.32	DEFICIT	8455.68	12634.56	-4178.88	DEFICIT	7171.68	8620.92	-1449.24	DEFICIT	
<b>Total TIPOLOGÍA 1</b>			96436.77	107799.12	-11362.35		96572.88	143307.50	-46734.62		82009.11	97782.79	-15773.68		
<b>Promedio mensual T1</b>			4192.90	4686.92	-494.02		4198.82	6230.76	-2031.94		3565.61	4251.43	-685.81		

Elaboración: Erika Pazmiño.

**Anexo 11. Balance mensual entre disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de los cultivos de la tipología dos**

	Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	ENERO				FEBRERO				MARZO				
			Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Deficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Deficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Deficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	
Tipología DOS: cebolla	1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	337.32	307.80	29.52	EXCESO	427.32	405.60	21.72	EXCESO	493.92	583.20	-89.28	DEFICIT
	2	Luis Maldonado	31000	1446.18	1590.30	-144.12	DEFICIT	1911.18	2095.60	-184.42	DEFICIT	2255.28	3013.20	-757.92	DEFICIT
	3	Pascual Sopalo	28700	1343.37	1472.31	-128.94	DEFICIT	1773.87	1940.12	-166.25	DEFICIT	2092.44	2789.64	-697.20	DEFICIT
	4	Cesar Imbaquingo	40000	1848.48	2052.00	-203.52	DEFICIT	2448.48	2704.00	-255.52	DEFICIT	2892.48	3888.00	-995.52	DEFICIT
	5	Magdalena Aigaje	31000	1446.18	1590.30	-144.12	DEFICIT	1911.18	2095.60	-184.42	DEFICIT	2255.28	3013.20	-757.92	DEFICIT
	6	Fernando Imbaquingo	35000	1624.98	1795.50	-170.52	DEFICIT	2149.98	2366.00	-216.02	DEFICIT	2538.48	3402.00	-863.52	DEFICIT
	7	Luis Salazar	36000	1747.44	1846.80	-99.36	DEFICIT	2287.44	2433.60	-146.16	DEFICIT	2687.04	3499.20	-812.16	DEFICIT
	8	José Francisco Tipanluisa	16700	858.81	856.71	2.10	EXCESO	1109.31	1128.92	-19.61	DEFICIT	1294.68	1623.24	-328.56	DEFICIT
	9	Esteban Pilca	22500	1109.43	1154.25	-44.82	DEFICIT	1446.93	1521.00	-74.07	DEFICIT	1696.68	2187.00	-490.32	DEFICIT
	10	Cristobal Lanchimba	30000	1444.68	1539.00	-94.32	DEFICIT	1894.68	2028.00	-133.32	DEFICIT	2227.68	2916.00	-688.32	DEFICIT
	11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	1891.68	2052.00	-160.32	DEFICIT	2491.68	2704.00	-212.32	DEFICIT	2935.68	3888.00	-952.32	DEFICIT
	12	Dionisio Salazar	0	103.68	0.00	103.68	EXCESO	103.68	0.00	103.68	EXCESO	103.68	0.00	103.68	EXCESO
	13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	2536.26	2821.50	-285.24	DEFICIT	3361.26	3718.00	-356.74	DEFICIT	3971.76	5346.00	-1374.24	DEFICIT
	14	Ascencio Acero Cumbal	54000	2491.56	2770.20	-278.64	DEFICIT	3301.56	3650.40	-348.84	DEFICIT	3900.96	5248.80	-1347.84	DEFICIT
	15	Manuel Ulcuango Quilumbaquin	101500	4614.81	5206.95	-592.14	DEFICIT	6137.31	6861.40	-724.09	DEFICIT	7263.96	9865.80	-2601.84	DEFICIT
<b>Total TIPOLOGIA 2</b>			24844.86	27055.62	-2210.76		32755.86	35652.24	-2896.38		38610.00	51263.28	-12653.28		
<b>Promedio mensual T2</b>			1656.32	1803.71	-147.38		2183.72	2376.82	-193.09		2574.00	3417.55	-843.55		

Tipología DOS: cebolla	Agricultor		Superficie regada (m2)	ABRIL				MAYO				JUNIO			
				Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)
				1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	505.92	565.20	-59.28	DEFICIT	379.32	284.40	94.92	EXCESO	233.52
2	Luis Maldonado	31000	2317.28	2920.20	-602.92	DEFICIT	1663.18	1469.40	193.78	EXCESO	909.88	2252.46	-1342.58	DEFICIT	
3	Pascual Sopalo	28700	2149.84	2703.54	-553.70	DEFICIT	1544.27	1360.38	183.89	EXCESO	846.86	2085.34	-1238.48	DEFICIT	
4	Cesar Imbaquingo	40000	2972.48	3768.00	-795.52	DEFICIT	2128.48	1896.00	232.48	EXCESO	1156.48	2906.40	-1749.92	DEFICIT	
5	Magdalena Aigaje	31000	2317.28	2920.20	-602.92	DEFICIT	1663.18	1469.40	193.78	EXCESO	909.88	2252.46	-1342.58	DEFICIT	
6	Fernando Imbaquingo	35000	2608.48	3297.00	-688.52	DEFICIT	1869.98	1659.00	210.98	EXCESO	1019.48	2543.10	-1523.62	DEFICIT	
7	Luis Salazar	36000	2759.04	3391.20	-632.16	DEFICIT	1999.44	1706.40	293.04	EXCESO	1124.64	2615.76	-1491.12	DEFICIT	
8	José Francisco Tipanluisa	16700	1328.08	1573.14	-245.06	DEFICIT	975.71	791.58	184.13	EXCESO	569.90	1213.42	-643.52	DEFICIT	
9	Esteban Pilca	22500	1741.68	2119.50	-377.82	DEFICIT	1266.93	1066.50	200.43	EXCESO	720.18	1634.85	-914.67	DEFICIT	
10	Cristobal Lanchimba	30000	2287.68	2826.00	-538.32	DEFICIT	1654.68	1422.00	232.68	EXCESO	925.68	2179.80	-1254.12	DEFICIT	
11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	3015.68	3768.00	-752.32	DEFICIT	2171.68	1896.00	275.68	EXCESO	1199.68	2906.40	-1706.72	DEFICIT	
12	Dionisio Salazar	0	103.68	0.00	103.68	EXCESO	103.68	0.00	103.68	EXCESO	103.68	0.00	103.68	EXCESO	
13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	4081.76	5181.00	-1099.24	DEFICIT	2921.26	2607.00	314.26	EXCESO	1584.76	3996.30	-2411.54	DEFICIT	
14	Ascencio Acero Cumbal	54000	4008.96	5086.80	-1077.84	DEFICIT	2869.56	2559.60	309.96	EXCESO	1557.36	3923.64	-2366.28	DEFICIT	
15	Manuel Ulcuango Quilumbaquin	101500	7466.96	9561.30	-2094.34	DEFICIT	5325.31	4811.10	514.21	EXCESO	2858.86	7374.99	-4516.13	DEFICIT	
<b>Total TIPOLOGIA 2</b>			39664.80	49681.08	-10016.28		28536.66	24998.76	3537.90		15720.84	38320.88	-22600.04		
<b>Promedio mensual T2</b>			2644.32	3312.07	-667.75		1902.44	1666.58	235.86		1048.06	2554.73	-1506.67		

Agricultor	Superficie regada (m2)	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				
		Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	
		1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	171.72	707.40	-535.68	DEFICIT	141.12	768.60	-627.48	DEFICIT	283.92	356.40
2	Luis Maldonado	31000	590.58	3654.90	-3064.32	DEFICIT	432.48	3971.10	-3538.62	DEFICIT	1170.28	1841.40	-671.12	DEFICIT
3	Pascual Sopalo	28700	551.25	3383.73	-2832.48	DEFICIT	404.88	3676.47	-3271.59	DEFICIT	1087.94	1704.78	-616.84	DEFICIT
4	Cesar Imbaquingo	40000	744.48	4716.00	-3971.52	DEFICIT	540.48	5124.00	-4583.52	DEFICIT	1492.48	2376.00	-883.52	DEFICIT
5	Magdalena Aigaje	31000	590.58	3654.90	-3064.32	DEFICIT	432.48	3971.10	-3538.62	DEFICIT	1170.28	1841.40	-671.12	DEFICIT
6	Fernando Imbaquingo	35000	658.98	4126.50	-3467.52	DEFICIT	480.48	4483.50	-4003.02	DEFICIT	1313.48	2079.00	-765.52	DEFICIT
7	Luis Salazar	36000	753.84	4244.40	-3490.56	DEFICIT	570.24	4611.60	-4041.36	DEFICIT	1427.04	2138.40	-711.36	DEFICIT
8	José Francisco Tipanluisa	16700	397.89	1968.93	-1571.04	DEFICIT	312.72	2139.27	-1826.55	DEFICIT	710.18	991.98	-281.80	DEFICIT
9	Esteban Pilca	22500	488.43	2652.75	-2164.32	DEFICIT	373.68	2882.25	-2508.57	DEFICIT	909.18	1336.50	-427.32	DEFICIT
10	Cristobal Lanchimba	30000	616.68	3537.00	-2920.32	DEFICIT	463.68	3843.00	-3379.32	DEFICIT	1177.68	1782.00	-604.32	DEFICIT
11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	787.68	4716.00	-3928.32	DEFICIT	583.68	5124.00	-4540.32	DEFICIT	1535.68	2376.00	-840.32	DEFICIT
12	Dionisio Salazar	0	103.68	0.00	103.68	EXCESO	103.68	0.00	103.68	EXCESO	103.68	0.00	103.68	EXCESO
13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	1018.26	6484.50	-5466.24	DEFICIT	737.76	7045.50	-6307.74	DEFICIT	2046.76	3267.00	-1220.24	DEFICIT
14	Ascencio Acero Cumbal	54000	1001.16	6366.60	-5365.44	DEFICIT	725.76	6917.40	-6191.64	DEFICIT	2010.96	3207.60	-1196.64	DEFICIT
15	Manuel Ulcuango Quilumbaquin	101500	1813.41	11966.85	-10153.44	DEFICIT	1295.76	13002.15	-11706.39	DEFICIT	3711.46	6029.10	-2317.64	DEFICIT
<b>Total TIPOLOGIA 2</b>			10288.62	62180.46	-51891.84		7598.88	67559.94	-59961.06		20151.00	31327.56	-11176.56	
<b>Promedio mensual T2</b>			685.91	4145.36	-3459.46		506.59	4504.00	-3997.40		1343.40	2088.50	-745.10	

Tipología DOS: cebolla

Tipología DOS: cebolla	Agricultor		Superficie regada (m2)	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
				Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)
1	Eugenio Sopalo Tipanluisa	6000	486.12	443.52	42.60	EXCESO	486.72	590.40	-103.68	DEFICIT	422.52	559.80	-137.28	DEFICIT	
2	Luis Maldonado	31000	2214.98	2291.52	-76.54	DEFICIT	2218.08	3050.40	-832.32	DEFICIT	1886.38	2892.30	-1005.92	DEFICIT	
3	Pascual Sopalo	28700	2055.13	2121.50	-66.37	DEFICIT	2058.00	2824.08	-766.08	DEFICIT	1750.91	2677.71	-926.80	DEFICIT	
4	Cesar Imbaquingo	40000	2840.48	2956.80	-116.32	DEFICIT	2844.48	3936.00	-1091.52	DEFICIT	2416.48	3732.00	-1315.52	DEFICIT	
5	Magdalena Aigaje	31000	2214.98	2291.52	-76.54	DEFICIT	2218.08	3050.40	-832.32	DEFICIT	1886.38	2892.30	-1005.92	DEFICIT	
6	Fernando Imbaquingo	35000	2492.98	2587.20	-94.22	DEFICIT	2496.48	3444.00	-947.52	DEFICIT	2121.98	3265.50	-1143.52	DEFICIT	
7	Luis Salazar	36000	2640.24	2661.12	-20.88	DEFICIT	2643.84	3542.40	-898.56	DEFICIT	2258.64	3358.80	-1100.16	DEFICIT	
8	José Francisco Tipanluisa	16700	1272.97	1234.46	38.51	EXCESO	1274.64	1643.28	-368.64	DEFICIT	1095.95	1558.11	-462.16	DEFICIT	
9	Esteban Pilca	22500	1667.43	1663.20	4.23	EXCESO	1669.68	2214.00	-544.32	DEFICIT	1428.93	2099.25	-670.32	DEFICIT	
10	Cristobal Lanchimba	30000	2188.68	2217.60	-28.92	DEFICIT	2191.68	2952.00	-760.32	DEFICIT	1870.68	2799.00	-928.32	DEFICIT	
11	José Ramón Salazar Sopalo	40000	2883.68	2956.80	-73.12	DEFICIT	2887.68	3936.00	-1048.32	DEFICIT	2459.68	3732.00	-1272.32	DEFICIT	
12	Dionisio Salazar	0	103.68	0.00	103.68	EXCESO	103.68	0.00	103.68	EXCESO	103.68	0.00	103.68	EXCESO	
13	Melchor Ascanta Pillajo	55000	3900.26	4065.60	-165.34	DEFICIT	3905.76	5412.00	-1506.24	DEFICIT	3317.26	5131.50	-1814.24	DEFICIT	
14	Ascencio Acero Cumbal	54000	3830.76	3991.68	-160.92	DEFICIT	3836.16	5313.60	-1477.44	DEFICIT	3258.36	5038.20	-1779.84	DEFICIT	
15	Manuel Ulcuango Quilumbaquin	101500	7132.01	7502.88	-370.87	DEFICIT	7142.16	9987.60	-2845.44	DEFICIT	6056.11	9469.95	-3413.84	DEFICIT	
<b>Total TIPOLOGIA 2</b>			37924.38	38985.41	-1061.03		37977.12	51896.16	-13919.04		32333.94	49206.42	-16872.48		
<b>Promedio mensual T2</b>			2528.29	2599.03	-70.74		2531.81	3459.74	-927.94		2155.60	3280.43	-1124.83		

Elaboración: Erika Pazmiño.

**Anexo 12. Balance mensual entre disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de los cultivos de la tipología tres**

Agricultor		Superficie regada (m2)	ENERO				FEBRERO				MARZO			
			Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)
1	Juan Ulcuango	10000	516.12	409.89	106.23	EXCESO	666.12	449.67	216.45	EXCESO	777.12	809.19	-32.07	DEFICIT
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	1365.42	1188.67	176.75	EXCESO	1800.42	1304.05	496.37	EXCESO	2122.32	2346.65	-224.33	DEFICIT
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	1647.03	1446.90	200.13	EXCESO	2176.53	1587.35	589.18	EXCESO	2568.36	2856.44	-288.08	DEFICIT
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	2125.32	1885.48	239.84	EXCESO	2815.32	2068.50	746.82	EXCESO	3325.92	3722.27	-396.35	DEFICIT
5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	5300	306.03	217.24	88.79	EXCESO	385.53	238.33	147.20	EXCESO	444.36	428.87	15.49	EXCESO
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	104.88	32.79	72.09	EXCESO	116.88	35.97	80.91	EXCESO	125.76	64.74	61.02	EXCESO
7	Trini Sopalo	26000	1231.32	1065.71	165.61	EXCESO	1621.32	1169.15	452.17	EXCESO	1909.92	2103.89	-193.97	DEFICIT
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	1276.92	1131.29	145.63	EXCESO	1690.92	1241.10	449.82	EXCESO	1997.28	2233.36	-236.08	DEFICIT
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	2546.40	2295.37	251.03	EXCESO	3386.40	2518.17	868.23	EXCESO	4008.00	4531.46	-523.46	DEFICIT
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	297.99	233.64	64.35	EXCESO	383.49	256.31	127.18	EXCESO	446.76	461.24	-14.48	DEFICIT
11	Vicente Lanchimba	15100	718.17	618.93	99.24	EXCESO	944.67	679.01	265.66	EXCESO	1112.28	1221.88	-109.60	DEFICIT
12	Juan Sopalo Umaquinga	55500	2524.05	2274.87	249.18	EXCESO	3356.55	2495.69	860.86	EXCESO	3972.60	4491.00	-518.40	DEFICIT
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	303.63	151.66	151.97	EXCESO	359.13	166.38	192.75	EXCESO	400.20	299.40	100.80	EXCESO
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	540.54	368.90	171.64	EXCESO	675.54	404.71	270.83	EXCESO	775.44	728.27	47.17	EXCESO
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	1121.64	901.75	219.89	EXCESO	1451.64	989.28	462.36	EXCESO	1695.84	1780.22	-84.38	DEFICIT
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	1587.42	1352.63	234.79	EXCESO	2082.42	1483.92	598.50	EXCESO	2448.72	2670.33	-221.61	DEFICIT
17	Cecilia Quishpe	6000	311.40	245.93	65.47	EXCESO	401.40	269.80	131.60	EXCESO	468.00	485.51	-17.51	DEFICIT
18	Gaspar Chimarro	24600	1142.82	1008.32	134.50	EXCESO	1511.82	1106.20	405.62	EXCESO	1784.88	1990.61	-205.73	DEFICIT
19	Pedro Reinoso	23500	1093.65	963.23	130.42	EXCESO	1446.15	1056.73	389.42	EXCESO	1707.00	1901.60	-194.60	DEFICIT
20	Ascencia Imbaquingo	26500	1227.75	1086.20	141.55	EXCESO	1625.25	1191.63	433.62	EXCESO	1919.40	2144.35	-224.95	DEFICIT
21	Gonzalo Quishpe	38000	1741.80	1557.57	184.23	EXCESO	2311.80	1708.76	603.04	EXCESO	2733.60	3074.92	-341.32	DEFICIT
22	Esteban Pilca	24100	1180.95	987.83	193.12	EXCESO	1542.45	1083.71	458.74	EXCESO	1809.96	1950.15	-140.19	DEFICIT
23	Manuel Pilca	24000	1176.48	983.73	192.75	EXCESO	1536.48	1079.22	457.26	EXCESO	1802.88	1942.06	-139.18	DEFICIT
24	Pascual Lanchimba	28000	1355.28	1147.68	207.60	EXCESO	1775.28	1259.08	516.20	EXCESO	2086.08	2265.73	-179.65	DEFICIT
25	Regina Lanchimba Acero	5000	327.18	204.94	122.24	EXCESO	402.18	224.84	177.34	EXCESO	457.68	404.60	53.09	EXCESO
26	Benedicto Acero	37300	1745.07	1528.88	216.19	EXCESO	2304.57	1677.28	627.29	EXCESO	2718.60	3018.28	-299.68	DEFICIT
27	Carlos Tipanluisa	21700	1082.31	889.45	192.86	EXCESO	1407.81	975.79	432.02	EXCESO	1648.68	1755.94	-107.26	DEFICIT
<b>Total TIPOLOGIA 3</b>			30597.57	26179.48	4418.09		40178.07	28720.61	11457.46		47267.64	51682.97	-4415.33	
<b>Promedio mensual T3</b>			1133.24	969.61	163.63		1488.08	1063.73	424.35		1750.65	1914.18	-163.53	

Agricultor	Superficie regada (m <sup>2</sup> )	ABRIL				MAYO				JUNIO				
		Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	Disponibilidad de agua (m <sup>3</sup> /mes)	Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes/UPA)	Disponibilidad - Requerimiento (m <sup>3</sup> /mes)	Déficit o Exceso (m <sup>3</sup> /mes)	
1	Juan Ulcuango	10000	797.12	784.22	12.90	EXCESO	586.12	886.85	-300.73	DEFICIT	343.12	552.74	-209.62	DEFICIT
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	2180.32	2274.22	-93.90	DEFICIT	1568.42	2571.88	-1003.46	DEFICIT	863.72	1602.93	-739.21	DEFICIT
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	2638.96	2768.28	-129.32	DEFICIT	1894.13	3130.59	-1236.46	DEFICIT	1036.34	1951.15	-914.81	DEFICIT
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	3417.92	3607.39	-189.47	DEFICIT	2447.32	4079.53	-1632.21	DEFICIT	1329.52	2542.58	-1213.06	DEFICIT
5	José Joaquín Imbaquingo Tipanluisa	5300	454.96	415.63	39.33	EXCESO	343.13	470.03	-126.90	DEFICIT	214.34	292.95	-78.61	DEFICIT
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	127.36	62.74	64.62	EXCESO	110.48	70.95	39.53	EXCESO	91.04	44.22	46.82	EXCESO
7	Trini Sopalo	26000	1961.92	2038.96	-77.04	DEFICIT	1413.32	2305.82	-892.50	DEFICIT	781.52	1437.11	-655.59	DEFICIT
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	2052.48	2164.43	-111.95	DEFICIT	1470.12	2447.72	-977.60	DEFICIT	799.44	1525.55	-726.11	DEFICIT
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	4120.00	4391.60	-271.60	DEFICIT	2938.40	4966.38	-2027.98	DEFICIT	1577.60	3095.32	-1517.72	DEFICIT
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	458.16	447.00	11.16	EXCESO	337.89	505.51	-167.62	DEFICIT	199.38	315.06	-115.68	DEFICIT
11	Vicente Lanchimba	15100	1142.48	1184.16	-41.68	DEFICIT	823.87	1339.15	-515.28	DEFICIT	456.94	834.63	-377.69	DEFICIT
12	Juan Sopalo Umaquina	55500	4083.60	4352.39	-268.79	DEFICIT	2912.55	4922.04	-2009.49	DEFICIT	1563.90	3067.68	-1503.78	DEFICIT
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	407.60	290.16	117.44	EXCESO	329.53	328.14	1.39	EXCESO	239.62	204.51	35.11	EXCESO
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	793.44	705.79	87.65	EXCESO	603.54	798.17	-194.63	DEFICIT	384.84	497.46	-112.62	DEFICIT
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	1739.84	1725.27	14.57	EXCESO	1275.64	1951.08	-675.44	DEFICIT	741.04	1216.02	-474.98	DEFICIT
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	2514.72	2587.91	-73.19	DEFICIT	1818.42	2926.62	-1108.20	DEFICIT	1016.52	1824.03	-807.51	DEFICIT
17	Cecilia Quishpe	6000	480.00	470.53	9.47	EXCESO	353.40	532.11	-178.71	DEFICIT	207.60	331.64	-124.04	DEFICIT
18	Gaspar Chimarro	24600	1834.08	1929.17	-95.09	DEFICIT	1315.02	2181.66	-866.64	DEFICIT	717.24	1359.73	-642.49	DEFICIT
19	Pedro Reinoso	23500	1754.00	1842.91	-88.91	DEFICIT	1258.15	2084.11	-825.96	DEFICIT	687.10	1298.93	-611.83	DEFICIT
20	Ascencia Imbaquingo	26500	1972.40	2078.17	-105.77	DEFICIT	1413.25	2350.16	-936.91	DEFICIT	769.30	1464.75	-695.45	DEFICIT
21	Gonzalo Quishpe	38000	2809.60	2980.02	-170.42	DEFICIT	2007.80	3370.05	-1362.25	DEFICIT	1084.40	2100.39	-1015.99	DEFICIT
22	Esteban Pilca	24100	1858.16	1889.96	-31.80	DEFICIT	1349.65	2137.32	-787.67	DEFICIT	764.02	1332.09	-568.07	DEFICIT
23	Manuel Pilca	24000	1850.88	1882.12	-31.24	DEFICIT	1344.48	2128.45	-783.97	DEFICIT	761.28	1326.56	-565.28	DEFICIT
24	Pascual Lanchimba	28000	2142.08	2195.80	-53.72	DEFICIT	1551.28	2483.19	-931.91	DEFICIT	870.88	1547.66	-676.78	DEFICIT
25	Regina Lanchimba Acero	5000	467.68	392.11	75.57	EXCESO	362.18	443.43	-81.25	DEFICIT	240.68	276.37	-35.69	DEFICIT
26	Benedicto Acero	37300	2793.20	2925.12	-131.92	DEFICIT	2006.17	3307.97	-1301.80	DEFICIT	1099.78	2061.70	-961.92	DEFICIT
27	Carlos Tipanluisa	21700	1692.08	1701.75	-9.67	DEFICIT	1234.21	1924.47	-690.26	DEFICIT	706.90	1199.43	-492.53	DEFICIT
<b>Total TIPOLOGÍA 3</b>			48545.04	50087.81	-1542.77		35068.47	56643.36	-21574.89		19548.06	35303.18	-15755.12	
<b>Promedio mensual T3</b>			1797.96	1855.10	-57.14		1298.83	2097.90	-799.07		724.00	1307.53	-583.52	

Tipología TRES: cebada, cebolla y papa

Agricultor	Superficie regada (m2)	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				
		Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	
1	Juan Ulcuango	10000	240.12	744.54	-504.42	DEFICIT	189.12	808.95	-619.83	DEFICIT	427.12	792.99	-365.87	DEFICIT
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	565.02	2159.16	-1594.14	DEFICIT	417.12	2345.96	-1928.84	DEFICIT	1107.32	2299.67	-1192.35	DEFICIT
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	672.75	2628.22	-1955.47	DEFICIT	492.72	2855.60	-2362.88	DEFICIT	1332.86	2799.25	-1466.39	DEFICIT
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	855.72	3424.88	-2569.16	DEFICIT	621.12	3721.18	-3100.06	DEFICIT	1715.92	3647.75	-1931.83	DEFICIT
5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	5300	159.75	394.61	-234.86	DEFICIT	132.72	428.74	-296.02	DEFICIT	258.86	420.28	-161.42	DEFICIT
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	82.80	59.56	23.24	EXCESO	78.72	64.72	14.00	EXCESO	97.76	63.44	34.32	EXCESO
7	Trini Sopalo	26000	513.72	1935.80	-1422.08	DEFICIT	381.12	2103.27	-1722.15	DEFICIT	999.92	2061.77	-1061.85	DEFICIT
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	515.16	2054.93	-1539.77	DEFICIT	374.40	2232.71	-1858.31	DEFICIT	1031.28	2188.65	-1157.37	DEFICIT
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	1000.80	4169.42	-3168.62	DEFICIT	715.20	4530.13	-3814.93	DEFICIT	2048.00	4440.74	-2392.74	DEFICIT
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	140.67	424.39	-283.72	DEFICIT	111.60	461.10	-349.50	DEFICIT	247.26	452.00	-204.74	DEFICIT
11	Vicente Lanchimba	15100	301.41	1124.25	-822.84	DEFICIT	224.40	1221.52	-997.12	DEFICIT	583.78	1197.41	-613.63	DEFICIT
12	Juan Sopalo Umaquinga	55500	992.25	4132.19	-3139.94	DEFICIT	709.20	4489.68	-3780.48	DEFICIT	2030.10	4401.09	-2370.99	DEFICIT
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	201.51	275.48	-73.97	DEFICIT	182.64	299.31	-116.67	DEFICIT	270.70	293.41	-22.71	DEFICIT
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	292.14	670.08	-377.94	DEFICIT	246.24	728.06	-481.82	DEFICIT	460.44	713.69	-253.25	DEFICIT
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	514.44	1637.98	-1123.54	DEFICIT	402.24	1779.69	-1377.45	DEFICIT	925.84	1744.58	-818.74	DEFICIT
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	676.62	2456.98	-1780.36	DEFICIT	508.32	2669.54	-2161.22	DEFICIT	1293.72	2616.87	-1323.15	DEFICIT
17	Cecilia Quishpe	6000	145.80	446.72	-300.92	DEFICIT	115.20	485.37	-370.17	DEFICIT	258.00	475.79	-217.79	DEFICIT
18	Gaspar Chimarro	24600	463.86	1831.56	-1367.70	DEFICIT	338.40	1990.02	-1651.62	DEFICIT	923.88	1950.76	-1026.88	DEFICIT
19	Pedro Reinoso	23500	445.05	1749.67	-1304.62	DEFICIT	325.20	1901.04	-1575.84	DEFICIT	884.50	1863.53	-979.03	DEFICIT
20	Ascencia Imbaquingo	26500	496.35	1973.03	-1476.68	DEFICIT	361.20	2143.72	-1782.52	DEFICIT	991.90	2101.42	-1109.52	DEFICIT
21	Gonzalo Quishpe	38000	693.00	2829.25	-2136.25	DEFICIT	499.20	3074.02	-2574.82	DEFICIT	1403.60	3013.36	-1609.76	DEFICIT
22	Esteban Pilca	24100	515.79	1794.34	-1278.55	DEFICIT	392.88	1949.57	-1556.69	DEFICIT	966.46	1911.11	-944.65	DEFICIT
23	Manuel Pilca	24000	514.08	1786.89	-1272.81	DEFICIT	391.68	1941.48	-1549.80	DEFICIT	962.88	1903.18	-940.30	DEFICIT
24	Pascual Lanchimba	28000	582.48	2084.71	-1502.23	DEFICIT	439.68	2265.06	-1825.38	DEFICIT	1106.08	2220.37	-1114.29	DEFICIT
25	Regina Lanchimba Acero	5000	189.18	372.27	-183.09	DEFICIT	163.68	404.48	-240.80	DEFICIT	282.68	396.50	-113.82	DEFICIT
26	Benedicto Acero	37300	715.59	2777.13	-2061.54	DEFICIT	525.36	3017.39	-2492.03	DEFICIT	1413.10	2957.85	-1544.75	DEFICIT
27	Carlos Tipanluisa	21700	483.39	1615.65	-1132.26	DEFICIT	372.72	1755.42	-1382.70	DEFICIT	889.18	1720.79	-831.61	DEFICIT
<b>Total TIPOLOGIA 3</b>			12969.45	47553.67	-34584.22		9712.08	51667.73	-41955.65		24913.14	50648.27	-25735.13	
<b>Promedio mensual T3</b>			480.35	1761.25	-1280.90		359.71	1913.62	-1553.91		922.71	1875.86	-953.15	

Tipología 3: cebada, cebolla y papa

Agricultor	Superficie regada (m2)	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
		Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	Disponibilidad de agua (m3/mes)	Requerimiento (m3/mes/UPA)	Diponibilidad - Requerimiento (m3/mes)	Deficit o Exceso (m3/mes)	
1	Juan Ulcuango	10000	764.12	774.58	-10.46	DEFICIT	765.12	1082.89	-317.77	DEFICIT	658.12	839.23	-181.11	DEFICIT
2	Segundo Lanchimba Lanchimba	29000	2084.62	2246.27	-161.65	DEFICIT	2087.52	3140.39	-1052.87	DEFICIT	1777.22	2433.78	-656.56	DEFICIT
3	Fernando Lanchimba Aigaje	35300	2522.47	2734.25	-211.78	DEFICIT	2526.00	3822.61	-1296.61	DEFICIT	2148.29	2962.49	-814.20	DEFICIT
4	Elias Imbaquingo Lanchimba	46000	3266.12	3563.05	-296.93	DEFICIT	3270.72	4981.30	-1710.58	DEFICIT	2778.52	3860.47	-1081.95	DEFICIT
5	José Joaquin Imbaquingo Tipanluisa	5300	437.47	410.53	26.94	EXCESO	438.00	573.93	-135.93	DEFICIT	381.29	444.79	-63.50	DEFICIT
6	José Feliz Imbaquingo Lanchimba	800	124.72	61.97	62.75	EXCESO	124.80	86.63	38.17	EXCESO	116.24	67.14	49.10	EXCESO
7	Trini Sopalo	26000	1876.12	2013.90	-137.78	DEFICIT	1878.72	2815.52	-936.80	DEFICIT	1600.52	2182.01	-581.49	DEFICIT
8	Segundo Lanchimba Lanchimba	27600	1961.40	2137.83	-176.43	DEFICIT	1964.16	2988.78	-1024.62	DEFICIT	1668.84	2316.28	-647.44	DEFICIT
9	Geronimo Lanchimba Pilca	56000	3935.20	4337.63	-402.43	DEFICIT	3940.80	6064.20	-2123.40	DEFICIT	3341.60	4699.71	-1358.11	DEFICIT
10	Segundo Oswaldo Lanchimba	5700	439.35	441.51	-2.16	DEFICIT	439.92	617.25	-177.33	DEFICIT	378.93	478.36	-99.43	DEFICIT
11	Vicente Lanchimba	15100	1092.65	1169.61	-76.96	DEFICIT	1094.16	1635.17	-541.01	DEFICIT	932.59	1267.24	-334.65	DEFICIT
12	Juan Sopalo Umaquinga	55500	3900.45	4298.90	-398.45	DEFICIT	3906.00	6010.05	-2104.05	DEFICIT	3312.15	4657.75	-1345.60	DEFICIT
13	Segundo Manuel Lanchimba Aigaje	3700	395.39	286.59	108.80	EXCESO	395.76	400.67	-4.91	DEFICIT	356.17	310.52	45.65	EXCESO
14	Segundo Lanchimba Lanchimba	9000	763.74	697.12	66.62	EXCESO	764.64	974.60	-209.96	DEFICIT	668.34	755.31	-86.97	DEFICIT
15	Geronimo Lanchimba Pilca	22000	1667.24	1704.07	-36.83	DEFICIT	1669.44	2382.36	-712.92	DEFICIT	1434.04	1846.31	-412.27	DEFICIT
16	Carlos Tipanluisa Andrango	33000	2405.82	2556.10	-150.28	DEFICIT	2409.12	3573.54	-1164.42	DEFICIT	2056.02	2769.47	-713.45	DEFICIT
17	Cecilia Quishpe	6000	460.20	464.75	-4.55	DEFICIT	460.80	649.74	-188.94	DEFICIT	396.60	503.54	-106.94	DEFICIT
18	Gaspar Chimarro	24600	1752.90	1905.46	-152.56	DEFICIT	1755.36	2663.91	-908.55	DEFICIT	1492.14	2064.51	-572.37	DEFICIT
19	Pedro Reinoso	23500	1676.45	1820.25	-143.80	DEFICIT	1678.80	2544.80	-866.00	DEFICIT	1427.35	1972.20	-544.85	DEFICIT
20	Ascencia Imbaquingo	26500	1884.95	2052.63	-167.68	DEFICIT	1887.60	2869.66	-982.06	DEFICIT	1604.05	2223.97	-619.92	DEFICIT
21	Gonzalo Quishpe	38000	2684.20	2943.39	-259.19	DEFICIT	2688.00	4114.99	-1426.99	DEFICIT	2281.40	3189.09	-907.69	DEFICIT
22	Esteban Pilca	24100	1778.63	1866.73	-88.10	DEFICIT	1781.04	2609.77	-828.73	DEFICIT	1523.17	2022.55	-499.38	DEFICIT
23	Manuel Pilca	24000	1771.68	1858.98	-87.30	DEFICIT	1774.08	2598.94	-824.86	DEFICIT	1517.28	2014.16	-496.88	DEFICIT
24	Pascual Lanchimba	28000	2049.68	2168.81	-119.13	DEFICIT	2052.48	3032.10	-979.62	DEFICIT	1752.88	2349.85	-596.97	DEFICIT
25	Regina Lanchimba Acero	5000	451.18	387.29	63.89	EXCESO	451.68	541.45	-89.77	DEFICIT	398.18	419.62	-21.44	DEFICIT
26	Benedicto Acero	37300	2670.11	2889.17	-219.06	DEFICIT	2673.84	4039.19	-1365.35	DEFICIT	2274.73	3130.34	-855.61	DEFICIT
27	Carlos Tipanluisa	21700	1620.47	1680.83	-60.36	DEFICIT	1622.64	2349.88	-727.24	DEFICIT	1390.45	1821.14	-430.69	DEFICIT
<b>Total TIPOLOGIA 3</b>			46437.33	49472.17	-3034.84		46501.20	69164.31	-22663.11		39667.11	53601.84	-13934.73	
<b>Promedio mensual T3</b>			1719.90	1832.30	-112.40		1722.27	2561.64	-839.37		1469.15	1985.25	-516.10	

Elaboración: Erika Pazmiño.



