

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

“ANÁLISIS DEL SISTEMA DE RIEGO DE LA COMUNA SAN RAMÓN
PARROQUIA MULALÓ PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA DEL USO DE
AGUA DE RIEGO A NIVEL DE UPA”

NOMBRE: SHUBERT ADRIAN ROSERO BUSTILLOS

DIRECTOR: CARLOS NIETO CABRERA Ph.D

QUITO, 2017

PARA GRADOS ACADÉMICOS DE LICENCIADOS (TERCER NIVEL)
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, **ROSERO BUSTILLOS SHUBERT ADRIAN**, C.I. **172128691-0** autor del trabajo de graduación intitulado: **“ANÁLISIS DEL SISTEMA DE RIEGO DE LA COMUNA SAN RAMÓN PARROQUIA MULALÓ PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA DEL USO DE AGUA DE RIEGO A NIVEL DE UPA”**, previa a la obtención del grado académico de **INGENIERO GEÓGRAFO CON MENCIÓN EN PLANIFICACIÓN TERRITORIAL** en la Facultad de **Ciencias Humanas**:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 22 de noviembre de 2017

Rosero Bustillos Shubert Adrian
C.I. 172128691-0

DEDICATORIA

A mis padres, Mariana y Shubert.

A mis hermanos, Angelica, David, Gaby, Alexandra.

Santy, por ser una de mis motivaciones para cumplir esta etapa.

A mis sobrinas y cuñados.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por el amor, paciencia, perseverancia y motivación para no derrumbarme.

A mis hermanos por todo el apoyo brindado, cariño y paciencia.

A mi madrina “Mama Tata”, por su cariño y apoyo.

A mi profesor y director, Carlos Nieto, por ayudarme a realizar esta investigación, y a las profesoras lectoras Jenny Zamora y María Augusta Almeida, y al profesor Carlos Aguilar que supieron guiarme en el desarrollo.

Un agradecimiento especial al señor José Villalva presidente del Directorio de riego de la comuna San Ramón y a los señores usuarios del sistema.

A mis Amigos de toda la vida, a los panas que logre en esta etapa de mi vida en las aulas y campos de la PUCE, por ese apoyo y por todas las aventuras vividas.

RESUMEN

Este trabajo consiste en el análisis del sistema de riego de la comuna San Ramón en la parroquia Mulaló, provincia de Cotopaxi, y considera 2 aspectos esenciales: el primero es levantar la cartografía de la red de riego del sistema y caracterizar sus componentes. El segundo es realizar un análisis de eficiencia del uso de agua de riego a nivel de unidades de producción agropecuaria (UPA) a usuarios del sistema de riego de la comuna San Ramón (151 UPA). El análisis incluye un balance entre las entradas de agua por precipitación efectiva y los caudales de agua de riego que aporta el sistema y los requerimientos hídricos de los cultivos más representativos de la zona.

En el capítulo I, se desarrolla la problemática, objetivos, hipótesis y metodología utilizados a lo largo de la disertación. En el capítulo II, aporta con el marco referencial, teórico y conceptual con temas relevantes sobre sistemas de riego. En el capítulo III, se puede observar un diagnóstico general del área de estudio como también los resultados que se obtuvo en la investigación y finalmente en el capítulo IV, se desarrolla las conclusiones y recomendaciones determinadas a lo largo de la investigación.

ABSTRACT

This job talks about of the San Ramón commune irrigation system in the Mulaló town, wich is located in the Cotopaxi province. It considers two essential aspects: The first of them is to get the mapping about of irrigation system network and to characterize their components. The second aspect is an efficiency analysis of the use of irrigation water, at the level of agricultural production units (APU) and to users of irrigation of the San Ramón commune system (UPA 151). The analysis includes a balance between effective precipitation, water inputs, the flow of irrigation water provided by the system, and the water requirements of the zone´s main crops.

In chapter I, it develops problems, objectives, hypothesis and methodology, wich are used throughout the dissertation. In chapter II, it provides with theoretical and conceptual referential frame with issues on irrigation systems. In chapter III, it can see a general diagnosis of the area of study, as well as the results obtained in the investigation, and finally in chapter IV, it is the conclusions and recommendations determined throughout the investigation are developed.

ESQUEMA BÁSICO DE CONTENIDOS

RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
ESQUEMA BÁSICO DE CONTENIDOS	7
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
INDICE DE MAPAS	11
ÍNDICE DE ANEXOS.....	11
ACRÓNIMOS.....	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
1.1 Justificación.....	13
1.2 Planteamiento del problema	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1. Objetivo General	15
1.3.2. Objetivos Específicos	15
1.4 Hipótesis.....	15
1.5 Operacionalización de la investigación	15
1.6 Antecedentes o Marco Referencial	17
1.7 Marco Teórico	18
1.7.1 El Sistema de Riego	19
1.7.2 Sistema de riego por aspersión	24
1.7.3 Disponibilidad de agua en el suelo	25
1.7.4 Disponibilidad de agua en el Ecuador	27
1.7.5 Evapotranspiración	28
1.7.6 El modelo CROPWAT 8.0	30
1.7.7 Sistemas de Información Geográfica	32
1.8 Marco Conceptual	33
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO	34
2.1 Metodología utilizada para caracterizar y levantar información georeferenciada del sistema de riego de la comuna San Ramón	34
2.2 Metodología utilizada para el cálculo de disponibilidad de agua en el área de estudio.....	35
2.3 Metodología utilizada para determinar el requerimiento hídrico de los cultivos	37
2.4 Metodología utilizada para determinar el uso eficiente del agua de riego por UPA de la comuna San Ramón, con base en la disponibilidad de agua y la demanda de los cultivos	43

CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA DEL SISTEMA DE RIEGO DE LA COMUNA SAN RAMÓN	44
3.1 Ubicación del Área de estudio - Parroquia Mulaló	44
3.2 Caracterización Biofísica.....	46
3.2.1 Suelo	46
3.2.2 Pendiente	48
3.2.4 Clima	52
3.3 Caracterización Socio-económica	57
3.3.1 Población	57
3.4 Sistema de riego de la comuna San Ramón	60
3.4.1 Ubicación de la Comuna San Ramón	60
3.4.2 Sistema de Riego de la Comuna de San Ramón	61
3.4.3 Infraestructura del Sistema de Riego de la comuna San Ramón	63
3.4.4 Organización social del sistema de riego de la Comuna San Ramón	78
CAPITULO IV. RESULTADOS DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA RIEGO POR UPA, CON BASE EN LA PRECIPITACIÓN, EL CAUDAL ENTRANTE A LA UPA Y LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.....	87
4.1 Caudal de riego disponible en cada UPA perteneciente al sistema de riego de la comuna San Ramón	87
4.1.1 Precipitación efectiva de la zona de trabajo	87
4.1.2 Disponibilidad de agua por cada UPA perteneciente al sistema de riego de la comuna San Ramón	88
4.2 Cantidad de agua requerida por los cultivos y por UPA	89
4.2.1 Evapotranspiración de referencia	90
4.2.2 Coeficiente único de cultivos principales del área de trabajo	91
4.2.3 Requerimiento Hídrico por cultivo y por UPA	95
CAPITULO V. Eficiencia del uso de agua en el Sistema de riego de la comuna San Ramón	97
5.1 Análisis del uso eficiente de agua de riego anual a partir del balance entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos.....	97
5.1 Análisis del uso eficiente de agua de riego mensualmente a partir del balance entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos	107
5.2 Análisis de la eficiencia del uso de Agua del sistema de riego de la comuna San Ramón.	116
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
6.1 Conclusiones	120
6.2 Recomendaciones.....	122
ANEXOS	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la investigación.....	15
Tabla 2. Métodos de riego por gravedad.....	20
Tabla 3. Métodos de riego prezurisados.....	20
Tabla 4. Ventajas y desventajas del sistema de riego por aspersión.....	25
Tabla 5. Factores que condicionan la Evapotranspiración.....	29
Tabla 6. Información de la Estación Pluviométrica Pastocalle.....	35
Tabla 7. Características de las estaciones meteorológicas escogidas cercanas al área de estudio.....	38
Tabla 8. Resultados de la interpolación por kriging para las variables climáticas del área de estudio.....	41
Tabla 9. Clasificación del suelo de la parroquia Mulaló.....	46
Tabla 10: Clasificación de las Pendientes de la parroquia Mulaló.....	48
Tabla 11: Unidades Hidrográficas de la Parroquia Mulaló.....	50
Tabla 12: Precipitación Media de la Estación Pluviométrica Pastocalle.....	52
Tabla 13: Temperatura promedio en la parroquia Mulaló, (datos mensuales en C°).....	53
Tabla 14: Velocidad del viento en la parroquia Mulaló, (datos mensuales en m/s).....	54
Tabla 15: Humedad Relativa en la parroquia Mulaló, (datos mensuales en %).....	55
Tabla 16: Insolación en la parroquia Mulaló, (horas).....	56
Tabla 17: Población de la Parroquia Mulaló.....	57
Tabla 18: Nivel de instrucción población de la parroquia Mulaló.....	58
Tabla 19: Ocupación de la población por rama de actividad de la parroquia Mulaló.....	59
Tabla 20: Estructura de la población de la comuna San Ramón.....	60
Tabla 21: UPA regadas y no regadas de la comuna San Ramón.....	61
Tabla 22: Captaciones del Sistema de riego de San Ramón.....	63
Tabla 23: Diámetros de tuberías del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	65
Tabla 24: Ramales del sistema de riego de la Comuna San Ramón.....	67
Tabla 25: Tipo de aspersores que utilizan los usuarios del sistema de riego San Ramón.....	77
Tabla 26: Turnos del sistema de riego San Ramón.....	80
Tabla 27: Número de usuarios que ingresaron al sistema de riego de San Ramón por año.....	82
Tabla 28: Tamaños de UPA de la comuna San Ramón.....	83
Tabla 29: Cultivos de las UPA del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	85
Tabla 30: Precipitación Efectiva para la parroquia Mulaló mediante el programa Cropwat 0.8.....	88
Tabla 31: Características de los grupos establecidos según los sistemas de producción.....	89
Tabla 32: Cálculo de la evapotranspiración de referencia día y mensual.....	91
Tabla 33: Coeficientes de cultivo de los cultivos predominantes del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	92
Tabla 34: Evapotranspiración real (ETc) de cada cultivo por etapa de desarrollo.....	96
Tabla 35: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo uno.....	97
Tabla 36: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo dos.....	100
Tabla 37: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo tres.....	102
Tabla 38: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo cuatro.....	104
Tabla 39: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo cinco.....	105

Tabla 40: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo seis.....	106
Tabla 41: Grupo Uno: Promedios de UPA por cada mes del año.....	108
Tabla 42: Grupo Dos: Promedios de UPA por cada mes del año.....	109
Tabla 43: Grupo Tres: Promedios de UPA por cada mes del año.....	111
Tabla 44: Grupo Cuatro: Promedios de UPA por cada mes del año.....	112
Tabla 45: Grupo Cinco: Promedios de UPA por cada mes del año.....	114
Tabla 46: Grupo Seis: Promedios de UPA por cada mes del año.....	115
Tabla 47: Resumen del balance entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos.....	118

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Evidencia de vista al campo.....	34
Fotografía 2: Evidencia del proceso de medida del caudal.....	37
Fotografía 3: Tanque de carga - almacenamiento del sistema de riego San Ramón.....	68
Fotografía 4: Cámara rompe presión del sistema de riego de San Ramón.....	69
Fotografía 5: Válvula de control.....	72
Fotografía 6: Válvulas de aire.....	73
Fotografía 7: Válvulas de limpieza.....	73
Fotografía 8: Válvula check.....	74
Fotografía 9: Reservorio del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gestión del sistema de riego comunal.....	22
Gráfico 2. Movimiento del agua en el suelo.....	27
Gráfico 3: Curva generalizada del coeficiente de cultivo.....	31
Gráfico 4. Insolación directa en un día despejado según la latitud.....	40
Gráfico 5: Precipitación Media.....	52
Gráfico 6: Temperatura promedio en la parroquia Mulaló, (datos mensuales en C°).....	53
Gráfico 7: Velocidad del viento en la parroquia Mulaló, (datos mensuales en m/s).....	54
Gráfico 8: Humedad Relativa en la parroquia Mulaló, (datos mensuales en %).....	55
Gráfico 9: Insolación en la parroquia Mulaló, (horas).....	57
Gráfico 10: Curva del coeficiente de cultivo de la Alfalfa (kc).....	92
Gráfico 11: Curva del coeficiente de cultivo de Maíz (kc).....	93
Gráfico 12: Curva del coeficiente de cultivo de Papa (kc).....	93
Gráfico 13: Curva del coeficiente de cultivo de Avena (kc).....	94
Gráfico 14: Curva del coeficiente de cultivo de Haba (kc).....	95
Gráfico 15: Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 1.....	100
Gráfico 16: Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 2.....	102
Gráfico 17: Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 3.....	103
Gráfico 18: Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 4.....	104
Gráfico 19: Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 5.....	105
Gráfico 20: Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 6.....	106

Gráfico 21. Grupo uno: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes.....	109
Gráfico 22. Grupo dos: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes.....	110
Gráfico 23. Grupo tres: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes.....	111
Gráfico 24. Grupo cuatro: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes.....	113
Gráfico 25. Grupo cinco: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes.....	114
Gráfico 26. Grupo seis: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes.....	116

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de las estaciones meteorológicas escogidas cercanas al área de estudio.....	39
Mapa 2. Ubicación de la Parroquia Rural Mulaló – Ubicación de área de estudio.....	45
Mapa 3. Clasificación del suelo por la categoría “Orden” de la parroquia Mulaló.....	47
Mapa 4. Pendientes de la parroquia Mulaló.....	49
Mapa 5. Hidrografía de la parroquia Mulaló.....	51
Mapa 6. Tipo de actividad y unidades productivas regadas y no regadas de la comuna San Ramón.....	62
Mapa 7. Ubicación de las captaciones y tuberías del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	66
Mapa 8. Clasificación de los ramales del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	71
Mapa 9. Ubicación de las valvulas del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	75
Mapa 10. Turnos del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	81
Mapa 11. Área de las UPA de la comuna San Ramón.....	84
Mapa 12. Cultivos de las UPA del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	86
Mapa 13. Eficiencia en las UPA del sistema de riego de la comuna San Ramón.....	119

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de campo: Infraestructura del sistema de riego: obras de captación, conducción, almacenamiento, distribución y otras.....	178
Anexo 2. Ficha de campo: Mediciones de caudal por aspensor, área regada, y levantamiento del uso de suelo.....	179
Anexo 3. Caudal medido y área regada por UPA.....	130
Anexo 4. Precipitación Efectiva / UPA (litros/mes/UPA).....	138
Anexo 5. Disponibilidad de agua: Sumatoria de precipitación efectiva y caudal de riego medido por UPA.....	144
Anexo 6. Requerimiento hídrico por UPA, Grupo 1.....	150
Anexo 7. Requerimiento hídrico por UPA, Grupo 2.....	153
Anexo 8. Requerimiento hídrico por UPA, Grupo 3.....	160
Anexo 9. Requerimiento hídrico por UPA, Grupo 4.....	164
Anexo 10. Requerimiento hídrico por UPA, Grupo 5.....	168
Anexo 11. Requerimiento hídrico por UPA, Grupo 6.....	170
Anexo 12. Resultados del balance entre disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos mensuales por upa.....	173

ACRÓNIMOS

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

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

IGM: Instituto Geográfico Militar

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

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

PIEN: Proyecto de Innovación Estratégica Nacional en Riego.

SENPLADES: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

SENAGUA: Secretaría Nacional del Agua

UPA: Unidad de Producción Agrícola

WWDR: Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas (World Water Development Report por sus siglas en inglés)

WWF: Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund por sus siglas en inglés)

ET: Evapotranspiración

Eto: Evapotranspiración de Referencia.

Kc: Coeficiente de cultivo

Etc: Evapotranspiración de cultivo

Pe: Precipitación Efectiva

MJ: Megajulio (unidad derivada del Sistema Internacional utilizada para medir energía)

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Tema

Análisis del sistema de riego de la comuna San Ramón parroquia Mulaló para determinar la eficiencia del uso de agua de riego a nivel de UPA.

1.1 Justificación

El área de estudio es la parroquia rural de Mulaló, ubicada en el cantón Latacunga, especializada en la ganadería y agricultura como su principal actividad económica (GAD MULALÓ, 2011). Por esta razón los sistemas de riego son de gran importancia para el desarrollo de esta parroquia, ya que es una infraestructura que trata de mejorar la producción y ayuda a la mitigación del riesgo de sequías (CAMAREN, 2003).

El riego mantiene relaciones importantes puesto que genera intercambios sociales como, la participación del campesino en el proyecto de riego para obtener el recurso a cambio de su mano de obra, que será utilizada para la construcción, mantenimiento u operación del sistema de riego. También ayuda a la disminución de la migración rural además que genera articulación de la organización y movilización social e institucional en el agro es decir la estructura o jerarquía en el manejo del recurso hídrico (Zapatta, A., Gasselin, P. 2005).

Los sistemas de riego no son solo infraestructuras físicas que proveen de agua, sino que también se les considera una construcción social, puesto que desencadenan procesos de intercambios y relaciones sociales antes, durante y después de su construcción (CAMAREN, 2003), generándose conflictos en la gestión y distribución del agua.

En la parroquia de Mulaló existen 20 directorios o juntas de riego, de los cuales la mayor parte ya tiene mucho tiempo funcionando, con diferentes tipos de regadío por gravedad, aspersión y goteo. Aquellos se encuentran en diferentes estados de funcionamiento, donde se involucraban a 1076 socios en el año 2011. (GAD MULALÓ, 2011).

Muchos de los sistemas de riego establecidos en esta parroquia no cuentan con suficiente información, presentan deficiencia en los procesos de mantenimiento y control, problemas de disponibilidad de agua, mala organización en el manejo del sistema y cabe mencionar que la información cartográfica de las redes de riego existentes, están desactualizadas o no existen.

En vista que la parroquia de Mulaló y específicamente el sistema de riego de la Comuna de San Ramón no cuenta con información geoespacial y probablemente no tiene una distribución de agua eficiente, debido a que los regantes posiblemente no conocen la cantidad aproximada que requieren los cultivos y riegan con volúmenes de agua o muy altos o muy bajos. Se ha visto la necesidad de realizar esta investigación, mediante la cual se busca levantar información cartográfica, y aproximarse a determinar la cantidad de agua necesaria que requieren los cultivos por UPA, lo cual permita fortalecer la gestión del agua en la comuna San Ramón y como también a la parroquia Mulaló y sus correspondientes directorios de agua.

1.2 Planteamiento del problema

Los sistemas de riego en el país se caracterizan por tener un conjunto de problemas entre los principales se puede mencionar: escasa disponibilidad de agua, acceso inequitativo, bajo nivel de tecnificación y dificultades organizativas en la administración de los sistemas (Zapatta, A, Gasselin, P. 2005).

Por lo cual esta investigación se enfoca en levantar la información cartográfica o geoespacial del sistema de riego de la comuna San Ramón con la ayuda de un GPS, analizando los elementos principales del riego; captación, conducción, reservorio y distribución. Así mismo se hará un análisis de uso eficiente de agua a nivel de UPA, en base a los cultivos presentes en cada una de las UPA y para determinar si existen exceso o déficit de agua según la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos principales en las UPA.

Al no contar el área de estudio con suficiente información de sus sistemas de riego, se han desarrollado problemas como la desorganización en la gestión del agua y en los establecimientos de turnos. Y al no conocer la cantidad de agua que se debe regar en sus cultivos se desarrollan posibles efectos como: conflictos entre los socios por una mala planificación de las actividades que se realiza dentro de la junta de riego, mala distribución de turnos de riego, baja productividad y riego ineficiente.

Entonces el levantamiento de la cartografía de los sistemas de riego, junto con el análisis de requerimientos hídricos del cultivo y disponibilidad de agua a nivel de UPA, tiene como objetivo ayudar a los usuarios del riego a la toma de decisiones iniciales para planificar la gestión del recurso.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Analizar el sistema de riego de la comuna San Ramón en la parroquia Mulaló para determinar la eficiencia del uso de agua de riego a nivel de UPA.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar y levantar información referenciada del sistema de riego de la comuna San Ramón.
- Cuantificar la disponibilidad de agua para riego por UPA, con base en la precipitación, el caudal entrante a la UPA y la evapotranspiración.
- Determinar el uso eficiente del agua de riego por UPA de la comuna San Ramón, con base en la disponibilidad de agua y la demanda de los cultivos.

1.4 Hipótesis

La disponibilidad de agua de riego y los requerimientos del cultivo en la UPA de la comunidad de San Ramón guardan armonía entre si y por lo tanto se hace un uso eficiente de agua.

1.5 Operacionalización de la investigación

En el área de estudio donde se desarrolló el presente trabajo no se tomó en cuenta la escorrentía en la UPA, es decir con el supuesto de que no existe.

Tabla 1. Operacionalización de la investigación

Hipótesis	Objetivos	Variables	Indicadores	Metodología/Técnicas
La disponibilidad de agua de riego y los requerimientos del cultivo en la UPA de la comunidad de San Ramón	Caracterizar el sistema de riego y levantar información referenciada de los sistemas de riego de la comuna San Ramón	Caracterización social de los regantes	Número de agricultores en la comuna	Levantamiento de la información secundaria
			Número de regantes	Levantamiento de información social y económica, mediante una encuesta semiestructurada
			Estado actual de la junta de regantes	

guardan armonía entre sí y por lo tanto se hace un uso eficiente de agua	Caracterización biofísica de los sistemas de riego	Realizar cartografía del sistema de riego, desde la toma hasta las UPA.	Uso de las herramientas SIG apropiadas (ARCGIS 10.1 Y GPS)	
		Superficie de la UPA	Encuesta semiestructurada	
		Superficie regada de la UPA por regante		
	Cuantificar la disponibilidad de agua para riego por UPA, con base en la precipitación, el caudal entrante y la evapotranspiración.	Disponibilidad de agua (ENTRADAS)	Precipitación mensual mm/mes	Se cuantificará el promedio mensual de precipitación y evapotranspiración en la zona de estudio, con base en la información INHAMI. Se medirá el caudal entrante para cada UPA.
			Precipitación efectiva mm por mes	
			Caudal de entrada del sistema de riego a nivel de UPA	
		Requerimientos hídricos por cultivo o sistema productivo (CONSUMO)	Evapotranspiración en mm/mes	Se cuantificará el requerimiento de riego de la UPA según la demanda del cultivo y la evapotranspiración total
			Coefficiente único de cultivos.	
		Determinar el uso eficiente del agua de riego por UPA de la comuna San Ramón, con base en la disponibilidad de agua y la demanda de los cultivos	Balance de Entradas versus consumo de agua , por UPA	Análisis entre el requerimiento hídrico de los cultivos es decir el Consumo (C) y el análisis de la disponibilidad del agua que son las Entradas (E) en mm/mes
	Si: $E = C$, se hace uso eficiente del agua			

	Si: $E < C$, se hace subutilización del agua o hay déficit de agua para la UPA
	Si: $E > C$, Se hace un desperdicio del agua

Elaborado por: Shubert Rosero

1.6 Antecedentes o Marco Referencial

El agua siendo un recurso natural e imprescindible que las poblaciones cada día requieren en mayor cantidad para producir sus alimentos, pero la realidad es que cada vez resulta más escaso y su distribución más inequitativa. (Gaybor, 2011).

El consumo de agua en la agricultura, se aproxima al 70% del agua disponible y puede llegar hasta el 90% en países en desarrollo, cabe mencionar que el agua para riego normalmente proviene de ríos, lagos y acuíferos. Otro dato importante, es que la mayor cantidad de alimentos que consume el ser humano provienen de la producción en secano, ya que la agricultura bajo riego cubre 275 millones de hectáreas, representando el 20% de la superficie cultivada, como también representa el 40% de la producción de alimentos mundialmente, mientras que la agricultura de secano representa el 80% de la superficie mundial cultivada y produce el 60% de la producción mundial. (WWDS, 2012)

Es evidente que cada persona consume más agua que antes, en promedio de consumo agua por persona es de unos 600 m³/año mundialmente, pero para producir un kilogramo de carne se necesitan 10 veces más cantidad de agua que para producir un kilogramo de cereales, lo cual nos lleva a producir más granos para que el ganado y aves se alimenten, lo que implica mayor uso de agua y espacio. (Gaybor, 2011).

En estos días se destinan 7130 km³ para la agricultura en un año, sin embargo, estudios realizados por WWDS, 2012, pronostican el incremento del uso de agua en un 13%, para producir 36% más de alimentos para el año 2030, a consecuencia de la presión del crecimiento poblacional mundial, pero cada vez hay menos tierra cultivable. (WWDS, 2012).

Conocemos que el uso de agua y la producción de alimentos mantienen una relación inseparable, debido a que el agua siempre ha limitado la producción agrícola porque la precipitación no llega a satisfacer la demanda de los cultivos. Por eso surge la necesidad de mejorar la eficiencia y productividad del uso del agua, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria en el futuro y enfrentar al cambio climático. (Steduto, P;C. Hsiao, T;Fererres, E;Raes, D, 2012)

Por esta razón, una de las grandes organizaciones mundiales, ha desarrollado métodos, estrategias y técnicas para mejorar las eficiencias de los sistemas de riego es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) mediante la Guía para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (Allen et al, 2006).

Por otro lado, los Foros de los Recursos Hídricos en Ecuador, han mencionado herramientas que permiten caracterizar los sistemas de gestión de agua, conflictos y posibilita el entendimiento de la dinámica entre la oferta y demanda de agua, con el objetivo de dar un equilibrio ambiental y responder a las necesidades y demandas social, económica y productiva de la población (Basantes , 2009)

1.7 Marco Teórico

El aporte de la actividad agrícola para el país es fundamental, aproximadamente representa el 17% del PIB, según datos del Tercer Censo Agropecuario, la superficie total bajo riego, es de 853.332 ha, pero el área potencialmente regable, es decir, la que constituye la aptitud de los suelos para riego y los recursos hídricos disponibles, se estima en 3'130.000 ha. Además los sistemas de riego construidos por el gobierno, riegan una superficie de 201.000 ha, el resto de hectáreas 653.332 está cubierto por sistemas de riego campesino comunitario y particulares (Zapatta, A. y Gasselin, P. 2005).

Sin embargo, el 82% del consumo total del agua en el país, es usado para la irrigación que está distribuida por riego superficial (77%), por aspersión (20%), y localizado (2,3%) (Gaybor, 2011), y el resto de la cantidad de agua que se consume se distribuye en uso doméstico (12,3%) y para uso industrial (5,6%) (Zapatta, A. y Gasselin, P. 2005).

Los sistemas de riego en el Ecuador presentan gran heterogeneidad, sin embargo, se los puede categorizar por quien está a cargo en la gestión del sistema, de esta manera se

presentan dos grupos: el primero que es directamente construido y gestionado por el Estado, y el segundo, que fue construido y administrado por los agricultores u organizaciones sociales a los cuales se les denomina sistemas comunitarios. (Zambrano, 2011)

Los modelos de gestión comunitaria y estatal, son diferentes en varios ejes: en su normatividad, institucionalidad, organización, viabilidad financiera, distribución con principios de equidad, construcción de derechos y obligaciones. Los sistemas públicos cubren el 18% del área regada, mientras que el 82% cubren los sistemas de riego comunitario e individual en el año 2008, pero cabe señalar, que el caudal destinado a los sistemas de riego comunitario es del 29% del total, mientras que el de los sistemas públicos se lleva el 31% del caudal, y los individuales (Jurídicos- Empresariales) el 39 %. (Zambrano, 2011)

El acceso al agua es inequitativo, ya que los grupos concentradores del agua, es decir, los grandes hacendados, se enfrentan a grupos que tienen solo un acceso marginal, a los que se denominan pequeños agricultores. A medida que el agua escasea, crecen conflictos y contradicciones sobre este recurso, y hay que sumarle que el suelo está siendo mal utilizado, debido a que no se respeta las aptitudes del suelo, ya que las zonas aptas para agricultura son utilizadas para ganadería, forestación, etc. (Gaybor, 2011).

A estos problemas hay que añadirles los diferentes conflictos o problemas que los sistemas de riego atraviesan entre ellos: bajo nivel de tecnificación, decadente eficiencia de riego, escasas de agua entre otros (Sanchez, J; Zapatta, P; Hadjaj, H; Ullauri, M. 2003).

1.7.1 El Sistema de Riego

El riego es la reposición del líquido que pierde el suelo, gracias a la evaporación, a la escorrentía y a las plantas, debido que consumen agua para su desarrollo, y se caracteriza como una aplicación artificial de agua (Mafia, 2002). Complementando esta definición también se puede decir que el riego es la aplicación oportuna, uniforme y eficiente del agua al suelo (Calvache, 2014).

Siendo el agua lluvia la fuente natural y principal para que los cultivos puedan desarrollarse y producir, en algunos lugares las precipitaciones son escasas y caen a destiempo, por tal razón se intenta remediar el problema con el riego. Y surgen las inquietudes: ¿Por qué?, ¿Cuándo?, ¿Cuánto? y ¿Cómo? Regar (Calvache, 2014).

Por otro lado, el sistema de riego está formado por tres elementos fundamentales: captación, conducción y distribución del agua (Gonzales, 2003). Hay distintas formas de llevar y aplicar el agua a la UPA, los mecanismos o métodos de riego para llevar el agua a las UPA son por gravedad y por presión, los cuales se describen brevemente en la siguiente Tabla 2

Tabla 2. Métodos de riego por gravedad

Inundación	El agua se distribuye por gravedad en la superficie de la parcela, los terrenos deben ser planos o nivelados.
Surcos	Consiste en distribuir el agua en surcos rectos para cultivos sembrados en hileras, es superficial, es recomendado en suelos de textura media a moderadamente fina con pendientes bajas.
Canteros	Distribuye el agua por surcos en forma de serpentina, la pendiente debe ser suave para tener mayor caudal

Fuente: Calvache, 2014, y Mafia, 2002

Elaborado: Shubert Rosero

Tabla 3. Métodos de riego presurizados.

Goteo	El agua llega a la planta en gotas, según su necesidad, humedeciendo la parte del suelo donde están las raíces, es recomendable en terrenos con pendientes fuertes.
Aspersión	Este método intenta asemejar a la lluvia sin erosionar el suelo y no producir escorrentías.

Fuente: Calvache, 2014, y Mafia, 2002

Elaborado: Shubert Rosero

No hay que olvidar que cada método de riego posee diferentes eficiencias, y se lo puede determinar a partir de los elementos del sistema de riego: captación, conducción, distribución según el Gonzales (2003).

Las eficiencias de los sistemas de gravedad tradicionales son de 20% - 40 % mientras que los sistemas tecnificados son de un 40 a 60 %, (Gonzales, 2003). Por otro lado según Valenzuela (1997) con el adecuado mantenimiento y correcta operación de los sistemas la eficiencia puede aumentar en los sistemas tradicionales a un 30% a 60 % y los métodos por presión como el de aspersión a un 70% a 85 %.

Importancia del riego

Es importante mencionar que el 40% de los alimentos que consume la población mundial proviene de la producción bajo riego, y representa el 20% del área cultivada en nuestro planeta. El riego juega un rol clave en la producción de alimentos, debido a que los rendimientos de los cultivos que se encuentran bajo riego son 2,7 veces mayor que la producción agrícola de secano, y por esta razón el área regada en el planeta aumento de 170 millones de ha en 1970 a 304 millones de ha en el 2008. (WWDR, 2012)

Es claro, que el riego es una herramienta esencial para el incremento de la productividad y por ende para la oferta alimentaria (Gaybor, 2001). Además que el riego mejora la productividad, en términos generales también es necesario mencionar los diferentes beneficios que se puede obtener a partir del riego en un sentido social, económico y ambiental de los agricultores. El agricultor ya no depende del clima para producir sus cultivos y aumenta la diversificación, merma la migración rural generando empleo, puede ser un factor que limite la expansión agrícola a ecosistemas sensibles. (Zapatta & Gasselin, 2005).

En el Ecuador, la tecnificación de la agricultura familiar bajo riego es una estrategia para el manejo eficiente del agua en la UPA y aumento de la productividad y riqueza, la cual se basa en la presurización de los sistemas, y los métodos son principalmente el de aspersión, microaspersion y goteo. (Zambrano, 2014)

Esta estrategia se respalda en los siguientes datos, ya que un sistema de riego por aspersión o goteo puede llegar a incrementar los rendimientos agrícolas entre un 10% a 15% como mínimo, además, aumenta la mano de obra utilizada, lo cual se puede mencionar un ejemplo en la parroquia Licto que incrementó 3 veces la mano de obra por el riego, la producción bajo riego trabajo con 180 jornales/ha/año, en tanto que la producción de secano trabajo con 60 jornales/ha/año. Como también los ingresos agropecuarios neto (IAN), aumento de 6 y hasta 15 veces en relación a los que no disponen de riego. (Zambrano, 2014)

Otro factor importante es la relación de la producción con riego y la comercialización campesina, a diferencia de los grandes productores, la agricultura familiar o pequeños y medianos agricultores, debían enfrentarse a la estacionalidad de la producción, esto se entiende por la falta de agua de riego, los agricultores deben sembrar sus cultivos en los periodos de lluvia generando que la oferta suba pero en mismos lugares y tiempos similares

hasta los mismos compradores, ahora con el riego esto es muy diferente. Por lo tanto, el riego impulsa no solamente la producción y la comercialización, sino que busca seguridad alimentaria e incide el desarrollo local. (Jaramillo & Rovayo, 2003)

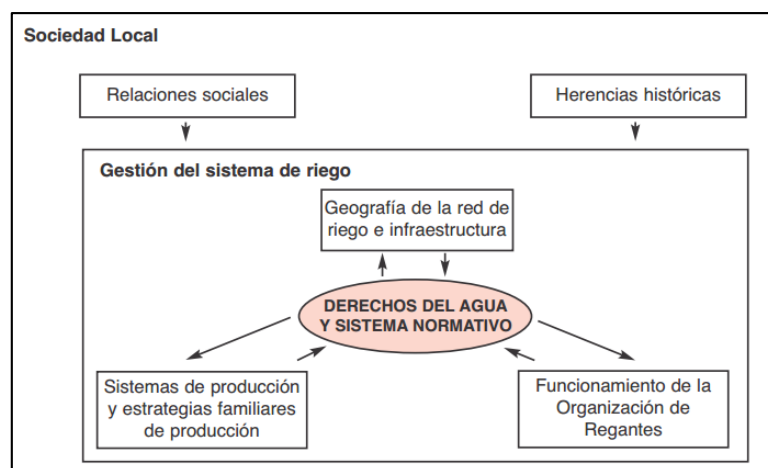
Gestión de los sistemas de riego campesinos comunitarios

Los sistemas de riego son una construcción social que lleva a grupos humanos a definir modalidades de acceso al agua y determinar los derechos del agua, así como las reglas y obligaciones que deben cumplir, para mantener y conservar el acceso a este recurso lo cual se resume en un “producto social, históricamente construido” (Apollin y Eberthart, 1998).

Además la gestión de un sistema de riego campesino depende de las características de los elementos constitutivos del sistema de riego y de las interrelaciones que existen entre ellos, estos elementos constitutivos se presentan a continuación y se puede observar Gráfico 1, según (Apollin y Eberthart, 1998) son:

- El sistema normativo y los derechos al agua
- La infraestructura de la red de riego
- Los sistemas de producción y las estrategias familiares de producción
- Usuarios

Gráfico 1. Gestión del sistema de riego comunal.



Fuente: (Apollin y Eberthart, 1998, pag 11).

El **sistema normativo y los derechos al agua**, son los encargados de la organización del funcionamiento del sistema de riego, porque representan un conjunto de normas, reglas y acuerdos determinados por una comunidad, directorio, junta, etc, de regantes que se van

determinando con el paso del tiempo y que permiten la gestión colectiva del recurso. Entre los temas de principal interés están: operación de la fuente, repartición de las aguas, mantenimiento de la red, establecimiento de tarifas y gestionar los conflictos (Apollin y Eberthart, 1998).

En otras palabras el derecho al agua depende de las relaciones sociales, es decir, relaciones de poder, de parentesco, o de alianzas entre grupos sociales, como también relaciones económicas compra/venta que organizan la distribución del agua (Apollin y Eberthart, 1998).

La **infraestructura del sistema de riego** está formada por obras que pueden: captar, conducir, reservar, distribuir y aplicar el agua desde la fuente hasta la UPA (Sánchez, 2003). Y su análisis permite evaluar la eficiencia técnica en la captación, transporte y distribución del agua, como también detectar pérdidas y filtraciones de agua, canales en mal estado. (Apollin y Eberthart, 1998).

Además por la ubicación geográfica y cartográfica de los diferentes elementos de la infraestructura de riego, permite entender la lógica de la distribución del agua, debido a que red de riego traduce una organización de los regantes y acuerdos históricos relativos a las reglas y modalidades de distribución del agua. (Apollin y Eberthart, 1998).

Mientras que la **organización de regantes o usuarios** mantienen responsabilidades como: establecer repartos de agua, definir los derechos, plantear labores de mantenimiento o construcción de las obras de infraestructura y llegar a convenios o acuerdos con otros actores de la cuenca (Sánchez, 2003).

Autores como (Zapatta y Gasselin, 2005) mencionan que el derecho al agua de riego se obtiene de varias formas:

- Se transfiere con el terreno con usos y costumbres.
- Por la compra, venta o por herencia, así los derechos se transfieren de generación en generación
- Por inversión en mano de obra o en dinero, los usuarios mantienen ese derecho con contribuciones en trabajo para la operación y el mantenimiento a través de mingas o tareas.

Los **sistemas de producción**, son la manera como el productor o agricultor establece la organización del uso de sus recursos, es decir, que el acceso a la tierra, la mano de obra, el capital económico, las características del medio agroecológico y socioeconómico y el acceso al agua, definen sus estrategias productivas o sus lógicas de funcionamiento. (Apollin y Eberthart, 1998).

1.7.2 Sistema de riego por aspersión

El riego por aspersión aparece en el siglo XX, como una estrategia del ser humano para regar áreas con dificultad de accesibilidad del recurso; ya sea por ser áreas irregulares, fuentes de agua lejanas o por presentar pendientes muy fuertes. (Cadena, 2012). El riego por aspersión es un método presurizado que se encarga de distribuir el agua en forma semejante a la lluvia, pero el agua tiene que llegar con presión por las tuberías para que pueda realizar la distribución por los aspersores. (Mafia, 2002).

Se puede necesitar equipos de bombeo, o simplemente trabajar con la gravedad pero con la condición de que exista una diferencia de nivel de al menos 10 metros entre la zona a regar y la fuente de agua (MAGAP, 2014). El agua se transporta por las líneas de conducción, recorre la tubería principal, luego la secundarias y por último las laterales donde se encuentran los aspersores. (Mafia, 2002).

Al ser el agua transportada por tuberías, y con una correcta instalación el sistema de riego por aspersión tiene según el MAGAP, 2014 en su manual de “Riego Parcelario” un 85% de eficiencia.

Tipos de sistemas de riego por aspersión

Los sistemas de riego por aspersión pueden ser móviles, fijos o de pivots. Los sistemas móviles se caracterizan por no tener inversiones iniciales altas, sin embargo se necesita mayor participación de la mano de obra para los cambios de postura del aspersor, dificultándose el traslado cuando el cultivo está en su desarrollo. A diferencia de los sistemas fijos que la inversión inicial es alta, pero no es necesaria la mano de obra, ya que no necesita ser trasladado. Mientras que los sistemas de pivots también son sistemas con inversiones altas, es adaptable a parcelas con formas y dimensiones regulares (Inercoop, 2008).

Tabla 4. Ventajas y desventajas del sistema de riego por aspersión

Ventajas	Desventajas
Apropiado en terrenos con topografía irregular se puede regar sin nivelación, a consecuencia de que la conducción es por tubería y presión (Cadena, 2012).	El impacto de las gotas puede ocasionar la caída de las flores de los cultivos reduciendo el rendimiento.
Se puede adaptar la precipitación artificial a la velocidad de infiltración y se puede variar la lámina según la textura del suelo	Su costo inicial es elevado e inversamente proporcional al área que se riega.
Con un buen diseño se evita la erosión del suelo	Se debe disponer un caudal continuo y la construcción de un reservorio.
Evitamos la contaminación, filtración y evaporación del agua, porque esta transportada en tuberías, e incluso se puede regar durante el día y la noche durante un elevado número de horas.	Existen dificultades mecánicas cuando el agua arrastra sedimentos.
Se requiere menor cantidad de agua por unidad de superficie, debido a que la eficiencia del riego es alta, es de 70 – 85 %	El viento dificulta la distribución uniforme del agua, ya que deforma el área de humedecimiento.
Incrementa los rendimientos productivos porque les proporciona humedad suficiente y oportuna a los cultivos	

Fuente: Cadena (2012) y Cedillo (2011)

Elaborado: Shubert Rosero

1.7.3 Disponibilidad de agua en el suelo

El suelo además de ser un elemento estructural y funcional de los ecosistemas terrestres, formado por la interacción de factores climáticos, geológicos y bióticos que se desarrollan a través de un proceso histórico. También tiene una función especial, que es actuar como una reserva de agua para que las plantas se vayan nutriendo, por su cualidad de almacenar agua (WWF, 2005)

Entonces, la disponibilidad de agua en el suelo se entiende a la capacidad de un suelo de retener el agua para las plantas (Allen et al, 2006). Esta capacidad depende de la forma del entramado de las partículas minerales que forman el suelo, no obstante, estas partículas no forman una estructura compacta, sino que entre ellos existen una red de poros y canales por donde circula el agua y el aire. (WWF, 2005)

La capacidad del suelo para almacenar agua depende de la red de canales y poros que conforman el suelo, debido a que si el diámetro es muy grande el agua tiene un recorrido

rápido, mientras que si los diámetros son menores el suelo puede mantener o almacenar el agua, y esto se debe a la textura y a la estructura del suelo. (WWF, 2005)

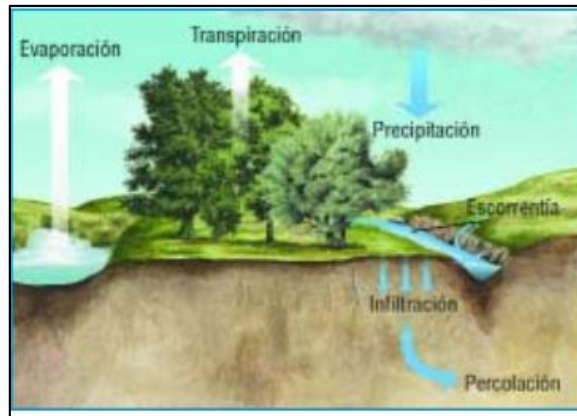
A la textura del suelo se entiende como el porcentaje de arena, limo y arcilla que tiene un suelo, y más concretamente se refiere al tamaño de estos componentes. Siendo la arena los más grandes (0,05 a 2 mm), el limo (0,002 a 0,05mm) y la arcilla que tiene partículas menores a 0,0002 mm. A diferencia de la estructura, que es la forma como las partículas del suelo se acomodan o se unen dejando entre sí poros o canaliculos. (WWF, 2005)

Pero, el agua que es almacenada en el suelo, no toda es aprovechada por las plantas, y esto se define por la capacidad de campo y punto de marchitez, ya que el agua se ubica en zonas donde las raíces tiene muchas dificultades en absorber el agua o simplemente no alcanzas y en zonas donde absorben fácilmente (PIEN, 2007).

Esto se explica con dos procesos la capacidad de campo que se refiere al volumen de agua que un suelo puede almacenar después de saturarlo y dejarlo drenar libremente, en otras palabras, es el agua disponible para las plantas donde el esfuerzo de absorción por parte de las raíces es bajo. Y el punto de marchitez que es el contenido de agua donde las plantas no pueden extraer y mueren. (Allen et al, 2006).

Entonces el movimiento del agua en el suelo está dado por los siguientes procesos que se presentan en la Gráfico 2, donde: El agua que cae sobre el suelo por medio de la precipitación, una parte puede escurrirse es decir, el agua corre por la superficie sin absorberse, o también puede llegar a infiltrarse por el suelo y llegar a capas más profundas, o llegar a percolarse que es donde el agua ya no es aprovechada por las raíces, como también puede regresar a la atmósfera por evaporación por la radiación solar o por el proceso de transpiración de las plantas. (WWF, 2005)

Gráfico 2. Movimiento del agua en el suelo



Fuente: (WWF, 2005: pag 7)

1.7.4 Disponibilidad de agua en el Ecuador

Ecuador posee una superficie de 256370 km² y está dividida en dos unidades hidrográficas en el nivel 1 que está comprendidas a su vez de dos vertientes: la cuenca del Río Amazonas (131806,1 km²) y la vertiente del Pacífico (124563,8 km²) (SENAGUA, 2009).

Con respecto a la disponibilidad de agua, en el país en época lluviosa puede ir desde 432.0000 hm³, y en época lluviosa época seca puede reducirse a 146.000 hm³. No obstante la disponibilidad de agua del país es 432.00 hm³/año, de los cuales 115.000 hm³ representan la vertiente del Pacífico, y la del Amazonas es de 317.000 hm³; constituyendo el 86% y 14% del recurso hídrico del país (MAGAP, 2011).

La demanda es inversamente proporcional a esta disponibilidad, ya que en la vertiente del Pacífico, hay mayor requerimientos hídricos (la mayor parte de la población está presente en esta cuenca) por lo tanto, hay mayor consumo humano en sus diferentes actividades que realiza, como el riego (82%), industria (6%), uso doméstico (12%), minería, etc. A diferencia de la vertiente del Amazonas, hay poca concentración de población y sus actividades son enfocadas más a actividades extractivas (petróleo, minerías) y actividades de ocio y recreación (MAGAP, 2011).

Por otro lado, cabe mencionar que los recursos hídricos superficiales nos brindan la mayor parte del agua utilizada, en cambio los recursos subterráneos, solo se lo aprovechado en un 3% estimando que hay un potencial de 10.400 hm³/año. En el Ecuador el agua subterránea es limitada para el aprovechamiento, pero los cultivos de alta rentabilidad (floricultura), son los que más han utilizados los acuíferos para riego. La falta de estudios, los costos de

extracción y manejo muy altos, como también la alta disponibilidad de agua superficial han hecho que se restrinja el uso del agua subterránea (MAGAP, 2011).

1.7.5 Evapotranspiración

Existe un sin fin de definiciones de evapotranspiración (ET), la primera definición fue dada por Penman como por Thornthwaite en el año de 1984. Y desde ese instante el concepto es muy utilizado en investigaciones geográficas sobre climatología y estudios hidrológicos para determinar necesidades hídricas que se requiere para la agricultura (Carvajal, G.2014).

La evapotranspiración (ET) se la conoce como el proceso de pérdida de agua del suelo por evaporación y transpiración del cultivo (Allen et al., 2006). Dicho de otra manera se la puede entender como la suma del agua transpirada por la planta a través de los estomas y el agua que se evapora desde el suelo hacia la atmósfera. Se expresa en unidades de lámina por unidad de tiempo (mm / día, mm/mes) (Cadena, 2012).

La evaporación y transpiración son dos procesos diferentes, sin embargo ocurren simultáneamente, dependen de la radiación solar, la temperatura del ambiente, la humedad atmosférica y la velocidad del viento. (Allen et al., 2006). Así como también participa el ciclo vegetativo del cultivo, es decir, cuando la planta es recién cultivada o sembrada la evaporación del suelo es mayor que la transpiración, después de que la planta sigue su desarrollo y llegue a su etapa de madurez, el proceso va cambiando y los valores de transpiración van a ser mayores que los de la evaporación (Cadena, 2012).

Factores que condicionan la evapotranspiración

Los factores que intervienen en la determinación de la evapotranspiración, pueden formar las siguientes agrupaciones: climáticos, disponibilidad de agua en el suelo, características del cultivo (tipo, grado de cobertura y fase fenológica) manejo del suelo y riego. (Carvajal, G.2014).

En cuanto a los escenarios que favorecen a la evapotranspiración se detalla en la siguiente tabla, cuando las características de una zona son: insolación fuerte, sequedad en el ambiente, temperaturas elevadas y el viento fuerte, o en otras palabras zonas cálidas, ventosas, secas y días despejados tenemos zonas con mayor evapotranspiración. En tanto que las condiciones de cultivo que son la naturaleza de vegetación, la fase vegetativa del cultivo y la densidad de siembra, influyen en las necesidades de agua por parte de los cultivos. (Cadena, 2012)

Además las condiciones dependientes del suelo, que destacan la capacidad de retención del agua influyen en el proceso de evapotranspiración; como por ejemplo suelos arcillosos que tienen gran cantidad de agua se tiene una evapotranspiración más intensa (Cadena, 2012).

Tabla 5. Factores que condicionan la Evapotranspiración

Factores que condicionan la evapotranspiración (ET)			
Factor	Elemento	Efecto sobre la evapotranspiración del cultivo	
		Alta	Baja
Clima	Temperatura	Caliente	Frío
	Humedad Relativa	Seco	Húmedo
	Vientos	Ventoso	Sin viento
	Nubosidad	Despejado	Nublado
Cultivo	Naturaleza	Mucho follaje	Poco Follaje
	Ciclo Vegetativo	Fase de Desarrollo	Inicio – Cosecha
	Densidad	Cultivos densos	Cultivos espaciados
Suelo	Capacidad de Retención	Húmedo	Seco

Fuente: (Cadena, 2012)

Existen diferentes métodos para estimar el cálculo de la evapotranspiración, sin embargo, algunos de los métodos son solamente aplicables en condiciones climáticas y agronómicas específicas, por ende es complicado aplicarlos bajo condiciones diferentes, además que los métodos bajo nuevas condiciones es laborioso y se necesita mucho tiempo y dinero.

Por esta razón se estandarizó el método de la FAO, se recomienda como el método de determinación de la evapotranspiración de referencia (ET_o) con parámetros climáticos aplicando la fórmula de FAO - Penman-Monteith, que se puede aplicar en el programa CROPWAT 8.0, que es un software de la FAO desarrollado para la programación del riego (Allen et al., 2006).

1.7.6 El modelo CROPWAT 8.0

Es un programa informático para el cálculo de los requerimientos hídricos de los cultivos, desarrollado por la FAO. Básicamente se lo puede considerar como un modelo de balance hídrico (Ramos, M. 2013).

Se basa en datos de clima, suelo y cultivo que son ingresados por el usuario con el fin de permitir gestionar sistemas de irrigación y la programación del riego (Álvarez. P. 2015). 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 (FAO, 2015).

El programa permite ingresar datos de precipitación mensual para el cálculo de la precipitación efectiva y para el cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET_o) permite introducir datos de temperatura, humedad, velocidad del viento y radiación solar a través del método de FAO-Penman-Monteith (Ramos, M. 2013).

Coefficiente de cultivo (kc)

Describe las variaciones de la cantidad de agua que las plantas extraen del suelo a medida que se van desarrollando, desde la siembra hasta la cosecha (Calvache, 2014). El coeficiente de cultivo, se puede calcular mensualmente teniendo en cuenta las cuatro fases del ciclo vegetativo de los cultivos según Cadena (2012) son:

Fase inicial: representa la etapa de germinación, crecimiento inicial, cubre el 10% del suelo y aparecen las primeras hojas.

Fase de desarrollo: no tienen su máxima altura el cultivo, pero ya cubre el 80% del suelo con su sombra.

Fase de maduración o intermedia: comienzos de la maduración, en algunos cultivos puede ser la etapa de florecimiento.

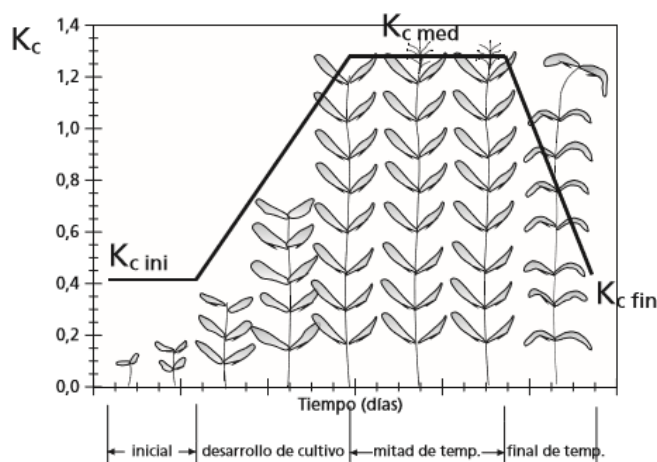
Fase Final: se refiere a la época de cosecha.

En resumen, se puede explicar que el K_c en los cultivos cuando son recién sembrados y comienzan aparecer las primeras hojas es relativamente pequeño, mientras que cuando se va desarrollando tanto en altura como en follaje el K_c va aumentando hasta llegar cerca del desarrollo máximo, se le puede denominar K_{cmed}. Durante la etapa final, cuando las hojas

empiezan a envejecer el K_c comienza a disminuir hasta alcanzar valores mínimos, y se lo denomina como $K_{c\text{fin}}$ (Allen et al., 2006).

Este proceso se puede apreciar en el siguiente Gráfico 3, donde se presenta la curva del coeficiente de cultivo, el cual explica los cambios en la vegetación y el grado de cobertura del suelo durante el desarrollo y la maduración del cultivo. (Allen et al., 2006).

Gráfico 3: Curva generalizada del coeficiente de cultivo



Fuente: (Allen et al., 2006; pág. 100)

Los valores de coeficiente de cultivo se tomarán de la guía “Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos” por Allen et al., 2006, desarrollado por la FAO, para los cultivos predominantes de la zona son: que son alfalfa, maíz, papa, haba y avena.

Evapotranspiración de cultivo (ET_c)

Para identificar la evapotranspiración de cultivo (ET_c), deben ser tomados en cuenta la evapotranspiración de referencia (ET_o) y el coeficiente de cultivo (K_c) donde se representan las características de los cultivos, como la altura, rugosidad, características radiculares de cultivo y la etapa de desarrollo que es diferente en cada cultivo (Allen et al., 2006).

Para el cálculo de la evapotranspiración total de cultivo se da mediante la siguiente ecuación según Calvache (2014).

$$ET_c = K_c \cdot ET_o$$

Donde:

Kc: Coeficiente del cultivo.

ETo: Evapotranspiración de referencia. Mm/día

1.7.7 Sistemas de Información Geográfica

Los Sistemas de información geográfica, son una herramienta de gestión y planificación que nos permite tomar decisiones, gracias a la información ubicada, localizada en un espacio físico y nos permite realizar análisis espacial (Ramírez, A., Rosas, E. (2002).

Según Olaya (2014), permite la realización de las siguientes operaciones: lectura, edición, almacenamiento, gestión y análisis de datos espaciales. Esto puede incluir desde consultas sencillas a la elaboración de complejos modelos, y puede llevarse a cabo tanto sobre la componente espacial de los datos como sobre componentes temáticos, generando resultados como mapas, informes, gráficos, entre otros.

1.8 Marco Conceptual

Evapotranspiración: es la consideración conjunta de dos procesos diferentes como es la evaporación que es el fenómeno físico en el que el agua pasa de líquido a vapor desde la superficie del suelo y la vegetación inmediatamente después de la precipitación, y de las superficies de agua. Y la transpiración que es el fenómeno biológico por lo que las plantas pierden agua a la atmósfera, tomándola a esta a través de sus raíces (Silva, 2002).

Evaporación: proceso que en diferentes superficies como de lagos, ríos, suelo y caminos el agua llega a evaporarse es decir pasa de un estado líquido a vapor de agua (Allen et al., 2006).

Traspiración vaporización del agua en estado líquido que se encuentra almacenada en los tejidos de las plantas para luego ascender hacia la atmósfera, este proceso ocurre dentro de la hoja, gracias a los espacios intracelulares. Del agua absorbida por la raíces de la planta, la mayor parte se pierde por traspiración mientras que una pequeña parte forma parte de los tejidos vegetales (Allen et al., 2006).

Naturaleza Vegetativa: plantas que tienen más follaje transpiran más que las que tienen menor follaje o pequeñas hojas (Cadena, 2012).

Precipitación: toda forma de humedad que origina en las nubes, llega hasta las superficies del suelo, siendo la fuente primaria de agua de la superficie terrestre (Villon, 2002).

Precipitación Efectiva: se define como la fracción de la precipitación total que es utilizada para satisfacer las necesidades de agua del cultivo, por lo tanto las porciones de agua que se distribuye en la infiltración profunda, la escorrentía superficial y la evaporación de la superficie del suelo no es tomada en cuenta (Cadena, 2012).

Caudal: caudal de un curso en una sección es el volumen de agua que pasa por la misma en una unidad de tiempo (Silva, 2002).

Eficiencia del riego: relación o porcentaje entre el volumen de agua efectivamente utilizado por las plantas y el volumen de agua retirado en la bocatoma. Del volumen de agua retirado en la bocatoma de un sistema de riego, una parte importante no es utilizada por las plantas (MAGAP, 2010).

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1 Metodología utilizada para caracterizar y levantar información georeferenciada del sistema de riego de la comuna San Ramón

La metodología utilizada para levantar información georeferenciada del sistema de riego de la comuna San Ramón se basó en recopilar información en fuentes bibliográficas para conocer las características del sistema de riego por aspersión y los elementos que lo conforman. Después se procedió al primer acercamiento con los dirigentes de la parroquia con el fin de coordinar las acciones y seleccionar a las personas que acompañaron al levantamiento de la cartografía de la infraestructura del sistema de riego.

Seguido se procedió a levantar la información de campo con la ayuda de una ficha de campo (Anexo 1) y a la vez se fue georeferenciando las partes del sistema de riego con el apoyo de un GPS de precisión Trimble Juno 3D.

Fotografía 1: Evidencia de vista al campo, Bocatoma Agua Longo Chico



Lugar: Parque Nacional Cotopaxi.

Fecha: Agosto, 2016

2.2 Metodología utilizada para el cálculo de disponibilidad de agua en el área de estudio

Para determinar la disponibilidad de agua del área de estudio, se realizó la sumatoria entre la precipitación efectiva de la zona y el caudal de entrada de cada UPA que dispone cada agricultor que pertenece al sistema de riego de la comuna San Ramón.

Precipitación efectiva

Para el cálculo de la precipitación efectiva se realizó con la ayuda del programa Cropwat 8.0 desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). El cual brinda la posibilidad de calcular la precipitación efectiva por varios métodos, pero en esta disertación se utilizó el método que proviene del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA S. C.), el cual ya está establecido automáticamente en el programa; aplicando la siguiente formula:

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

Dónde:

Pe = Precipitación Efectiva (mm)

p = Precipitación Media Mensual (mm)

Los datos del clima necesarios para el cálculo de la fórmula planteada se los obtuvo de la Estación Pluviométrica Pastocalle del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), puesto que es la más cercana al área de estudio (7,8 kilometros de distancia al área de estudio), debido a que en el área de trabajo no se encontró estaciones meteorológicas activas. Cabe mencionar que este es un problema de latinoamerica con la escasa cobertura que tienen con aparatos de mediciones meteorológicas, ya que lo recomendable es tener de 2 a 3 cada 20 kilometros cuadrados según el BID, 2016.

Tabla 6. Información de la Estación Pluviométrica Pastocalle

Estación	Pastocalle
Tipo	Pluviométrica
Altura	3074 msnm.
Coordenadas Geo.	Latitud: 0g 43' 19" S Longitud: 78g 37' 39" W

Coordenadas UTM	764.226,444 m	9.919.121,987 m
Código	M0371	
Periodo (Años)	1963 – 2015	

Fuente: INAMHI, 2016

Elaborado por: Shubert Rosero.

Caudal de entrada

Para el cálculo del caudal de entrada a las UPA se lo obtuvo de la siguiente manera: aplicando un método de aforamiento volumétrico, que consiste en determinar el tiempo que tarda en llenarse un recipiente de volumen conocido, lo recomendable es tomar por lo menos 3 repeticiones por medición para tener un promedio y un valor más exacto. La fórmula según Cadena, H (2012) es:

$$Q = \frac{V}{T}$$

Dónde:

Q = Caudal (litros/segundos)

V = Volumen (litros)

T = Tiempo (segundos)

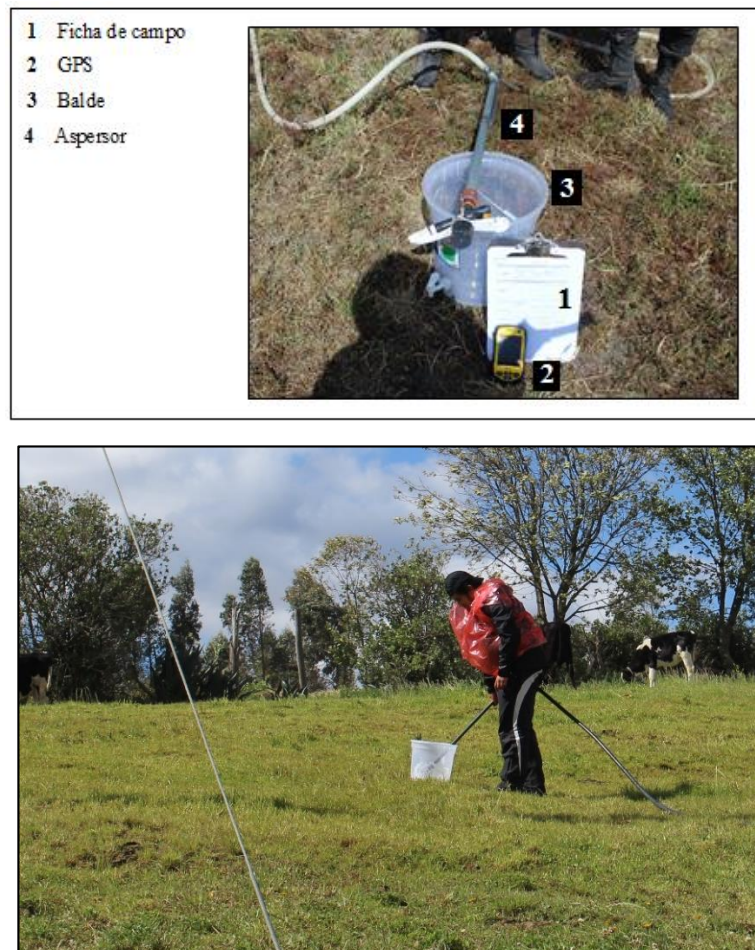
El sistema de riego de la comuna San Ramón funciona por aspersión, el procedimiento para medir el caudal total por cada UPA fue el siguiente:

Primero se identifico el número de aspersores que estaban en cada una de las upa, por aspersor se realizó un aforo volumétrico, tomando tres medidas de caudal, para luego sacar un promedio del caudal por aspersor. Cabe mencionar que la llave de paso del agua fue abierta al máximo y los aspersores funcionaban simultáneamente. Finalmente, se sumó el caudal promedio de cada aspersor y se obtuvo el caudal total por UPA.

Este procedimiento se lo realizó con la ayuda de un balde transparente de plástico con una capacidad de 15 litros, y con un cronómetro para tomar el tiempo definido, en este caso 10 segundos, (Fotografía 4). Adicionalmente se utilizó una ficha de campo (Ver Anexo 2) para tomar anotaciones.

De esta manera, sumando la precipitación efectiva de la zona y el caudal total de las UPA del sistema de riego de la comuna San Ramón se logró definir la aproximación de la disponibilidad de agua para cada UPA.

Fotografía 2: Evidencia del proceso de medida del caudal, materiales, comuna San Ramón



Lugar: Comuna San Ramón **Fecha:** Agosto, 2016

2.3 Metodología utilizada para determinar el requerimiento hídrico de los cultivos

Para determinar el requerimiento de agua de los cultivos, en primer lugar se obtuvo la evapotranspiración referencial del área de estudio y se procedió a multiplicar con el índice de cultivo (K_c) en sus diferentes etapas vegetativas.

Evapotranspiración referencial (E_{to})

Para el cálculo de la evapotranspiración referencial E_{to} (mm/día) se utilizó igualmente el programa Cropwat 8.0, el cual para generar el cálculo utiliza datos de: temperatura media ($^{\circ}C$), humedad (%), velocidad del viento (m/día) e insolación (horas/día) de una estación meteorológica, pero para el caso del presente estudio al no contar con una estación en el área

investigada, se procedió a trabajar con 3 estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) cercanas al área de estudio, para luego predecir las características climáticas antes mencionadas de nuestra área de estudio con la ayuda de un método de interpolación (Kriging) en el programa Arcgis 10.1.

Entendiendo la interpolación como el “proceso que permite calcular el valor de una variable en una posición del espacio (punto no muestral, con un valor no estimado), conociendo los valores de esta variable en otras posiciones del espacio (puntos muestrales con valores reales)” (Moreno, como se citó en Bosque, 1992, p 836).

Mientras que el método de interpolación de Kriging, considerado como un proceso geoestadístico que se encarga de generar superficies que incorporan propiedades estadísticas de los datos existentes siendo un indicador de buena predicción (Moreno, 2008).

El número de estaciones escogidas fueron 3, ya que están próximas a la zona de estudio y disponen de datos de las diferentes variables, y el periodo de análisis fue de 23 años desde 1990 hasta el 2013 considerando los datos disponibles de cada estación en cada una de las variables. Las características de las estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), son presentadas en la siguiente tabla 8 y su ubicación se puede observar en el mapa 1 (Ver Anexo 3).

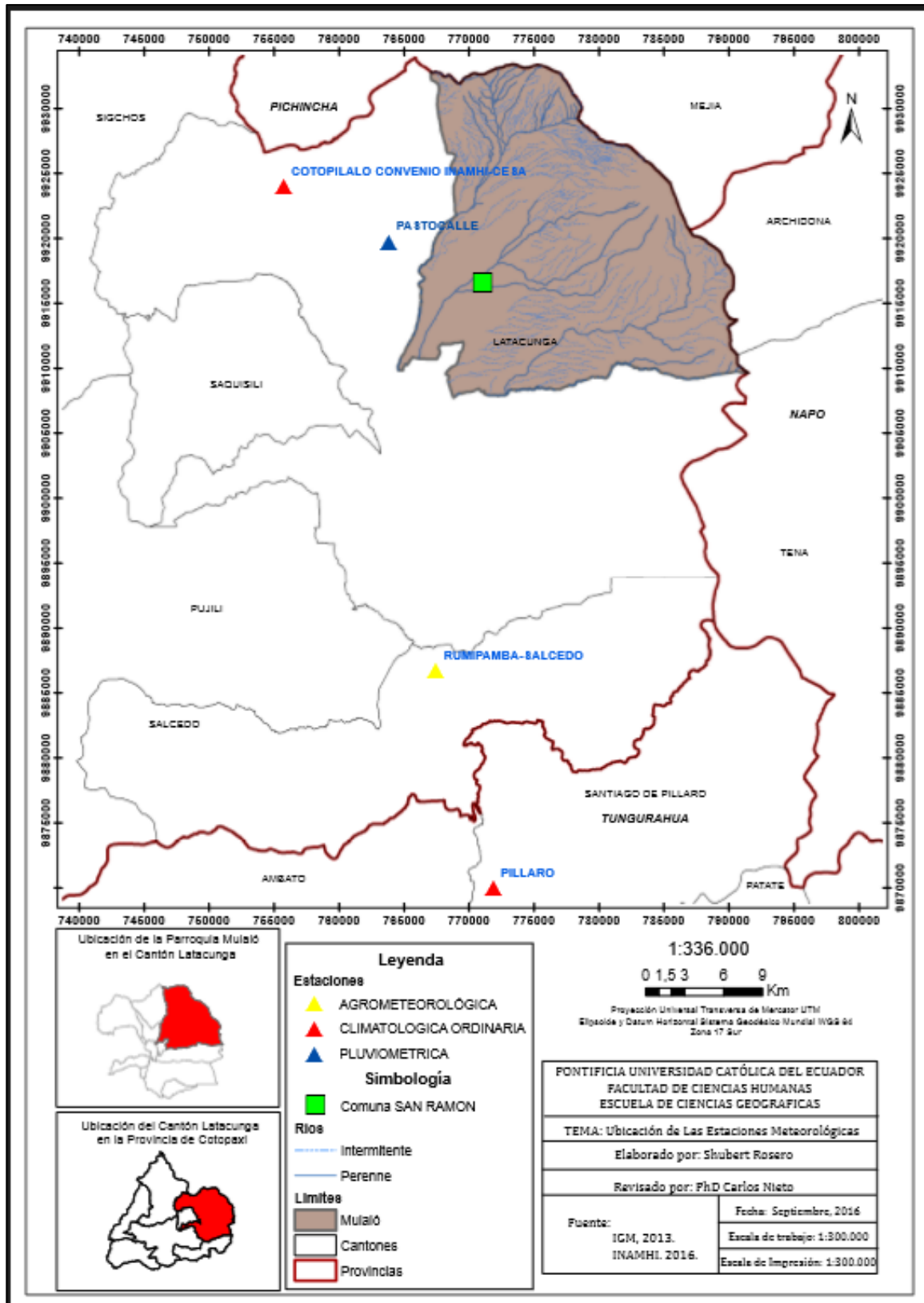
Tabla 7. Características de las estaciones meteorológicas escogidas cercanas al área de estudio.

Código	Estación	Tipo	Altitud	Coordenadas UTM	
				x	Y
M0127	Pillaro	Climatología Ordinaria	2793	772.824,460 m	9.869.013,031 m
M0004	Rumipamba-Salcedo	Agrometeorológica	2685	767.997,691 m	9.885.760,457 m
M1066	Cotopilalo Convenio Inamhi-Cesa	Climatología Ordinaria	3250	755.632,736 m	9.923.929,356 m

Fuente: INAMHI, 2016.

Elaborado: Shubert Rosero

Mapa 1. Ubicación de las estaciones meteorológicas escogidas cercanas al área de estudio.



Con los datos obtenidos a través de las interpolaciones y el método kriging de las variables temperatura media (C°), velocidad del viento (m/seg) y humedad relativa (%). En la Tabla 8 se presentan los resultados.

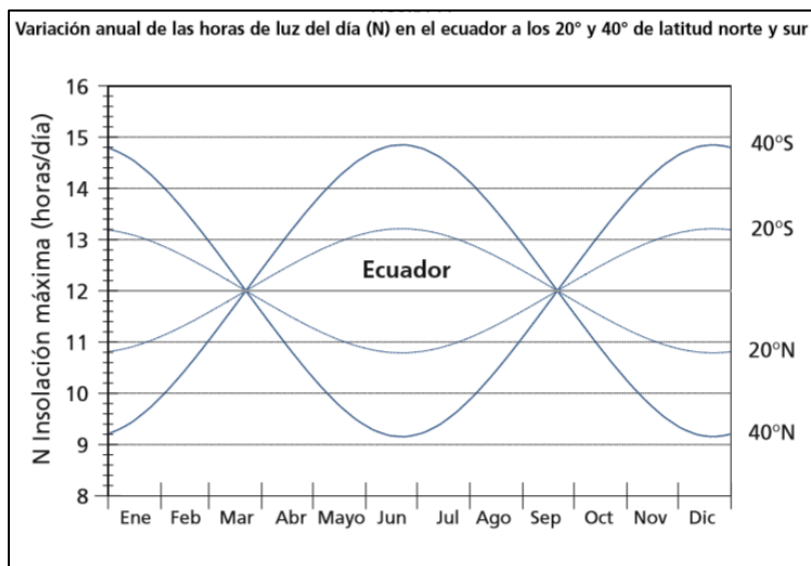
Pero cabe mencionar que los datos de Insolación (horas/día) se los obtuvo del programa Cropwat 8.0, porque no existen registros en ninguna estación mencionada anteriormente de este variable.

Entonces, Cropwat 8.0 para determinar las horas de insolación que representa la duración de radiación solar sin interferencia de las nubes que puede llegar a una superficie, dependiendo también de la posición del sol y de la latitud y de la época del año además de la nubosidad (Allen et al., 2006).

Porque la turbidez de la atmósfera y la presencia de nubes hacen que reflejen y absorben cantidades importantes de radiación, considerando que parte de la energía solar se utiliza también para calentar la atmósfera y el suelo, no necesariamente para evaporar el agua (Allen et al., 2006).

En el caso del Ecuador, que tenemos las siguientes coordenadas geográficas Longitud: O 77° 30' 0'' y Latitud: S 2° 0' 00'', se registraría una insolación de 12 horas como se observa en Gráfico 3, donde se representan las horas de insolación dependiendo la latitud en un día despejado, pero, sería diferente cuando se toma en cuenta parámetros de nubosidad.

Gráfico 3. Insolación directa en un día despejado según la latitud.



Fuente: (Allen et al., 2006; pag 42).

Para el cálculo de la insolación en el programa Cropwat 8.0 se utilizó las coordenadas y la altitud de la estación más cercana Pastocalle para estimar la insolación en el programa. Los resultados están en la Tabla 8.

Tabla 8. Resultados de la interpolación por kriging para las variables climáticas del área de estudio.

Mes	Variables Climáticas			Insolación (horas)
	Temperatura (C°)	Viento (m/s)	Humedad (%)	
Enero	12,5	6,3	81	7,1
Febrero	12,4	6,3	82	7,1
Marzo	12,4	6	82,2	6,9
Abril	12,4	5,8	83,3	6,9
Mayo	12,3	6,6	83,3	6,9
Junio	11,9	7,4	83,5	7,2
Julio	11,5	7,6	82,6	7,4
Agosto	11,3	7,7	82	7,6
Septiembre	11,9	7	80,8	7,5
Octubre	12,4	6	80,8	7,4
Noviembre	12,2	6,4	81,4	7,3
Diciembre	12,5	6	81,8	7,2

Elaboración: Shubert Rosero

Cabe mencionar que a la falta de una estación meteorológica en esta zona, no permite tener datos del área de trabajo, sin embargo existen técnicas de interpolación que permiten proyectar y rellenar estos vacíos de información con errores mínimos, además los valores dependerán de los datos de las estaciones cercanas al área de estudio.

La falta de información meteorológica, se puede decir que es por la poca cobertura de la red de estaciones que tienen el Ecuador y Latinoamérica, debido a que las instituciones no han procurado mejorar la red, en muchos de los casos, no hay datos o las estaciones están inactivas ya varios años, según el BID, 2016 los aparatos meteorológicos deben estar ubicados en áreas rurales a una distancia entre ellos de 20 a 40 km², y hay que sumarle que por la geografía del Ecuador debido a sus montañas las estaciones deben estar con mayor densidad en estas áreas.

Una vez obtenidos los valores que caracterizan el clima del área de trabajo, a continuación se utilizó el programa CROPWAT 8.0 para determinar la evapotranspiración de referencia

(ET_o) (mm/día), el cual ejecuta este cálculo con el Método FAO- Penman-Monteith, implementado la siguiente fórmula:

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

Donde:

ET_o: Evapotranspiración potencial (mm/día)

R_n: Radiación neta en la superficie del cultivo (MJ/m² día)

G: Flujo de calor en el suelo (MJ/m² día)

Δ: Pendiente de la curva de presión de vapor (kPa°C⁻¹)

γ: Constante psicrométrica (kPa°C⁻¹)

T: Temperatura media (°C)

U₂: Velocidad del viento medida a 2m de altura (m/s)

e_s: Presión de vapor de saturación (kPa)

e_a: Presión real de vapor (kPa)

Evapotranspiración de cultivo o total (ET_c)

Con los valores calculados de la evapotranspiración de referencia (ET_o), se procedió a determinar el índice de cultivo (K_c) de cada uno de los cultivos principales de la zona de trabajo para luego calcular la evapotranspiración cultivo o total, con la siguiente formula según Calvache (2014):

$$ET_c = K_c \cdot ET_o$$

Donde:

ET_c = Evapotranspiración real o de cultivo (mm/día)

K_c = Coeficiente del cultivo

ET_o = Evapotranspiración de referencia.

Es importante mencionar que el uso del suelo y el área regada fue levantado con recorridos al campo, determinando que los cultivos predominantes del área de estudio son: la alfalfa (*Medicago sativa*), la papa (*Solanum tuberosum*), el maíz (*Zea mays*), la avena (*Avena sativa*) y la haba (*Vicia faba*). Para luego identificar el coeficiente de cultivo (K_c) correspondiente a cada etapa de los cultivos. Esta información técnica nos provee la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

2.4 Metodología utilizada para determinar el uso eficiente del agua de riego por UPA de la comuna San Ramón, con base en la disponibilidad de agua y la demanda de los cultivos

Para determinar el uso eficiente del agua de riego por UPA en la comuna San Ramón, se realizó un balance entre el **agua disponible**: Precipitación Total (precipitación efectiva) + Caudal a nivel de UPA bajo el supuesto, que no hay escorrentía. Y la **demanda de agua**: Requerimientos hídricos del cultivo (Evapotranspiración de referencia de cultivo).

Entonces la diferencia entre estos dos factores nos indicara la eficiencia del uso de agua de regadío, en cada uno de los escenarios establecidos de cada UPA, presentando los siguientes casos:

Si: $E = C$, se hace uso eficiente del agua.

Si: $E < C$, se hace subutilización del agua o hay déficit de agua para la UPA.

Si: $E > C$, Se hace un desperdicio del agua.

Donde:

E = Entradas de Agua (Disponibilidad de Agua)

C = Consumos de Agua (Demanda de Agua)

CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA DEL SISTEMA DE RIEGO DE LA COMUNA SAN RAMÓN

3.1 Ubicación del Área de estudio - Parroquia Mulaló

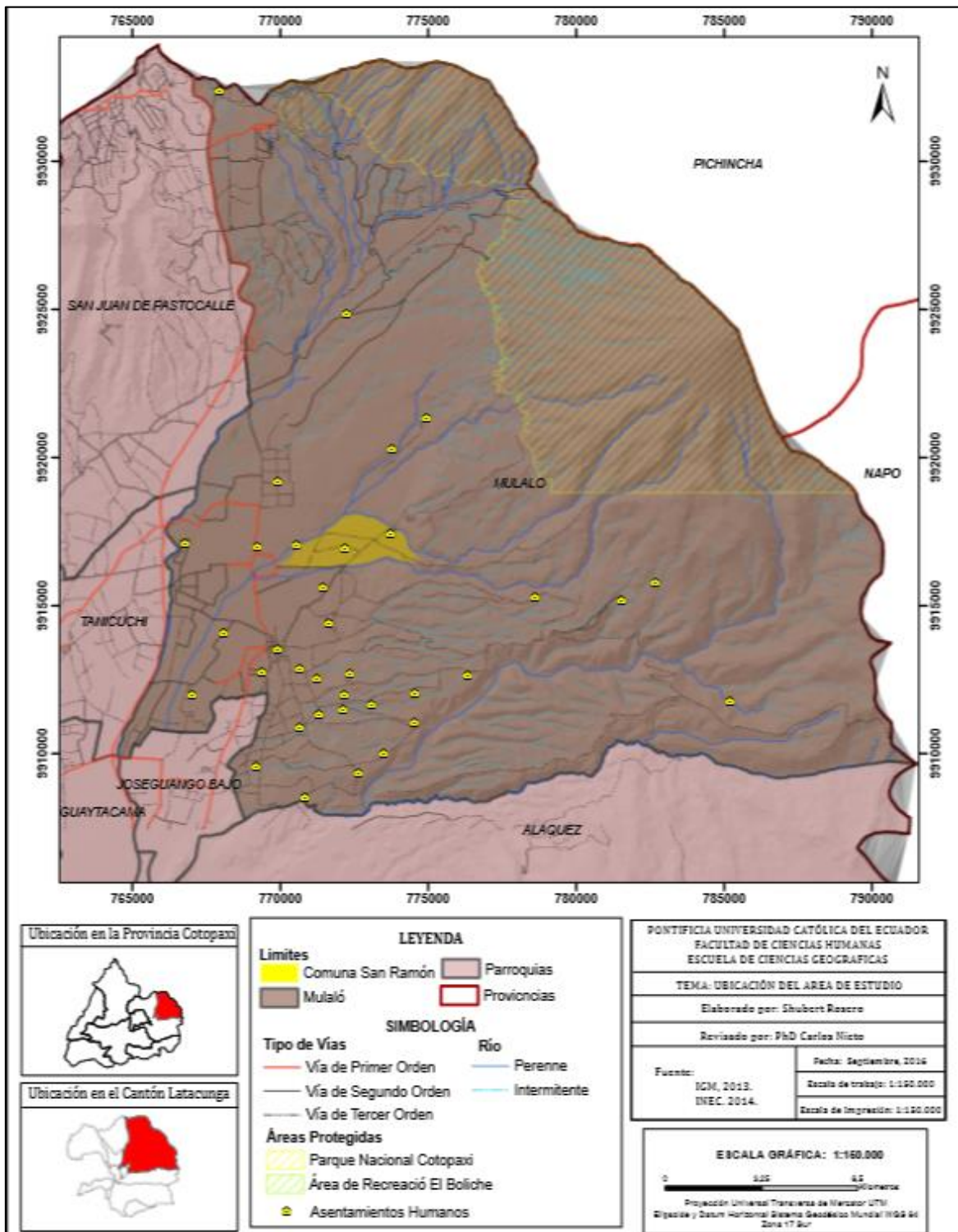
La parroquia rural de San Francisco de Mulaló con una extensión de 448 km² se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga al noreste de las faldas del volcán Cotopaxi. Su ubicación geográfica está dentro de las siguientes coordenadas UTM: 765000m a 790000m y 9910000m a 9930000m, como se puede apreciar en el mapa (Mapa 2).

Los límites de la parroquia son: al Norte con la provincia de Pichincha, al Sur con las parroquias Aláquez y Joséguango Bajo, al Este con la Provincia de Napo, y al Oeste, con las parroquias Pastocalle, Tanicuchi y Guaytacana.

En el territorio se distinguen pisos climáticos-altitudinales que varían desde los 3000 m.s.n.m en las zonas más bajas, donde se encuentra su cabecera parroquial que lleva el mismo nombre de la parroquia, hasta los 5.980 m.s.n.m del volcán Cotopaxi (GAD Mulaló, 2011).

Además en el territorio están presentes dos áreas protegidas, el Parque Nacional Cotopaxi que tiene una extensión de 92,10 kilómetros cuadrados y representa el 20,5 % del territorio de la parroquia de Mulaló. Mientras que el Área de Recreación el Boliche tiene una extensión de 2,76 kilómetros cuadrados y representa el 0,61% del territorio de Mulaló.

Mapa 2. Ubicación de la Parroquia Rural Mulaló – Ubicación de área de estudio (Comuna San Ramón).



3.2 Caracterización Biofísica

3.2.1 Suelo

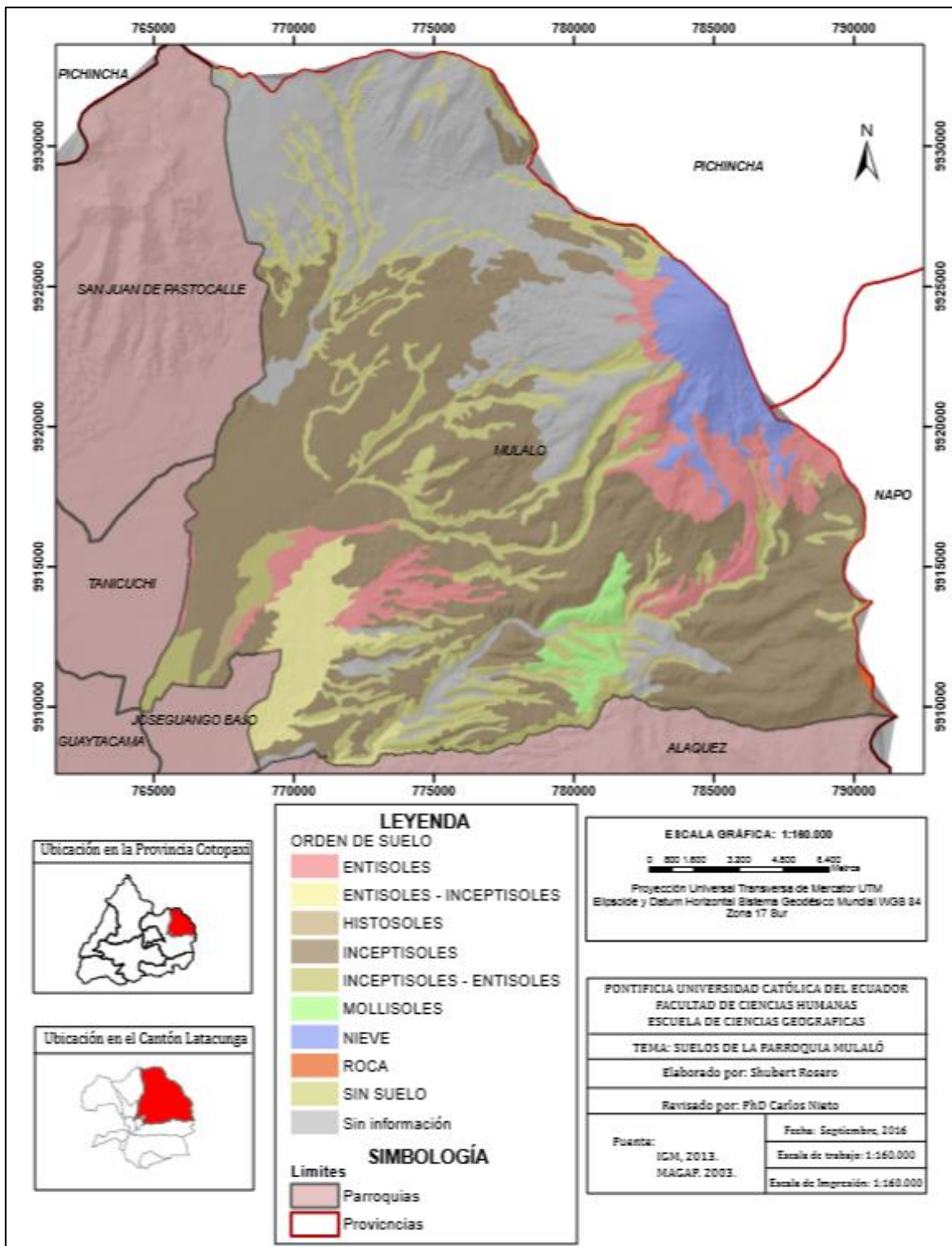
En la parroquia Mulaló, el 41,8 % del suelo es de orden inceptisol localizado en la parte central del territorio, y con un 8% se encuentra el suelo de orden entisol localizado en la parte este del territorio, mientras los suelos con orden mollisoles representan el 1,6%. Cabe mencionar que hay un porcentaje alto del territorio que no tiene información (22,4%) y con un 16,5% del territorio representa la categoría sin suelo, esta última categoría se refiere a zonas con afloramientos rocosos, áreas erosionadas, banco de arenas, como también áreas que ocupan ríos y lagunas. (Ver mapa 3 y tabla 9).

Tabla 9: Clasificación del suelo de la parroquia Mulaló

Orden del suelo de la parroquia Mulaló		
Orden	Área	Porcentaje
Inceptisoles	18.349,0	41,8
Entisoles	3.498,4	8,0
Nieve	1.900,3	4,3
Entisoles - Inceptisoles	1.641,8	3,7
Mollisoles	712,3	1,6
Inceptisoles - Entisoles	599,5	1,4
Histosoles	84,1	0,2
Roca	27,8	0,1
Sin suelo	7.222,7	16,5
Sin Información	9.811,5	22,4
Total	43.847,5	100,0

Fuente: MAGAP (2003)

Mapa 3. Clasificación del suelo por la categoría “Orden” de la parroquia Mulaló



3.2.2 Pendiente

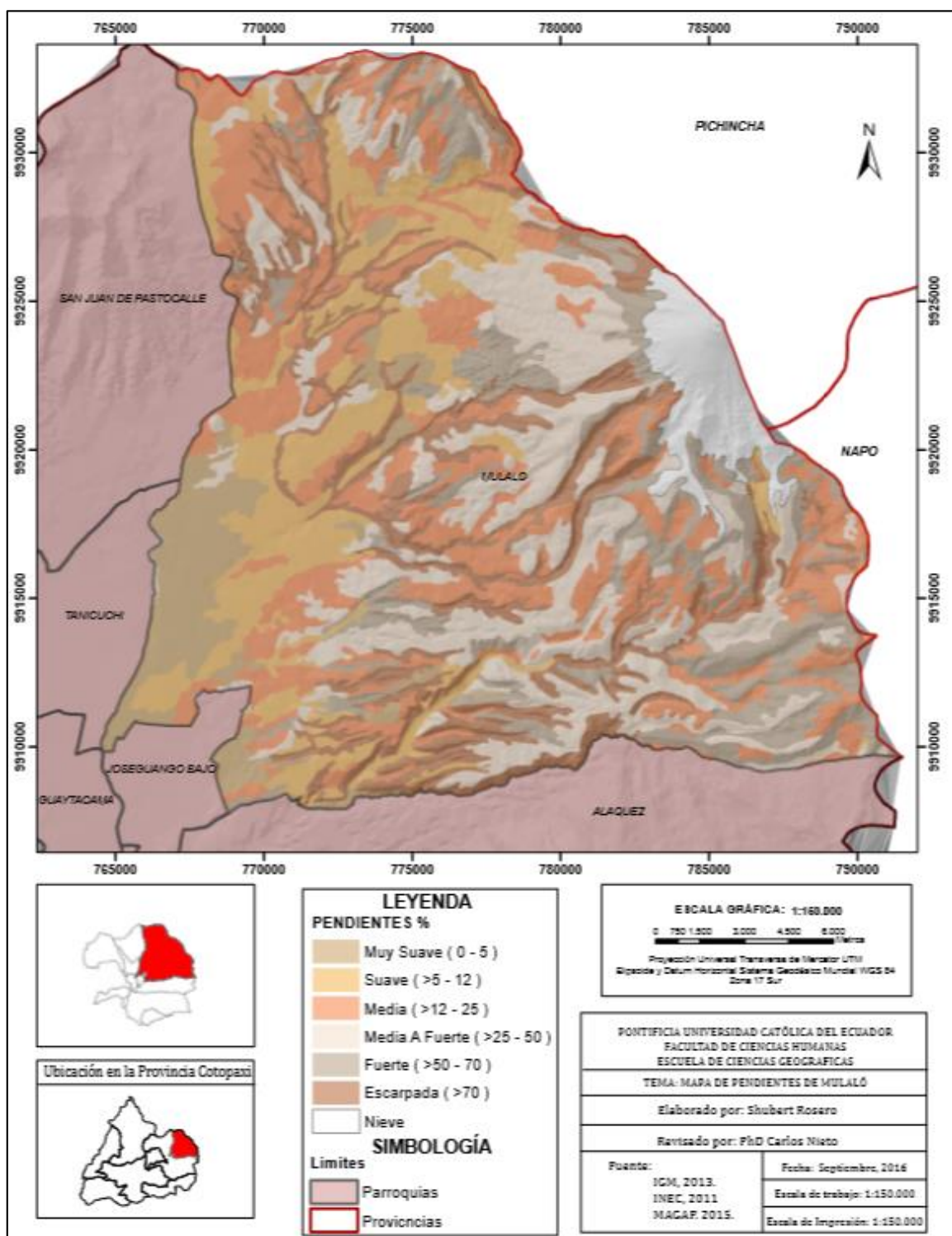
La parroquia Mulaló tiene terrenos planos o casi planos en la parte más baja del territorio y están representados en los rangos de (0% – 5 %) y (>5% – 12 %), mientras que las pendientes fuertes con un rango de (>50% - 70 %), es decir zonas montañosas representan el 13% del territorio, las zonas escarpadas (>70 %) con el 16,5% del territorio, estas se encuentran ubicadas en las partes más altas de la parroquia cerca del volcán Cotopaxi, como también se las puede ubicar en los trayectos de los ríos, las pendientes medias (>12 % – 25%) representan el 23 % del territorio total de la parroquia Mulaló. (Ver Mapa 4). En la siguiente tabla se podrá observar los rangos de las pendientes y sus respectivas superficies en el territorio.

Tabla 10: Clasificación de los suelos por Pendiente de la parroquia Mulaló

Pendiente en %	Área (ha)	%
Muy Suave (0 - 5)	2.925,4	6,7
Suave (>5 - 12)	6.274,4	14,3
Media (>12 - 25)	10.216,1	23,3
Media A Fuerte (>25 - 50)	9.457,8	21,6
Fuerte (>50 - 70)	5.850,6	13,3
Escarpado (>70)	7.222,7	16,5
Nieve	1.900,3	4,3
Total	43.847,2	100,0

Fuente: MAGAP, 2003. **Elaborado por:** Shubert Rosero.

Mapa 4. Representación de las pendientes de la parroquia Mulaló



3.2.3 Hidrografía

La cuenca hidrográfica Pastaza cubre casi la totalidad del territorio de la parroquia Mulaló y una mínima superficie la cuenca Esmeralda y Napo. A nivel de sub cuenca, la parroquia se encuentra localizada en las subcuencas del río Jatunyacu, Guayllabamba y Patate, siendo esta última sub cuenca con mayor presencia en el territorio. Además está compuesta por 7 microcuencas, siendo las más grandes la del río Cutuchi y Saquimala con 13.197 ha y 10.769 ha respectivamente, como se puede ver en la Tabla 11 y (Ver mapa 5)

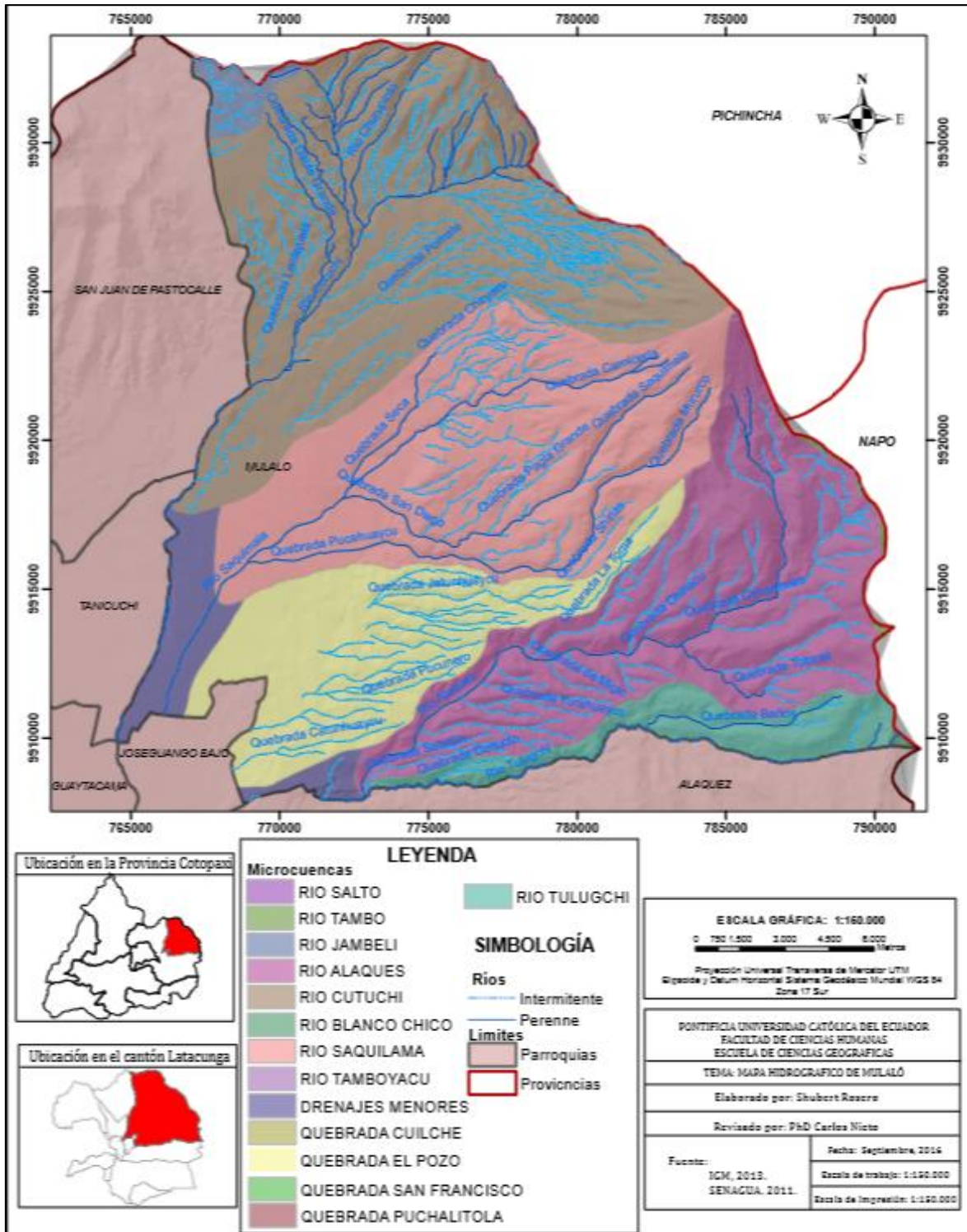
Tabla 11: Unidades Hidrográficas de la Parroquia Mulaló

Cuenca	Sub cuenca	Microcuenca	Área (ha)	%
Río Napo	Río Jatunyacu	Río Blanco Chico	37,25	0,08
		Río Tambo	110,16	0,25
		Río Tamboyacu	5,62	0,01
Río Esmeraldas	Río Guayllabamba	Quebrada Puchalitola	0,21	0,00
		Quebrada San Francisco	2,85	0,01
		Río Jambelí	494,16	1,13
		Río Salto	2,46	0,01
Río Pastaza	Río Patate	Río Tulugchi	2.028,98	4,63
		Río Alagues	9.901,95	22,58
		Quebrada El Pozo	5.667,64	12,93
		Río Saquilama	10.769,50	24,56
		Río Cutuchi	13.197,70	30,10
		Quebrada Cuilche	13,13	0,03
		Drenajes Menores	1.615,55	3,68
TOTAL			43.847,15	100,00

Fuente: INAMHI (2013) **Elaborado por:** Shubert Rosero

Cabe mencionar que las microcuencas del Cutuchi, Saquimala y Alagues van recolectando los nacimientos y deshielos del volcán Cotopaxi. Siendo los ríos Alaguez con 17 km, el Cutuchi con 14 km y el Saquimala con 10 km de longitud, los más representativos y largos del territorio de la parroquia rural Mulaló.

Mapa 5. Hidrografía de la parroquia Mulaló



3.2.4 Clima

Precipitación

Para el análisis de la precipitación de la parroquia Mulaló, se utilizaron los datos disponibles de la Estación Pluviométrica Pastocalle, para caracterizar la zona de trabajo en un periodo de 52 años (1963 al 2015). Donde se pudo observar que los meses más lluviosos son el de marzo y abril con 106,3 mm y 126,3 mm respectivamente. A diferencia de los meses de julio (23,7 mm) y agosto (24,3mm) que son los más secos, donde se puede observar en el Gráfico 5 y Tabla 12

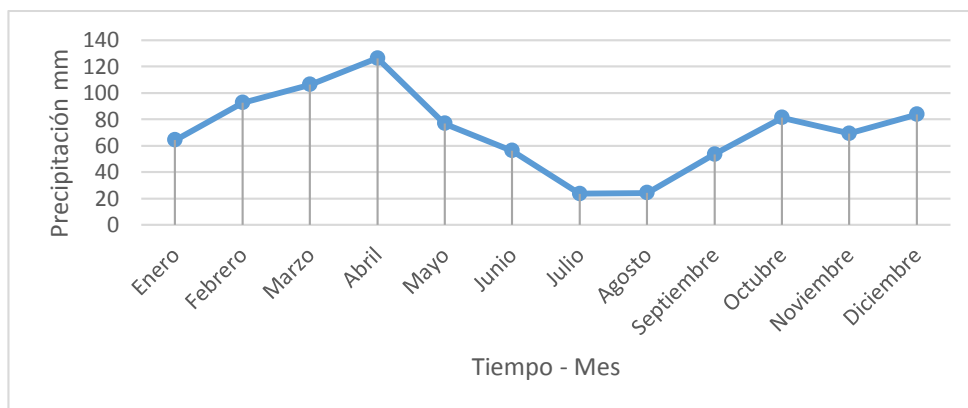
Tabla 12: Precipitación Media de la Estación Pluviométrica Pastocalle

Mes	Precipitación
	mm
Enero	64,2
Febrero	92,6
Marzo	106,3
Abril	126,3
Mayo	76,7
Junio	56,2
Julio	23,7
Agosto	24,3
Septiembre	53,6
Octubre	81,1
Noviembre	69,3
Diciembre	83,6
Total	857,9

Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Grafico 5. Precipitación Media en al parroquia Mulaló, (datos mensuales en mm)



Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Temperatura

De acuerdo con los datos que se obtuvieron por el proceso de interpolación explicado anteriormente, con las tres estaciones cercanas al área de estudio en un periodo de 23 años, los resultados indican que la temperatura en todo el año no varía considerablemente con un promedio 12,1°C. Los meses más calurosos van desde el mes de diciembre hasta el mes de mayo con temperaturas mensuales de 12,3 a 12,5 °C. Como se puede ver en el Gráfico 6 y en la Tabla 13.

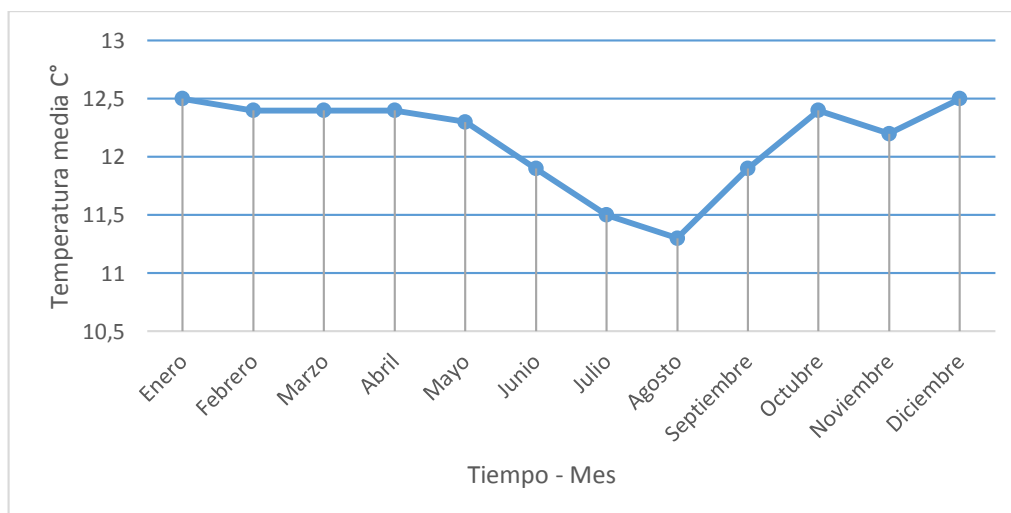
Tabla 13: Temperatura promedio en la parroquia Mulaló, (datos mensuales en C°)

Mes	Temperatura promedio °C
Enero	12,5
Febrero	12,4
Marzo	12,4
Abril	12,4
Mayo	12,3
Junio	11,9
Julio	11,5
Agosto	11,3
Septiembre	11,9
Octubre	12,4
Noviembre	12,2
Diciembre	12,5
Promedio	12,1

Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Gráfico 6. Temperatura promedio en al parroquia Mulaló, (datos mensuales en C°)



Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Viento

De acuerdo con los datos que se obtuvieron por el proceso de interpolación explicado anteriormente, con las tres estaciones cercanas al área de estudio en un periodo de 23 años, los resultados presentan que los datos con mayor velocidad del viento son los meses de junio (7,4 m/s), julio (7,6 m/s), y agosto (7,7 m/s), mientras que los meses menos ventosos son el mes de marzo, diciembre con 6 m/s y el mes de abril con 5.8 m/s. La media observada es de 6,6 m/s.

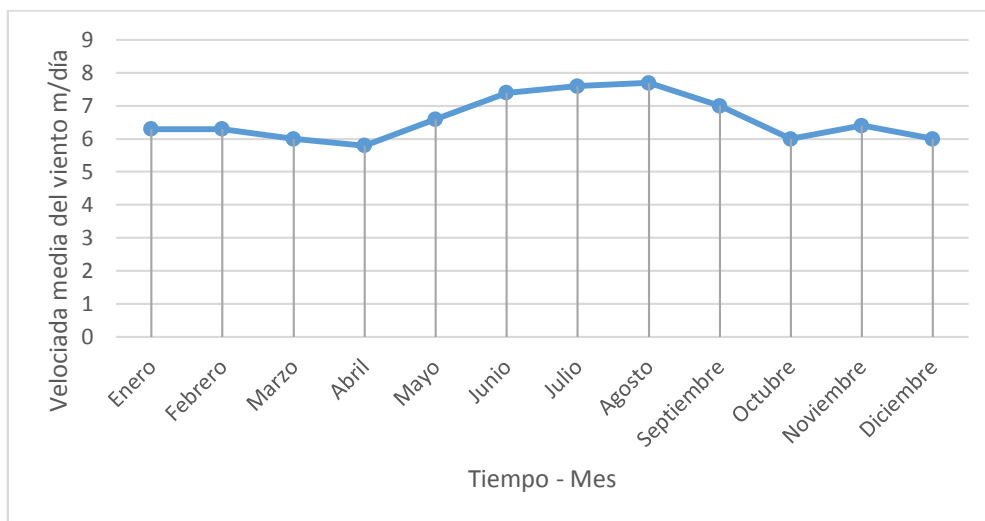
Tabla 14: Velocidad del viento en la parroquia Mulaló, (datos mensuales en m/s)

Mes	Viento m/s
Enero	6,3
Febrero	6,3
Marzo	6
Abril	5,8
Mayo	6,6
Junio	7,4
Julio	7,6
Agosto	7,7
Septiembre	7
Octubre	6
Noviembre	6,4
Diciembre	6
Promedio	6,6

Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Grafico 7. Velocidad del viento en al parroquia Mulaló, (datos mensuales en m/s)



Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Humedad Relativa

De acuerdo con los datos que se obtuvieron por el proceso de interpolación explicado anteriormente, con las tres estaciones cercanas al área de estudio en un periodo de 23 años. Se puede observar que el promedio de humedad es de 82%, además se puede distinguir que las fluctuaciones mes a mes no varían significativamente. Siendo los meses más húmedos son de abril hasta julio con el 83%. A diferencia de la temporada que va desde septiembre a enero con el 81% de humedad.

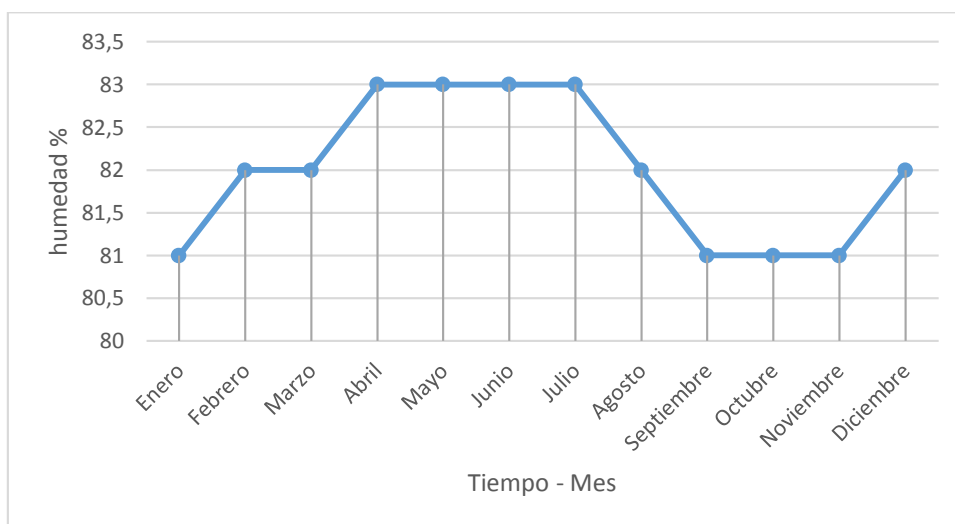
Tabla 15: Humedad Relativa en al parroquia Mulaló, (datos mensuales en %)

Mes	Humedad %
Enero	81
Febrero	82
Marzo	82
Abril	83
Mayo	83
Junio	83
Julio	83
Agosto	82
Septiembre	81
Octubre	81
Noviembre	81
Diciembre	82
Promedio	82

Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Grafico 8. Humedad Relativa en al parroquia Mulaló, (datos mensuales en %)



Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Heliofanía o Insolación

La insolación representa la duración en horas de radiación solar, sin interferencia de las nubes que puede llegar a una superficie, dependiendo también de la posición del sol y de la latitud y de la época del año además de la nubosidad (Allen et al., 2006).

Como se explicó anteriormente en la metodología en la parte de la obtención de los resultados, la insolación en el Ecuador en un día despejado es de 12 horas, pero al incluir parámetros de nubosidad y de reflectancia de la atmósfera en el cálculo como lo hace el programa Cropwat al calcular esta variable, el resultado será diferente.

La Insolación se determinó a partir del programa Cropwat 0.8. Ya que según la ubicación geográfica principalmente de la latitud y del día del año estima el número de horas al día. Para lo cual se utilizó los datos de ubicación de la estación Pluviométrica Pastocalle como referencia para determinar las horas insolación del área de trabajo, ya que es la más cercana al área de estudio. Los resultados mediante el programa, los podemos observar en la siguiente tabla. El promedio de insolación es de 7,2 horas, siendo el mes con más horas de recepción de radiación solar el mes de agosto con 7,6 horas, a diferencia de los meses de enero y febrero con 7,1 horas.

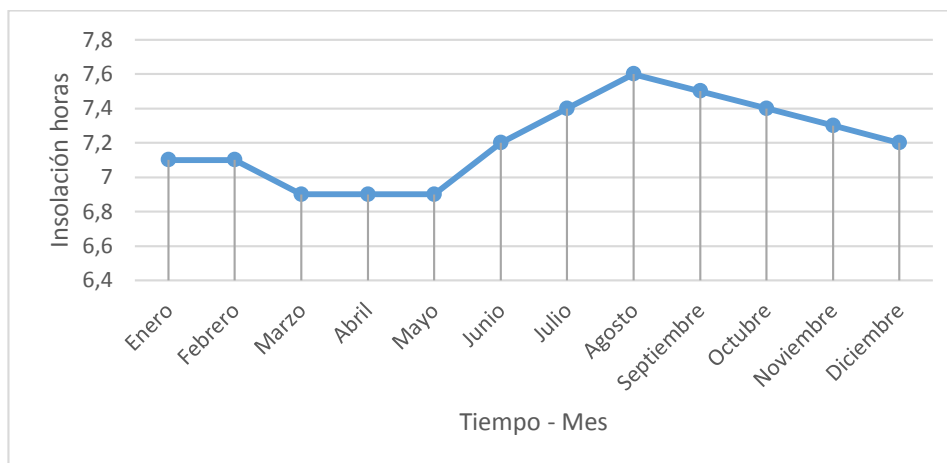
Tabla 16: Insolación en al parroquia Mulaló, (horas)

Mes	Insolación (horas)
Enero	7,1
Febrero	7,1
Marzo	6,9
Abril	6,9
Mayo	6,9
Junio	7,2
Julio	7,4
Agosto	7,6
Septiembre	7,5
Octubre	7,4
Noviembre	7,3
Diciembre	7,2
Promedio	7,2

Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

Grafico 9. Insolación en al parroquia Mulaló, (horas)



Fuente: (INAMHI, 2016)

Elaborado por: Shubert Rosero

3.3 Caracterización Socio-económica

3.3.1 Población

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, la parroquia Mulaló tiene una población total de 8095 habitantes, entre los cuales 3.870 son hombres y 4.225 mujeres distribuidos en barrios y comunas. En cuanto a la estructura demográfica, la mayor parte de la población son niños como se puede observar en la siguiente tabla 18. El grupo de edad quinquenal con mayor número de habitantes que tiene la parroquia es el de 5 a 9 años, seguido del grupo de edad correspondiente a los 10 – 14 años, por otro lado se puede notar que hay 929 habitantes mayores a 65 años.

Tabla 17: Población de la Parroquia Mulaló

Grupos de edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Menor de 1 año	96	74	170
De 1 a 4 años	332	332	664
De 5 a 9 años	458	464	922
De 10 a 14 años	440	452	892
De 15 a 19 años	387	395	782
De 20 a 24 años	332	356	688
De 25 a 29 años	265	297	562
De 30 a 34 años	231	280	511

De 35 a 39 años	213	295	508
De 40 a 44 años	180	197	377
De 45 a 49 años	144	168	312
De 50 a 54 años	121	135	256
De 55 a 59 años	111	132	243
De 60 a 64 años	112	167	279
De 65 a 69 años	150	154	304
De 70 a 74 años	113	107	220
De 75 a 79 años	82	86	168
De 80 a 84 años	54	84	138
De 85 a 89 años	37	37	74
De 90 a 94 años	9	9	18
De 95 a 99 años	2	4	6
De 100 años y mas	1	-	1
TOTAL	3.870	4.225	8.095

Fuente: INEC (2010)

En cuanto al nivel de instrucción de la población de la parroquia Mulaló, del total de los habitantes, 6.445 tienen algún tipo de instrucción, pero, solo el 4,87% tienen un nivel superior, el 5,79% tiene educación media y la mayoría de la población (41,2%), se encuentra en el nivel de instrucción primaria. No obstante, el nivel de analfabetismo de la parroquia es de 15,2 % según los datos del Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 18: Nivel de instrucción población de la parroquia Mulaló

Nivel de instrucción al que asiste o asistió	Hombre	Mujer	Total	%
Centro de Alfabetización/(EBA)	15	23	38	0,59
Preescolar	15	13	28	0,43
Primario	1.316	1.340	2.656	41,21
Secundario	513	559	1.072	16,63
Educación Básica	892	946	1.838	28,52
Educación Media	199	174	373	5,79
Ciclo Post bachillerato	14	21	35	0,54
Superior	142	172	314	4,87
Postgrado	3	2	5	0,08
Se ignora	42	44	86	1,33
TOTAL	3.442	3.819	6.445	100

Fuente: INEC (2010)

Siguiendo con las características de la población de la parroquia Mulaló, se analiza las actividades productivas. En la tabla 20 se observa que la principal actividad es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 60%, seguido de actividades de industrias manufactureras con un 11,5% para el año 2010. En cuanto a la población económicamente activa (PEA) son 1353 mujeres y 1950 hombres.

Se puede inferir que la mayor parte de la población se dedica actividades como la agricultura, ganadería e industrias manufactureras, debido a que en la parroquia existen 25 industrias queseras, 16 florícolas, 28 haciendas y 5 empresas forestales según el PDOT del GAD de Mulaló, 2011.

Tabla 19: Ocupación de la población por rama de actividad de la parroquia Mulaló

Rama de Actividad	Hombre	Mujer	Total	%
Artes, entretenimiento y recreación	1	-	1	0,0
Actividades financieras y de seguros	2	1	3	0,1
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3	1	4	0,1
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	5	1	6	0,2
Información y comunicación	2	4	6	0,2
Explotación de minas y canteras	9	-	9	0,3
Actividades profesionales, científicas y técnicas	7	2	9	0,3
Actividades de la atención de la salud humana	3	20	23	0,7
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	25	1	26	0,8
Enseñanza	12	21	33	1,0
Administración pública y defensa	17	17	34	1,0
Otras actividades de servicios	19	15	34	1,0
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	18	27	45	1,4
Actividades de los hogares como empleadores	3	57	60	1,8
Trabajador nuevo	37	28	65	2,0
Construcción	95	2	97	2,9
Transporte y almacenamiento	142	7	149	4,5
no declarado	54	100	154	4,7
Comercio al por mayor y menor	116	80	196	5,9
Industrias manufactureras	315	65	380	11,5
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.065	904	1.969	59,6
Actividades inmobiliarias	-	-	-	0
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	-	-	-	0
TOTAL	1.950	1.353	3.303	100

Fuente: INEC (2010)

3.4 Sistema de riego de la comuna San Ramón

3.4.1 Ubicación de la Comuna San Ramón

La comuna San Ramón tiene una extensión de 394,8 hectáreas, está localizada en la parte central de la parroquia rural Mulaló, a una altitud que va desde los 3.100 a 3.200 msnm, se encuentra a una distancia de 2,6 kilómetros de la cabecera parroquial Mulaló, además está relativamente cerca al área protegida del Parque Nacional Cotopaxi con 5 kilómetros de distancia aproximadamente, como podemos observar en el *Mapa 2*

Población de la comuna San Ramón

De acuerdo con los datos de la directiva de la comuna San Ramón en el año 2015, el número total de habitantes era de 507, de los cuales el 43% son considerados adultos y se encuentran entre las edades de 21 a 65 años, los niños que son considerados desde los 2 hasta los 13 años representan el 22% aproximadamente de la población total, mientras que el grupo de edad que están entre los 14 a 20 años son el 29% de la población.

El mayor número de personas pertenecen al sexo masculino (254 habitantes) pero con una diferencia de 1 habitante con respecto al sexo femenino (253 habitantes), como se puede observar en la Tabla 20.

Tabla 20: Estructura de la población de la comuna San Ramón

Categoría	Grupos de Edad	Sexo		Total	Porcentaje %
		Hombre	Mujer		
Bebes	0 -1 años	3	4	7	1,38
Niños	2 - 13 años	59	55	114	22,49
Jóvenes	14 - 20 años	80	71	151	29,78
Adultos	21 - 65 años	104	114	218	43,00
Adultos mayores	> 65 años	8	9	17	3,35
Total		254	253	507	100

Fuente: Directiva de la comuna San Ramón, 2015

Elaboración: Shubert Rosero

3.4.2 Sistema de Riego de la Comuna de San Ramón

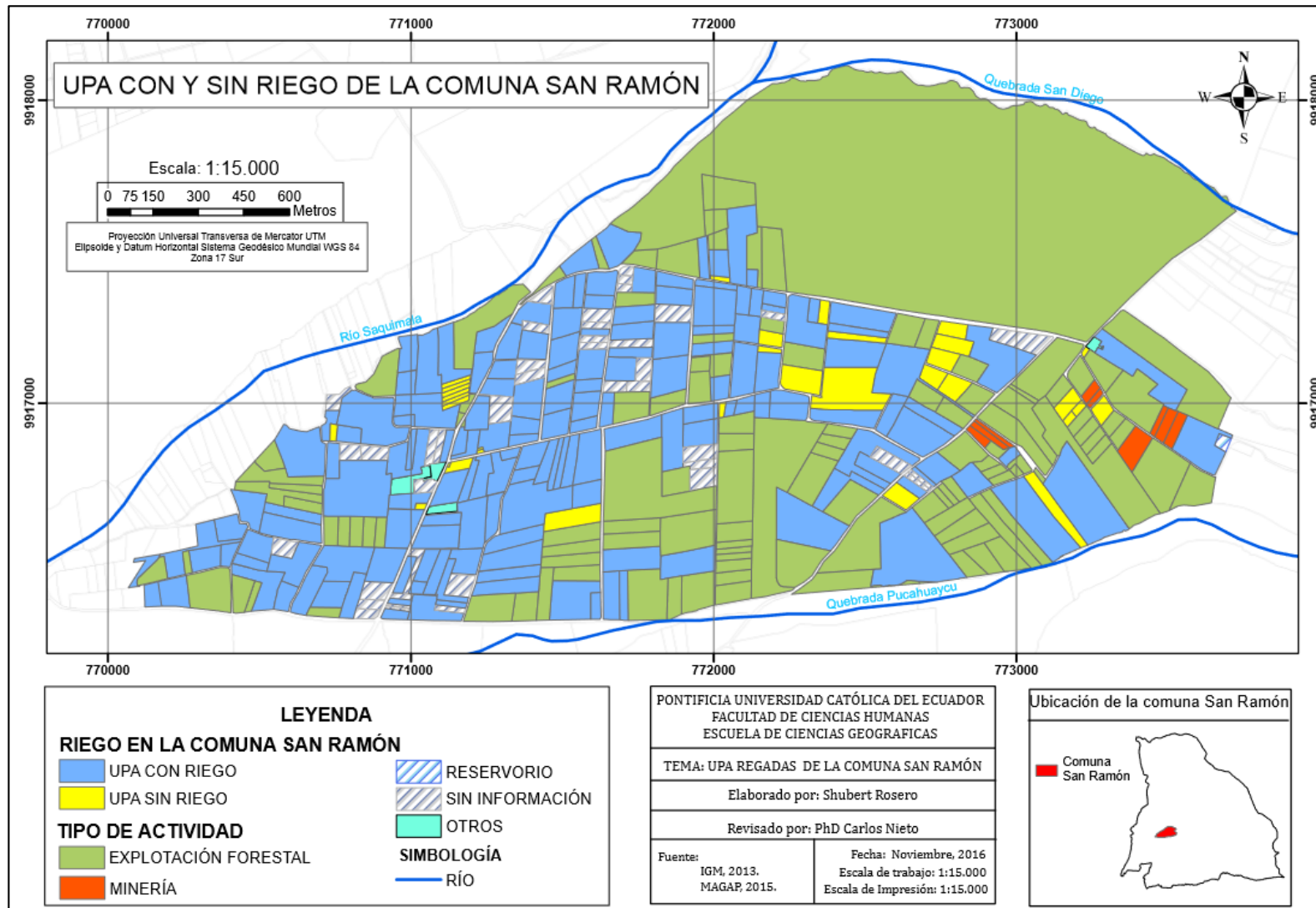
El sistema de riego de la comuna San Ramón tiene 5 años de funcionamiento, su método de riego es por aspersión. Beneficia a 117 usuarios que disponen de 360 UPA que suman 401 hectáreas, de las cuales se riegan 164,38 hectáreas, por el hecho de que los usuarios a parte de criar ganado bovino para la producción de leche, también destinan sus tierras a la explotación forestal en un 54,53 % del territorio (para la venta de leña y madera). También hay explotación minera en 0,72 % (materiales pétreos y cascajo para la construcción de bloques principalmente), y otras UPA que simplemente sus dueños no pertenecen al sistema de riego de la comuna. En la categoría otros son terrenos que tienen establecimientos religiosos y educativos. (Ver Tabla 21 y ver Mapa 6)

Tabla 21: UPA regadas y no regadas de la comuna San Ramón

Tipos de UPA	Área (ha)	Porcentaje %
Cobertura forestal	218,68	54,53
UPA con riego	164,58	41,04
UPA sin riego	13	3,24
Minería	2,88	0,72
Otros	1,86	0,46
TOTAL	401	100

Elaboración: Shubert Rosero

Mapa 6. Tipo de actividad y unidades productivas regadas y no regadas de la comuna San Ramón



3.4.3 Infraestructura del Sistema de Riego de la comuna San Ramón

3.4.3.1 Bocatoma o captación

Entendiendo a bocatoma como una estructura que permite derivar el agua de un río, quebrada, lago o manantial, hacia el sistema de conducción que se encarga de trasportarla por medio de tuberías hacia el reservorio (MAGAP, 2014). La bocatoma está estructurada por: una cámara de recolección (espacio donde se recolecta el agua), rebose (controla el nivel del agua en la cámara de recolección) y una caja de válvulas (encargada de controlar la entrada del agua a la tubería) (Cedillo, E. 2011).

En el sistema de riego de la comuna San Ramón existen 6 puntos de captación. Las fuentes de donde se captan los caudales son vertientes superficiales que se originan de los deshilos del volcán Cotopaxi y pertenecen a la microcuenca del río Saquilama. Gracias a la cercanía de la comuna al volcán Cotopaxi, 4 de sus bocatomas (Agua Longo Chico, Agua Longo Grande, Bebedero Chico y Bebedero Grande) se encuentran ubicadas en el área de protección y conservación del Parque Nacional Cotopaxi (Ver mapa 7).

La bocatoma de Agua Longo Grande está ubicada a una distancia de 9 kilómetros de la comuna San Ramón, es la más lejana de las captaciones y la más cercana es la de Pacta Chiquito a 4 kilómetros, las demás están a unos 8 kilómetros en promedio de la zona regable de la comuna siguiendo el camino de la tubería. Las características de cada captación se puede observa en la Tabla 22.

Tabla 22: Captaciones del Sistema de riego de San Ramón

#	Nombre de la Captación	Altura (m.s.n.m)	Vertiente	Caudal	Observación
1	Captación Agua Longo Chico (Dentro del área protegida)	3.641	Superficial Agua Longo Chico	0,67 l/seg	Tanque de hormigón armado con las siguientes medidas 0,80 m x 0,80 m x 0,80 m.
2	Captación Agua Longo Grande (Dentro del área protegida)	3.632	Superficial Agua Longo Grande	9,22 l/seg	Tanque de hormigón armado con las siguientes medidas 3 m x 3 m x 0,80 m.
3	Captación Bebedero Chico	3.710	Superficial Bebedero Chico	1,65 l/seg	Tanque de hormigón armado con las siguientes medidas 1,5m x 1,5 m x 0,80 m.

	(Dentro del área protegida)				
4	Captación Bebedero Grande (Dentro del área protegida)	3.720	Superficial Bebedero Grande	13,58 l/seg	Tanque de hormigón armado con las siguientes medidas 2 m x 1,5 m x 0,80 m.
5	Captación Pacta Chiquito	3.396	Superficial Pacta Chiquito	0.81 l/seg	Dique de 3 m x 3m y una pared natural.
6	Captación Rancho María	3.630	Superficial Rancho María	1,94 l/seg.	Tanque de hormigón armado con las siguientes medidas 2 m x 1,5 m x 0,80 m.
Total de caudal				27,87 l/seg	

Elaboración: Shubert Rosero

Como se puede observar en la Tabla 22 el caudal total del sistema de riego es de 27,87 l/seg. La captación que toma más caudal es la de Bebedero Grande con 13,58 l/seg que se encuentra a una altura de 3.720 msnm. Seguida de la captación Agua Longo Grande que recoge un caudal de 9,22 l/seg, estas dos captaciones están dentro del área protegida del Parque Nacional Cotopaxi. Por otro lado las captaciones con menor caudal son la de Agua Longo Chico y Pacta Chiquito con 0,67 l/seg y 0,81 l/seg respectivamente.

3.4.3.2 Tuberías

Entendiendo a las tuberías como conductos cerrados, que se encargan del transporte de un líquido o gas. Para el caso de las tuberías de un sistema de riego, el material es de policloruro de vinilo (PVC) que cumplen la característica de transportar únicamente agua fría ya que no pueden soportar altas temperaturas. Tienen bajos costos y gran resistencia, presenta hermeticidad en las uniones, no aporta contaminantes al agua (atoxicidad), son flexibles longitudinal y transversalmente, además tienen baja rugosidad por lo tanto menores pérdidas de cargas. (Cadena, 2012).

En el sistema de riego de la comuna San Ramón las características principales de la red de tuberías son: en su totalidad, está formada por tubos de plástico (PVC), en todo el trayecto que recorren las tuberías desde las bocatomas hasta el fin de las tuberías en las UPA están enterradas a una profundidad entre 0,80 a 1 metro aproximadamente, además tienen

diferentes diámetros en diferentes zonas de la red que se los presenta en la Tabla 23 y se los ha representado en el (Ver Mapa 7)

Tabla 23: Diámetros de tuberías del sistema de riego de la comuna San Ramón

Diámetros de tubería	Longitud en kilómetros	Longitud en metros	Porcentaje %
Tubería de 110 mm	9,99	9.988,24	35,8
Tubería de 140 mm	1,37	1.370,42	4,9
Tubería de 160 mm	11,18	11.184,64	40,1
Tubería de 190 mm	0,27	272,06	1,0
Tubería de 200 mm	0,78	783,7	2,8
Tubería de 75 mm	0,77	774,57	2,8
Tubería de 90 mm	3,5	3.504,56	12,6
TOTAL	27,88	27.878,19	100,0

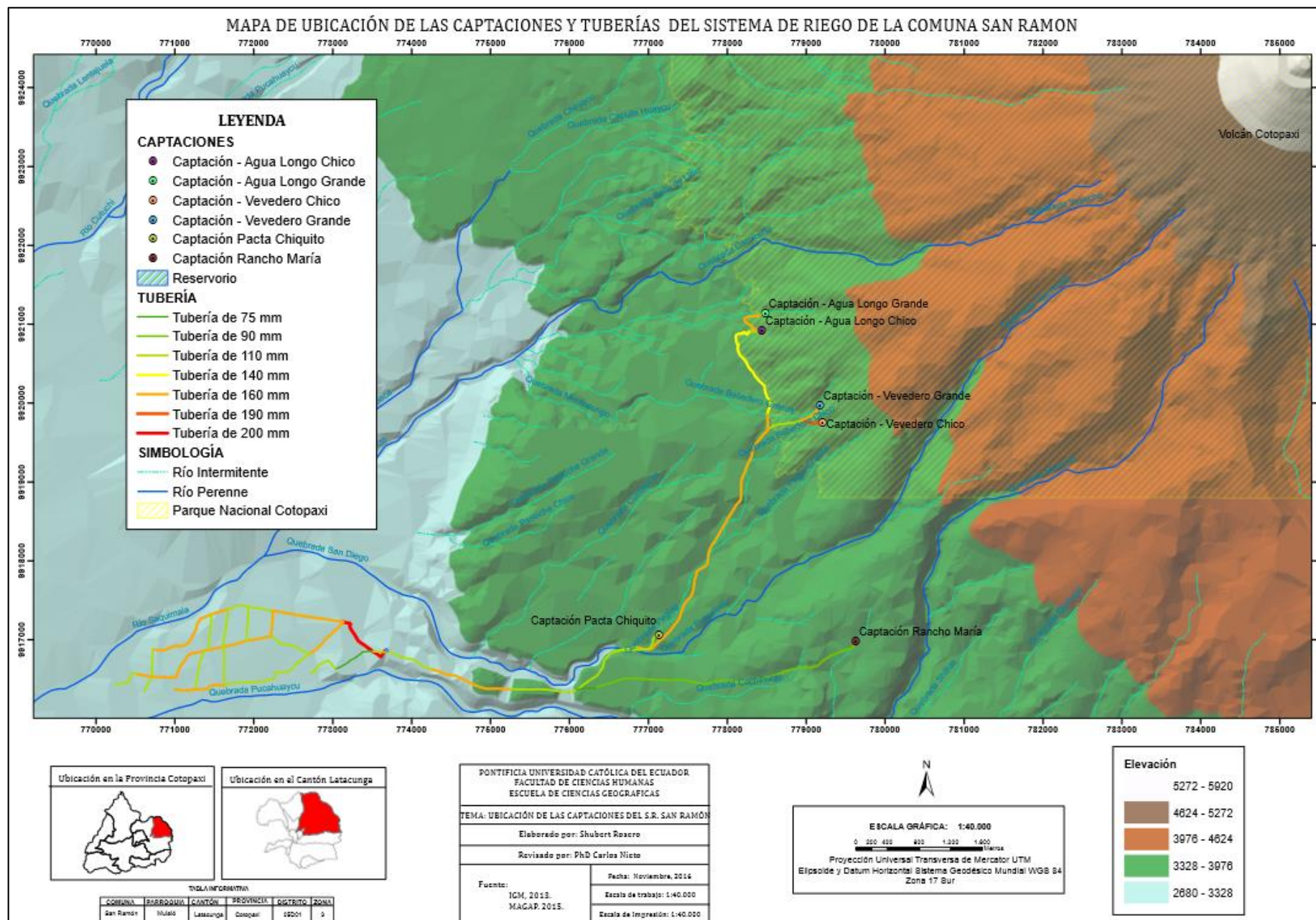
Elaboración: Shubert Rosero

Las tuberías que recogen las aguas desde los puntos de captación hasta la zona de UPA, es decir la totalidad de la red de tubería suma un total de 27,88 kilómetros de longitud. El diámetro de tubería con mayor longitud con 11 kilómetros es de 160 mm y representa el 40 % de toda la red, siguiéndole la tubería de 110 mm con 10 kilómetros de largo con un porcentaje de 35%. También se pudo localizar que aproximadamente el 6,06% de la red de tubería (1,69 kilómetros de largo) está dentro del área del Parque nacional Cotopaxi. (Ver Mapa 7)

3.4.3.3 Sistema de conducción y distribución del agua

Los sistemas de riego están conformados por tuberías principales, secundarias y laterales según sea el caso, y son las encargadas del transporte del recurso hídrico desde las fuentes hasta la UPA (Cadena 2012).

Mapa 7. Ubicación de las captaciones y tuberías del sistema de riego de la comuna San Ramón.



Línea de Conducción

Las tuberías principales o línea de Conducción es la encargada de llevar o transportar el agua que es captada desde la bocatoma hacia el reservorio, (Cedillo, E. 2011). Generalmente son fijas y van enterradas, pueden ser de diferentes materiales cemento, plásticas o metálicas, tienen comúnmente mayor diámetro que las tuberías secundarias y laterales (Cadena, 2012). Mientras que las línea de distribución son las que se derivan de la tubería principal y son las encargadas de conducir el agua desde el reservorio hasta la UPA en donde se encuentran los hidrantes (Cedillo, E. 2011).

En el sistema de riego de la comuna San Ramón la línea de conducción se divide en dos partes: la primera parte que va desde los puntos de captación hasta el reservorio del sistema, a la cual se le ha denominado ramal de conducción. Y la segunda parte se le ha denominado ramal principal y es el tramo que va desde el reservorio hasta el punto de división de los ramales secundarios. Mientras que la red de distribución son los ramales secundarios que se derivan del ramal principal, y los ramales terciarios son los que nacen de los ramales secundarios, como se puede observar en el (Ver Mapa 8).

El ramal de conducción tiene 14,6 kilómetros de longitud y transporta todas las aguas de las captaciones al reservorio y está formado por diferentes diámetros de tubería; el ramal principal tiene una longitud de 1,93 km, y tienen uno de los diámetros más grandes de las tuberías de 200 mm. Por otro lado los ramales secundarios y terciarios tienen una distancia de 7,73 y 3,47 kilómetros respectivamente, como se puede observar en la Tabla 24.

Tabla 24: Ramales del sistema de riego de la Comuna San Ramón

Ramal	Tubería	Longitud en km	Longitud total por Ramal en km
De Conducción	Tubería de 110 mm	3,48	14,76
	Tubería de 140 mm	1,37	
	Tubería de 160 mm	5,89	
	Tubería de 190 mm	0,27	
	Tubería de 75 mm	0,24	
	Tubería de 90 mm	3,50	
Principal	Tubería de 110 mm	0,61	1,93
	Tubería de 200 mm	0,78	
	Tubería de 75 mm	0,53	
Secundario	Tubería de 110 mm	2,17	7,73
	Tubería de 160 mm	5,56	
Terciario	Tubería de 110 mm	3,47	3,47

TOTAL	27,88	27,88
--------------	--------------	--------------

Elaboración: Shubert Rosero

3.4.3.4 Tanques de almacenamiento

Existen 3 tanques de almacenamiento en el sistema de riego de San Ramón, una de las funciones explicadas por el presidente es que son los encargados de unificar caudales, por esta razón están ubicados en los ramales de conducción que salen de las bocatomas más altas del sistema. Como se puede apreciar en el Mapa 8, tenemos al tanque de almacenamiento con código (2-TA), que acumula el agua de las dos bocatomas de Agua Longo Grande y Agua Longo Chico. El tanque de almacenamiento (1-TA) que se encuentra a una altura de 3640 msnm, es el encargado de juntar el agua que vienen de las bocatomas de Bebedero Grande y Chico. Por último el tanque con código (3-TA), llega a unir los 4 caudales que provienen de las bocatomas anteriormente nombradas para luego transportar el agua en una sola tubería hacia el reservorio.

Los tanques de carga y almacenamiento son estructuras que están construidas con hormigón armado y sus medidas son 2 metros x 1,50 metros y con una profundidad de 1,50 metros. También estos tanques están cercados con alambre de púas, para evitar el ingreso de animales como se puede constatar en la siguiente fotografía 3.

Fotografía 3: Tanque de carga - almacenamiento del sistema de riego San Ramón



Fuente: Fotografía propia (2016)

3.4.3.5 Tanque rompe presión

Es una estructura que se encarga de controlar las presiones excesivas, se caracterizan por ser tanques abiertos en donde el agua al estar en contacto con el aire pierde su presión (Sevilla, 2014).

Se localizó una cámara rompe presión de hormigón armado con 7 metros de largo y 1,50 metros de ancho y 1,30 metros de profundidad. Como se puede ver en la fotografía 4 está ubicado a una distancia de 936 metros antes del reservorio y se encuentra a una altura de 3291 msnm. (Ver Mapa 9)

Fotografía 4: Cámara rompe presión del sistema de riego de San Ramón



Fuente: Fotografía propia (2016)

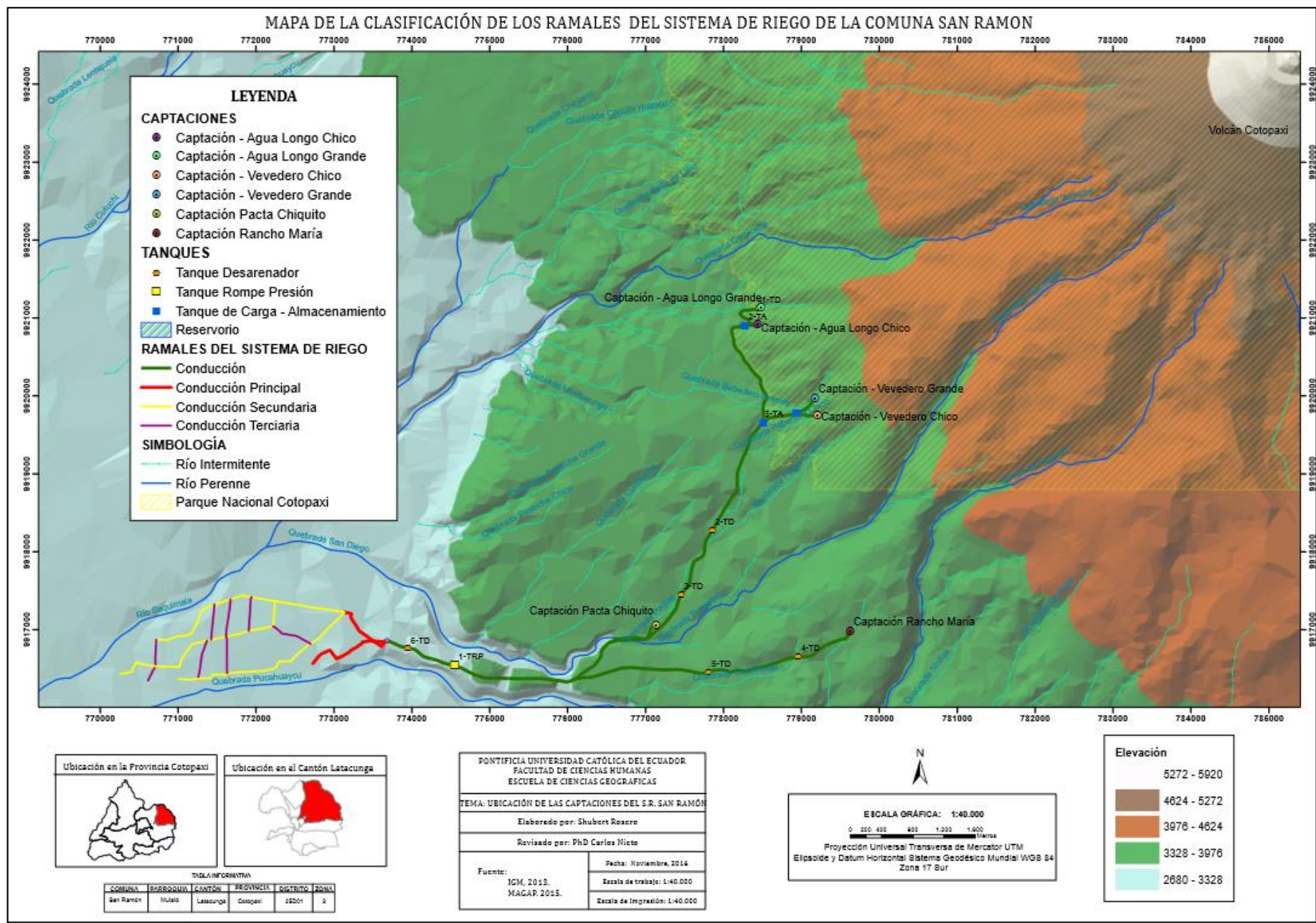
3.4.3.6 Tanques Desarenadores

Según el MAGAP (2014) los desarenadores son estructuras que ayudan a la retención de material sólido que viene en el agua, con el fin de que las tuberías y el reservorio no se llenen de tierra, piedras o arena y no se tapen.

Los desarenadores encontrados en el sistema de riego son 6, y están contruidos con hormigón armado. Las medida es estándar para todos los tanques (2m x 4m x 0.80 m), están ubicados en todo el ramal que trasporta el agua desde las bocatomas hasta el reservorio.

El tanque desarenador con código 1-TD, está ubicado cerca de la bocatoma de Agua Longo Grande, ya que el agua llega con gran cantidad de partículas sólidas. Mientras que los tanques 2-TD y 3-TD se localizan en el ramal de conducción a una distancia entre ellos de 1 kilómetro aproximadamente. Por otro lado los tanques desarenadores 4-TD y 5-TD se encuentran en el tramo de la tubería que conduce el agua que es captada por la bocatoma de Rancho María. La distancia entre estos tanques es de 1 kilómetro. Y por último el tanque desarenador 6-TD se encuentra a 276 metros antes de llegar al reservorio, como se puede observar en el Mapa 9

Mapa 8. Clasificación de los ramales del sistema de riego de la comuna San Ramón.



3.4.3.7 Válvulas

Las válvulas son elementos de regulación, control, protección y automatización del sistema; permiten de forma automática o manual controlar el caudal y la presión, los cuales son parámetros fundamentales para la red (Avariza, 2002).

En todo el sistema de riego hay 45 válvulas, pero están divididas en válvulas de control, válvulas de aire, limpieza y una válvula cheek. La ubicación podemos ver en el mapa número 9.

Válvulas de Control

Las válvulas de control controlan el ingreso del agua a los diferentes ramales para los diferentes turnos de riego, y están ubicadas en sitios estratégicos (Cedillo, E. 2011).

En el sistema de riego encontramos 30 válvulas de control o de cierre como lo llaman los usuarios, y la mayor parte se ubica en la red de distribución en los puntos de intersecciones de la tubería. Existen 20 válvulas de 110 mm y 10 válvulas de 160 mm. Son de operación manual, y son de hierro galvanizado como se puede ver en la fotografía.

Fotografía 5: Válvula de control



Fuente: Fotografía propia (2016)

Válvulas de Aire

Las válvulas de aire cumplen con la función de eliminar el aire que está presente en las tuberías, y generalmente se ubican en los puntos más altos de la red y al inicio de la línea principal o secundaria (Cedillo, E. 2011) ya que la presencia de aire puede disminuir el rendimiento del sistema, llegando a detenerse el flujo en algunos casos (Sevilla, 2014).

Existen en el área de estudio 10 válvulas de aire, de las cuales 2 son de 90 mm, 3 son de 110 mm y 5 de 160 mm, de igual forma hay más válvulas en las tuberías que pertenecen a la red

de distribución, 7 en total, mientras que el ramal de conducción están 3. Las válvulas están ubicadas en tubos como se puede ver en la siguiente fotografía 6.

Fotografía 6: Válvulas de aire



Fuente: Fotografía propia (2016)

Válvulas de limpieza

Las válvulas de limpieza son las encargadas de la salida o descarga de los sedimentos y desechos para que el sistema funcione en óptimas condiciones (Cedillo, 2011). Se localizan en los puntos más bajos del recorrido de las tuberías ya que se acumulan sedimentos (Sevilla, J. 2014).

Hay 4 válvulas de limpieza, en todo el sistema, y se encuentran en el final de las tuberías con el fin de permitir la salida de agua y vaciar la tubería para mantenimiento o limpieza de los sedimentos que suelen acumularse en los puntos bajos de la red.

Fotografía 7: Válvulas de limpieza



Fuente: Fotografía propia (2016)

Válvula check

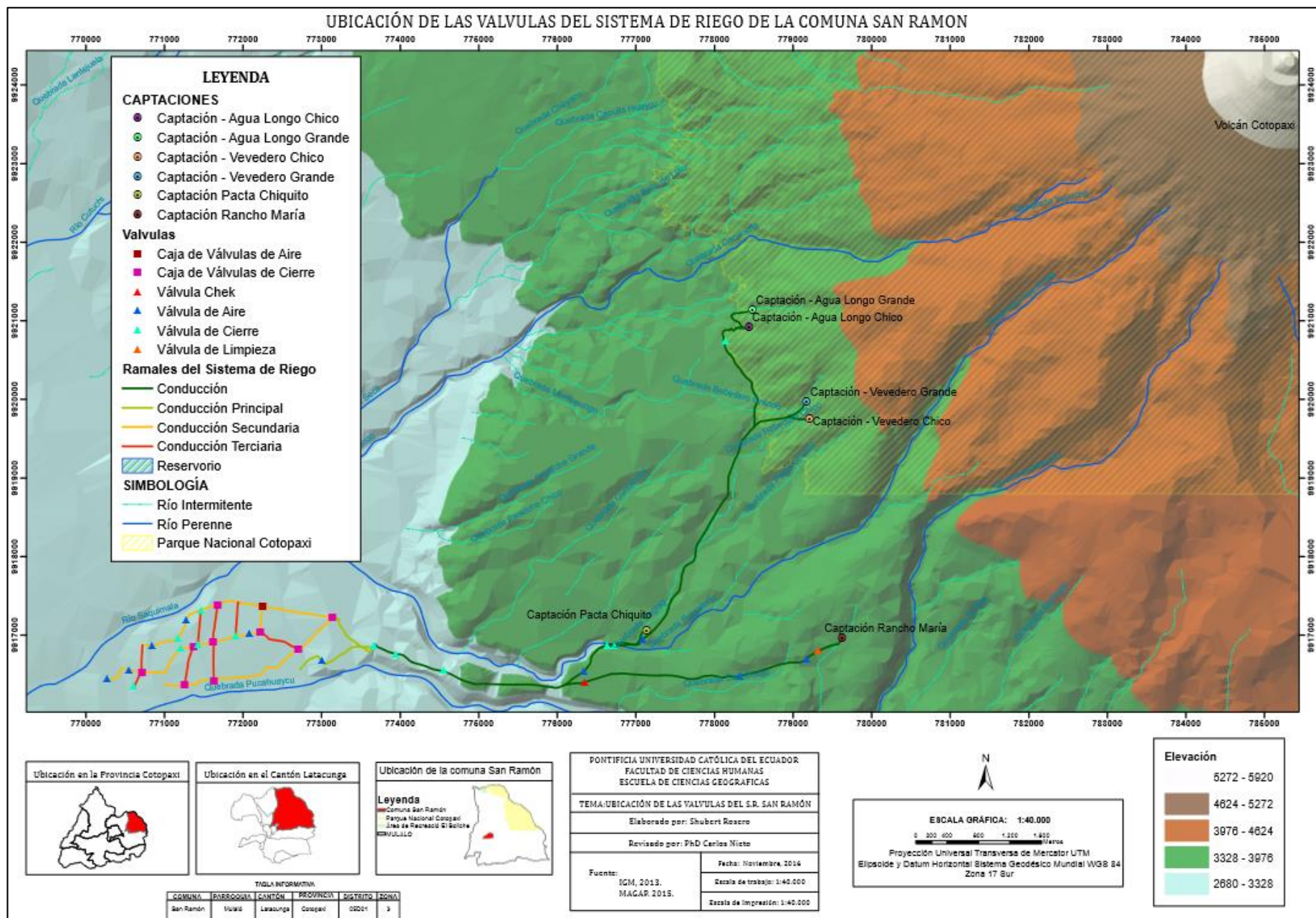
Una válvula check hace que el líquido fluya en una sola dirección pero cuando el flujo empieza a fluir en dirección opuesta, se cierra automáticamente (Cedillo, 2011). En otras palabras no permite el reflujó. En el sistema existe una sola válvula de este tipo, como podemos ver en la fotografía 10

Fotografía 8: válvula check



Fuente: fotografía propia (2016)

Mapa 9. Ubicación de las válvulas del sistema de riego de la comuna San Ramón.



3.4.3.8 Reservoirio

El reservorio es una estructura almacenamiento de agua, que sirve puntualmente en épocas de escasez de agua. Trabaja almacenando agua tanto en la noche para que en el día se pueda regar (MAGAP, 2014).

Los usuarios del sistema de riego tienen un reservorio que fue construido en el año 2012, es una infraestructura de forma rectangular de hormigón armado, sus medidas son 25 metros de ancho y 30 metros de largo y 3,2 metros de profundidad, con capacidad de almacenar 2400 m³ aproximadamente, el mismo que utilizan para acumular agua en la noche y regar el día y se lo puede ver en la fotografía 9.

Fotografía 9: Reservorio del sistema de riego de la comuna San Ramón



Fuente: Fotografía propia (2016)

3.4.3.9 Aspersores




Los aspersores son aparatos del sistema de riego que cumple la función de expulsar agua en la UPA en forma pulverizada a los cultivos (Cedillo, E. 2011). Los aspersores presentan varios tipos y tamaños, pueden ser fijos y giratorios como también sectoriales, entonces se los puede clasificar por varias formas: según el mecanismo de giro, por la presión que maneja, por el número de boquillas o por la trayectoria del caudal que arroja. (Cadena, 2012)

Los usuarios riegan sus tierras con 3 tipos de aspersores, los nombres como los campesinos los conocen son locos, lloverás y bailarinas. En total hay 356 aspersores que fueron aforados, de los cuales los aspersores más usados son la lloverá y las bailarinas con 256 y 101 aspersores respectivamente, debido a que las lloverás tienen mayor cobertura de radio de

riego y las bailarinas aunque no tienen un largo alcance, sin embargo su distribución es más uniforme, según los usuarios del sistema de riego.

Cabe mencionar que en la Tabla 25, se presentan los datos de los aspersores que fueron aforados, es decir de los cuales se midió los caudales. Existen un total de 375 aspersores en todo el sistema de riego.

Tabla 25: Tipo de aspersores que utilizan los usuarios del sistema de riego San Ramón

#	Aspersor	Nombre Común	Número De Aspersores	Características	Imagen
1	Senninger 3023 23-2 de 3/4	Lloveras	226	Dan un círculo completo y son de impacto, tienen alta tasa de aplicación y mayor alcance hasta 25 metros con la suficiente presión. Ángulo de 23° bueno para cualquier aplicación, tiene doble boquilla, que proporciona excelente distribución y uniformidad en todas las presiones. (Plastigama, 2016)	
2	Xcel Wobbler NXW-232 de 3/4	Bailarina	101	Tiene un diseño de balanceo, notable uniformidad el área de cobertura es de hasta 12 metros, mayor diámetro a bajas presiones, con menos pérdida de evaporación. (Plastigama, 2016)	
3	NAAN DAN 5022 de 3/4	Locos	29	Su diseño de aspersor-martillo cubre hasta 14 metros con gran uniformidad de distribución funciona con bajas presiones y tiene mayor resistencia al viento. La boquilla a bayoneta. (Plastigama, 2016)	
Total			356		

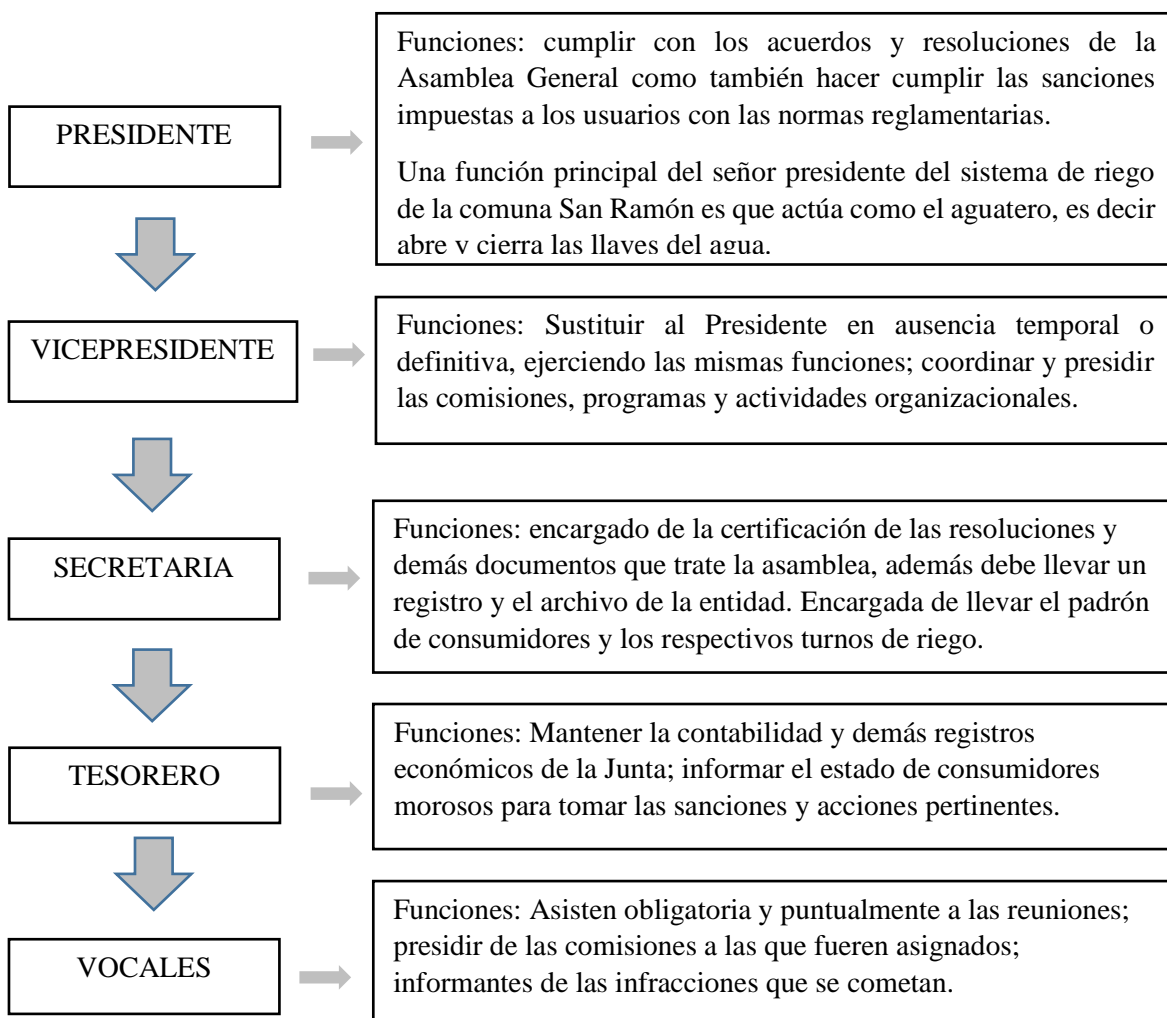
Elaborado por: Shubert Rosero

3.4.4 Organización social del sistema de riego de la Comuna San Ramón

En base a lo dictaminado en los estatutos de la Junta de Agua de Riego de la comuna San Ramón artículo 10: la estructura orgánica funcional de la Junta de Agua de Riego está estructurada por la Asamblea General, siendo la máxima instancia en la toma de decisiones de la organización. Y conformada por los usuarios registrados en el respectivo padrón, quienes actúan con voz y voto en las sesiones.

El directorio ejerce sus funciones en un periodo de dos años, pueden ser reelegidos al culminar su periodo; no son remunerados ningún miembro de la directiva por cumplir sus funciones; solo viáticos y movilizaciones aprobadas por el Presidente (Art 18 estatutos de la Junta de Agua de Riego de la comuna San Ramón).

El directorio está conformado de la siguiente manera:



Fuente: Estatutos de la Junta de Agua de Riego de la comuna San Ramón

3.4.4.1 Derecho al agua

Teniendo en cuenta que el derecho al agua es uno de los pilares más importantes del funcionamiento de los sistemas de riego, puesto que se trata de las normas y acuerdos que se establecen socialmente para la distribución del agua (Apollin, F & Eberthat, C. 1996). A continuación se van a caracterizar las reglas y la lógica del derecho al agua en el sistema de riego de la comuna San Ramón.

Reglas de distribución

En el sistema de riego de la comuna, se identificó que la distribución del agua no es proporcional al área que posee cada regante, sino que depende del derecho adquirido por cada usuario. Es decir que el derecho al agua depende de dos puntos importantes: primero la inversión de trabajo (participación que tuvieron en la construcción del sistema de riego y mingas) y la inversión de capital que realizaron para empezar el proyecto. Por esta razón los usuarios que participaron en la construcción del sistema de riego tienen derecho a 4 aspersores independientemente de las superficies de cada UPA.

Como también existen casos especiales como es el del usuario Emilio Chuqui, el cual donó una parte de su terreno para la construcción del reservorio del sistema, a cambio de que le den 4 aspersores para regar sus cultivos, pero no participa en las reuniones y no asiste a mingas.

Sin embargo en el transcurso del tiempo se han adaptado reglas para integrar a más usuarios al sistema, las cuales tienen que ver con el capital económico; actualmente tiene un costo económico para ingresar al sistema. Adicionalmente el agua está ligada a la persona, esto quiere decir que el usuario puede regar cada UPA siempre y cuando estén ubicadas dentro de la cobertura de la red de tuberías del sistema.

3.4.4.2 Turnos de riego

Los horarios de distribución de agua de riego de la comuna San Ramón se realiza por turnos fijos dividido en dos sectores que fueron establecidos por el orden espacial de cada UPA. Cada uno de estos sectores se riega de forma alternada el sector 1 (lunes, miércoles, viernes) y el sector 2 (martes, jueves, sábado); el día domingo es de descanso. El horario de riego es de 07H00 am hasta las 16H00 pm, es decir, riegan 9 horas durante el día. En la Tabla 26 se detalla los datos de cada sector.

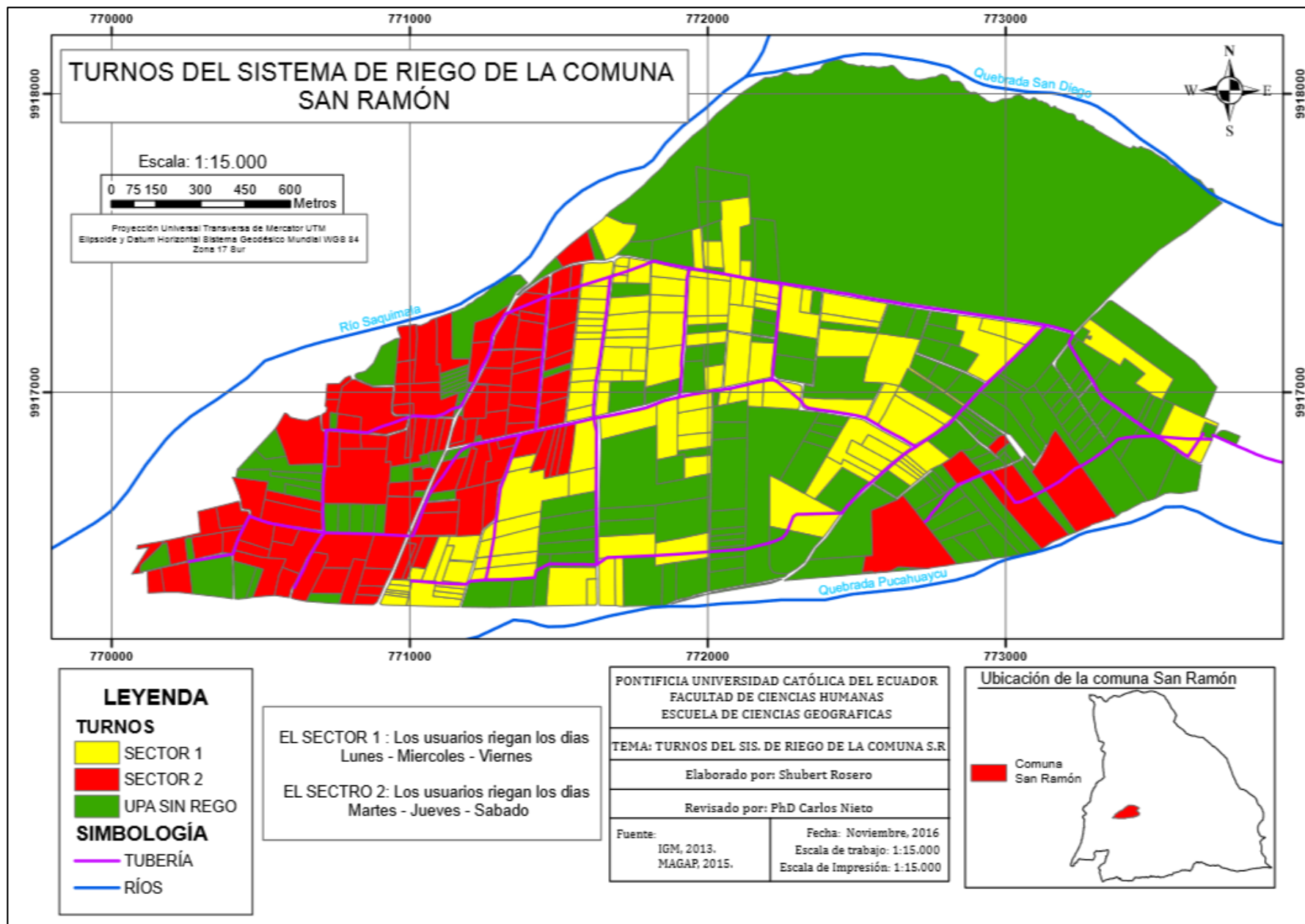
Tabla 26: Turnos del sistema de riego San Ramón

Sector	Días	Área Regada	Número UPA	Número de usuarios	Número de aspersores
Sector 1	Lunes, miércoles y viernes	83,84	100	62	200
Sector 2	Martes, jueves, sábado	80,54	91	55	175
Total		164,38	191	117	375

Elaboración: Shubert Rosero

Como se puede observar en la tabla 26 el área regada total es de 164, 38 hectáreas, donde el sector 1 riega 83,84 hectáreas con 200 aspersores, y están presentes 100 UPA con 62 usuarios en este turno. Mientras el sector 2 riega 80,54 hectáreas con 175 aspersores en 91 UPA, y están presentes 55 usuarios. (Ver Tabal 26 y Mapa 10)

Mapa 10. Distribución de los turnos del sistema de riego de la comuna San Ramón



3.4.4.3 Usuarios

El derecho al agua de los usuarios implica obligaciones con el sistema, que se lo puede entender como formas para conservar el derecho (Apollin, F & Eberthat, C. 1996). Los usuarios en este sistema tienen varias obligaciones, entre las más importantes se tiene: participar en mingas y en el mantenimiento del sistema, cumplir con el pago de tarifas establecidas, no faltar a reuniones y participar en la toma de decisiones.

El sistema de riego de la comuna San Ramón está compuesto por 117 usuarios y beneficia a 468 personas según los datos levantados que pertenecen a la comuna San Ramón y una parte del barrio Ticatilín.

El sistema de riego está habilitado cerca de 5 años, empezó con 35 usuarios en el año 2012, y para el año 2013 se sumaron 43 socios, dando un total de 78, para el año 2014 ya había 89 usuarios y en el 2016 regaban sus tierras 111 usuarios. En el presente año 2017, hay 6 personas están gestionando el ingreso al sistema de riego.

Tabla 27: Número de usuarios que ingresaron al sistema de riego de San Ramón por año

Año	Nuevos Usuarios	Total de usuarios en cada año
2012	35	35
2013	43	78
2014	11	89
2015	10	99
2016	12	111
2017	6	117

Fuente: Directorio de La junta de Agua de Riego de la comuna San Ramón

En palabras del presidente de la Junta de Agua de Riego:

“Fueron muchos años de lucha y decepciones para que el agua llegara a nuestros terrenos, y cuando al fin lo logramos pocos eran los usuarios. Sin embargo, la tendencia de aumento de socios se deriva porque el sistema de riego se convirtió en una realidad y como cada vez más vecinos la poseían, otros comenzaron a creer en la posibilidad de tener agüita para sus cultivos. Esperamos que se sigan sumándose más usuarios”

3.4.4.4 Sistemas de Producción

En los sistemas de producción se identificó 5 puntos importantes para realizar esta disertación. El área total de cada usuario, el área regada por cada usuario, los cultivos y el área que siembran, el número de aspersores y se midió el caudal de entrada a la UPA. Para la caracterización se realizó recorridos de observación y conversaciones con los agricultores de la comunidad.

El principal sistema de producción de los usuarios del sistema de riego de la comuna es la ganadería de subsistencia, en total tienen alrededor de 250 cabezas de ganado en toda la comuna con una producción de leche por vaca al día de 8 litros según los datos del GAD parroquial de Mulaló, 2011, la cual venden a las empresas queseras de la parroquia.

La mayor parte de las UPA de la comuna San Ramón son minifundios, ya que tienen una extensión menor a 1 hectárea; este grupo representa el 27% del territorio de la comuna y suman 130 hectáreas. Las UPA que tienen un área mayor a 1 hasta 3 hectáreas representan el 27,38% del territorio, a diferencia de las UPA que tienen una extensión mayor a 3 hasta 5 hectáreas que constituyen el 5,8% de la comuna San Ramón. Existen 6 UPA con extensiones mayores a 7 hectáreas y representan el 36 % porque sumando sus áreas dan como resultado 174 hectáreas (Tabla 28 y Mapa 11).

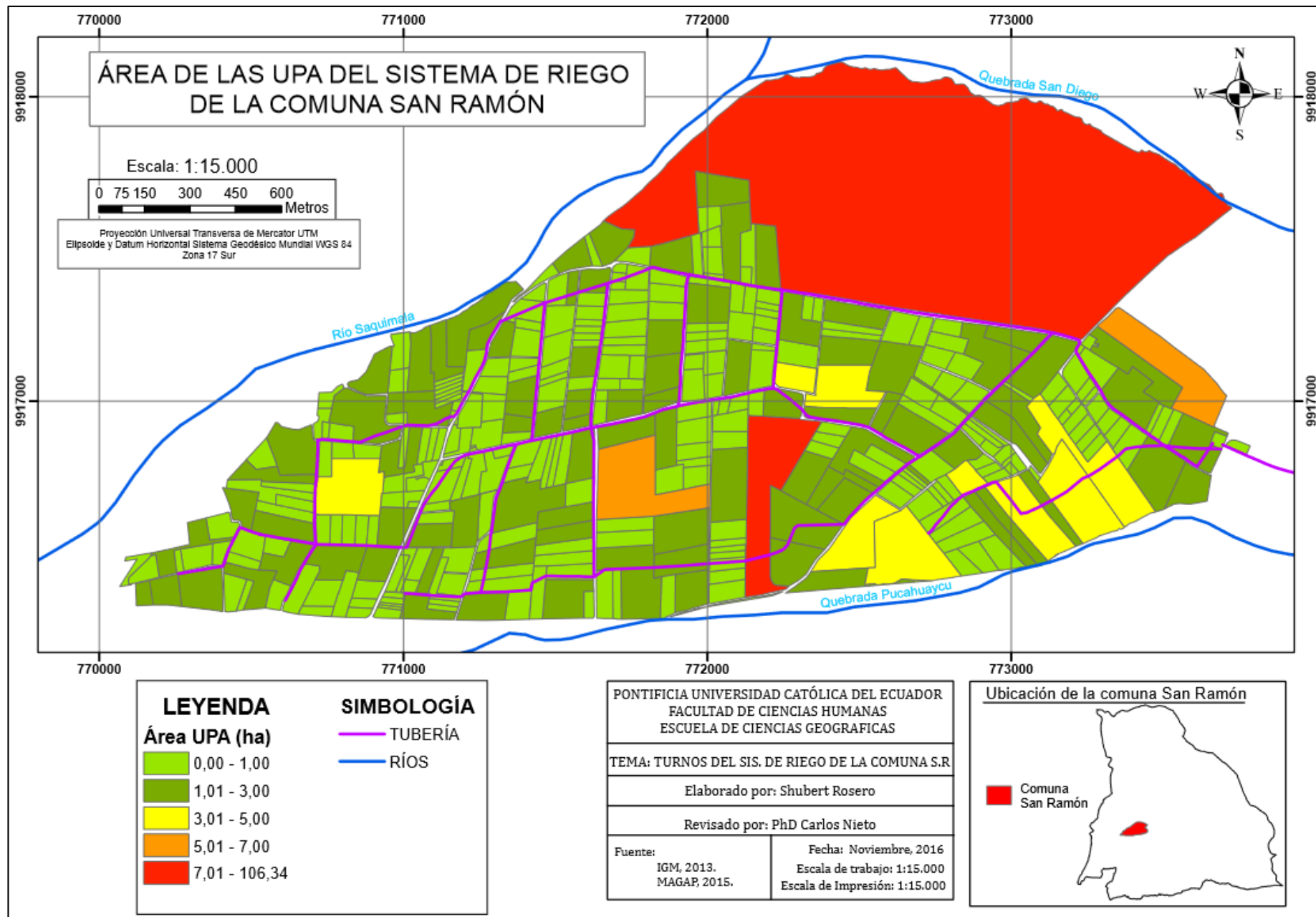
Tabla 28: Tamaños de UPA de la comuna San Ramón.

Rango_ Área (ha)	# UPA	Área total (ha)	Porcentaje %
< 1,1	300	130	27,02
>1 - 3	82	131,7	27,38
>3, - 5	7	28,18	5,86
>5 - 7	3	16,56	3,44
>7	6	174,64	36,30
Total	398	481,04	100

Fuente: MAGAP, 2015

Elaborado por: Shubert Rosero

Mapa 11. Área de las UPA de la comuna San Ramón.



Cultivos

Los cultivos predominantes en la UPA regadas del sistema de riego es forrajero; la alfalfa es el de mayor cobertura con el 83 %. Por otro lado se encuentra el maíz (8,59 %), papa (3,65%), y otros productos como la haba, chocho, zanahoria pero con menor extensión como podemos observar en la Tabla 29 y ver en el Mapa 12.

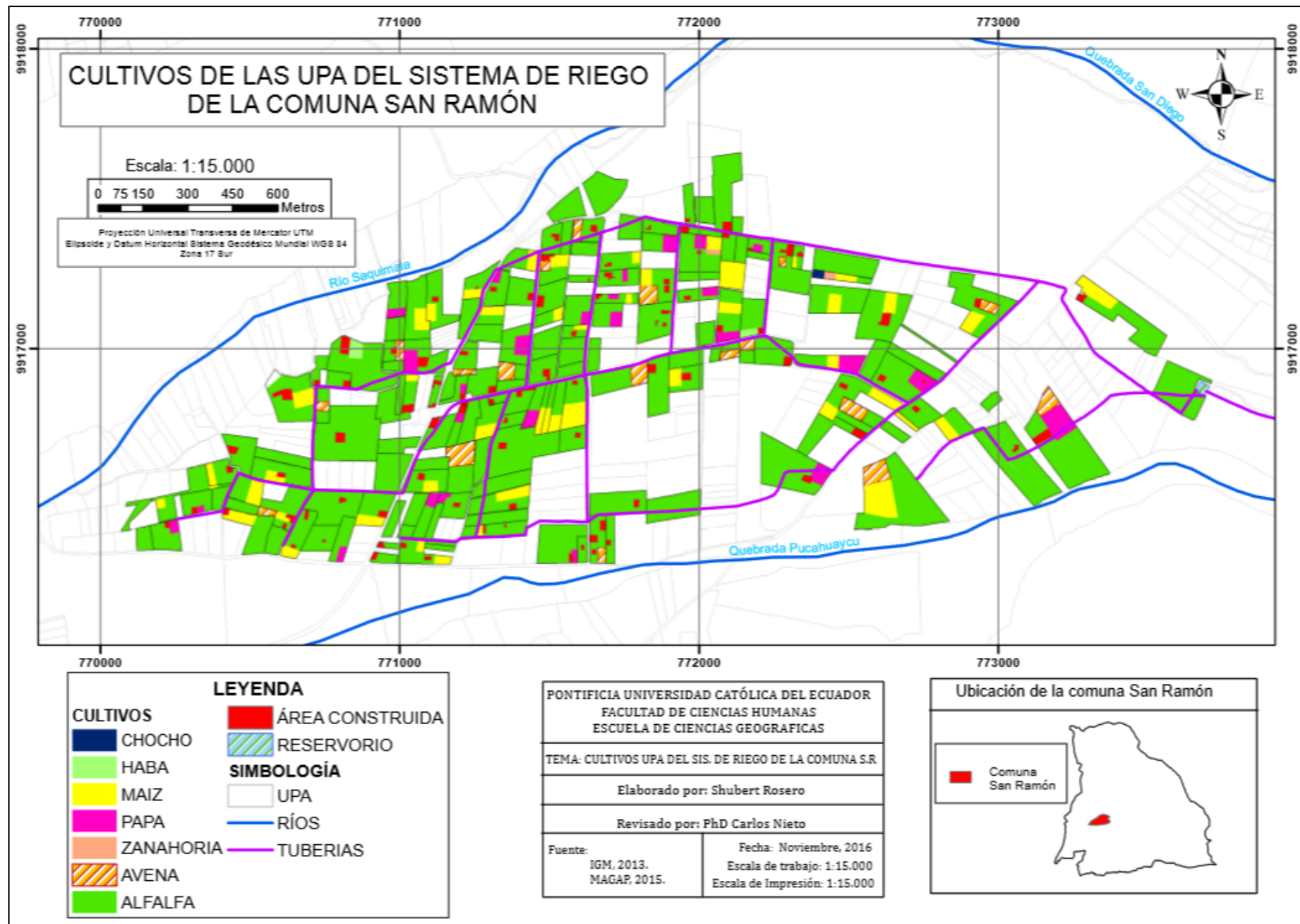
Tabla 29: Cultivos de las UPA del sistema de riego de la comuna San Ramón

Cultivo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Alfalfa	122,25	83,81
Maíz	12,53	8,59
Papa	5,33	3,65
Avena	4,76	3,26
Chocho	0,41	0,28
Haba	0,4	0,27
Zanahoria	0,18	0,12
Total	145,86	100

Elaborado por: Shubert Rosero

Una vez identificada el área regada y los cultivos con sus respectivas áreas de cobertura dentro de cada UPA en el año 2016, se procede con la medición del caudal (Anexo 3)

Mapa 12. Cultivos de las UPA del sistema de riego de la comuna San Ramón.



CAPITULO IV. RESULTADOS DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA RIEGO POR UPA, CON BASE EN LA PRECIPITACIÓN, EL CAUDAL ENTRANTE A LA UPA Y LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.

Para determinar la disponibilidad de agua por UPA se analizó dos factores: el caudal de entrada que tiene cada UPA y la precipitación efectiva de la zona de estudio.

4.1 Caudal de riego disponible en cada UPA perteneciente al sistema de riego de la comuna San Ramón

El sistema de riego de la comuna San Ramón riega sus parcelas por el método de aspersión, por ende los encargados de la aplicación del agua a las UPA son los aspersores. Para lograr obtener el caudal total de cada UPA se hizo un aforo volumétrico a cada aspersor que se encontró en la UPA (3 mediciones, en un tiempo de 10 segundos), para luego sumar el caudal de cada uno de los aspersores, y así conseguir el caudal total en litros/segundo, para después multiplicar por 60 segundos que tiene un minuto para obtener litros/min, después, se multiplicó por 60 minutos que tiene una hora para obtener el caudal en litros/hora, luego, se multiplicó por 9 horas que riegan en un día y tener el caudal en litros/día.

Para calcular el caudal mensual que atribuye el sistema de riego a cada UPA, se consideró las horas que riegan por día y los turnos que tienen los regantes. Como se indicó anteriormente los turnos son pasando un día, pero los días domingos no hay riego. Entonces cada día tiene una duración de 9 horas de riego. Por lo tanto se hizo el cálculo como se puede ver en la fórmula que se presenta a continuación para obtener litros/mes, teniendo en cuenta que en cada mes riegan 12 días considerando que el mes tiene 4 semanas, obteniendo los resultados en litros/mes, y para tener el caudal en el año se multiplicó por 12, los caudales por UPA se presentan en el (Anexo 3).

$$\text{Caudal mensual (litro/mes)} = \text{Caudal total} \left(\frac{\text{litro}}{\text{día} \times \text{horas}} \right) * 12 \text{ días que se riegan en un mes}$$

4.1.1 Precipitación efectiva de la zona de trabajo

La precipitación efectiva para cada mes del área de trabajo fue calculada con el programa Cropwat 8.0, utilizando el método USDA S.C valiéndose de los datos provenientes de la

Estación Pluviométrica Pastocalle, con un periodo de 52 años (1963 al 2015). Donde se pudo obtener los siguientes valores presentados en la siguiente Tabla 30:

Tabla 30: Precipitación Efectiva para la parroquia Mulaló mediante el programa Cropwat 0.8

Mes	Precipitación	Precipitación Efectiva
	mm	mm/mes
Enero	64,2	57,6
Febrero	92,6	78,9
Marzo	106,3	88,2
Abril	126,3	100,8
Mayo	76,7	67,3
Junio	56,2	51,1
Julio	23,7	22,8
Agosto	24,3	23,4
Septiembre	53,6	49,0
Octubre	81,1	70,6
Noviembre	69,3	61,6
Diciembre	83,6	72,4
Total	857,9	743,7

Elaborado por: Shubert Rosero

4.1.2 Disponibilidad de agua por cada UPA perteneciente al sistema de riego de la comuna San Ramón

Finalmente para calcular la disponibilidad de agua por UPA, es decir la suma de la precipitación efectiva de la zona de trabajo calculada con el programa Cropwat 8.0 y el caudal de riego medido que ingresa a la UPA, se procedió de la siguiente manera:

Partiendo de la relación, 1mm de precipitación es igual a 1 litro/m², primero se realizó la relación con los resultados de precipitación efectiva (mm) presentados en la tabla 31 y la superficie regada de cada UPA (m²) con el fin de obtener la precipitación efectiva por UPA en (litros/m²), Los resultados por UPA se presentan en el Anexo 4. Para luego proceder con la sumatoria de la precipitación efectiva (litros/m²) y el caudal total que ingresa a la UPA.

$$\text{Disponibilidad de agua} = \text{Precipitación efectiva} \left(\frac{\text{litros}}{\text{m}^2} \right) + \text{Caudal total de riego de la UPA}$$

Los resultados de disponibilidad de agua se presentan en el Anexo 5, los cuales fueron transformados a (m³/mes) por UPA, y se presenta la disponibilidad mensual durante un año.

4.2 Cantidad de agua requerida por los cultivos y por UPA

Para determinar el requerimiento hídrico de los cultivos se utilizó la ecuación ($ET_c = ET_o \times K_c$), en la cual participan la evapotranspiración de referencia de la zona y el coeficiente único de cultivo, para determinar la evapotranspiración de cultivo (ET_c), el cual representa los requerimientos de los cultivos en nuestra área de trabajo.

Cabe mencionar que se trabajó con los cultivos presentes en cada UPA, es decir con el uso actual del suelo y su respectiva rotación del cultivo en caso que lo realizaran y con sus respectivas áreas por cultivo en el año 2016. Por esta razón a las 151 UPA visitadas, se las agrupo según las características de los sistemas de producción de cada usuario tomando en cuenta: los cultivos presentes en las UPA, y la rotación de cultivo, si la realizan, para la facilidad de los cálculos. En la tabla 31 que se presenta las características de cada grupo de UPA.

Tabla 31: Características de los grupos establecidos según los sistemas de producción

Grupo	Característica	Cultivos	Ciclo Vegetativo
Grupo 1	Dentro de este grupo están los usuarios que dedican el 100% del área de su respectiva UPA a la producción de alfalfa para el ganado durante los 365 días del año realizando 3 cortes al año.	Alfalfa 1 ^{er} corte 2 ^{er} corte 3 ^{er} corte	Cultivo Perenne Enero – Abril Mayo – Agosto Septiembre - Diciembre
Grupo 2	En estas UPA los usuarios producen alfalfa todo el año y una parte de su terreno lo designa para el maíz para el consumo y venta en los mercados locales.	Alfalfa 1 ^{er} corte 2 ^{er} corte 3 ^{er} corte Maíz	Cultivo Perenne Enero – Abril Mayo – Agosto Septiembre - Diciembre. Octubre – Marzo y los meses en de abril a septiembre lo dejan en descanso.
Grupo 3	En estas UPA los usuarios producen alfalfa todo el año y una parte de su terreno lo designa para la papa que sirve para el consumo y venta en los mercados locales.	Alfalfa 1 ^{er} corte 2 ^{er} corte 3 ^{er} corte Papa	Cultivo Perenne Enero – Abril Mayo – Agosto Septiembre - Diciembre

			Abril – Septiembre y los meses en de octubre a septiembre lo dejan en descanso.
Grupo 4	Los usuarios de este grupo, dividen el área de su UPA para 2 productos: alfalfa y avena; pero una vez cosechada la avena utilizan el suelo para luego sembrar haba.	Alfalfa 1 ^{er} corte 2 ^{er} corte 3 ^{er} corte Avena - Haba	Cultivo Perenne Enero – Abril Mayo – Agosto Septiembre - Diciembre Avena: De Enero – Junio y los meses restantes Julio a diciembre producen haba
Grupo 5	En esta UPA el suelo está dividido para 3 productos: alfalfa, avena y maíz.	Alfalfa 1 ^{er} corte 2 ^{er} corte 3 ^{er} corte Maíz Avena	Cultivo Perenne Enero – Abril Mayo – Agosto Septiembre - Diciembre Octubre – Marzo y los meses en de abril a septiembre lo dejan en descanso. Enero – Junio y los meses restantes lo dejan en descanso.
Grupo 6	En estas UPA los usuarios destinan a producir 3 cultivos: alfalfa durante todo el año, el maíz en sus respectivos meses de siembra y lo rotan con papa.	Alfalfa 1 ^{er} corte 2 ^{er} corte 3 ^{er} corte Papa Maíz	Cultivo Perenne Enero – Abril Mayo – Agosto Septiembre - Diciembre Abril – Septiembre Octubre – Marzo

Elaborado por: Shubert Rosero

4.2.1 Evapotranspiración de referencia

Para el cálculo de la evapotranspiración de referencia se utilizó datos de las diferentes variables: temperatura media (°C), humedad (%), viento (m/s) e insolación (horas sol/día). Es importante mencionar que los datos son el promedio mensual de una serie de tiempo (23 años), que fueron interpolados de tres estaciones cercanas al estudio como se explicó anteriormente en la metodología; y es así como se determinó la radiación en (MJ/m²/día) y la evapotranspiración de referencia (ET_o) en (mm/día). Se utilizó el programa Cropwat 0.8 mediante el Método Penman-Monteith.

Para determinar la evapotranspiración de referencia mensual (ET_o) (mm/mensual), a los valores de evapotranspiración referencial diaria que fueron calculados, se los multiplicó por 30 días que tiene un mes. Los resultados se presentan a continuación:

Tabla 32: Cálculo de la evapotranspiración de referencia día y mensual

Mes	Prom Temp	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ET _o	Eto
	°C	%	m/s	horas	MJ/m ² /día	mm/día	mm/mes
Enero	12,5	81	6,3	7,1	19,8	2,95	88,5
Febrero	12,4	82	6,3	7,1	20,4	2,97	89,1
Marzo	12,4	82	6	6,9	20,3	2,98	89,4
Abril	12,4	83	5,8	6,9	19,7	2,87	86,1
Mayo	12,3	83	6,6	6,9	18,7	2,7	81
Junio	11,9	83	7,4	7,2	18,4	2,59	77,7
Julio	11,5	83	7,6	7,4	19	2,59	77,7
Agosto	11,3	82	7,7	7,6	20,2	2,74	82,2
Septiembre	11,9	81	7	7,5	20,9	2,96	88,8
Octubre	12,4	81	6	7,4	20,8	3,06	91,8
Noviembre	12,2	81	6,4	7,3	20,1	2,94	88,2
Diciembre	12,5	82	6	7,2	19,6	2,88	86,4
Promedio	12,1	82	6,6	7,2	19,8	2,85	85,6

Elaborado por: Shubert Rosero

4.2.2 Coeficiente único de cultivos principales del área de trabajo

Con las visitas en campo que se realizó y con las entrevistas a los usuarios y al presidente del directorio de riego de la Comuna San Ramón, se estableció que los principales cultivos de la comuna son: alfalfa, maíz, papa, haba y avena. Adicionando cultivos de menor extensión (zanahoria, chocho, cebolla).

Una vez establecidos los cultivos más representativos del área de trabajo, se procedió a identificar la duración en días de cada ciclo vegetativo y los coeficientes de cultivo (kc) que se los presenta en la Tabla 33. Los cuales fueron obtenidos de la “Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos” por Allen et al., 2006.

Tabla 33: Coeficientes de cultivo de los cultivos predominantes del sistema de riego de la comuna San Ramón

Coeficiente de Cultivo	Cultivos				
	Alfalfa	Maíz	Papa	Avena	Haba

Kc inicial	0,40	0,7	0,5	0,3	0,15
Kc intermedio	1,20	1,20	1,15	1,15	1,10
Kc final	1,15	0,60	0,75	0,25	1,05
Periodo vegetativo (días)	Perenne	180	180	180	180

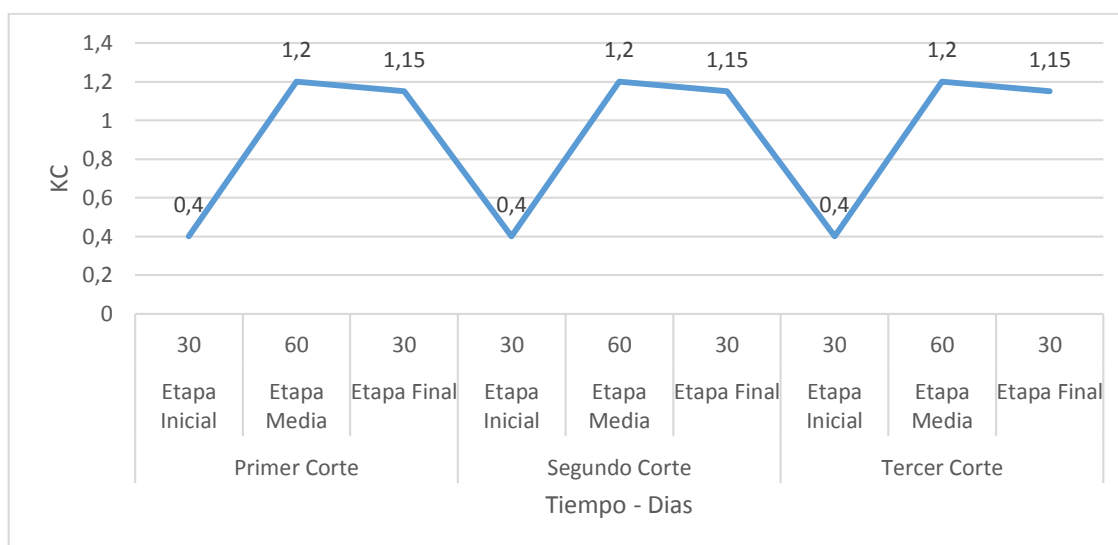
Fuente: (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006) **Elaborado por:** Shubert Rosero

A continuación se muestran las etapas de los ciclos vegetativos de cada cultivo presentes en las UPA. Se presentan el tiempo de duración (días) de cada cultivo con su respectivo coeficiente único de cultivo (kc), esto se refiere a las variaciones del coeficiente de cultivo por etapa de desarrollo que presenta cada cultivo.

Alfalfa

La alfalfa es un cultivo perenne, es decir que está presente los 365 días del año. Al realizar tres cortes al año, podemos inferir que el ciclo vegetativo dura 4 meses (Enero - Abril, Mayo - Agosto, Septiembre - Diciembre). La duración de cada etapa vegetativa es: etapa inicial 30 días, etapa intermedia 60 días y etapa de final 30 días. A continuación en el siguiente gráfico 10 se presenta el ciclo vegetativo de la alfalfa y la variación del kc del maíz en todo el año.

Gráfico 10: Curva del coeficiente de cultivo de la Alfalfa (kc)



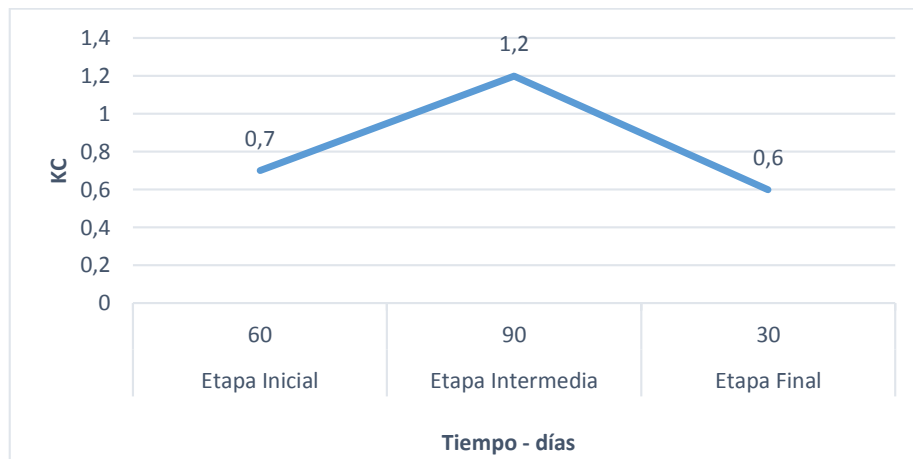
Fuente: (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006) **Elaborado por:** Shubert Rosero

Maíz (Zea mays L)

Para el caso del maíz su periodo vegetativo es de 6 meses, normalmente los agricultores empiezan a sembrar en el mes de noviembre y cosechan el mes de marzo. Esto se explica

que en los meses de octubre a noviembre (60 días) el cultivo está en la etapa inicial, mientras que en los meses de diciembre, enero y febrero (90 días) el cultivo está en la etapa de desarrollo o intermedia, y finalmente en el mes de marzo (30 días) se presenta la etapa final. A continuación se presenta el gráfico 11 para entender de una mejor manera las variaciones del coeficiente de cultivo de maíz:

Gráfico 11: Curva del coeficiente de cultivo de Maíz (kc)

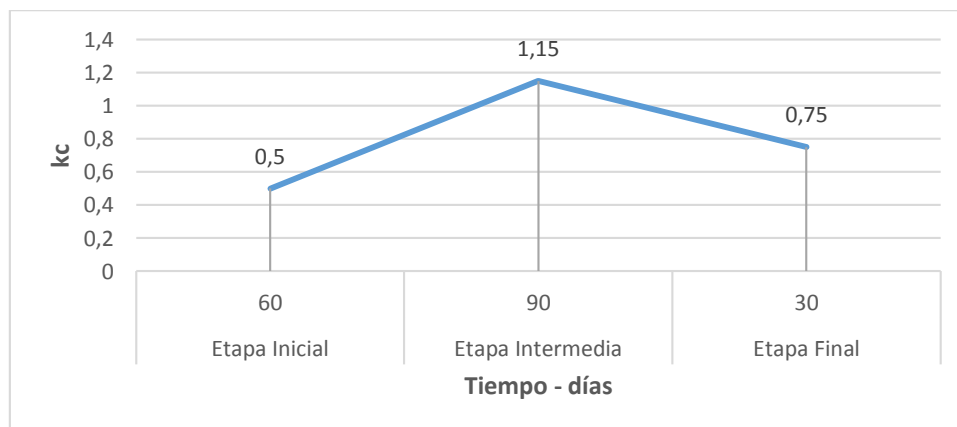


Fuente: (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006) **Elaborado por:** Shubert Rosero

Papa (Solanum tuberosum L.)

Al igual que el maíz la papa tiene un ciclo vegetativo que dura 6 meses, pero los agricultores lo siembran en el mes de abril y lo cosechan en septiembre. La etapa de desarrollo inicial del cultivo duras 60 días en los meses de abril y mayo, mientras que la etapa intermedia dura 90 días en los meses de junio-julio-agosto, y la etapa final en el mes de septiembre dura 30 días. Como se puede observar de mejor manera en el siguiente gráfico 12:

Gráfico 12: Curva del coeficiente de cultivo de Papa (kc)

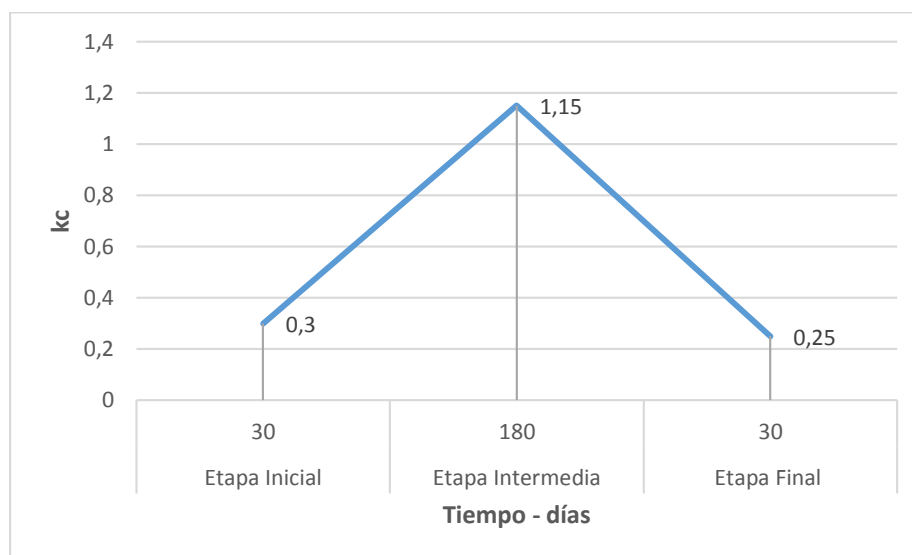


Fuente: (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006) **Elaborado por:** Shubert Rosero

Avena

La avena se siembra en el mes de enero, y su ciclo vegetativo dura hasta el mes de junio. La etapa inicial de desarrollo dura 30 días en el mes de enero, la etapa intermedia dura 4 meses es decir 180 días en los meses de febrero-marzo-abril-mayo, y la etapa final 30 días.

Gráfico 13: Curva del coeficiente de cultivo de Avena (kc)

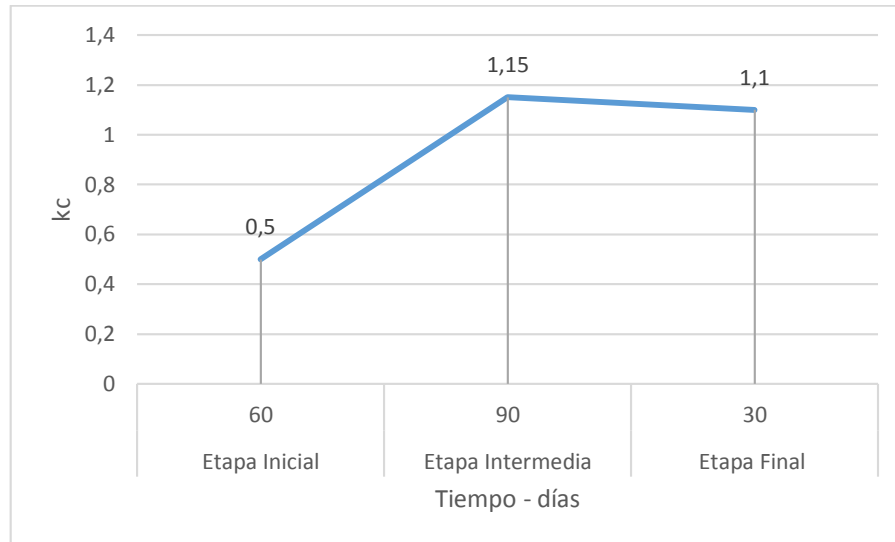


Fuente: (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006) **Elaborado por:** Shubert Rosero

Haba (Vicia faba L.)

Los agricultores de la comuna San Ramón que se benefician del agua de riego, siembran las habas el mes de julio y las cosechan en diciembre, el ciclo vegetativo dura 6 meses, donde la etapa inicial dura 60 días es decir los meses de julio-agosto, la etapa intermedia dura 90 días en los meses de septiembre-octubre-noviembre, mientras que la etapa final dura 30 días en el mes de diciembre como podemos observar en el siguiente gráfico 14.

Gráfico 14: Curva del coeficiente de cultivo de Haba (kc)



Fuente: (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006) **Elaborado por:** Shubert Rosero

4.2.3 Requerimiento Hídrico por cultivo y por UPA

Una vez obtenida la evapotranspiración de referencia (ET_o) de la zona de trabajo mensualmente y determinado el K_c que mantienen en cada mes los cultivos presentes en las UPA, se llevó a cabo el cálculo de la Evapotranspiración de cultivo o total (ET_c).

Para obtener el ET_c mensual según los cultivos que se producen en un año, se multiplicó el K_c respectivo de cada una de las etapas de desarrollo de los cultivos correspondiente a cada mes con la evapotranspiración de referencia (ET_o) del mes correspondiente, lo cual se explica a continuación para cada uno de los cultivos.

Para el cultivo de la alfalfa que es un cultivo perenne donde los usuarios realizan 3 cortes y que por lo tanto cada ciclo dura 4 meses; el valor del k_c inicial (0,40) que está presente en el mes de enero, se multiplica por la evapotranspiración de referencia (ET_o) del mes de enero, de igual forma, el k_c intermedio (1,20) cae en el mes de febrero y marzo se multiplica por el ET_o (del mes de febrero y marzo respectivamente, así mismo el k_c final (1,15) que está en el mes de marzo se multiplica por el ET_o del mes de marzo.

De igual forma con el maíz, su ciclo vegetativo dura 6 meses, el k_c inicial (0,7) que esta durante los meses de octubre y noviembre se multiplica por la ET_o de los meses respectivos. El k_c intermedio (1,20) presente en los meses de diciembre, enero, febrero se multiplica por

el ETo de estos meses respectivamente. Y el kc final (0,6) en el mes de marzo se multiplica por Etc de este mismo mes.

Manteniendo la misma lógica, se trabajó con los demás cultivos como podemos observar en la siguiente tabla donde se presentan los kc de cada etapa del desarrollo de cultivos y en los meses en que se presentan dichas etapas, y la ETo de cada mes para el cálculo de la evapotranspiración real mensual de cada cultivo ETc. (Ver Tabla 34)

Tabla 34: Evapotranspiración real (ETc/mes/mm) de cada cultivo por etapa de desarrollo

MES	Alfalfa			Maíz			Papa			Avena			Haba		
	kc	Eto	Etc	kc	Eto	Etc	kc	Eto	Etc	kc	Eto	Etc	kc	Eto	Etc
Enero	0,4	88,5	35,4	1,2	88,5	106,2		88,5	x	0,5	88,5	44,25		88,5	x
Febrero	1,2	89,1	106,92	1,2	89,1	106,92		89,1	x	1,15	89,1	102,465		89,1	x
Marzo	1,2	89,4	107,28	0,6	89,4	53,64		89,4	x	1,15	89,4	102,81		89,4	x
Abril	1,15	86,1	99,015		86,1	x	0,5	86,1	43,05	1,15	86,1	99,015		86,1	x
Mayo	0,4	81	32,4		81	x	0,5	81	40,5	1,15	81	93,15		81	x
Junio	1,2	77,7	93,24		77,7	x	1,15	77,7	89,35	0,25	77,7	19,425		77,7	x
Julio	1,2	77,7	93,24		77,7	x	1,15	77,7	89,35		77,7	x	0,5	77,7	38,85
Agosto	1,15	82,2	94,53		82,2	x	1,15	82,2	94,53		82,2	x	0,5	82,2	41,1
Septiembre	0,4	88,8	35,52		88,8	x	0,75	88,8	66,6		88,8	x	1,15	88,8	102,12
Octubre	1,2	91,8	110,16	0,7	91,8	64,26		91,8	x		91,8	x	1,15	91,8	105,57
Noviembre	1,2	88,2	105,84	0,7	88,2	61,74		88,2	x		88,2	x	1,15	88,2	101,43
Diciembre	1,15	86,4	99,36	1,2	86,4	103,68		86,4	x		86,4	x	1,1	86,4	95,04
SUMA		1.026,9	1.012,9		1.026,9	496,4		1.026,9	4.23,4		1.026,9	461,1		1.026,9	484,11

Donde:

	Etapa Inicial
	Etapa Intermedia
	Etapa Final

Después de haber realizado el cálculo de la ETc por cultivo / mes, ahora se trabajará con cada una de las UPA, teniendo en cuenta el área que tienen los diferentes cultivos, por lo cual se hizo los grupos antes descritos para facilitar los cálculos.

El proceso se lo realizó de la siguiente manera, una vez obtenidos los respectivos ETc (litros/mes) de cada cultivo por mes (tabla 34), estos valores se los multiplica por el área regada de cada cultivo (m²), estos cálculos podemos observar en el Anexo 6, 7, 8, 9, 10, 11 donde también se presentan los resultados del requerimiento hídrico total una vez sumados

los ETc de los cultivos presentes, los cuales se multiplicaron por 0,001 para tener los resultados en (m³/mes/UPA) y se trabajó en cada uno de los grupos.

CAPITULO V. Eficiencia del uso de agua en el Sistema de riego de la comuna San Ramón

Una vez analizado la disponibilidad de agua y el requerimiento hídrico de cada UPA, se procedió a la determinación de la eficiencia del uso del agua en el Sistema de riego de la comuna San Ramón anual y mensual de cada grupo de UPA.

5.1 Análisis del uso eficiente de agua de riego anual a partir del balance entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos

Resultados anuales: eficiencia para el grupo 1

Para el caso de los usuarios que pertenecen al grupo 1 que posee 77 UPA y que todo el año tienen sembrado alfalfa; 18 usuarios tienen problemas de déficit de agua en relación a las restantes 57 UPA que presentan un exceso de agua. Como se puede observar en la siguiente Tabla 35 y Gráfico 15, los déficits de agua en el año van desde los 47 m³ hasta los 5.835 m³. A diferencia los excesos de agua, se observan en la UPA con menor tamaño, presentan subutilización del agua desde los 178 m³ hasta los 4.278 m³ en el año. Adicionalmente cabe mencionar que son las UPA con mayor extensión (>1,5 ha) son las que poseen mayor déficit al contrario de las de menor extensión que poseen un exceso.

Tabla 35: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo uno

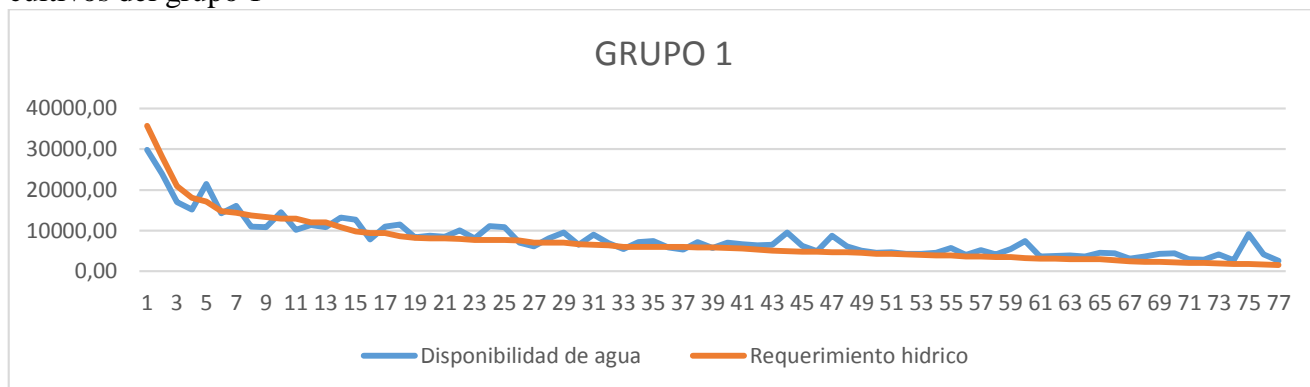
#	Usuario	Área ha	Área m ²	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
1	Jimenez Rosa Alegria	3,53	35.256,37	29.871,82	35.707,54	-5.835,72	Déficit
2	Llano Casa Delia Maria	2,77	27.695,27	23.885,23	28.052,68	-4.167,45	Déficit
3	Chuqui Emilio	2,06	20.638,31	17.031,16	20.904,66	-3.873,50	Déficit
4	Chasi Llano Carlos Humberto	1,78	17.817,49	15.100,11	18.047,41	-2.947,30	Déficit
5	Villalva Bustamante Dolores Cecilial	1,69	16.928,56	21.398,69	17.119,97	4.278,72	Exceso
6	Taipe Seugndo	1,46	14.551,32	14.290,62	14.733,11	-442,49	Déficit
7	Sin Información	1,42	14.182,29	16.091,34	14.365,31	1.726,02	Exceso
8	Martha Taipe	1,36	13.560,48	11.022,68	13.735,48	-2.712,80	Déficit

#	Usuario	Área ha	Área m2	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
9	Chasi Llano Fanny Maria	1,31	13.134,44	10.855,75	13.303,94	-2.448,19	Déficit
10	Toapanta Arias Maria Rosario	1,28	12.809,93	14.444,95	12.975,24	1.469,70	Exceso
11	Cruz Tapia Cesar Rodrigo	1,28	12.763,22	10.207,18	12.927,93	-2.720,75	Déficit
12	Castro Sinchiguano Gloria Graciela	1,19	11.915,19	11.304,55	12.068,96	-764,40	Déficit
13	Cruz Tapia Floricelda	1,18	11.849,58	10.876,01	12.002,50	-1.126,49	Déficit
14	Sango Mallitasig Luis Hernan	1,07	10.655,08	13.196,53	10.792,58	2.403,95	Exceso
15	Toapanta Juan Ramon	0,98	9.828,30	12.699,84	9.848,89	2.850,95	Exceso
16	Parreño Raul	0,93	9.291,92	7.772,43	9.404,43	-1.632,00	Déficit
17	Almachi Seundo Enrique	0,93	9.275,01	10.952,57	9.394,71	1.557,86	Exceso
18	Arroyo Romero Edwin Fabian	0,85	8.478,39	11.536,30	8.587,80	2.948,50	Exceso
19	Santa Fe Panchi Rafael	0,81	8.061,08	8.343,76	8.165,11	178,66	Exceso
20	Toapanta Moreno Monica Del Rocio	0,81	8.054,68	8.715,97	8.158,63	557,35	Exceso
21	Almache Toapanta Jose Augusto	0,79	7.937,36	8.541,09	8.039,79	501,30	Exceso
22	Casa Sinchiguano José Cornelio	0,78	7.842,66	10.039,89	7.943,87	2.096,02	Exceso
23	Sin Información	0,77	7.656,25	8.085,19	7.746,94	338,25	Exceso
24	Almache Endara Maria Del Carmen	0,76	7.633,69	11.065,65	7.732,20	3.333,45	Exceso
25	Tonato Jorge Enrique	0,76	7.601,74	10.811,28	7.699,85	3.111,43	Exceso
26	Mallitasig Iza Maria Olimpia	0,75	7.451,07	7.041,67	7.547,23	-505,56	Déficit
27	Endara Villamarin Edgar De Saul	0,70	6.987,32	6.186,89	7.064,05	-877,16	Déficit
28	Chimarro Lamar Juana Germania	0,70	6.976,27	8.076,01	7.066,30	1.009,72	Exceso
29	Llano Casa Juan Josel	0,69	6.909,76	9.479,81	6.998,94	2.480,87	Exceso
30	Coba Cevallos Jose Ignacio	0,66	6.634,96	6.546,72	6.618,15	-71,43	Déficit
31	Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	0,65	6.489,07	9.067,86	6.572,81	2.495,05	Exceso
32	Quinatoa Llano Jose Manuel	0,63	6.265,00	6.912,18	6.345,85	566,33	Exceso
33	Sin Información	0,60	5.969,13	5.451,97	6.042,35	-590,38	Déficit
34	Lescano Tigse Guillermo	0,60	5.955,24	7.176,85	6.032,09	1.144,76	Exceso
35	Lescano Tigse Guillermo	0,59	5.939,46	7.469,59	6.016,11	1.453,48	Exceso
36	Toctaguano Crespata Juan	0,59	5.934,52	5.886,33	6.010,87	-124,55	Déficit
37	Sin Información	0,59	5.900,55	5.328,59	5.974,42	-645,83	Déficit
38	Romero Chasi Luz Imelda	0,58	5.805,28	7.157,08	5.880,19	1.276,89	Exceso
39	Tapia Gloria	0,57	5.736,77	5.762,82	5.810,80	-47,99	Déficit
40	Tapia Jorge Humberto	0,56	5.608,46	7.041,96	5.680,84	1.361,12	Exceso
41	Toapanta Chasi Alberto Nicanor	0,55	5.537,71	6.681,47	5.609,17	1.072,29	Exceso
42	Tonato Alluca Victor Elias	0,53	5.307,90	6.349,64	5.376,40	973,24	Exceso
43	Eguez Rodriguez Cristobal	0,51	5.073,17	6.578,77	5.138,64	1.440,13	Exceso
44	Endara Villamarin Ana Maria	0,48	4.847,99	9.488,60	4.909,18	4.579,43	Exceso
45	Tapia Jorge Humberto	0,48	4.816,59	6.327,21	4.878,75	1.448,46	Exceso
46	Tonato Alluca Cesar Aurelio	0,47	4.733,82	4.956,85	4.794,90	161,95	Exceso

#	Usuario	Área ha	Área m2	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
47	Tonato Toctaguano Segundo Olmedo	0,46	4.612,65	8.815,75	4.672,17	4.143,59	Exceso
48	Endara Espin Luzmila	0,46	4.610,63	6.170,54	4.670,13	1.500,41	Exceso
49	Llano Casa Delia Maria	0,45	4.507,02	5.040,95	4.565,18	475,77	Exceso
50	Taipe Moreno Segundo Seguro	0,43	4.253,49	4.532,55	4.308,38	224,17	Exceso
51	Sin Información	0,43	4.252,03	4.655,08	4.254,89	400,19	Exceso
52	Toapanta Nicanor	0,41	4.084,74	4.330,69	4.137,45	193,23	Exceso
53	Santa Fe Panchi Rafael	0,40	4.048,53	4.238,30	4.100,78	137,52	Exceso
54	Sin Información	0,39	3.887,38	4.532,33	3.880,67	651,65	Exceso
55	Toapanta Chasi Alberto Nicanor	0,38	3.817,93	5.730,52	3.867,20	1.863,32	Exceso
56	Chavez Leiton Segundo Fabian	0,36	3.590,37	3.991,29	3.636,70	354,59	Exceso
57	Romero Cgasi Felix	0,36	3.558,43	5.267,57	3.604,35	1.663,21	Exceso
58	Burgos Jose Modesto	0,35	3.464,99	4.229,22	3.509,71	719,51	Exceso
59	Endara Toctaguano Fredy Patricio	0,34	3.421,47	5.503,61	3.465,62	2.037,99	Exceso
60	Sin Información	0,32	3.228,24	7.436,90	3.269,90	4.167,00	Exceso
61	Almachi Seundo Enrique	0,31	3.092,30	3.596,25	3.132,21	464,05	Exceso
62	Burgos Jose Modesto	0,30	3.032,77	3.752,07	3.071,91	680,16	Exceso
63	Santa Fe Panchi Rafael	0,30	3.007,96	3.939,14	3.046,78	892,37	Exceso
64	Villamarin Tapia Juan Segundo	0,30	2.983,40	3.639,73	3.021,90	617,83	Exceso
65	Romero Chasi Gloria	0,30	2.950,01	4.534,67	2.988,08	1.546,59	Exceso
66	Almache Chuqui Ana Yolanda	0,27	2.717,54	4.481,80	2.752,61	1.729,19	Exceso
67	Iza Jami Maria Tomaza	0,25	2.454,75	3.150,40	2.486,43	663,97	Exceso
68	Villamarin Tapia Juan Segundo	0,23	2.331,66	3.691,41	2.361,75	1.329,66	Exceso
69	Cajas Benitez Jose Rigoberto	0,23	2.265,27	4.323,44	2.294,49	2.028,94	Exceso
70	Romero Cgasi Felix	0,22	2.196,89	4.438,72	2.225,24	2.213,48	Exceso
71	Castro Sinchiguano Manuela	0,21	2.068,30	2.990,97	2.094,99	895,97	Exceso
72	Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	0,20	2.015,57	2.813,92	2.041,59	772,33	Exceso
73	Endara Toctaguano Fredy Patricio	0,20	1.950,04	4.192,40	1.975,21	2.217,20	Exceso
74	Tapia Toctaguano Veronica	0,18	1.753,13	2.706,03	1.775,75	930,28	Exceso
75	Sin Información	0,18	1.752,52	9.197,98	1.775,14	7.422,85	Exceso
76	Cajas Benitez Jose Rigoberto	0,17	1.703,58	4.160,52	1.725,56	2.434,95	Exceso
77	Toapanta Quishpe Elvira	0,15	1549,64	2.644,27	1.538,32	1.105,95	Exceso
Total				615.838,46	552.078,66	63.759,80	

Elaborado por: Shubert Rosero

Grafico 15: Datos anuales de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 1



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados anuales: eficiencia para el grupo 2

Mientras que para el grupo 2 que posee 31 UPA y que todo el año tienen sembrado alfalfa y maíz, la mayoría presenta exceso de agua. En las UPA de mayor extensión los usuarios presentan excesos desde 977 m³ hasta 3.948 m³ y en las UPA con menor extensión (menor a una hectárea) existe un exceso de agua desde los 778 m³ hasta los 6.272 m³ en el año.

Tan solo en este grupo hay dos usuarios que no tienen la suficiente cantidad de agua que requieren sus cultivos, mantienen un déficit de 524 m³ y 383 m³ como se puede observar en la siguiente tabla 36 y gráfico 16.

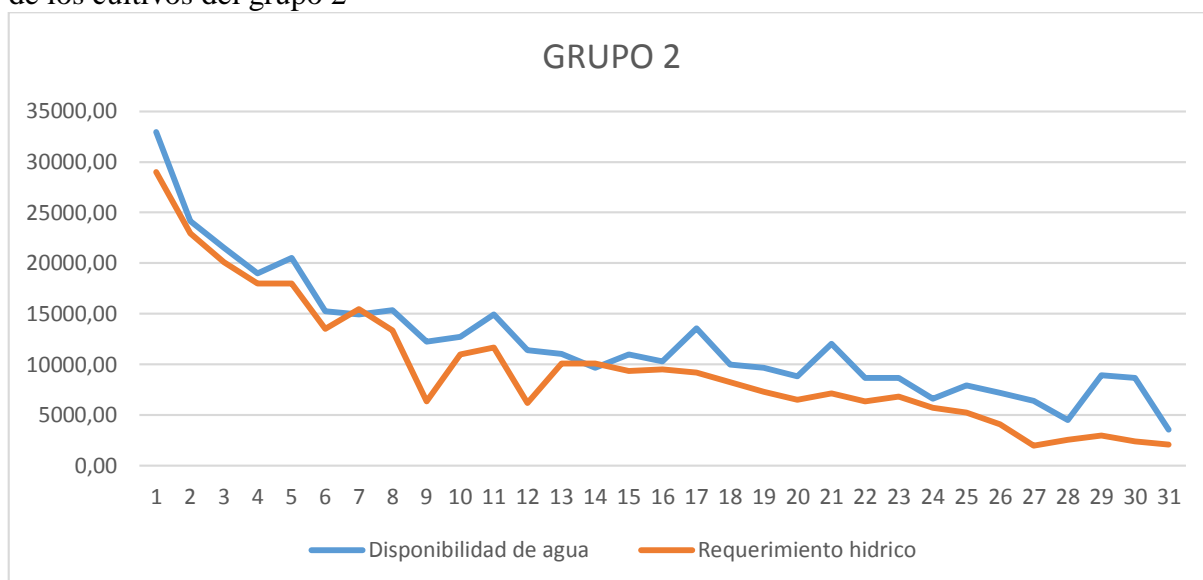
Tabla 36: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo dos

#	Usuario	Área ha	Área m2	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
1	Lamar Hilda	4,027054	40.270,54	32.947,80	28.999,70	3.948,09	Exceso
2	Almachi Toapanta Manuel	2,656648	26.566,48	24.135,43	22.958,53	1.176,90	Exceso
3	Lamar Albuja Maria Enriqueta	2,292538	22.925,38	21.506,23	20.091,98	1.414,25	Exceso
4	Chuqui Emilio	2,263467	22.634,67	18.990,47	18.012,85	977,62	Exceso
5	Villalba Fustillos Nelson Martin	2,044392	20.443,92	20.517,60	18.012,94	2.504,66	Exceso
6	Llano Casa Cesar Humberto	1,696277	16.962,77	15.239,99	13.510,74	1.729,25	Exceso
7	Romero Chasi Luz Imelda	1,666663	16.666,63	14.920,75	15.445,49	-524,74	Déficit
8	Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	1,486425	14.864,25	15.341,76	13.361,04	1.980,73	Exceso
9	Sin Información	1,316481	13.164,81	12.262,72	6.351,83	3.948,10	Exceso

#	Usuario	Área ha	Área m2	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
10	Sin Información	1,284038	12.840,38	12.702,25	10.963,20	1.176,90	Exceso
11	Benitez Vargas Fransisco Rene	1,201511	12.015,11	14.911,75	11.682,19	1.414,25	Exceso
12	Moreno Ramirez Galo	1,196783	11.967,83	11.408,10	6.207,33	977,62	Exceso
13	Coba Cevallos Jose Ignacio	1,177555	11.775,55	11.054,68	10.085,81	2.504,66	Exceso
14	Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	1,086678	10.866,78	9.684,63	10.068,10	1.729,25	Déficit
15	Eguez Rodriguez Cristobal	1,082152	10821,52	11.001,52	9.329,01	-524,74	Exceso
16	Tonato Alluca Victor Elias	1,036065	10.360,65	10.288,23	9.499,49	1.980,72	Exceso
17	Taipe Tapia Victor Alfonso	0,941885	9.418,85	13.536,77	9.174,24	5.910,89	Exceso
18	Romero Chasi Gloria	0,911276	9.112,76	10.004,94	8.236,32	1.739,05	Exceso
19	Sin Información	0,870481	8.704,81	9.655,01	7.308,92	3.229,56	Exceso
20	Moreno Ramirez Galo	0,842809	8.428,09	8.828,62	6.516,39	5.200,77	Exceso
21	Centeno Maria Soledad	0,82837	8.283,7	12.045,23	7.107,53	968,87	Exceso
22	Sin Información	0,747029	7.470,29	8.659,33	6.327,40	-383,47	Exceso
23	Castro Sinchiguano Gloria Graciela	0,729573	7.295,73	8.668,18	6.815,33	1.672,51	Exceso
24	Sin Información	0,655915	6.559,15	6.612,15	5.722,64	788,74	Exceso
25	Toapanta Quishpe Maria Leticia	0,627303	6.273,03	7.932,15	5.221,11	4.362,53	Exceso
26	Quinatoa Llano Jose Manuel	0,519252	5.192,52	7.182,40	4.061,61	1.768,62	Exceso
27	Cruz Tapia Floricelda	0,393347	3.933,47	6.411,92	1.952,73	2.346,09	Exceso
28	Toapanta Llano Segundo Jose	0,344488	3.444,88	4.475,82	2.570,18	2.312,23	Exceso
29	Almachi Toapanta Segundo Fernando	0,335026	3.350,26	8.939,88	2.963,98	4.937,70	Exceso
30	Toapanta Llano Jose Juan	0,330257	3.302,57	8.650,12	2.377,15	2.331,93	Exceso
31	Sin Información	0,237063	2.370,63	3.528,33	2.086,33	1.852,85	Exceso
TOTAL				382.044,75	303.022,08	79.022,67	

Elaborado por: Shubert Rosero

Grafico 16: Datos anuales (Año 2016) de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 2



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados anuales: eficiencia para el grupo 3

El grupo 3 está formado por 20 UPA, donde se producen alfalfa y papa. En este grupo 19 UPA presentan exceso de agua, los excesos van desde 122 m³ hasta los 6.207 m³ en el año. Además podemos observar que los excesos de agua con mayor cantidad se presentan en las UPA menores a 1 hectárea. Mientras que 1 sola UPA presenta déficit hídrico, siendo la de mayor extensión en este grupo, tiene una diferencia de -1.063 m³ en el año. Información que la podemos observar en la Tabla 38 y gráfico 17.

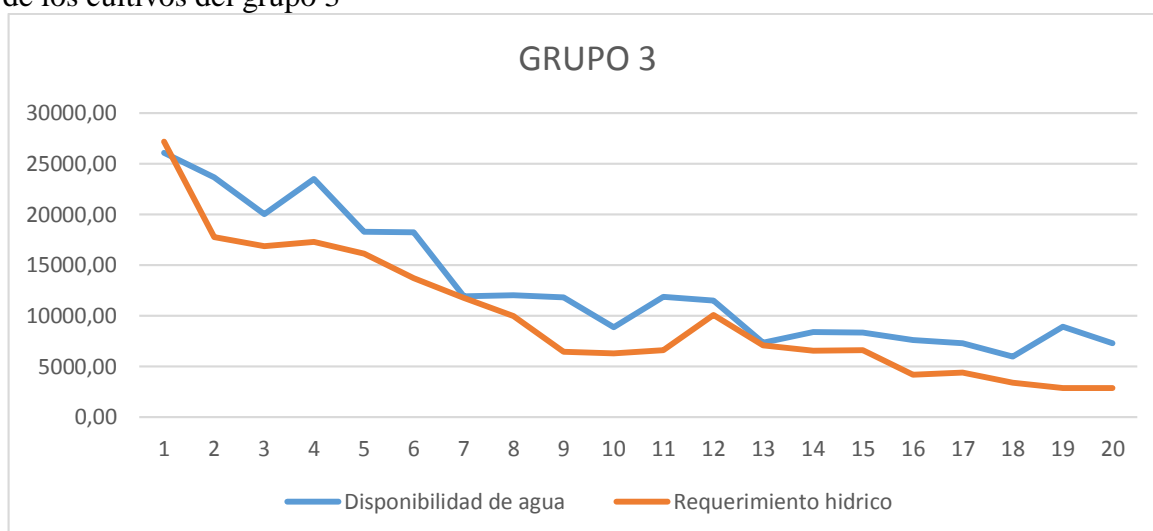
Tabla 37: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo tres

#	Usuario	Área ha	Área m2	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
1	Diaz Casa Wilsonl	2,87	28726,13	26087,72	27151,17	-1.063,45	Déficit
2	Tapia Bastidas Nestor Efrain	2,45	24452,65	23670,19	17770,63	5.899,56	Exceso
3	Llano Almachi Maria Ines	1,89	18881,95	20036,79	16835,12	3.201,67	Exceso
4	Villalva Quinatoa Segundo Jose	1,74	17448,54	23469,00	17261,67	6.207,33	Exceso
5	Llano Casa Jose Alejandro	1,67	16684,62	18254,93	16110,52	2.144,41	Exceso
6	Heredia Maria Carmen	1,66	16566,96	18229,72	13723,28	4.506,44	Exceso
7	Burgos Jose Modesto	1,24	12373,15	11904,49	11781,75	122,74	Exceso
8	Sin Información	1,17	11745,14	12016,43	9978,82	2.037,61	Exceso
9	Almachi Toapanta Luis Alberto	0,76	-1.063,45	11832,58	6469,35	5363,22671	Exceso

10	Sin Información	0,73	5.899,56	8851,47	6269,05	2582,41943	Exceso
11	Almachi Chuqui Maria	0,71	3.201,67	11845,25	6625,04	5220,20688	Exceso
12	Bustamante Maria	0,70	6.207,33	11495,16	10062,98	1432,17197	Exceso
13	Toapanta Nicanor	0,70	2.144,41	7337,06	7095,11	241,955508	Exceso
14	Tapia Cunalata Rosa Maria	0,69	4.506,44	8391,05	6553,03	1838,01372	Exceso
15	Ramirez Idrovo Esther Maria	0,68	122,74	8324,15	6626,60	1697,55314	Exceso
16	Toapanta Quispe Maria Leticia	0,56	2.037,61	7618,92	4192,82	3426,09579	Exceso
17	Sin Información	0,52	5.363,23	7269,79	4390,45	2879,34601	Exceso
18	Sin Información	0,36	2.582,42	5972,23	3394,81	2577,41714	Exceso
19	Aurelio Jose	0,33	5.220,21	8919,51	2848,37	6071,14871	Exceso
20	Endara Villamarin Ana Maria	0,33	1.432,18	7282,26	2871,41	4410,8492	Exceso
TOTAL				258.808,71	198.012,00	241,95	

Elaborado por: Shubert Rosero

Grafico 17: Datos anuales (Año 2016) de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 3



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados anuales: eficiencia para el grupo 4

Para las UPA del grupo 4 que producen alfalfa y avena rotándola con haba, encontramos que del total de UPA (20 UPA), cinco tienen problemas en cubrir los requerimientos hídricos que necesitan los cultivos para su desarrollo, una de ellas es la UPA con mayor extensión (2,54 ha) que tiene un déficit de 4.337 m³. Así mismo cuatro UPA con superficies menores a una hectárea tienen un faltante de agua de 741 m³ a 4.556 m³ respectivamente en el año. Mientras que las siete UPA que presentan exceso, entendiéndose que tienen mayor cantidad

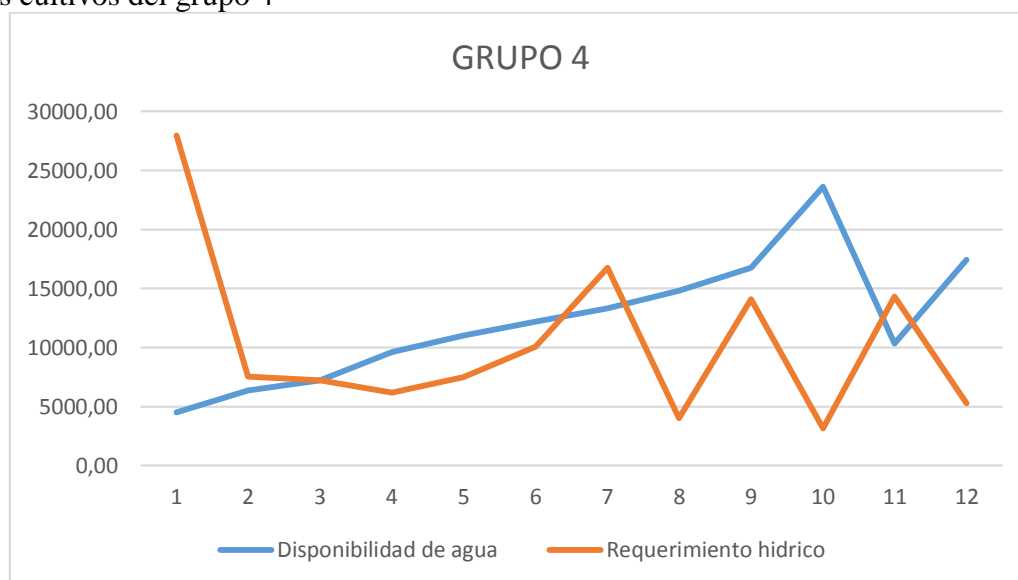
de agua de lo que los cultivos requieren para su desarrollo, presentan excesos desde 307 m³ llegando a 9.893 m³ en el año como se muestra en la Tabla 38 y gráfico 18.

Tabla 38: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo cuatro

#	Usuario	Área ha	Área m2	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
1	Moreno Benitez Jose Joaquin	2,54	25.371,68	4533,81	27971,04	-4337,80	Déficit
2	Tapia Gloria	1,92	19.207,44	6368,76	7548,75	9893,03	Exceso
3	Toapanta Almachi Maria Beatriz	1,57	15.739,77	7229,92	7236,82	9529,31	Exceso
4	Llano Casa Cesar Humberto	1,37	13.699,67	9624,10	6170,22	7160,59	Exceso
5	Toapanta Quishpe Elvira	1,37	13.662,25	11020,94	7503,72	7308,07	Exceso
6	Sin Información	0,93	9.272,15	12199,56	10049,34	307,80	Exceso
7	Taipe Moreno Maria Esther	0,75	7.514,71	13330,81	16755,88	-4556,32	Déficit
8	Castro Padilla Cristobal Colon	0,72	7.190,51	14811,79	4018,77	7002,17	Exceso
9	Lamchi Llano Edgar Servando	0,66	6.570,45	16766,13	14103,35	-4479,25	Déficit
10	Sin Información	0,50	5.017,19	23633,24	3.153,56	4076,37	Exceso
11	Llano Casa Juan Josel	0,41	4.066,29	10.357,13	14.310,74	-7941,98	Déficit
12	Cando Quinatoa María Ermelinda	0,33	3.254,20	4.533,81	5.275,67	-741,86	Déficit
TOTAL				147.317,98	124.097,86	23.220,12	

Elaborado por: Shubert Rosero

Gráfico 18: Datos anuales (Año 2016) de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 4



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados anuales: eficiencia para el grupo 5

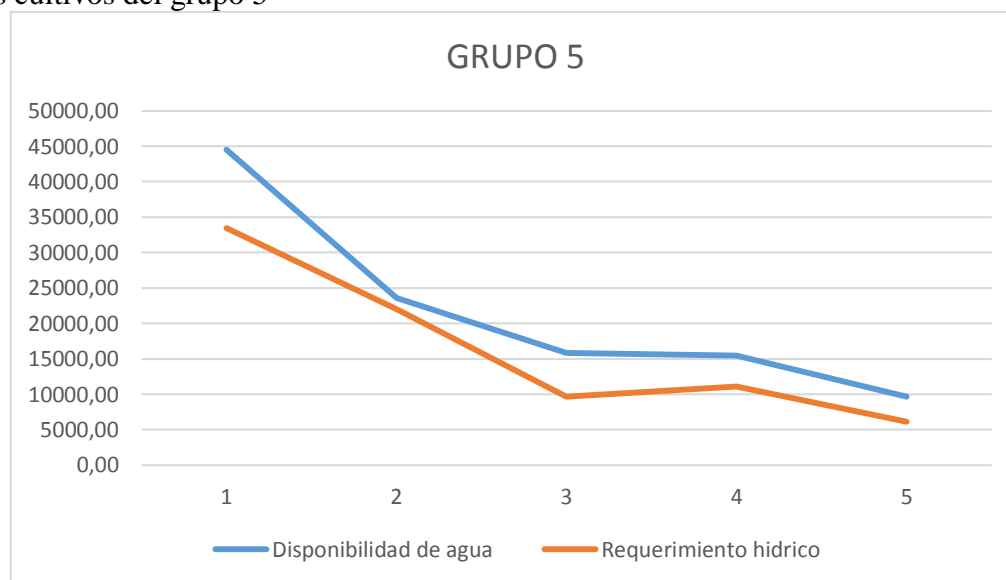
El grupo 5 formado por 5 UPA, de los 5 agricultores que se dedican a la producción diversificada de alfalfa, maíz y avena, todos presentan exceso de agua ya que los requerimientos hídricos de las especies cultivadas son menores al agua disponible. Existe exceso de agua en cantidades de 1604 a 11056 m³ en el año, como se observa en la siguiente tabla 39 y gráfico 19.

Tabla 39: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo cinco

#	Usuario	Área ha	Área m2	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
1	Tapia Ramirez Cristian Santiago	4,75	47.503,72	44.482,78	33.426,68	11.056,09	Exceso
2	Endara Jimenez Segundo Rafael	2,45	24.480,28	23.600,04	21.996,04	1.604,00	Exceso
3	Calala Chasi Maria Olimpia	1,27	12.656,49	15.835,73	9.684,09	6.151,65	Exceso
4	Chasi Narbaez Carlos Raul	1,22	12.216,95	15.441,63	11.103,93	4.337,69	Exceso
5	Eguez Casa Juan Isaias	0,79	7899,70	9.620,12	6.094,26	3.525,86	Exceso
TOTAL				108.980,30	82.305,00	26.675,30	

Elaborado por: Shubert Rosero

Gráfico 19: Datos anuales (Año 2016) de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 5



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados anuales: eficiencia para el grupo 6

Para los 6 usuarios que pertenecen al grupo el cual produce alfalfa y maíz rotando con papa, existe un exceso de agua disponible en las UPA. Resultado que se da puesto que tienen mayor cantidad de agua de lo que necesitan los cultivos para satisfacer sus requerimientos

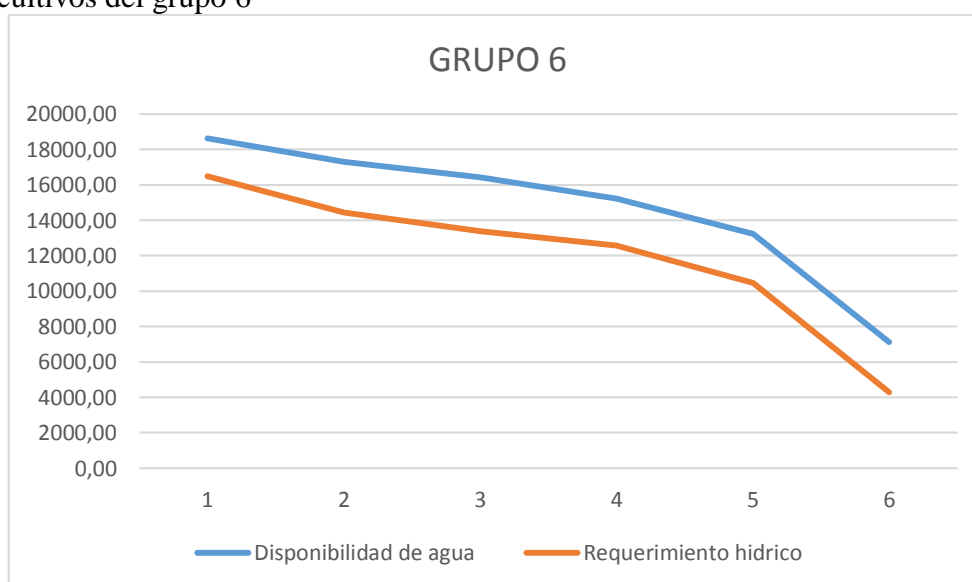
hídricos. El exceso de agua aumenta de acuerdo al tamaño de la UPA; existe un mayor exceso en UPA con menor extensión al contrario de un mayor déficit en UPA con mayor extensión. Como se puede observar en la tabla 40, UPA con extensión menores 1,4 hectáreas tienen excesos de 2643 m³ hasta 3041 m³, a diferencia de las UPA mayores a 1,4 hectáreas presentan excesos de 2138 a 2848 m³ en el año.

Tabla 40: Disponibilidad de agua y requerimiento hídrico por UPA grupo seis.

#	Usuario	Área ha	Área m2	Disponibilidad de agua (m ³)	Requerimiento hídrico (m ³)	Diferencia	Resultado
1	Centeno Chasi Luz Yaneth	1,70	16.984,86	18.630,77	16.492,65	2.138,12	Exceso
2	Endara Almache Cesar Cornelio	1,49	14.875,11	17.293,26	14.444,73	2.848,53	Exceso
3	Cajas Tenelema Jose Roberto	1,38	13.765,89	16.424,04	13.382,56	3.041,48	Exceso
4	Cando Quinatoa María Ermelinda	1,30	12.991,40	15.220,69	12.576,75	2.643,94	Exceso
5	Mallitasig Iza Maria Olimpia	1,08	10.831,17	13.222,05	10.448,57	2.773,47	Exceso
6	Tapia Cunalata Rosa Maria	0,44	4.404,88	7.122,21	4.276,81	2.845,39	Exceso
TOTAL				87.913,00	71.622,07	16.290,93	

Elaborado por: Shubert Rosero

Gráfico 20: Datos anuales (Año 2016) de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 6



Elaborado por: Shubert Rosero

Una vez analizados los resultados por grupo, podemos concluir que el agua disponible para los usuarios de riego de la comuna San Ramón anualmente es superior en relación a la

demanda requerida; en otras palabras hay más agua existe una diferencia entre la cantidad de agua disponible y los requerimientos hídricos generando una subutilización del agua.

El 83% de las 151 UPA visitadas poseen una subutilización de agua, mientras que el restante 17% de las UPA, tienen problemas de cubrir la cantidad de agua que necesitan sus cultivos para el desarrollo.

Además hay que mencionar que los tamaños de UPA menores a una hectárea, es donde se encuentran los valores más altos de exceso, mientras que en las UPA más grandes existe un déficit. Este fenómeno tiene relación con la distribución del agua que maneja el directorio de riego, ya que el reparto no se lo hace según la superficie, sino por derechos adquiridos; cada UPA tiene derecho a 4 aspersores sea cual sea su superficie. Es decir por mano de obra y capitales económicos, lo cual genera estos excesos y déficits en algunos casos, debido a que la mayor parte de las UPA son de una hectárea en promedio.

5.1 Análisis del uso eficiente de agua de riego mensualmente a partir del balance entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos

Después de analizar los datos en una escala temporal anual, pasamos a determinar mensualmente los datos de disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos, debido a que durante el año se presentan la época seca y por ende hay menor disponibilidad de agua, como también en la época lluviosa donde hay mayor cantidad de agua, y estas diferencias van a permitir gestionar un riego eficiente en estas épocas.

Resultados mensuales: eficiencia para el grupo 1

A continuación se muestra la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 1 por mes. Se trabajó con los promedios mensuales por grupo y por UPA de las dos variables que intervienen en el balance, como se puede observar en la tabla 41. Donde se puede ver que en 5 meses (junio, julio, agosto, octubre y noviembre) existe déficit de agua; la disponibilidad de agua es inferior a los requerimientos de los cultivos, además son los meses donde la alfalfa demanda más agua, dado que presentan mayor evapotranspiración de cultivo (ETc) a diferencia de los meses que van de diciembre a mayo en los cuales existe excesos de agua. En conclusión la disponibilidad de agua satisface los

requerimientos hídricos de los cultivos para el promedio de los campesinos, coincidiendo con los meses de la época lluviosa.

Adicionalmente cabe mencionar que el segundo ciclo de la alfalfa es el más perjudicado en cuestión de disponibilidad de agua, ya que cae en los meses de época seca por lo tanto hay menor cantidad de agua, como se puede ver en el gráfico 21.

Tabla 41: Grupo Uno: Promedios de UPA por cada mes del año 2016.

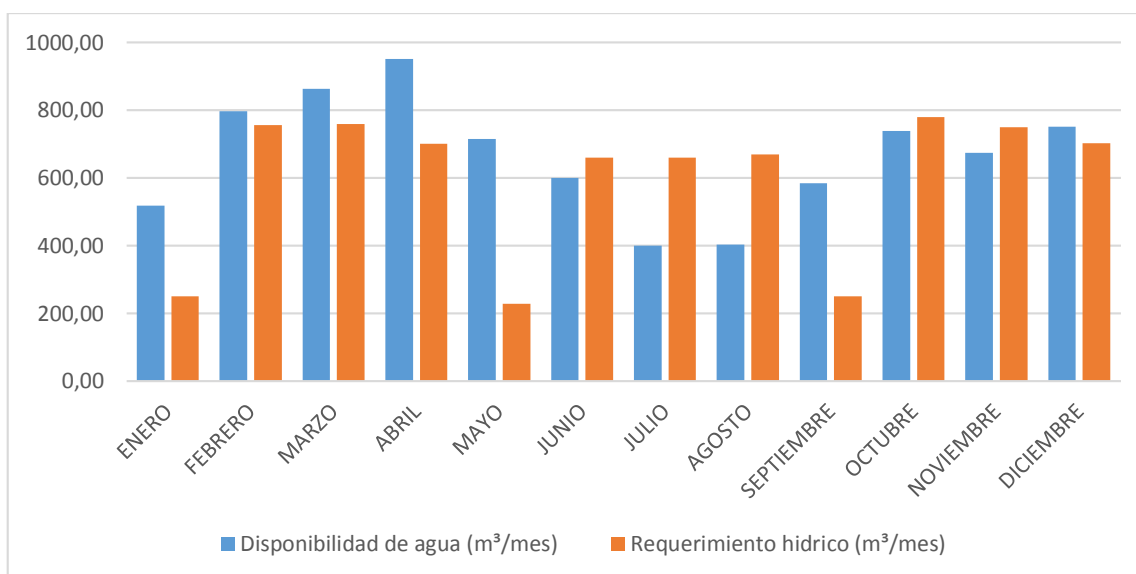
Cultivo Ciclo Vegetativo Alfalfa	MES	Disponibilidad de agua (m ³ /mes)	Requerimiento hídrico (m ³ /mes)	Diferencia (m ³ /mes)
Primer corte	ENERO	518,67	250,58	268,09
	FEBRERO	797,01	756,83	40,17
	MARZO	862,89	759,38	103,51
	ABRIL	952,15	700,88	251,27
Segundo Corte	MAYO	714,83	229,34	485,49
	JUNIO	600,08	660,00	-59,92
	JULIO	399,60	660,00	-260,40
	AGOSTO	403,85	669,13	-265,28
Tercer Corte	SEPTIEMBRE	585,20	251,43	333,77
	OCTUBRE	738,21	779,77	-41,56
	NOVIEMBRE	674,46	749,19	-74,73
	DICIEMBRE	750,96	703,32	47,64
	TOTAL	7.997,90	7.169,85	828,05

Elaborado por: Shubert Rosero

Donde:

Primer corte	Representa los números de cortes que se dan en el año de la alfalfa
--------------	---

Gráfico 21. Grupo uno: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes en el año 2016.



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados mensuales: eficiencia para el grupo 2

Para el cálculo de la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos del grupo 2 por mes, se trabajó con los promedios de las 31 UPA que conforman este grupo. En el año, cinco son los meses que no cumplen con los requerimientos de los cultivos para su desarrollo (febrero, julio, agosto, noviembre y diciembre), mientras que en los meses restantes (enero, marzo, abril, mayo, junio, septiembre y octubre) la disponibilidad de agua satisface los requerimientos de los cultivos. Siendo el mes de abril y mayo los meses con mayor exceso de agua en las UPA con 722 y 834 m³ respectivamente como se puede observar en el siguiente gráfico 22.

Tabla 42: Grupo dos: Promedios de UPA por cada mes del año 2016.

Cultivo (Ciclo vegetativo)		MES	Disponibilidad de agua (m³/mes)	Requerimiento hídrico (m³/mes)	Diferencia (m³/mes)
Alfalfa	Maíz				
Primer corte		ENERO	1.056,11	703,03	353,08
		FEBRERO	1.220,70	1.253,57	-32,87
		MARZO	1.331,19	1.039,60	291,59
		ABRIL	1.480,88	758,13	722,75
Segundo Corte		MAYO	1.082,89	248,08	834,81
		JUNIO	890,43	713,92	176,52

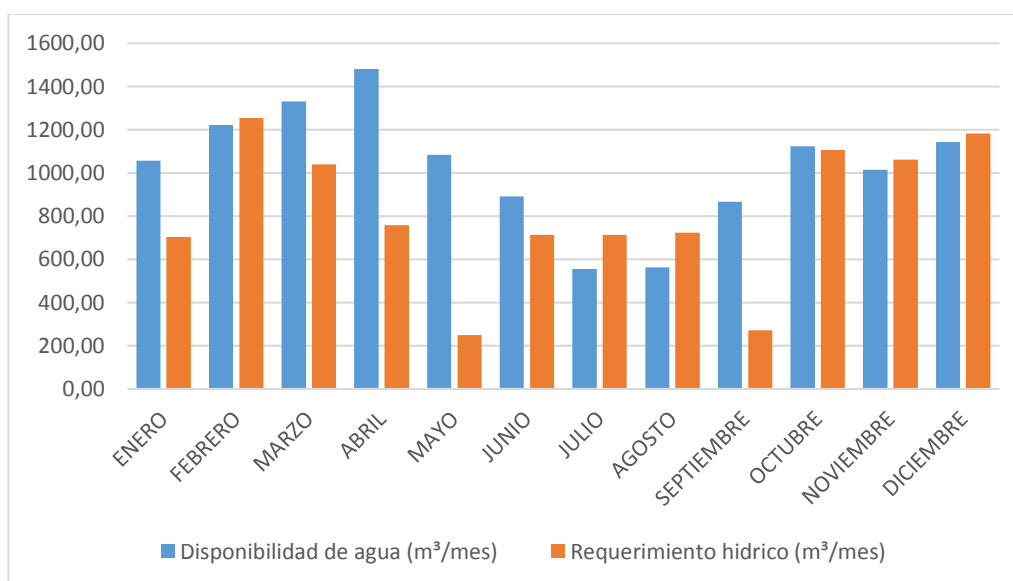
		JULIO	554,22	713,92	-159,70
		AGOSTO	561,35	723,79	-162,44
Tercer Corte		SEPTIEMBRE	865,48	271,97	593,52
		OCTUBRE	1.122,10	1.104,85	17,24
		NOVIEMBRE	1.015,18	1.061,53	-46,35
		DICIEMBRE	1.143,48	1.182,51	-39,02
TOTAL			12.324,02	9.774,91	2.549,12

Elaborado por: Shubert Rosero

Donde:

Primer corte	Representa los números de cortes que se dan en el año de la alfalfa
	Representa el ciclo vegetativo del maíz (octubre - marzo)

Gráfico 22. Grupo dos: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes en el año 2016.



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados mensuales: eficiencia para el grupo 3

En el grupo 3 se trabajó con los promedios mensuales de 20 UPA de las variables de disponibilidad de agua y requerimientos hídricos de los cultivos de alfalfa y papa que requieren en cada mes. Los resultados se presentan en la tabla 44 e indican que en 3 meses (junio, julio, agosto) hay déficit de agua, afectando al ciclo vegetativo de la alfalfa (segundo ciclo) y en el de la papa que corresponden a los meses de la época seca del año. Los meses

siguientes presentan excesos de agua (enero y abril) con mayor disponibilidad de agua. En general en el año hay un exceso de 3039 m³ como nos muestra la Tabla 43 y gráfico 23.

Tabla 43: Grupo tres: Promedios de UPA por cada mes del año 2016.

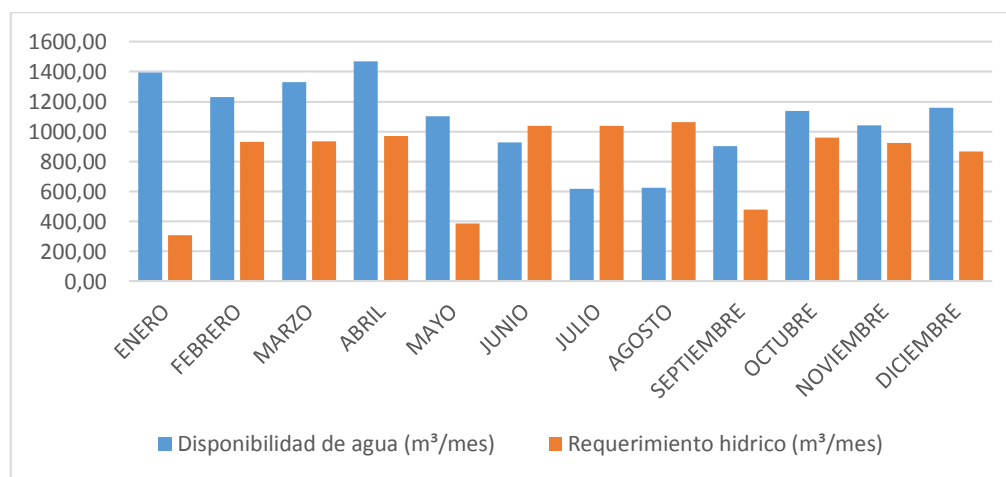
Cultivos (Ciclo vegetativo)		MES	Disponibilidad de agua (m ³ /mes)	Requerimiento hídrico (m ³ /mes)	Diferencia (m ³ /mes)
Alfalfa	Papa				
Primer corte		ENERO	1.395,58	308,74	1.086,84
		FEBRERO	1.229,38	932,50	296,89
		MARZO	1.330,59	935,64	394,95
		ABRIL	1.467,70	972,01	495,70
Segundo Corte		MAYO	1.103,15	384,60	718,55
		JUNIO	926,86	1.038,29	-111,43
		JULIO	618,90	1.038,29	-419,39
		AGOSTO	625,43	1.062,58	-437,15
Tercer Corte		SEPTIEMBRE	904,01	477,56	426,44
		OCTUBRE	1.139,06	960,75	178,31
		NOVIEMBRE	1.041,12	923,08	118,05
		DICIEMBRE	1.158,65	866,56	292,09
TOTAL			12.940,44	9.900,60	3.039,84

Elaborado por: Shubert Rosero

Donde:

Primer corte	Representa el número de cortes que se dan en el año de la alfalfa
	Representa el ciclo vegetativo de la papa (abril – septiembre)

Gráfico 23. Grupo tres: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes en el año 2016.



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados mensuales: eficiencia para el grupo 4

Para el grupo 4, de igual forma se trabajó con los promedios de 20 UPA de las variables estudiadas, indicando que en los meses (julio, agosto, septiembre y noviembre) la demanda hídrica de los cultivos de alfalfa, avena y haba no es suficiente para satisfacer sus requerimientos de agua para su desarrollo en la época seca del año. A diferencia de los meses restantes que tienen mayores cantidades de agua de lo que requieren los cultivos. Cabe mencionar que el mes con mayor exceso hídrico es el mes de enero con 1118 m³, mientras que el mes de octubre presenta un exceso hídrico de 3 m³ como se puede ver en la tabla 44 y gráfico 24 a continuación, añadiendo que el color tomate representa el ciclo vegetativo de la avena en el año de enero a junio, y de igual forma el color verde representa el ciclo vegetativo del haba, que va desde julio hasta diciembre.

Tabla 44: Grupo cuatro: Promedios de UPA por cada mes del año.

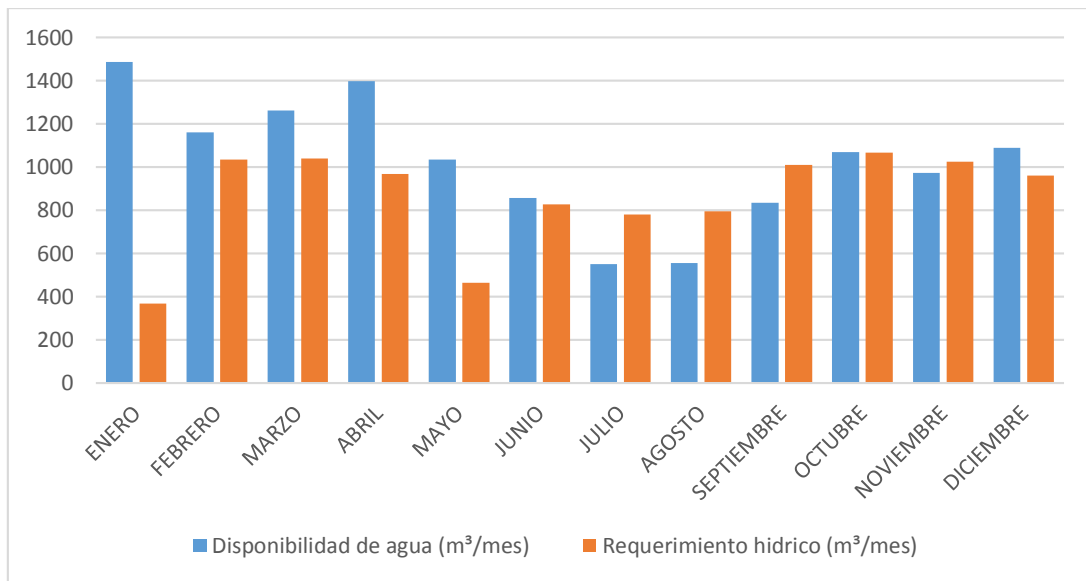
Cultivo (Ciclo vegetativo)			MES	Disponibilidad de agua (m ³ /mes)	Requerimiento hídrico (m ³ /mes)	Diferencia (m ³ /mes)
Alfalfa	Avena	Haba				
Primer corte			ENERO	1.486,2766	367,914722	1118,36188
			FEBRERO	1.160,75469	1.035,20724	125,547446
			MARZO	1.261,94358	1.038,69279	223,25079
			ABRIL	1.399,03821	968,727527	430,310678
Segundo Corte			MAYO	1.034,54059	465,080852	569,459737
			JUNIO	858,276071	827,629861	30,6462105
			JULIO	550,35719	779,640026	-229,282836
			AGOSTO	556,885506	794,601127	-237,715621
Tercer Corte			SEPTIEMBRE	835,426967	1.011,09461	-175,667641
			OCTUBRE	1.070,44632	1.066,57716	3,86916476
			NOVIEMBRE	972,521592	1.024,7506	-52,2290124
			DICIEMBRE	1.090,03127	961,571984	128,459287
TOTAL				12.276,4986	10.341,4885	1.935,01008

Elaborado por: Shubert Rosero

Donde:

Primer corte	Representa el número de cortes que se dan en el año de la alfalfa
	Representa el ciclo vegetativo de la avena (enero - junio)
	Representa el ciclo vegetativo del haba (julio - diciembre)

Gráfico 24. Grupo cuatro: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes en el año 2016.



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados mensuales: eficiencia para el grupo 5

En este grupo, se trabajó con los promedios de sus 5 UPA, como nos muestra la tabla 46 se puede observar que tan solo tres meses los requerimientos hídricos son mayores que la disponibilidad de agua (febrero, julio, agosto) donde sus diferencias van desde 67 m3, 125 y 128 m3 respectivamente. Donde nos atrevemos a inferir que estos casos se dan porque los cultivos en estos meses presentan grandes necesidades de agua, ya que la alfalfa y el maíz están en su etapa intermedia en los meses de febrero y julio y es cuando requieren más agua, además que hay que tener en cuenta que los meses de julio y agosto pertenecen a la época seca.

Y para el caso de los 9 meses restantes, todos presentan excesos de agua, siendo el mes de abril, mayo y septiembre los que tienen mayor exceso de agua. Como se puede ver en la Tabla 45 y gráfico 25

Tabla 45: Grupo cinco: Promedios de UPA por cada mes del año 2016.

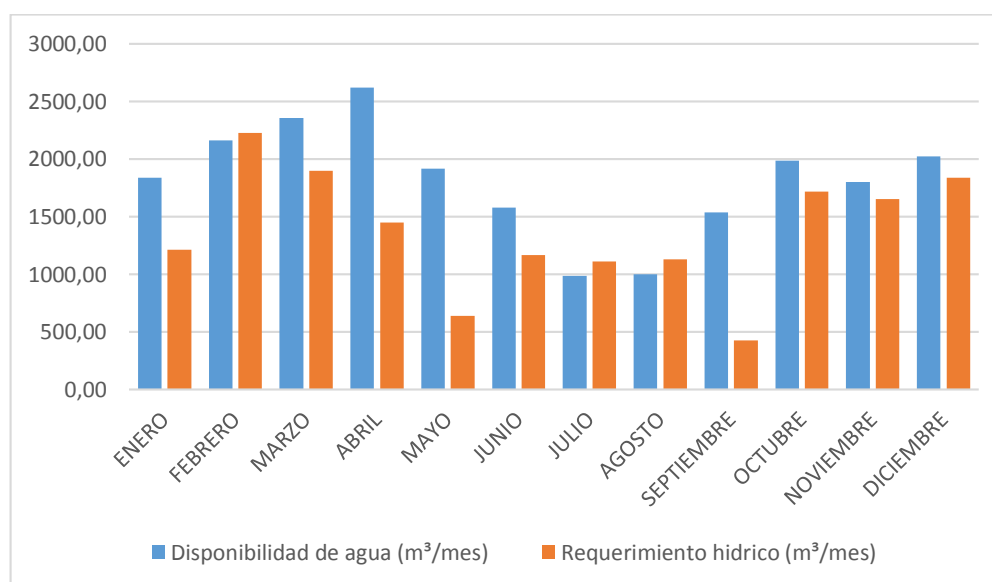
Cultivo (Ciclo vegetativo)			MES	Disponibilidad de agua (m ³ /mes)	Requerimiento hídrico (m ³ /mes)	Diferencia (m ³ /mes)
Alfalfa	Avena	Maíz				
Primer corte			ENERO	1.835,78	1.212,29	623,49
			FEBRERO	2.160,84	2.227,99	-67,15
			MARZO	2.355,69	1.897,21	458,47
			ABRIL	2.619,68	1.450,08	1169,60
Segundo Corte			MAYO	1.917,80	640,06	1.277,74
			JUNIO	1.578,39	1.164,34	414,05
			JULIO	985,47	1.111,40	-125,93
			AGOSTO	998,04	1.126,78	-128,74
Tercer Corte			SEPTIEMBRE	1.534,39	423,39	1.111,00
			OCTUBRE	1.986,94	1.718,33	268,61
			NOVIEMBRE	1.798,38	1.650,94	147,44
			DICIEMBRE	2.024,66	1.838,19	186,46
TOTAL				21.796,06	16.461,00	5.335,06

Elaborado por: Shubert Rosero

Donde:

Primer corte	Representa los números de cortes que se dan en el año de la alfalfa
	Representa el ciclo vegetativo de la avena (enero - junio)
	Representa el ciclo vegetativo del maíz (octubre - marzo)

Gráfico 25. Grupo cinco: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes en el año 2016.



Elaborado por: Shubert Rosero

Resultados mensuales: eficiencia para el grupo 6

Continuando con el grupo 6, el cual se trabajó con 6 UPA para determinar los promedios mensuales de las variables en estudio, podemos observar en la tabla 47, que los meses (junio, julio y agosto) la disponibilidad de agua no cumple con la demanda hídrica de los cultivos. Ya que estos meses forman la época seca del año además que la alfalfa de tienen mayores requerimientos hídricos en estos meses.

Por otro lado los meses restantes tienen un exceso de agua, siendo el mes de enero que tiene mayor cantidad de agua comparado con los requerimientos con un 1085 m³, a diferencia de los meses de noviembre y diciembre, que su exceso de agua es bajo con 37 y 49 m³ sobrantes. Como se puede ver en la Tabla 46 y gráfico 26

Tabla 46: Grupo seis: Promedios de UPA por cada mes del año

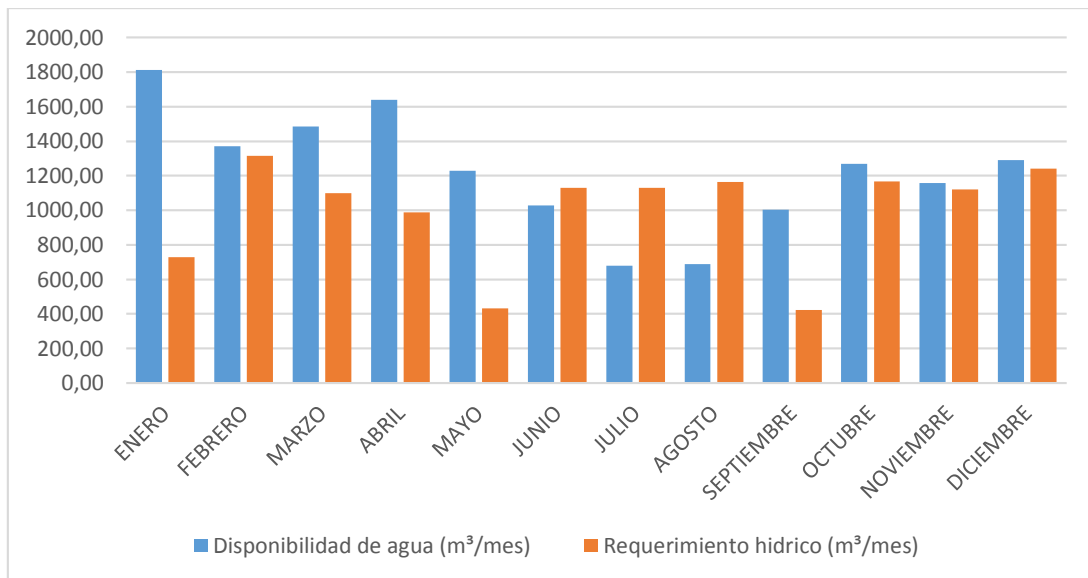
Cultivo (Ciclo vegetativo)			MES	Disponibilidad de agua (m ³ /mes)	Requerimiento hídrico (m ³ /mes)	Diferencia (m ³ /mes)
Alfalfa	Papa	Maíz				
Primer corte			ENERO	1.813,82	728,73	1.085,08
			FEBRERO	1.370,56	1.315,82	54,74
			MARZO	1.485,03	1.098,20	386,83
Segundo Corte			ABRIL	1.640,12	986,86	653,26
			MAYO	1.227,77	432,26	795,51
			JUNIO	1.028,37	1.131,38	-103,01
			JULIO	680,03	1.131,38	-451,35
Tercer Corte			AGOSTO	687,41	1.163,34	-475,93
			SEPTIEMBRE	1.002,52	422,74	579,78
			OCTUBRE	1.268,39	1.165,68	102,71
			NOVIEMBRE	1.157,61	1.119,97	37,64
		DICIEMBRE	1.290,55	1.240,66	49,89	
TOTAL				14.652,17	11.937,01	2.715,16

Elaborado por: Shubert Rosero

Donde:

Primer corte	Representa los números de cortes que se dan en el año de la alfalfa
	Representa el ciclo vegetativo de la papa (abril – septiembre)
	Representa el ciclo vegetativo del maíz (octubre - marzo)

Gráfico 26. Grupo seis: Representación del balance entre la disponibilidad y el requerimiento de agua, en promedio de las UPA por mes en el año 2016.



Elaborado por: Shubert Rosero

5.2 Análisis de la eficiencia del uso de Agua del sistema de riego de la comuna San Ramón.

En el sistema de riego de la comuna San Ramón, después de haber sido analizado los requerimientos hídricos de los cultivos y la disponibilidad de agua por UPA, se puede observar que los usuarios del sistema de riego de la Comuna San Ramón tienen suficiente agua que satisface los requerimientos hídricos para sus cultivos, presentando una subutilización del agua en el 83 % del total de UPA visitadas, mientras que el 17% presenta déficit hídrico, y cabe mencionar que son las UPA con mayor tamaño como se puede observar en el Mapa 14.

Los datos aportados permiten afirmar que la hipótesis planteada en la disertación (*La disponibilidad de agua de riego y los requerimientos del cultivo en la UPA de la comunidad de San Ramón guardan armonía entre sí y por lo tanto se hace un uso eficiente de agua*) no se cumple, debido a que una vez sumados los aportes de la precipitación efectiva del área y los caudales medidos de riego y luego comparados con la demanda hídrica de cada cultivo por UPA, hay superávit. El resumen de los resultados del balance realizado entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos se puede ver que en el

año hay 1'600.903,20 m³ de agua disponible mientras que la demanda hídrica de los cultivos es de 1'331.137,68 m³, dando una diferencia de 269.765,52 m³. Lo cual se puede mirar en la siguiente tabla 47.

Además, cabe mencionar que el reparto del agua no depende de la superficie que tenga la UPA, sino de los derechos adquiridos por el usuario; por la participación en mingas en el proceso de construcción y mantenimiento de la infraestructura y también de capital económico invertido a lo largo del desarrollo del sistema de riego.

Los tamaños de las UPA, como se puede ver en la tabla 28, en su mayoría dentro de la comuna, tienen extensiones menores a una hectárea, añadido el factor de que muchas UPA son dedicadas a la explotación forestal, por lo tanto, estas áreas disminuyen la producción de cultivos y no requieren regadío; generando subutilización del recurso hídrico ya que, en la comuna se destina el 54,53 % para el uso de explotación forestal de toda la superficie. También es necesario añadir que en los últimos años también se han dedicado a la explotación minera de materiales pétreos para la construcción y principalmente de cascajo, esto ha interferido en la disminución del área regada de cada UPA y de la comuna como se puede observar en la tabla 21.

Otro factor importante para que el agua se subutilice en la comuna, se puede observar en la tabla 5, debido a que los agricultores de la comuna no producen cultivos durante todo el año, es decir, que los agricultores después de haber cosechado un cultivo no vuelven a sembrar, dejando en descanso u otros simplemente no producen, desucuidando estas áreas. Una de las problemáticas que se pudo observar en esta comuna fue que la mayor parte de la población es adulta mayor y los jóvenes no se dedican a producir su UPA ya que salen a trabajar a las florícolas o tienen otro oficio como albañiles o choferes, y muchos migran a la ciudad.

Entonces cada usuario del sistema tiene derecho máximo a 4 aspersores con las características que se presentan en la tabla 25, pero no esta considerada el área de riego, por lo que podría suceder que usuarios titulares de mayor extensiones lleguen a sufrir escasez, ya que, el derecho es por persona y no por extensión de terreno, por lo tanto, se concluye que el reparto es igualitario pero ineficiente; se debería considerar la idea de una

reprogramación de la distribución del líquido vital para llegar a optimizar el agua de riego, evitando su subutilización y minimizando pérdidas y daños en los cultivos.

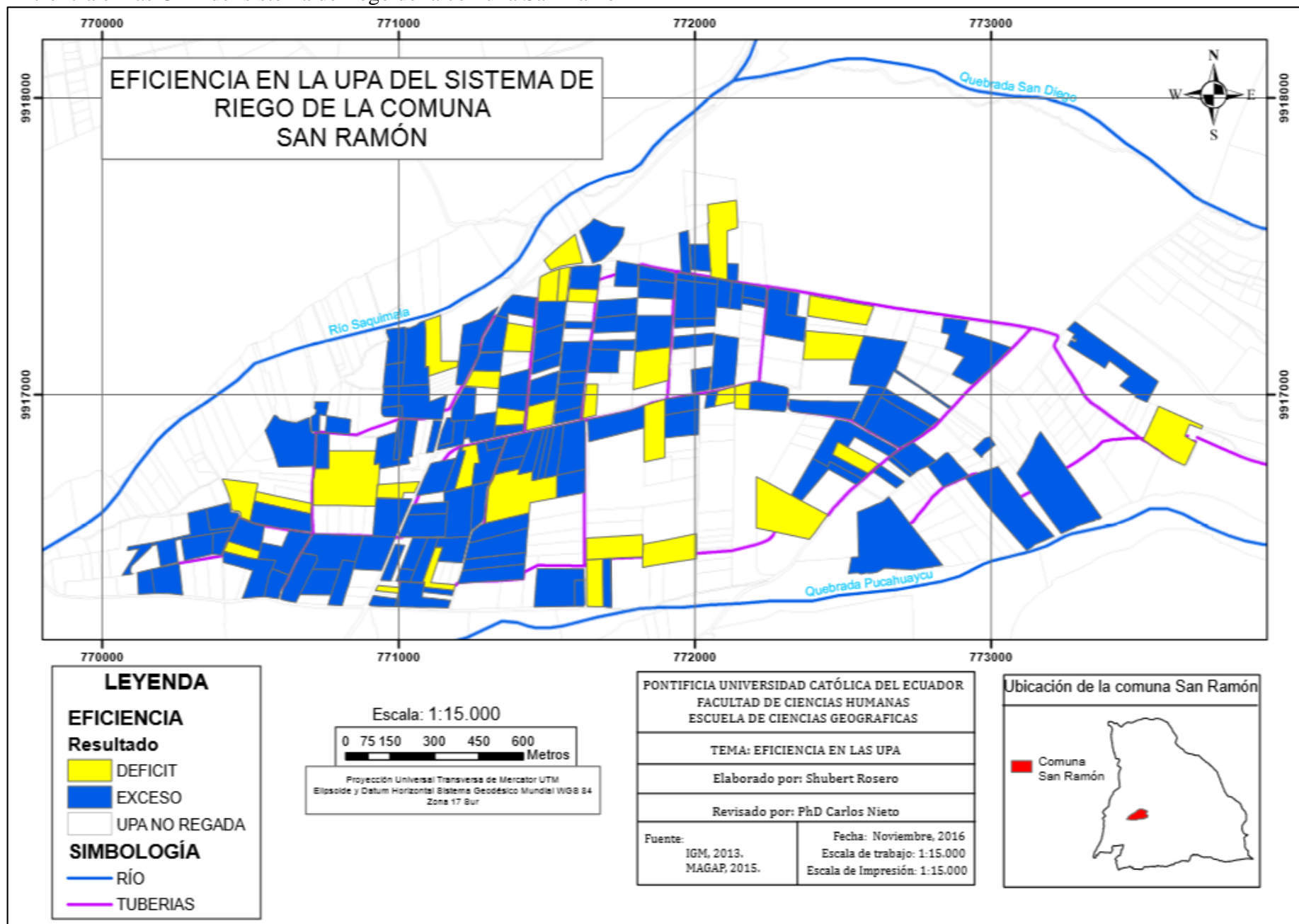
Es pertinente añadir que el estado de la infraestructura del sistema de riego es relativamente nuevo, tiene 5 años de funcionamiento, por lo cual podemos decir que tiene un buen traslado del agua por tubería, sin mayor pérdida, con alta eficiencia.

Tabla 47. Resumen del balance entre la disponibilidad de agua y los requerimientos hídricos de los cultivos.

Resultados		Grupos de UPA						Total	
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6		
UPA		77	31	20	12	5	6	151,00	
Disponibilidad de Agua m ³ /año	Suma	615.838,46	382.044,75	258.808,71	147.317,98	108.980,30	87.913,00	1.600.903,20	
	Promedio	7.997,90	12.324,02	12.940,44	12.276,50	21.796,06	14.652,17	81.987,09	
	Rango	Máximo	29.871,82	32.947,80	23.670,19	23.633,24	44.482,78	18.630,77	173.236,58
		Mínimo	2.644,27	3.528,33	5.972,23	4.533,81	9.620,12	7.122,21	33.420,97
	Desviación estándar	4.848,68	6.057,57	5.511,90	5.131,37	12.182,77	3.764,15	37.496,44	
Requerimientos Hídricos m ³ /año/UPA	Suma	552.078,66	303.022,08	198.012,00	124.097,86	8.2305,00	71.622,07	1.331.137,68	
	Promedio	7.169,85	9.774,91	9.900,60	10.341,49	16.461,00	11.937,01	65.584,86	
	Rango	Máximo	35.707,54	28.999,70	27.151,17	27.971,04	33.426,68	16.492,65	169.748,79
		Mínimo	1.538,32	1.952,73	2.848,37	3.153,56	6.094,26	4.276,81	19.864,04
	Desviación estándar	5.784,65	6.387,50	5.001,01	6.721,44	10.005,65	3.882,34	37.782,60	
Balance	Suma	63.759,80	79.022,67	60.796,71	23.220,12	26.675,30	16.290,93	269.765,52	
	Promedio	828,05	2.549,12	3.039,84	1.935,01	5.335,06	2.715,16	16.402,23	
	Rango	Máximo	7.422,85	6.272,97	6.207,33	9.893,03	11.056,09	3.041,48	43.893,75
		Mínimo	-5.835,72	-524,74	-1.063,45	-7.941,98	3.525,86	2.138,12	-9.701,92
	Desviación estándar	2.001,60	1.766,15	1.853,80	6.037,64	3.212,03	283,63	15.154,86	

Elaborado por: Shubert Rosero

Mapa 14. Eficiencia en las UPA del sistema de riego de la comuna San Ramón



CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se puede concluir que el sistema de riego de la comuna San Ramón cuenta con la infraestructura necesaria para captar, conducir y distribuir el agua, además cuenta con 6 vertientes superficiales que son captadas para el sistema y 4 de ellas fueron encontradas en el área protegida del Parque Nacional Cotopaxi.
- El sistema de riego de la comuna San Ramón se pudo determinar que cuenta con 117 usuarios, y riega una superficie total de 164,38 que representa el 41,04 % del total del territorio de la comuna, ya que presenta un 54% está destinado a cobertura forestal.
- La infraestructura del sistema de riego abastece a casi a la totalidad de la UPA de la comuna, beneficiando a 507 habitantes de la comuna, un mínimo porcentaje del 3,24 % del territorio no es regado, ya que no pertenecen al sistema de riego.
- En cuanto al caudal total que cuentan el sistema de riego de la Comuna San Ramón es de 27,87 litros/seg sumando sus 6 captaciones, además cuentan con un reservorio con una capacidad de almacenar 2400 m³, el cual utilizan para acumular agua en la noche y regar sus cultivos en el día.
- Para abastecer del agua a los usuarios el sistema cuenta con tuberías (PVC), las cuales se encuentran enterradas entre 0,80 – 1 metro de profundidad, aumentando su eficiencia de transporte del recurso hídrico.
- Se determinó que el método de aplicación del riego es de aspersión móvil con el 100% de los usuarios, es decir que cada agricultor lo mueve a determinadas horas en su UPA, se calculó que en toda la comuna hay un total de 356 aspersores.
- Los repartos de agua no son proporcionales al área que riega cada usuario, sino depende del derecho adquirido por cada usuario. Es decir que el derecho al agua

depende de dos puntos importantes: primero la inversión de trabajo (participación que tuvieron en la construcción del sistema de riego) y la inversión de capital que realizaron para empezar el proyecto.

- Se identificó dos turnos de riego, los cuales fueron establecidos por el orden espacial de las UPA. El horario de riego es de 07H00 am hasta las 16H00 pm, es decir, riegan 9 horas pasando un día.
- El área regada de cada UPA se determinó con la ayuda de un GPS, especificando el área de cada cultivo de cada UPA, El promedio de áreas regadas de las UPA de la comuna San Ramón visitadas es de 0.95 hectáreas.
- Se determinó por medio de un aforo volumétrico a cada aspersor que se encontraba en cada UPA para determinar el caudal total que tenía cada usuario. Los valores de caudal totales van en rangos de 0,23 litros/segundo a 2,73 litros/segundo, claro está, que dependen del número de aspersores que se encontraron en las UPA.
- El cultivo más importante del sistema de riego de la comuna San Ramón es la alfalfa con 122,25 hectáreas y representa el 83 % de cobertura del suelo, mientras que el maíz con 12,53 hectáreas que da un porcentaje de 8,59 %, la papa con 5,33 hectáreas y es el 3,65% de la cobertura del suelo, existen otros productos como el haba, chocho, zanahoria pero con menor extensión.
- Para determinar el requerimiento hídrico se cuantificó mensualmente la demanda hídrica de la UPA (superficie regada) en base a los cultivos comunes de la zona. Se determinó el requerimiento total por UPA a partir de la evapotranspiración del área de estudio y los coeficientes de los cuatro cultivos.
- Al realizar el balance, los resultados obtenidos fueron que el 83 % del total de UPA visitadas presentan una subutilización del agua, es decir tienen suficiente agua para satisfacer los requerimientos hídricos para sus cultivos presentando también excesos, y solo el 17% presentan déficit siendo las UPA con mayor extensión.

- Una vez analizados la información en esta disertación se concluye que el reparto de agua que se realiza no es eficiente, ya que la distribución no se basa en la superficie regada, sino depende de los derechos adquiridos por el usuario; por la participación en mingas en el proceso de construcción y mantenimiento de la infraestructura de riego y también del capital económico invertido a lo largo del desarrollo del sistema de riego.

6.2 Recomendaciones

- Los responsables del sistema de riego de la Comuna San Ramón, una vez obtenida la cartografía del sistema deberán planificar mingas con mayor frecuencia, para evitar el pronto deterioro de la infraestructura.
- Se debe profundizar en este tipo de estudios, ya que no basta con solo decir que se tiene 853.332 ha bajo riego en el país, si no que se debería conocer cuántas hectáreas son regadas eficientemente, ya que en estos días el agua es un recurso escaso.
- Se debería implementar un programa, en cual se les exponga a los agricultores aplicar buenas prácticas de riego y encontrar técnicas y tecnología para lograr un uso eficiente del agua de riego, es decir establecer horarios y realizar los respectivos movimientos a determinadas horas de los aspersores en la UPA, ubicar paredes naturales alrededor de la UPA para que el viento no influya en el curso del agua que sale del aspersor, entre las principales.
- La distribución del agua lo hace el Directorio de la junta de regantes, con sus propias reglas, y es aquí donde se puede evidenciar la falta de control de una institución que regule o gestione la distribución del recurso, por ende para llegar a fortalecer la economía agrícola y la seguridad alimentaria del país, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y la Subsecretaría de Riego y Drenaje de la SENAGUA, encargados de esta competencia deberían trabajar en conjunto con los agricultores locales, para lograr mejorar o establecer políticas para que se enriquezca el sector agrícola.

- Los repartos de agua se deben fijar según la demanda hídrica que tiene cada UPA, para mejorar el riego y no subutilizar el agua, con lo cual se podrá llegar a gestionar en forma más eficiente el reparto del agua de riego.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen , R., Pereira, L., Raes, D., & Smith , M. (2006). Evapotranspiración del Cultivo. Guía para la determinación de agua de los cultivos. En: Estudio FAO Riego y Drenaje N ° 56.
- Apollin, F., & Eberhart, C. (1998). Metodologías de análisis y diagnóstico de sistemas de riego campesino. Ecuador: CAMAREN.
- Asiaín, A. (2009). Manual de Buenas Prácticas de Riego. Madrid: Gráficas Palermo.
- Basantes , X. (2009). Caracterización de los sistemas de riego en la microcuenca de la Quebrada Cachipata del cantón Chambo Provincia de Chimborazo. Chimborazo: Universidad Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- BID, (Banco Interamericano de Desarrollo). (2016). Agua en América Latina: Abundancia en medio de la pérdidas mundial. Video: Mediciones Hidrológicas. En: <https://drive.google.com/file/d/0B278wI155iINdTRrdXVzUFVITEE/view> Rev: 25/03/2017. Hora: 22:20
- Cadena, N. (2012). Hablemos de riego. Ibarra - Ecuador.
- Calvache, U. (2012). Riego andino tecnificado. Quito- Ecuador.
- CAMAREN. (2003). Foro de los Recursos Hídricos – Segundo encuentro nacional. Quito. Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables. (s.f.). Consorcio CAMAREN.

- Carvajal, G. (2014). Evapotranspiración Potencial en las Diferentes Demarcaciones Hidrográficas del Ecuador. INAMHI. – Estudios E Investigaciones Meteorológicas.
- Cedillo, E. (2011). Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego por Aspersión. Lima – Perú.
- Chiriboga, R. (2003). Guía metodológica de inventarios de los recursos hídricos. Ecuador: CAMAREN.
- Clavijo , W., Montalvo , L., Zapatta, A., Casanova, R., & Quinde , F. (2002). Administración, operación y mantenimiento del sistema de riego. Ecuador: CAMAREN.
- Fernández, D., Martínez, M., & Tavaréz, C. (2012). Estimación de las demandas de consumo de agua. México: SAGARPA.
- Fuentes, J. (2003). Técnicas de Riego Cuarta Edición. Madrid.
- GAD Mulaló. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Mulaló 2011-2025. Latacunga-Ecuador
- Gaybor, A. (2011). Agua, alimentación y agricultura . Foro de los Recursos Hídricos. Quito - Ecuador.
- Gonzales, M. (2003). El Agua, Revista del Universidad del Azuay,. Cuenca .
- Intercoop. (2008). Métodos de Regadío. Proyecto BEFARMEX, EDucation and Culture DG Lifelong Learnig Program. Valencia – España. En: http://www.befarmex.com/files/307_Chapter%20N.1%20M+%C4%99todos%20de%20regad+%C5%9Fo%20-%20SPAIN.pdf, Rev: 04/10/2016.
- Mafia, E. (2002). La producción, el riego y el mercado. Quito - Ecuador. CAMAREN. Programa de capacitación a promotoras y promotores campesinos.
- MAGAP. (2014). Manual de Riego Parcelario. Quito – Ecuador. Colección Hombre a Hombre.

Moreno, A. (2008). Sistemas de información geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2,º Edición. Madrid - España.

Olaya, V. (2014). Sistemas de información geográfica. Versión 1.0

Pazmiño, E. (2016). “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”. Quito: disertación de grado en Ingeniera Geógrafa en Planificación Territorial. Universidad Católica.

PIEN, (2007). Proyecto de Innovación Estratégica Nacional en Riego, Aumentar la disponibilidad de agua en el suelo. Cochabamba, Bolivia, 2007

PLASTIGAMA S.A. (2016). Aspersores SENNIGER, Sistemas para riego por aspersión de plastigama. Quito - Ecuador. En: <http://www.plastigama.com.ec/pdfs/aspersores.pdf>. Rev: 16/11/2016. Hora: 12:23 pm.

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

Ramírez , A., & Rosas, E. (2002). Implementación de un sistema de información geográfica con un perfil aplicable al sector arrocero. Encuentro de Geógrafos de América Latina. Uruguay.

Ramos, M. (2013). Diseño y construcción de un sistema de riego por aspersión en una parcela demostrativa en el canton Cevallos . Chimborazo: Universidad escuela superior de Chimborazo.

Sánchez , J., Zapatta , A., Hadjaj, H., & Ullauri, M. (2003). Visión integral y análisis de sistemas de riego. Ecuador: CAMAREN.

SENAGUA. (2009). Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador, Escal 1:25000. Metodología de Pfafstetter. Secretaría Nacional del Agua del Ecuador.

Silva, M. (2002). Manual de Mecánica de Fluidos. Quito: Universidad Central del Ecuador.

Steduto, P.;C. Hsiao, T.;Ferreira, E.;Raes, D . (2012). Respuesta del rendimiento de los cultivos al agua. Estudio FAO: riego y drenaje 66. Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura. Roma.

Tarjuelo, J. (2005). El riego por Aspersión y su Tecnología. Madrid: Editorial Mundi-Prensa.

Valenzuela, A. (1997). Estudio comparativo de eficiencia de riego en California (USA) y Valle Central de Chile. Departamento de Riego y Drenaje

Villón, M. (2002). Hidrología . Costa Rica: Instituto Tecnológico de .

Zambrano, C. (2011). *Gestión compartida del riego*. Quito – Ecuador. Foro de los recursos Hídricos.

Zambrano, C. (2014). *La tecnificación de la agricultura familiar bajo riego en Ecuador*. Quito – Ecuador. Foro de los recursos Hídricos. Quito - Ecuador.

Zapata, A., & Gasselin, P. (2005). El riego en el Ecuador: problemáticas, debate y políticas.

WWDR, (2012). *Managing Water under Uncertainty and Risk*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 7, Paris - France

WWF, (2005). Curso de riego para agricultores Proyecto de autogestión del agua en la agricultura.

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

MAGAP. (2016). Cartografía Temática Escala 1:50.000. formato SHP.

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 .

2.- Ficha de campo: Mediciones de caudal por aspersor, área regada, y levantamiento del uso de suelo.

Fecha de Realización		Día		Mes		Año				No. De encuesta		
Sección 1.- Datos generales del entrevistado												
1.1 Datos del encuestado	Nombre del encuestado					1.2 Ubicación geográfica de la vivienda	Provincia					
	Edad						Cantón					
	¿Número de personas que habitan su vivienda?						Parroquia					
							Nombre de asentamiento / barrio					
Sección 2.- Datos del sistema de riego de la UPA												
2.1 Características de la UPA	Área total				2.2 Características de riego de la UPA	Horas de riego		Número de aspersores				
	Área regada					Días de riego		Tarifa mensual				
2.3 Medición de caudal	Aspersor		Medición 1		Medición 2		Medición 3		Caudal			
	1											
	2											
	3											
	4											
2.4 Uso de suelo	Ganadería	2.5 Características del cultivo			Cultivo		Fecha					
							siembra		cosecha			
	Cultivo											

Anexo 3. Caudal medido y área regada por UPA.

# de Upa	Grupo	Usuario	Área Total	Área No Regada	Área Regada	Aspersores	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal
			Ha	Ha	Ha	#	Litros/Seg	Litros/Hora	Litros/Día (9 horas)	Litro/Mes (12 días)	Litro/Año
1	Grupo 1	Taipe Seugndo	1,46	0,00	1,46	3	0,92	3312	29808	357696	4292352
2			0,59	0,00	0,59	1	0,27	972	8748	104976	1259712
3		Tonato Jorge Enrique	0,83	0,07	0,76	4	1,19	4296	38664	463968	5567616
4		Cruz Tapia Floricelda	1,27	0,08	1,18	2	0,58	2088	18792	225504	2706048
5		Sin Información	0,32	0,00	0,32	4	1,11	3996	35964	431568	5178816
6		Tonato Alluca Victor Elias	0,53	0,00	0,53	2	0,57	2052	18468	221616	2659392
7		Almache Chuqui Ana Yolanda	0,29	0,02	0,27	2	0,55	1980	17820	213840	2566080
8		Chuqui Emilio	2,06	0,00	2,06	2	0,60	2160	19440	233280	2799360
9		Almachi Seundo Enrique	0,31	0,00	0,31	1	0,30	1080	9720	116640	1399680
10		Coba Cevallos Jose Ignacio	0,66	0,00	0,66	2	0,41	1476	13284	159408	1912896
11		Parreño Raul	1,01	0,09	0,93	1	0,28	1008	9072	108864	1306368
12		Sin Información	0,60	0,00	0,60	1	0,27	972	8748	104976	1259712
13		Villamarin Tapia Juan Segundo	0,30	0,00	0,30	1	0,32	1152	10368	124416	1492992
14		Endara Toctaguano Fredy Patricio	0,20	0,00	0,20	2	0,59	2124	19116	229392	2752704
15		Tapia Toctaguano Veronica	0,18	0,00	0,18	1	0,30	1080	9720	116640	1399680
16		Santa Fe Panchi Rafael	0,40	0,00	0,40	1	0,29	1044	9396	112752	1353024
17		Cajas Benitez Jose Rigoberto	0,27	0,05	0,23	2	0,57	2052	18468	221616	2659392
18		Toapanta Arias Maria Rosario	1,28	0,00	1,28	4	1,19	4270	38426	461117	5533402
19		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	0,27	0,07	0,20	1	0,28	1008	9072	108864	1306368
20		Chavez Leiton Segundo Fabian	0,43	0,07	0,36	1	0,30	1080	9720	116640	1399680

# de Upa	Grupo	Usuario	Área Total	Área No Regada	Área Regada	Aspersores	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal
			Ha	Ha	Ha	#	Litros/Seg	Litros/Hora	Litros/Día (9 horas)	Litro/Mes (12 días)	Litro/Año
21		Romero Chasi Gloria	0,33	0,04	0,30	2	0,51	1836	16524	198288	2379456
22		Cruz Tapia Cesar Rodrigo	1,36	0,09	1,28	1	0,28	1008	9072	108864	1306368
23		Cajas Benitez Jose Rigoberto	0,17	0,00	0,17	2	0,61	2196	19764	237168	2846016
24		Lescano Tigse Guillermo	0,60	0,00	0,60	2	0,63	2268	20412	244944	2939328
25		Martha Taípe	1,40	0,05	1,36	1	0,33	1199	10789	129470	1553645
26		Sin Información	0,82	0,06	0,77	2	0,57	2052	18468	221616	2659392
27		Endara Villamarin Edgar De Saul	0,72	0,02	0,70	1	0,26	936	8424	101088	1213056
28		Toapanta Quishpe Elvira	0,19	0,03	0,15	1	0,30	1080	9720	116640	1399680
29		Quinatoa Llano Jose Manuel	0,63	0,00	0,63	2	0,52	1872	16848	202176	2426112
30		Tonato Toctaguano Segundo	0,46	0,00	0,46	4	1,17	4212	37908	454896	5458752
31		Santa Fe Panchi Rafael	0,91	0,10	0,81	2	0,56	2016	18144	217728	2612736
32		Eguez Rodriguez Cristobal	0,51	0,00	0,51	2	0,62	2232	20088	241056	2892672
33		Arroyo Romero Edwin Fabian	0,86	0,01	0,85	4	1,18	4248	38232	458784	5505408
34		Chasi Llano Carlos Humberto	1,89	0,11	1,78	2	0,57	2040	18360	220320	2643840
35		Toapanta Nicanor	0,43	0,03	0,41	1	0,28	997	8975	107698	1292371
36		Toapanta Chasi Alberto Nicanor	0,55	0,00	0,55	2	0,57	2038	18338	220061	2640730
37		Almache Toapanta Jose Augusto	0,79	0,00	0,79	2	0,61	2196	19764	237168	2846016
38		Villalva Bustamante Dolores Cecilia	1,74	0,04	1,69	7	2,04	7344	66096	793152	9517824
39		Jimenez Rosa Alegría	3,65	0,12	3,53	4	1,15	4152	37368	448416	5380992
40		Toapanta Juan Ramón	0,98	0,00	0,98	4	1,21	4356	39204	470448	5645376
41		Tapia Jorge Humberto	0,65	0,09	0,56	2	0,62	2220	19980	239760	2877120

# de Upa	Grupo	Usuario	Área Total	Área No Regada	Área Regada	Aspersores	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal
			Ha	Ha	Ha	#	Litros/Seg	Litros/Hora	Litros/Día (9 horas)	Litro/Mes (12 días)	Litro/Año
42		Tenelema Sinchiguano María Rosa	0,65	0,00	0,65	3	0,92	3312	29808	357696	4292352
43		Sango Mallitasig Luis Hernan	1,15	0,08	1,07	4	1,19	4284	38556	462672	5552064
44		Almachi Seundo Enrique	1,05	0,12	0,93	3	0,91	3276	29484	353808	4245696
45		Chimarro Lamar Juana Germania	0,70	0,00	0,70	2	0,63	2268	20412	244944	2939328
46		Taipe Moreno Segundo Seguro	0,46	0,03	0,43	1	0,27	972	8748	104976	1259712
47		Toapanta Chasi Alberto Nicanor	0,38	0,00	0,38	2	0,59	2124	19116	229392	2752704
48		Tapia Jorge Humberto	0,48	0,00	0,48	2	0,57	2052	18468	221616	2659392
49		Romero Cgasi Felix	0,28	0,06	0,22	2	0,55	1980	17820	213840	2566080
50		Romero Cgasi Felix	0,36	0,00	0,36	2	0,53	1896	17064	204768	2457216
51		Romero Chasi Luz Imelda	0,62	0,04	0,58	2	0,60	2160	19440	233280	2799360
52		Sin Información	1,42	0,00	1,42	4	1,28	4608	41472	497664	5971968
53		Sin Información	0,18	0,00	0,18	12	1,63	5868	52812	633744	7604928
54		Iza Jami Maria Tomaza	0,25	0,00	0,25	1	0,23	828	7452	89424	1073088
55		Llano Casa Juan Josel	0,73	0,03	0,69	3	0,93	3348	30132	361584	4339008
56		Endara Toctaguano Fredy	0,37	0,02	0,34	2	0,59	2124	19116	229392	2752704
57		Castro Sinchiguano Manuela	0,22	0,01	0,21	1	0,25	900	8100	97200	1166400
58		Casa Sinchiguano José Cornelio	0,88	0,09	0,78	3	0,91	3276	29484	353808	4245696
59		Toapanta Moreno Mónica Del Rocío	0,81	0,00	0,81	2	0,59	2136	19224	230688	2768256
60		Tapia Gloria	0,63	0,05	0,57	1	0,30	1080	9720	116640	1399680
61		Sin Información	0,43	0,00	0,43	1	0,28	1008	9072	108864	1306368
62		Chasi Llano Fanny Maria	1,39	0,08	1,31	1	0,30	1080	9720	116640	1399680

# de Upa	Grupo	Usuario	Área Total	Área No Regada	Área Regada	Aspersores	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	
			Ha	Ha	Ha	#	Litros/Seg	Litros/Hora	Litros/Día (9 horas)	Litro/Mes (12 días)	Litro/Año	
63	Grupo 1	Tonato Alluca Cesar Aurelio	0,49	0,02	0,47	1	0,27	972	8748	104976	1259712	
64		Lescano Tigse Guillermo	0,59	0,00	0,59	2	0,63	2268	20412	244944	2939328	
65		Burgos Jose Modesto	0,30	0,00	0,30	1	0,26	936	8424	101088	1213056	
66		Castro Sinchiguano Gloria	1,19	0,00	1,19	2	0,57	2052	18468	221616	2659392	
67		Llano Casa Delia Maria	2,83	0,06	2,77	3	0,94	3384	30456	365472	4385664	
68		Llano Casa Delia Maria	0,45	0,00	0,45	1	0,31	1116	10044	120528	1446336	
69		Toctaguano Crespata Juan	0,63	0,04	0,59	1	0,28	1008	9072	108864	1306368	
70		Sin Información	0,39	0,00	0,39	1	0,29	1044	9396	112752	1353024	
71		Endara Villamarin Ana María	0,48	0,00	0,48	4	1,21	4356	39204	470448	5645376	
72		Villamarin Tapia Juan Segundo	0,23	0,00	0,23	1	0,34	1213	10919	131026	1572307	
73		Santa Fe Panchi Rafael	0,30	0,00	0,30	1	0,29	1044	9396	112752	1353024	
74		Mallitasig Iza Maria Olimpia	0,75	0,00	0,75	1	0,30	1080	9720	116640	1399680	
75		Endara Espin Luzmila	0,46	0,00	0,46	2	0,53	1908	17172	206064	2472768	
76		Almache Endara María Del Carmen	0,81	0,05	0,76	4	1,13	4079	36709	440510	5286125	
77		Burgos Jose Modesto	0,35	0,00	0,35	1	0,28	1008	9072	108864	1306368	
78		Grupo 2	Chuqui Emilio	2,33	0,07	2,26	2	0,62	2232	20088	241056	2892672
79			Centeno Maria Soledad	0,91	0,08	0,83	4	1,24	4464	40176	482112	5785344
80	Romero Chasi Luz Imelda		1,67	0,00	1,67	2	0,62	2232	20088	241056	2892672	
81	Sin Información		0,27	0,03	0,24	1	0,28	1008	9072	108864	1306368	
82	Almachi Toapanta Manuel		2,71	0,05	2,66	4	1,13	4079	36709	440510	5286125	
83	Lamar Albuja Maria Enriqueta		2,43	0,14	2,29	4	1,10	3960	35640	427680	5132160	

# de Upa	Grupo	Usuario	Área Total	Área No Regada	Área Regada	Aspersores	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal
			Ha	Ha	Ha	#	Litros/Seg	Litros/Hora	Litros/Día (9 horas)	Litro/Mes (12 días)	Litro/Año
84		Lamar Hilda	4,07	0,04	4,03	4	0,99	3575	32173	386078	4632941
85		Villalba Fustillos Nelson Martin	2,23	0,18	2,04	4	1,24	4464	40176	482112	5785344
86		Sin Información	0,70	0,05	0,66	1	0,30	1080	9720	116640	1399680
87		Moreno Ramírez Galo	1,20	0,00	1,20	2	0,53	1908	17172	206064	2472768
88		Coba Cevallos José Ignacio	1,23	0,05	1,18	2	0,48	1728	15552	186624	2239488
89		Moreno Ramírez Galo	0,84	0,00	0,84	2	0,49	1776	15984	191808	2301696
90		Sin Información	1,36	0,05	1,32	2	0,53	1908	17172	206064	2472768
91		Romero Chasi Gloria	0,98	0,07	0,91	2	0,64	2304	20736	248832	2985984
92		Eguez Rodriguez Cristobal	1,15	0,07	1,08	2	0,60	2160	19440	233280	2799360
93		Benítez Vargas Fransisco Rene	1,31	0,11	1,20	4	1,26	4536	40824	489888	5878656
94		Benítez Toapanta Segundo Lorenzo	1,49	0,00	1,49	3	0,93	3348	30132	361584	4339008
95		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	1,13	0,04	1,09	1	0,30	1091	9817	117806	1413677
96		Quinatoa Llano Jose Manuel	0,52	0,00	0,52	2	0,60	2160	19440	233280	2799360
97		Sin Información	0,75	0,00	0,75	2	0,58	2088	18792	225504	2706048
98		Sin Informaciion	0,87	0,00	0,87	2	0,61	2196	19764	237168	2846016
99		Tonato Alluca Victor Elias	1,09	0,05	1,04	2	0,50	1800	16200	194400	2332800
100		Sin Información	1,34	0,05	1,28	2	0,65	2340	21060	252720	3032640
101		Taípe Tapia Victor Alfonso	0,98	0,04	0,94	4	1,33	4788	43092	517104	6205248
102		Toapanta Quishpe Maria Leticia	0,63	0,00	0,63	2	0,59	2124	19116	229392	2752704
103		Toapanta Llano Jose Juan	0,33	0,00	0,33	4	1,18	4248	38232	458784	5505408
104		Llano Casa Cesar Humberto	1,72	0,03	1,70	2	0,58	2088	18792	225504	2706048

# de Upa	Grupo	Usuario	Área Total	Área No Regada	Área Regada	Aspersores	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal
			Ha	Ha	Ha	#	Litros/Seg	Litros/Hora	Litros/Día (9 horas)	Litro/Mes (12 días)	Litro/Año
105		Toapanta Llano Segundo Jose	0,34		0,34	1	0,26	936	8424	101088	1213056
106		Almachi Toapanta Segundo	0,37	0,03	0,34	4	1,23	4428	39852	478224	5738688
107		Castro Sinchiguano Gloria	0,76	0,03	0,73	2	0,59	2124	19116	229392	2752704
108		Cruz Tapia Floricelda	0,39	0,00	0,39	2	0,60	2160	19440	233280	2799360
109	Grupo 3	Sin Información	0,56	0,03	0,52	2	0,59	2124	19116	229392	2752704
110		Aurelio Jose	0,35	0,02	0,33	4	1,23	4428	39852	478224	5738688
111		Diaz Casa Wilsonl	2,95	0,08	2,87	4	1,16	4188	37692	452304	5427648
112		Llano Almachi Maria Ines	1,96	0,07	1,89	4	1,31	4716	42444	509328	6111936
113		Ramirez Idrovo Esther Maria	0,73	0,05	0,68	2	0,57	2052	18468	221616	2659392
114		Burgos Jose Modesto	1,28	0,04	1,24	2	0,52	1872	16848	202176	2426112
115		Bustamante Maria	0,70	0,00	0,70	4	1,22	4392	39528	474336	5692032
116		Sin Información	0,73	0,00	0,73	2	0,61	2196	19764	237168	2846016
117		Sin Información	0,39	0,04	0,36	2	0,54	1944	17496	209952	2519424
118		Sin Información	1,17	0,00	1,17	2	0,63	2268	20412	244944	2939328
119		Endara Villamarin Ana Maria	0,41	0,08	0,33	3	0,86	3096	27864	334368	4012416
120		Almachi Chuqui Maria	0,75	0,04	0,71	4	1,27	4572	41148	493776	5925312
121		Villalva Quinatoa Segundo Jose	1,79	0,05	1,74	40	2,24	8064	72576	870912	10450944
122		Toapanta Quispe Maria Leticia	0,56	0,00	0,56	2	0,58	2088	18792	225504	2706048
123		Llano Casa Jose Alejandro	1,67	0,00	1,67	4	1,23	4428	39852	478224	5738688
124		Tapia Cunalata Rosa Maria	0,75	0,06	0,69	2	0,55	1980	17820	213840	2566080
125		Almachi Toapanta Luis Alberto	0,76	0,00	0,76	4	1,19	4284	38556	462672	5552064

# de Upa	Grupo	Usuario	Área Total	Área No Regada	Área Regada	Aspersores	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal
			Ha	Ha	Ha	#	Litros/Seg	Litros/Hora	Litros/Día (9 horas)	Litro/Mes (12 días)	Litro/Año
126		Tapia Bastidas Nestor Efrain	4,35	1,91	2,45	4	1,24	4464	40176	482112	5785344
127		Heredia Maria Carmen	1,82	0,16	1,66	4	1,23	4428	39852	478224	5738688
128		Toapanta Nicanor	0,70	0,00	0,70	1	0,30	1080	9720	116640	1399680
129	Grupo 4	Cando Quinatoa María Ermelinda	0,33	0,00	0,33	1	0,25	900	8100	97200	1166400
130		Llano Casa Juan Josel	0,41	0,00	0,41	1	0,52	1883	16945	203342	2440109
131		Sin Información	0,50	0,00	0,50	2	0,57	2040	18360	220320	2643840
132		Lamchi Llano Edgar Servando	0,66	0,00	0,66	3	0,85	3060	27540	330480	3965760
133		Castro Padilla Cristobal Colon	0,72	0,00	0,72	4	1,06	3804	34236	410832	4929984
134		Taipe Moreno Maria Esther	0,87	0,12	0,75	4	1,26	4536	40824	489888	5878656
135		Llano Casa Cesar Humberto	1,37	0,00	1,37	2	0,59	2124	19116	229392	2752704
136		Toapanta Quishpe Elvira	1,42	0,05	1,37	3	0,91	3276	29484	353808	4245696
137		Toapanta Almachi Maria Beatriz	1,61	0,04	1,57	4	1,02	3672	33048	396576	4758912
138		Moreno Benitez Jose Joaquin	2,72	0,18	2,54	4	1,07	3852	34668	416016	4992192
139		Sin Información	0,97	0,04	0,93	2	0,59	2124	19116	229392	2752704
140		Tapia Gloria	2,09	0,16	1,92	2	0,64	2316	20844	250128	3001536
141		Grupo 5	Chasi Narbaez Carlos Raul	1,31	0,08	1,22	4	1,24	4464	40176	482112
142	Endara Jimenez Segundo Rafael		2,51	0,06	2,45	4	1,18	4248	38232	458784	5505408
143	Tapia Ramirez Cristian Santiago		4,75	0,00	4,75	6	2,26	8136	73224	878688	10544256
144	Eguez Casa Juan Isaias		0,86	0,07	0,79	2	0,61	2196	19764	237168	2846016
145	Calala Chasi Maria Olimpia		1,34	0,08	1,27	4	1,24	4464	40176	482112	5785344
146	GRUPO	Cajas Tenelema Jose Roberto	1,43	0,05	1,38	4	1,20	4320	38880	466560	5598720

# de Upa	Grupo	Usuario	Área Total	Área No Regada	Área Regada	Aspersores	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal
			Ha	Ha	Ha	#	Litros/Seg	Litros/Hora	Litros/Día (9 horas)	Litro/Mes (12 días)	Litro/Año
147		Endara Almache Cesar Cornelio	1,56	0,07	1,49	4	1,22	4392	39528	474336	5692032
148		Cando Quinatoa María Ermelinda	1,35	0,05	1,30	3	1,05	3780	34020	408240	4898880
149		Centeno Chasi Luz Yaneth	1,72	0,02	1,70	4	1,19	4284	38556	462672	5552064
150		Mallitasig Iza Maria Olimpia	1,08	0,00	1,08	3	0,93	3360	30240	362880	4354560
151		Tapia Cunalata Rosa Maria	0,47	0,03	0,44	2	0,57	2052	18468	221616	2659392

Anexo 4. Precipitación Efectiva / UPA (litros/mes/UPA)

		Precip. Efec. Litros/m ²	57,6	78,9	88,2	100,8	67,3	51,1	22,8	23,4	49,0	70,6	61,6	72,4	
# de Upa	Grupo.	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Litros/mes/UPA											
1	GRUPO 1	Taipe Segundo	14551,32	838156,03	1148099,15	1283426,4	1466773	979304	743572	331770	340501	713015	1027323	896361	1053516
2		Sin Información	5900,55	339871,68	465553,40	520428,51	594775	397107	301518	134533	138073	289127	416579	363474	427200
3		Tonato Jorge Enrique	7601,74	437860,22	599777,29	670473,468	766255	511597	388449	173320	177881	372485	536683	468267	550366
4		Cruz Tapia Floricelda	11849,58	682535,81	934931,86	1045132,956	1194438	797477	605514	270170	277280	580629	836580	729934	857910
5		Sin Información	3228,24	185946,62	254708,14	284730,768	325407	217261	164963	73604	75541	158184	227914	198860	233725
6		Tonato Alluca Victor Elias	5307,90	305735,04	418793,31	468156,78	535036	357222	271234	121020	124205	260087	374738	326967	384292
7		Almache Chuqui Ana Yolanda	2717,54	156530,30	214413,91	239687,028	273928	182890	138866	61960	63590	133159	191858	167400	196750
8		Chuqui Emilio	20638,31	1188766,66	1628362,66	1820298,942	2080342	1388958	1054618	470553	482936	1011277	1457065	1271320	1494214
9		Almachi Seundo Enrique	3092,30	178116,48	243982,47	272740,86	311704	208112	158017	70504	72360	151523	218316	190486	223883
10		Coba Cevallos Jose Ignacio	6634,96	382173,70	523498,34	585203,472	668804	446533	339046	151277	155258	325113	468428	408714	480371
11		Parreño Raul	9291,92	535214,59	733132,49	819547,344	936626	625346	474817	211856	217431	455304	656010	572382	672735
12		Sin Información	5969,13	343821,89	470964,36	526477,266	601688	401722	305023	136096	139678	292487	421421	367698	432165
13		Villamarin Tapia Juan Segundo	2983,40	171843,84	235390,26	263135,88	300727	200783	152452	68022	69812	146187	210628	183777	215998
14		Endara Toctaguano Fredy Patricio	1950,04	112322,30	153858,16	171993,528	196564	131238	99647	44461	45631	95552	137673	120122	141183
15		Tapia Toctaguano Verónica	1753,13	100980,29	138321,96	154626,066	176716	117986	89585	39971	41023	85903	123771	107993	126927
16		Santa Fe Panchi Rafael	4048,53	233195,33	319429,02	357080,346	408092	272466	206880	92306	94736	198378	285826	249389	293114
17		Cajas Benitez Jose Rigoberto	2265,27	130479,55	178729,80	199796,814	228339	152453	115755	51648	53007	110998	159928	139541	164006
18		Toapanta Arias Maria Rosario	12809,93	737851,97	1010703,48	1129835,826	1291241	862108	654587	292066	299752	627687	904381	789092	927439
19		Benitez Toapanta Segundo	2015,57	116096,83	159028,47	177773,274	203169	135648	102996	45955	47164	98763	142299	124159	145927
20		Chavez Leiton Segundo Fabián	3590,37	206805,31	283280,19	316670,634	361909	241632	183468	81860	84015	175928	253480	221167	259943
21		Romero Chasi Gloria	2950,01	169920,58	232755,79	260190,882	297361	198536	150746	67260	69030	144550	208271	181721	213581
22		Cruz Tapia Cesar Rodrigo	12763,22	735161,47	1007018,06	1125716,004	1286533	858965	652201	291001	298659	625398	901083	786214	924057
23		Cajas Benitez Jose Rigoberto	1703,58	98126,21	134412,46	150255,756	171721	114651	87053	38842	39864	83475	120273	104941	123339
24		Lescano Tigse Guillermo	5955,24	343021,82	469868,44	525252,168	600288	400788	304313	135779	139353	291807	420440	366843	431159
25		Martha Taipe	13560,48	781083,65	1069921,87	1196034,336	1366896	912620	692941	309179	317315	664464	957370	835326	981779
26		Sin Información	7656,25	441000,00	604078,13	675281,25	771750	515266	391234	174563	179156	375156	540531	471625	554313

		Precip. Efec. Litros/m²	57,6	78,9	88,2	100,8	67,3	51,1	22,8	23,4	49,0	70,6	61,6	72,4	
# de Upa	Grupo.	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Litros/mes/UPA											
27		Endara Villamarin Edgar De Saul	6987,32	402469,63	551299,55	616281,624	704322	470247	357052	159311	163503	342379	493305	430419	505882
28		Toapanta Quishpe Elvira	1549,64	89259,26	122266,60	136678,248	156204	104291	79187	35332	36262	75932	109405	95458	112194
29		Quinatoa Llano Jose Manuel	6265,00	360864,00	494308,50	552573	631512	421635	320142	142842	146601	306985	442309	385924	453586
30		Tonato Toctaguano Segundo Olmedo	4612,65	265688,64	363938,09	406835,73	464955	310431	235706	105168	107936	226020	325653	284139	333956
31		Santa Fe Panchi Rafael	8061,08	464318,21	636019,21	710987,256	812557	542511	411921	183793	188629	394993	569112	496563	583622
32		Eguez Rodriguez Cristobal	5073,17	292214,59	400273,11	447453,594	511376	341424	259239	115668	118712	248585	358166	312507	367298
33		Arroyo Romero Edwin Fabian	8478,39	488355,26	668944,97	747793,998	854622	570596	433246	193307	198394	415441	598574	522269	613835
34		Chasi Llano Carlos Humberto	17817,49	1026287,42	1405799,96	1571502,618	1796003	1199117	910474	406239	416929	873057	1257915	1097557	1289986
35		Toapanta Nicanor	4084,74	235281,02	322285,99	360274,068	411742	274903	208730	93132	95583	200152	288383	251620	295735
36		Toapanta Chasi Alberto Nicanor	5537,71	318972,10	436925,32	488426,022	558201	372688	282977	126260	129582	271348	390962	341123	400930
37		Almache Toapanta Jose Augusto	7937,36	457191,94	626257,70	700075,152	800086	534184	405599	180972	185734	388931	560378	488941	574665
38		Villalva Bustamante Dolores Cecilial	16928,56	975085,06	1335663,38	1493098,992	1706399	1139292	865049	385971	396128	829499	1195156	1042799	1225628
39		Jimenez Rosa Alegria	35256,37	2030766,91	2781727,59	3109611,834	3553842	2372754	1801601	803845	824999	1727562	2489100	2171792	2552561
40		Toapanta Juan Ramon	9828,30	566110,08	775452,87	866856,06	990693	661445	502226	224085	229982	481587	693878	605423	711569
41		Tapia Jorge Humberto	5608,46	323047,30	442507,49	494666,172	565333	377449	286592	127873	131238	274815	395957	345481	406053
42		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	6489,07	373770,43	511987,62	572335,974	654098	436714	331591	147951	151844	317964	458128	399727	469809
43		Sango Mallitasig Luis Hernan	10655,08	613732,61	840685,81	939778,056	1074032	717087	544475	242936	249329	522099	752249	656353	771428
44		Almachi Seundo Enrique	9275,01	534240,58	731798,29	818055,882	934921	624208	473953	211470	217035	454475	654816	571341	671511
45		Chimarro Lamar Juana Germania	6976,27	401833,15	550427,70	615307,014	703208	469503	356487	159059	163245	341837	492525	429738	505082
46		Taipe Moreno Segundo Seguro	4253,49	245001,02	335600,36	375157,818	428752	286260	217353	96980	99532	208421	300296	262015	307953
47		Toapanta Chasi Alberto Nicanor	3817,93	219912,77	301234,68	336741,426	384847	256947	195096	87049	89340	187079	269546	235184	276418
48		Tapia Jorge Humberto	4816,59	277435,58	380028,95	424823,238	485512	324157	246128	109818	112708	236013	340051	296702	348721
49		Romero Cgasi Felix	2196,89	126540,86	173334,62	193765,698	221447	147851	112261	50089	51407	107648	155100	135328	159055
50		Romero Cgasi Felix	3558,43	204965,57	280760,13	313853,526	358690	239482	181836	81132	83267	174363	251225	219199	257630
51		Romero Chasi Luz Imelda	5805,28	334384,13	458036,59	512025,696	585172	390695	296650	132360	135844	284459	409853	357605	420302
52		Sin Información	14182,29	816899,90	1118982,68	1250877,978	1429575	954468	724715	323356	331866	694932	1001270	873629	1026798
53		Sin Información	1752,52	100945,15	138273,83	154572,264	176654	117945	89554	39957	41009	85873	123728	107955	126882

		Precip. Efec. Litros/m ²	57,6	78,9	88,2	100,8	67,3	51,1	22,8	23,4	49,0	70,6	61,6	72,4	
# de Upa	Grupo.	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Litros/mes/UPA											
54		Iza Jami Maria Tomaza	2454,75	141393,60	193679,78	216508,95	247439	165205	125438	55968	57441	120283	173305	151213	177724
55		Llano Casa Juan Josel	6909,76	398002,18	545180,06	609440,832	696504	465027	353089	157543	161688	338578	487829	425641	500267
56		Endara Toctaguano Fredy Patricio	3421,47	197076,67	269953,98	301773,654	344884	230265	174837	78010	80062	167652	241556	210763	247714
57		Castro Sinchiguano Manuela	2068,30	119134,08	163188,87	182424,06	208485	139197	105690	47157	48398	101347	146022	127407	149745
58		Casa Sinchiguano José Cornelio	7842,66	451737,22	618785,87	691722,61	790540	527811	400760	178813	183518	384290	553692	483108	567809
59		Toapanta Moreno Monica Del Rocio	8054,68	463949,57	635514,25	710422,776	811912	542080	411594	183647	188480	394679	568660	496168	583159
60		Tapia Gloria	5736,77	330437,95	452631,15	505983,114	578266	386085	293149	130798	134240	281102	405016	353385	415342
61		Sin Información	4252,03	244916,93	335485,17	375029,046	428605	286162	217279	96946	99498	208349	300193	261925	307847
62		Chasi Llano Fanny Maria	13134,44	756543,74	1036307,32	1158457,608	1323952	883948	671170	299465	307346	643588	927291	809082	950933
63		Tonato Alluca Cesar Aurelio	4733,82	272668,03	373498,40	417522,924	477169	318586	241898	107931	110771	231957	334208	291603	342729
64		Lescano Tigse Guillermo	5939,46	342112,90	468623,39	523860,372	598698	399726	303506	135420	138983	291034	419326	365871	430017
65		Burgos Jose Modesto	3032,77	174687,55	239285,55	267490,314	305703	204105	154975	69147	70967	148606	214114	186819	219573
66		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	11915,19	686314,94	940108,49	1050919,758	1201051	801892	608866	271666	278815	583844	841212	733976	862660
67		Llano Casa Delia Maria	27695,27	1595247,55	2185156,80	2442722,814	2791683	1863892	1415228	631452	648069	1357068	1955286	1706029	2005138
68		Llano Casa Delia Maria	4507,02	259604,35	355603,88	397519,164	454308	303322	230309	102760	105464	220844	318196	277632	326308
69		Toctaguano Crespata Juan	5934,52	341828,35	468233,63	523424,664	598200	399393	303254	135307	138868	290791	418977	365566	429659
70		Sin Información	3887,38	223913,09	306714,28	342866,916	391848	261621	198645	88632	90965	190482	274449	239463	281446
71		Endara Villamarin Ana Maria	4847,99	279244,22	382506,41	427592,718	488677	326270	247732	110534	113443	237552	342268	298636	350994
72		Villamarin Tapia Juan Segundo	2331,66	134303,62	183967,97	205652,412	235031	156921	119148	53162	54561	114251	164615	143630	168812
73		Santa Fe Panchi Rafael	3007,96	173258,50	237328,04	265302,072	303202	202436	153707	68581	70386	147390	212362	185290	217776
74		Mallitasig Iza Maria Olimpia	7451,07	429181,63	587889,42	657184,374	751068	501457	380750	169884	174355	365102	526046	458986	539457
75		Endara Espin Luzmila	4610,63	265572,29	363778,71	406657,566	464752	310295	235603	105122	107889	225921	325510	284015	333810
76		Almache Endara Maria Del Carmen	7633,69	439700,54	602298,14	673291,458	769476	513747	390082	174048	178628	374051	538939	470235	552679
77		Burgos Jose Modesto	3464,99	199583,42	273387,71	305612,118	349271	233194	177061	79002	81081	169785	244628	213443	250865
78	GRUPO 2	Chuqui Emilio	22634,67	1303756,99	1785875,46	1996377,894	2281575	1523313	1156632	516070	529651	1109099	1598008	1394296	1638750
79		Centeno Maria Soledad	8283,70	477141,12	653583,93	730622,34	834997	557493	423297	188868	193839	405901	584829	510276	599740
80		Romero Chasi Luz Imelda	16666,63	959997,89	1314997,11	1469996,766	1679996	1121664	851665	379999	389999	816665	1176664	1026664	1206664

		Precip. Efec. Litros/m ²	57,6	78,9	88,2	100,8	67,3	51,1	22,8	23,4	49,0	70,6	61,6	72,4	
# de Upa	Grupo.	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Litros/mes/UPA											
81		Sin Información	2370,63	136548,29	187042,71	209089,566	238960	159543	121139	54050	55473	116161	167366	146031	171634
82		Almachi Toapanta Manuel	26566,48	1530229,25	2096095,27	2343163,536	2677901	1787924	1357547	605716	621656	1301758	1875593	1636495	1923413
83		Lamar Albuja Maria Enriqueta	22925,38	1320501,89	1808812,48	2022018,516	2310878	1542878	1171487	522699	536454	1123344	1618532	1412203	1659798
84		Lamar Hilda	40270,54	2319583,10	3177345,61	3551861,628	4059270	2710207	2057825	918168	942331	1973256	2843100	2480665	2915587
85		Villalba Fustillos Nelson Martin	20443,92	1177569,79	1613025,29	1803153,744	2060747	1375876	1044684	466121	478388	1001752	1443341	1259345	1480140
86		Sin Información	6559,15	377807,04	517516,94	578517,03	661162	441431	335173	149549	153484	321398	463076	404044	474882
87		Moreno Ramirez Galo	11967,83	689347,01	944261,79	1055562,606	1206357	805435	611556	272867	280047	586424	844929	737218	866471
88		Coba Cevallos Jose Ignacio	11775,55	678271,68	929090,90	1038603,51	1186975	792495	601731	268483	275548	577002	831354	725374	852550
89		Moreno Ramirez Galo	8428,09	485457,98	664976,30	743357,538	849551	567210	430675	192160	197217	412976	595023	519170	610194
90		Sin Información	13164,81	758293,06	1038703,51	1161136,242	1327013	885992	672722	300158	308057	645076	929436	810952	953132
91		Romero Chasi Gloria	9112,76	524894,98	718996,76	803745,432	918566	613289	465662	207771	213239	446525	643361	561346	659764
92		Eguez Rodriguez Cristobal	10821,52	623319,55	853817,93	954458,064	1090809	728288	552980	246731	253224	530254	763999	666606	783478
93		Benitez Vargas Fransisco Rene	12015,11	692070,34	947992,18	1059732,702	1211123	808617	613972	273945	281154	588740	848267	740131	869894
94		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	14864,25	856180,80	1172789,33	1311026,85	1498316	1000364	759563	338905	347823	728348	1049416	915638	1076172
95		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	10866,78	625926,53	857388,94	958449,996	1095371	731334	555292	247763	254283	532472	767195	669394	786755
96		Quinatoa Llano Jose Manuel	5192,52	299089,15	409689,83	457980,264	523406	349457	265338	118389	121505	254433	366592	319859	375938
97		Sin Información	7470,29	430288,70	589405,88	658879,578	753005	502751	381732	170323	174805	366044	527402	460170	540849
98		Sin Informacion	8704,81	501397,06	686809,51	767764,242	877445	585834	444816	198470	203693	426536	614560	536216	630228
99		Tonato Alluca Victor Elias	10360,65	596773,44	817455,29	913809,33	1044354	697272	529429	236223	242439	507672	731462	638216	750111
100		Sin Información	12840,38	739605,89	1013105,98	1132521,516	1294310	864158	656143	292761	300465	629179	906531	790967	929644
101		Taipe Tapia Victor Alfonso	9418,85	542525,76	743147,27	830742,57	949420	633889	481303	214750	220401	461524	664971	580201	681925
102		Toapanta Quishpe Maria Leticia	6273,03	361326,53	494942,07	553281,246	632321	422175	320552	143025	146789	307378	442876	386419	454167
103		Toapanta Llano Jose Juan	3302,57	190228,03	260572,77	291286,674	332899	222263	168761	75299	77280	161826	233161	203438	239106
104		Llano Casa Cesar Humberto	16962,77	977055,55	1338362,55	1496116,314	1709847	1141594	866798	386751	396929	831176	1197572	1044907	1228105
105		Toapanta Llano Segundo Jose	3444,88	198425,09	271801,03	303838,416	347244	231840	176033	78543	80610	168799	243209	212205	249409
106		Almachi Toapanta Segundo Fernando	3350,26	192974,98	264335,51	295492,932	337706	225472	171198	76386	78396	164163	236528	206376	242559
107		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	7295,73	420234,05	575633,10	643483,386	735410	491003	372812	166343	170720	357491	515079	449417	528211

Precip. Efec. Litros/m ²				57,6	78,9	88,2	100,8	67,3	51,1	22,8	23,4	49,0	70,6	61,6	72,4
# de Upa	Grupo.	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Litros/mes/UPA											
108		Cruz Tapia Floricelda	3933,47	226567,87	310350,78	346932,054	396494	264723	201000	89683	92043	192740	277703	242302	284783
109	GRUPO 3	Sin Información	5244,19	302065,34	413766,59	462537,558	528614	352934	267978	119568	122714	256965	370240	323042	379679
110		Aurelio Jose	3291,77	189605,95	259720,65	290334,114	331810	221536	168209	75052	77027	161297	232399	202773	238324
111		Diaz Casa Wilsonl	28726,13	1654625,09	2266491,66	2533644,666	2895594	1933269	1467905	654956	672191	1407580	2028065	1769530	2079772
112		Llano Almachi Maria Ines	18881,95	1087600,32	1489785,86	1665387,99	1903301	1270755	964868	430508	441838	925216	1333066	1163128	1367053
113		Ramirez Idrovo Esther Maria	6832,79	393568,70	539107,13	602652,078	688745	459847	349156	155788	159887	334807	482395	420900	494694
114		Burgos Jose Modesto	12373,15	712693,44	976241,54	1091311,83	1247214	832713	632268	282108	289532	606284	873544	762186	895816
115		Bustamante Maria	7006,21	403557,70	552789,97	617947,722	706226	471518	358017	159742	163945	343304	494638	431583	507250
116		Sin Información	7290,48	419931,65	575218,87	643020,336	734880	490649	372544	166223	170597	357234	514708	449094	527831
117		Sin Información	3564,77	205330,75	281260,35	314412,714	359329	239909	182160	81277	83416	174674	251673	219590	258089
118		Sin Información	11745,14	676520,06	926691,55	1035921,348	1183910	790448	600177	267789	274836	575512	829207	723501	850348
119		Endara Villamarin Ana Maria	3276,21	188709,70	258492,97	288961,722	330242	220489	167414	74698	76663	160534	231300	201815	237198
120		Almachi Chuqui Maria	7128,36	410593,54	562427,60	628721,352	718539	479739	364259	162527	166804	349290	503262	439107	516093
121		Villalva Quinatoa Segundo Jose	17448,54	1005035,90	1376689,81	1538961,228	1758813	1174287	891620	397827	408296	854978	1231867	1074830	1263274
122		Toapanta Quispe Maria Leticia	5626,91	324110,02	443963,20	496293,462	567193	378691	287535	128294	131670	275719	397260	346618	407388
123		Llano Casa Jose Alejandro	16684,62	961034,11	1316416,52	1471583,484	1681810	1122875	852584	380409	390420	817546	1177934	1027773	1207966
124		Tapia Cunalata Rosa Maria	6921,90	398701,44	546137,91	610511,58	697728	465844	353709	157819	161972	339173	488686	426389	501146
125		Almachi Toapanta Luis Alberto	7574,83	436310,21	597654,09	668100,006	763543	509786	387074	172706	177251	371167	534783	466610	548418
126		Tapia Bastidas Nestor Efrain	24452,65	1408472,64	1929314,09	2156723,73	2464827	1645663	1249530	557520	572192	1198180	1726357	1506283	1770372
127	Heredia Maria Carmen	16566,96	954256,90	1307133,14	1461205,872	1669950	1114956	846572	377727	387667	811781	1169627	1020525	1199448	
128	Toapanta Nicanor	7004,71	403471,30	552671,62	617815,422	706075	471417	357941	159707	163910	343231	494533	431490	507141	
129	GRUPO 4	Cando Quinatoa María Ermelinda	3254,20	187441,92	256756,38	287020,44	328023	219008	166290	74196	76148	159456	229747	200459	235604
130		Llano Casa Juan Josel	4066,29	234218,30	320830,28	358646,778	409882	273661	207787	92711	95151	199248	287080	250483	294399
131		Sin Información	5017,19	288990,14	395856,29	442516,158	505733	337657	256378	114392	117402	245842	354214	309059	363245
132		Lamchi Llano Edgar Servando	6570,45	378457,92	518408,51	579513,69	662301	442191	335750	149806	153749	321952	463874	404740	475701
133		Castro Padilla Cristobal Colon	7190,51	414173,38	567331,24	634202,982	724803	483921	367435	163944	168258	352335	507650	442935	520593
134		Taipe Moreno Maria Esther	7514,71	432847,30	592910,62	662797,422	757483	505740	384002	171335	175844	368221	530539	462906	544065

Precip. Efec. Litros/m ²				57,6	78,9	88,2	100,8	67,3	51,1	22,8	23,4	49,0	70,6	61,6	72,4
# de Upa	Grupo.	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Litros/mes/UPA											
135		Llano Casa Cesar Humberto	13699,67	789100,99	1080903,96	1208310,894	1380927	921988	700053	312352	320572	671284	967197	843900	991856
136		Toapanta Quishpe Elvira	13662,25	786945,60	1077951,53	1205010,45	1377155	919469	698141	311499	319697	669450	964555	841595	989147
137		Toapanta Almachi Maria Beatriz	15739,77	906610,75	1241867,85	1388247,714	1586569	1059287	804302	358867	368311	771249	1111228	969570	1139559
138		Moreno Benitez Jose Joaquin	25371,68	1461408,77	2001825,55	2237782,176	2557465	1707514	1296493	578474	593697	1243212	1791241	1562895	1836910
139		Sin Información	9272,15	534075,84	731572,64	817803,63	934633	624016	473807	211405	216968	454335	654614	571164	671304
140		Tapia Gloria	19207,44	1106348,54	1515467,02	1694096,208	1936110	1292661	981500	437930	449454	941165	1356045	1183178	1390619
141		GRUPO 5	Chasi Narbaez Carlos Raul	12216,95	703696,32	963917,36	1077534,99	1231469	822201	624286	278546	285877	598631	862517	752564
142	Endara Jimenez Segundo Rafael		24480,28	1410064,13	1931494,09	2159160,696	2467612	1647523	1250942	558150	572839	1199534	1728308	1507985	1772372
143	Tapia Ramirez Cristian Santiago		47503,72	2736214,27	3748043,51	4189828,104	4788375	3197000	2427440	1083085	1111587	2327682	3353763	2926229	3439269
144	Eguez Casa Juan Isaias		7899,70	455022,72	623286,33	696753,54	796290	531650	403675	180113	184853	387085	557719	486622	571938
145	Calala Chasi Maria Olimpia		12656,49	729013,82	998597,06	1116302,418	1275774	851782	646747	288568	296162	620168	893548	779640	916330
146	GRUPO 6	Cajas Tenelema Jose Roberto	13765,89	792915,26	1086128,72	1214151,498	1387602	926444	703437	313862	322122	674529	971872	847979	996650
147		Endara Almache Cesar Cornelio	14875,11	856806,34	1173646,18	1311984,702	1499411	1001095	760118	339153	348078	728880	1050183	916307	1076958
148		Cando Quinatoa María Ermelinda	12991,40	748304,64	1025021,46	1145841,48	1309533	874321	663861	296204	303999	636579	917193	800270	940577
149		Centeno Chasi Luz Yaneth	16984,86	978327,94	1340105,45	1498064,652	1712074	1143081	867926	387255	397446	832258	1199131	1046267	1229704
150		Mallitasig Iza Maria Olimpia	10831,17	623875,39	854579,31	955309,194	1091782	728938	553473	246951	253449	530727	764681	667200	784177
151		Tapia Cunalata Rosa Maria	4404,88	253721,09	347545,03	388510,416	444012	296448	225089	100431	103074	215839	310985	271341	318913

Anexo 5. Disponibilidad de agua: Sumatoria de precipitación efectiva y caudal de riego medido por UPA.

# de Upa	Grup	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Disponibilidad de agua por UPA (Precipitación efectiva + caudal de riego medido) (m ³ /mes)											
1	GRUPO 1	Taipe Seugndo	14551,32	372,3	1506	1641	1824,5	1337,00	1101,27	689,47	698,20	1070,71	1385,02	1254,06	1411,21
2		Sin Información	5900,55	125,5	571	625	699,8	502,08	406,49	239,51	243,05	394,10	521,55	468,45	532,18
3		Tonato Jorge Enrique	7601,74	492,1	1064	1134	1230,2	975,57	852,42	637,29	641,85	836,45	1000,65	932,24	1014,33
4		Cruz Tapia Floricelda	11849,58	265,5	1160	1271	1419,9	1022,98	831,02	495,67	502,78	806,13	1062,08	955,44	1083,41
5		Sin Información	3228,24	474,8	686	716	757,0	648,83	596,53	505,17	507,11	589,75	659,48	630,43	665,29
6		Tonato Alluca Victor Elias	5307,9	270,1	640	690	756,7	578,84	492,85	342,64	345,82	481,70	596,35	548,58	605,91
7		Almache Chuqui Ana Yolanda	2717,54	265,1	428	454	487,8	396,73	352,71	275,80	277,43	347,00	405,70	381,24	410,59
8		Chuqui Emilio	20638,31	305,1	1862	2054	2313,6	1622,24	1287,90	703,83	716,22	1244,56	1690,34	1504,60	1727,49
9		Almachi Seundo Enrique	3092,3	191,6	361	389	428,3	324,75	274,66	187,14	189,00	268,16	334,96	307,13	340,52
10		Coba Cevallos Jose Ignacio	6634,96	241,0	683	745	828,2	605,94	498,45	310,69	314,67	484,52	627,84	568,12	639,78
11		Parreño Raul	9291,92	199,7	842	928	1045,5	734,21	583,68	320,72	326,29	564,17	764,87	681,25	781,60
12		Sin Información	5969,13	201,8	576	631	706,7	506,70	410,00	241,07	244,65	397,46	526,40	472,67	537,14
13		Villamarin Tapia Juan Segundo	2983,4	224,2	360	388	425,1	325,20	276,87	192,44	194,23	270,60	335,04	308,19	340,41
14		Endara Toctaguano Fredy Patricio	1950,04	331,2	383	401	426,0	360,63	329,04	273,85	275,02	324,94	367,06	349,51	370,57
15		Tapia Toctaguano Veronica	1753,13	220,2	255	271	293,4	234,63	206,22	156,61	157,66	202,54	240,41	224,63	243,57
16		Santa Fe Panchi Rafael	4048,53	220,3	432	470	520,8	385,22	319,63	205,06	207,49	311,13	398,58	362,14	405,87
17		Cajas Benitez Jose Rigoberto	2265,27	331,5	400	421	450,0	374,07	337,37	273,26	274,62	332,61	381,54	361,16	385,62
18		Toapanta Arias Maria Rosario	12809,93	583,8	1472	1591	1752,4	1323,23	1115,70	753,18	760,87	1088,80	1365,50	1250,21	1388,56
19		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	2015,57	233,5	268	287	312,0	244,51	211,86	154,82	156,03	207,63	251,16	233,02	254,79
20		Chavez Leiton Segundo Fabian	3590,37	244,9	400	433	478,5	358,27	300,11	198,50	200,65	292,57	370,12	337,81	376,58
21		Romero Chasi Gloria	2950,01	329,5	431	458	495,6	396,82	349,03	265,55	267,32	342,84	406,56	380,01	411,87
22		Cruz Tapia Cesar Rodrigo	12763,22	252,8	1116	1235	1395,4	967,83	761,06	399,87	407,52	734,26	1009,95	895,08	1032,92
23		Cajas Benitez Jose Rigoberto	1703,58	382,8	372	387	408,9	351,82	324,22	276,01	277,03	320,64	357,44	342,11	360,51
24		Lescano Tigse Guillermo	5955,24	396,6	715	770	845,2	645,73	549,26	380,72	384,30	536,75	665,38	611,79	676,10

# de Upa	Grup	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Disponibilidad de agua por UPA (Precipitación efectiva + caudal de riego medido) (m ³ /mes)											
25		Martha Taipe	13560,48	294,7	1199	1326	1496,4	1042,09	822,41	438,65	446,79	793,93	1086,84	964,80	1111,25
26		Sin Información	7656,25	394,5	826	897	993,4	736,88	612,85	396,18	400,77	596,77	762,15	693,24	775,93
27		Endara Villamarin Edgar De Saul	6987,32	280,9	652	717	805,4	571,33	458,14	260,40	264,59	443,47	594,39	531,51	606,97
28		Toapanta Quishpe Elvira	1549,64	298,0	239	253	272,8	220,93	195,83	151,97	152,90	192,57	226,04	212,10	228,83
29		Quinatoa Llano Jose Manuel	6265	389,8	696	755	833,7	623,81	522,32	345,02	348,78	509,16	644,49	588,10	655,76
30		Tonato Toctaguano Segundo Olmedo	4612,65	647,2	819	862	919,9	765,33	690,60	560,06	562,83	680,92	780,55	739,04	788,85
31		Santa Fe Panchi Rafael	8061,08	418,0	854	929	1030,3	760,24	629,65	401,52	406,36	612,72	786,84	714,29	801,35
32		Eguez Rodriguez Cristobal	5073,17	446,5	641	689	752,4	582,48	500,29	356,72	359,77	489,64	599,22	553,56	608,35
33		Arroyo Romero Edwin Fabian	8478,39	672,7	1128	1207	1313,4	1029,38	892,03	652,09	657,18	874,23	1057,36	981,05	1072,62
34		Chasi Llano Carlos Humberto	17817,49	452,0	1626	1792	2016,3	1419,44	1130,79	626,56	637,25	1093,38	1478,23	1317,88	1510,31
35		Toapanta Nicanor	4084,74	343,5	430	468	519,4	382,60	316,43	200,83	203,28	307,85	396,08	359,32	403,43
36		Toapanta Chasi Alberto Nicanor	5537,71	461,4	657	708	778,3	592,75	503,04	346,32	349,64	491,41	611,02	561,18	620,99
37		Almache Toapanta Jose Augusto	7937,36	486,4	863	937	1037,3	771,35	642,77	418,14	422,90	626,10	797,55	726,11	811,83
38		Villalva Bustamante Dolores Cecilial	16928,56	1059,3	2129	2286	2499,6	1932,44	1658,20	1179,12	1189,28	1622,65	1988,31	1835,95	2018,78
39		Jimenez Rosa Alegria	35256,37	749,9	3230	3558	4002,3	2821,17	2250,02	1252,26	1273,42	2175,98	2937,52	2620,21	3000,98
40		Toapanta Juan Ramon	9828,3	781,7	1246	1337	1461,1	1131,89	972,67	694,53	700,43	952,03	1164,33	1075,87	1182,02
41		Tapia Jorge Humberto	5608,46	556,6	682	734	805,1	617,21	526,35	367,63	371,00	514,57	635,72	585,24	645,81
42		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	6489,07	681,1	870	930	1011,8	794,41	689,29	505,65	509,54	675,66	815,82	757,42	827,50
43		Sango Mallitasig Luis Hernan	10655,08	796,7	1303	1402	1536,7	1179,76	1007,15	705,61	712,00	984,77	1214,92	1119,02	1234,10
44		Almachi Seundo Enrique	9275,01	697,1	1086	1172	1288,7	978,02	827,76	565,28	570,84	808,28	1008,62	925,15	1025,32
45		Chimarro Lamar Juana Germania	6976,27	595,2	795	860	948,2	714,45	601,43	404,00	408,19	586,78	737,47	674,68	750,03
46		Taipe Moreno Segundo Seguro	4253,49	459,5	441	480	533,7	391,24	322,33	201,96	204,51	313,40	405,27	366,99	412,93
47		Toapanta Chasi Alberto Nicanor	3817,93	587,7	531	566	614,2	486,34	424,49	316,44	318,73	416,47	498,94	464,58	505,81
48		Tapia Jorge Humberto	4816,59	584,8	602	646	707,1	545,77	467,74	331,43	334,32	457,63	561,67	518,32	570,34
49		Romero Cgasi Felix	2196,89	579,2	387	408	435,3	361,69	326,10	263,93	265,25	321,49	368,94	349,17	372,89

# de Upa	Grup	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Disponibilidad de agua por UPA (Precipitación efectiva + caudal de riego medido) (m ³ /mes)											
50		Romero Cgasi Felix	3558,43	573,7	486	519	563,5	444,25	386,60	285,90	288,04	379,13	455,99	423,97	462,40
51		Romero Chasi Luz Imelda	5805,28	608,0	691	745	818,5	623,98	529,93	365,64	369,12	517,74	643,13	590,89	653,58
52		Sin Información	14182,29	886,6	1617	1749	1927,2	1452,13	1222,38	821,02	829,53	1192,60	1498,93	1371,29	1524,46
53		Sin Información	1752,52	1024,4	772	788	810,4	751,69	723,30	673,70	674,75	719,62	757,47	741,70	760,63
54		Iza Jami Maria Tomaza	2454,75	482,5	283	306	336,9	254,63	214,86	145,39	146,87	209,71	262,73	240,64	267,15
55		Llano Casa Juan Josel	6909,76	761,6	907	971	1058,1	826,61	714,67	519,13	523,27	700,16	849,41	787,23	861,85
56		Endara Toctaguano Fredy Patricio	3421,47	632,8	499	531	574,3	459,66	404,23	307,40	309,45	397,04	470,95	440,15	477,11
57		Castro Sinchiguano Manuela	2068,3	502,7	260	280	305,7	236,40	202,89	144,36	145,60	198,55	243,22	224,61	246,94
58		Casa Sinchiguano José Cornelio	7842,66	767,2	973	1046	1144,3	881,62	754,57	532,62	537,33	738,10	907,50	836,92	921,62
59		Toapanta Moreno Monica Del Rocio	8054,68	652,1	866	941	1042,6	772,77	642,28	414,33	419,17	625,37	799,35	726,86	813,85
60		Tapia Gloria	5736,77	543,8	569	623	694,9	502,72	409,79	247,44	250,88	397,74	521,66	470,03	531,98
61		Sin Información	4252,03	540,3	444	484	537,5	395,03	326,14	205,81	208,36	317,21	409,06	370,79	416,71
62		Chasi Llano Fanny Maria	13134,44	561,2	1153	1275	1440,6	1000,59	787,81	416,11	423,99	760,23	1043,93	925,72	1067,57
63		Tonato Alluca Cesar Aurelio	4733,82	554,2	478	522	582,1	423,56	346,87	212,91	215,75	336,93	439,18	396,58	447,70
64		Lescano Tigse Guillermo	5939,46	700,1	714	769	843,6	644,67	548,45	380,36	383,93	535,98	664,27	610,81	674,96
65		Burgos Jose Modesto	3032,77	559,3	340	369	406,8	305,19	256,06	170,24	172,05	249,69	315,20	287,91	320,66
66		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	11915,19	691,8	1162	1273	1422,7	1023,51	830,48	493,28	500,43	805,46	1062,83	955,59	1084,28
67		Llano Casa Delia Maria	27695,27	863,3	2551	2808	3157,2	2229,36	1780,70	996,92	1013,54	1722,54	2320,76	2071,50	2370,61
68		Llano Casa Delia Maria	4507,02	622,9	476	518	574,8	423,85	350,84	223,29	225,99	341,37	438,72	398,16	446,84
69		Toctaguano Crespata Juan	5934,52	617,1	577	632	707,1	508,26	412,12	244,17	247,73	399,66	527,84	474,43	538,52
70		Sin Información	3887,38	624,9	419	456	504,6	374,37	311,40	201,38	203,72	303,23	387,20	352,21	394,20
71		Endara Villamarin Ana Maria	4847,99	987,5	853	898	959,1	796,72	718,18	580,98	583,89	708,00	812,72	769,08	821,44
72		Villamarin Tapia Juan Segundo	2331,66	650,4	315	337	366,1	287,95	250,17	184,19	185,59	245,28	295,64	274,66	299,84
73		Santa Fe Panchi Rafael	3007,96	635,1	350	378	416,0	315,19	266,46	181,33	183,14	260,14	325,11	298,04	330,53
74		Mallitasig Iza Maria Olimpia	7451,07	646,5	705	774	867,7	618,10	497,39	286,52	291,00	481,74	642,69	575,63	656,10

# de Upa	Grup	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Disponibilidad de agua por UPA (Precipitación efectiva + caudal de riego medido) (m ³ /mes)											
75		Endara Espin Luzmila	4610,63	740,5	570	613	670,8	516,36	441,67	311,19	313,95	431,98	531,57	490,08	539,87
76		Almache Endara Maria Del Carmen	7633,69	982,6	1043	1114	1210,0	954,26	830,59	614,56	619,14	814,56	979,45	910,75	993,19
77		Burgos Jose Modesto	3464,99	654,4	382	414	458,1	342,06	285,92	187,87	189,94	278,65	353,49	322,31	359,73
78	GRUPO 2	Chuqui Emilio	22634,67	809,2	2027	2237	2522,6	1764,37	1397,69	757,13	770,71	1350,15	1839,06	1635,35	1879,81
79		Centeno Maria Soledad	8283,7	1058,5	1136	1213	1317,1	1039,61	905,41	670,98	675,95	888,01	1066,94	992,39	1081,85
80		Romero Chasi Luz Imelda	16666,63	834,2	1556	1711	1921,1	1362,72	1092,72	621,06	631,06	1057,72	1417,72	1267,72	1447,72
81		Sin Información	2370,63	704,3	296	318	347,8	268,41	230,00	162,91	164,34	225,02	276,23	254,89	280,50
82		Almachi Toapanta Manuel	26566,48	1062,6	2537	2784	3118,4	2228,43	1798,06	1046,23	1062,17	1742,27	2316,10	2077,01	2363,92
83		Lamar Albuja Maria Enriqueta	22925,38	1072,6	2236	2450	2738,6	1970,56	1599,17	950,38	964,13	1551,02	2046,21	1839,88	2087,48
84		Lamar Hilda	40270,54	1071,3	3563	3938	4445,3	3096,29	2443,90	1304,25	1328,41	2359,33	3229,18	2866,74	3301,67
85		Villalba Fustillos Nelson Martin	20443,92	1187,8	2095	2285	2542,9	1857,99	1526,80	948,23	960,50	1483,86	1925,45	1741,46	1962,25
86		Sin Información	6559,15	828,9	634	695	777,8	558,07	451,81	266,19	270,12	438,04	579,72	520,68	591,52
87		Moreno Ramirez Galo	11967,83	930,3	1150	1262	1412,4	1011,50	817,62	478,93	486,11	792,49	1050,99	943,28	1072,53
88		Coba Cevallos Jose Ignacio	11775,55	922,6	1116	1225	1373,6	979,12	788,35	455,11	462,17	763,63	1017,98	912,00	1039,17
89		Moreno Ramirez Galo	8428,09	936,2	857	935	1041,4	759,02	622,48	383,97	389,03	604,78	786,83	710,98	802,00
90		Sin Información	13164,81	963,6	1245	1367	1533,1	1092,06	878,79	506,22	514,12	851,14	1135,50	1017,02	1159,20
91		Romero Chasi Gloria	9112,76	1015,5	968	1053	1167,4	862,12	714,49	456,60	462,07	695,36	892,19	810,18	908,60
92		Eguez Rodriguez Cristobal	10821,52	1010,8	1087	1188	1324,1	961,57	786,26	480,01	486,50	763,53	997,28	899,89	1016,76
93		Benitez Vargas Fransisco Rene	12015,11	1279,4	1438	1550	1701,0	1298,50	1103,86	763,83	771,04	1078,63	1338,15	1230,02	1359,78
94		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	14864,25	1166,0	1534	1673	1859,9	1361,95	1121,15	700,49	709,41	1089,93	1411,00	1277,22	1437,76
95		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	10866,78	933,1	975	1076	1213,2	849,14	673,10	365,57	372,09	650,28	885,00	787,20	904,56
96		Quinatoa Llano Jose Manuel	5192,52	1053,7	643	691	756,7	582,74	498,62	351,67	354,78	487,71	599,87	553,14	609,22
97		Sin Información	7470,29	1053,4	815	884	978,5	728,25	607,24	395,83	400,31	591,55	752,91	685,67	766,35
98	Sin Información	8704,81	1073,8	924	1005	1114,6	823,00	681,98	435,64	440,86	663,70	851,73	773,38	867,40	
99	Tonato Alluca Victor Elias	10360,65	1041,4	1012	1108	1238,8	891,67	723,83	430,62	436,84	702,07	925,86	832,62	944,51	

# de Upa	Grup	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Disponibilidad de agua por UPA (Precipitación efectiva + caudal de riego medido) (m ³ /mes)											
100		Sin Información	12840,38	1112,5	1266	1385	1547,0	1116,88	908,86	545,48	553,18	881,90	1159,25	1043,69	1182,36
101		Taipe Tapia Victor Alfonso	9418,85	1386,3	1260	1348	1466,5	1150,99	998,41	731,85	737,51	978,63	1182,07	1097,31	1199,03
102		Toapanta Quishpe Maria Leticia	6273,03	1104,9	724	783	861,7	651,57	549,94	372,42	376,18	536,77	672,27	615,81	683,56
103		Toapanta Llano Jose Juan	3302,57	1337,6	719	750	791,7	681,05	627,55	534,08	536,06	620,61	691,95	662,22	697,89
104		Llano Casa Cesar Humberto	16962,77	1121,3	1564	1722	1935,4	1367,10	1092,30	612,26	622,43	1056,68	1423,08	1270,41	1453,61
105		Toapanta Llano Segundo Jose	3444,88	1000,3	373	405	448,3	332,93	277,12	179,63	181,70	269,89	344,30	313,29	350,50
106		Almachi Toapanta Segundo Fernando	3350,26	1380,8	743	774	815,9	703,70	649,42	554,61	556,62	642,39	714,75	684,60	720,78
107		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	7295,73	1139,3	805	873	964,8	720,39	602,20	395,73	400,11	586,88	744,47	678,81	757,60
108		Cruz Tapia Floricelda	3933,47	1147,1	544	580	629,8	498,00	434,28	322,96	325,32	426,02	510,98	475,58	518,06
109	GRUPO 3	Sin Información	5244,19	1148,4	643	692	758,0	582,33	497,37	348,96	352,11	486,36	599,63	552,43	609,07
110		Aurelio Jose	3291,77	1400,6	738	769	810,0	699,76	646,43	553,28	555,25	639,52	710,62	681,00	716,55
111		Diaz Casa Wilsonl	28726,13	1403,4	2719	2986	3347,9	2385,57	1920,21	1107,26	1124,50	1859,88	2480,37	2221,83	2532,08
112		Llano Almachi Maria Ines	18881,95	1479,3	1999	2175	2412,6	1780,08	1474,20	939,84	951,17	1434,54	1842,39	1672,46	1876,38
113		Ramirez Idrovo Esther Maria	6832,79	1198,4	761	824	910,4	681,46	570,77	377,40	381,50	556,42	704,01	642,52	716,31
114		Burgos Jose Modesto	12373,15	1191,3	1178	1293	1449,4	1034,89	834,44	484,28	491,71	808,46	1075,72	964,36	1097,99
115		Bustamante Maria	7006,21	1470,5	1027	1092	1180,6	945,85	832,35	634,08	638,28	817,64	968,97	905,92	981,59
116		Sin Información	7290,48	1240,6	812	880	972,0	727,82	609,71	403,39	407,77	594,40	751,88	686,26	765,00
117		Sin Información	3564,77	1217,0	491	524	569,3	449,86	392,11	291,23	293,37	384,63	461,62	429,54	468,04
118		Sin Información	11745,14	1263,7	1172	1281	1428,9	1035,39	845,12	512,73	519,78	820,46	1074,15	968,44	1095,29
119		Endara Villamarin Ana Maria	3276,21	1356,4	593	623	664,6	554,86	501,78	409,07	411,03	494,90	565,67	536,18	571,57
120		Almachi Chuqui Maria	7128,36	1522,9	1056	1122	1212,3	973,51	858,04	656,30	660,58	843,07	997,04	932,88	1009,87
121		Villalva Quinatoa Segundo Jose	17448,54	1917,5	2248	2410	2629,7	2045,20	1762,53	1268,74	1279,21	1725,89	2102,78	1945,74	2134,19
122		Toapanta Quispe Maria Leticia	5626,91	1277,7	669	722	792,7	604,20	513,04	353,80	357,17	501,22	622,76	572,12	632,89
123		Llano Casa Jose Alejandro	16684,62	1547,2	1795	1950	2160,0	1601,10	1330,81	858,63	868,64	1295,77	1656,16	1506,00	1686,19
124		Tapia Cunalata Rosa Maria	6921,9	1289,7	760	824	911,6	679,68	567,55	371,66	375,81	553,01	702,53	640,23	714,99
125		Almachi Toapanta Luis Alberto	7574,83	1546,1	1060	1131	1226,2	972,46	849,75	635,38	639,92	833,84	997,45	929,28	1011,09

# de Upa	Grup	Usuario	Área regada	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
			m ²	Disponibilidad de agua por UPA (Precipitación efectiva + caudal de riego medido) (m ³ /mes)											
126		Tapia Bastidas Nestor Efrain	24452,65	1590,0	2411	2639	2946,9	2127,78	1731,64	1039,63	1054,30	1680,29	2208,47	1988,40	2252,48
127		Heredia Maria Carmen	16566,96	1602,7	1785	1939	2148,2	1593,18	1324,80	855,95	865,89	1290,01	1647,85	1498,75	1677,67
128		Toapanta Nicanor	7004,71	1248,1	669	734	822,7	588,06	474,58	276,35	280,55	459,87	611,17	548,13	623,78
129	GRUPO 4	Cando Quinatoa María Ermelinda	3254,2	1231,9	354	384	425,2	316,21	263,49	171,40	173,35	256,66	326,95	297,66	332,80
130		Llano Casa Juan Josel	4066,29	1342,1	524	562	613,2	477,00	411,13	296,05	298,49	402,59	490,42	453,83	497,74
131		Sin Información	5017,19	1364,1	616	663	726,1	557,98	476,70	334,71	337,72	466,16	574,53	529,38	583,56
132		Lamchi Llano Edgar Servando	6570,45	1480,8	849	910	992,8	772,67	666,23	480,29	484,23	652,43	794,35	735,22	806,18
133		Castro Padilla Cristobal Colon	7190,51	1568,4	978	1045	1135,6	894,75	778,27	574,78	579,09	763,17	918,48	853,77	931,42
134		Taipe Moreno Maria Esther	7514,71	1655,0	1083	1153	1247,4	995,63	873,89	661,22	665,73	858,11	1020,43	952,79	1033,95
135		Llano Casa Cesar Humberto	13699,67	1408,2	1310	1438	1610,3	1151,38	929,45	541,74	549,96	900,68	1196,59	1073,29	1221,25
136		Toapanta Quishpe Elvira	13662,25	1546,2	1432	1559	1731,0	1273,28	1051,95	665,31	673,50	1023,26	1318,36	1195,40	1342,95
137		Toapanta Almachi Maria Beatriz	15739,77	1604,7	1638	1785	1983,1	1455,86	1200,88	755,44	764,89	1167,82	1507,80	1366,15	1536,14
138		Moreno Benitez Jose Joaquin	25371,68	1649,6	2418	2654	2973,5	2123,53	1712,51	994,49	1009,71	1659,23	2207,26	1978,91	2252,93
139		Sin Información	9272,15	1472,2	961	1047	1164,0	853,41	703,20	440,80	446,36	683,73	884,01	800,56	900,70
140		Tapia Gloria	19207,44	1512,1	1766	1944	2186,2	1542,79	1231,63	688,06	699,58	1191,29	1606,17	1433,31	1640,75
141		GRUPO 5	Chasi Narbaez Carlos Raul	12216,95	1756,3	1446	1560	1713,6	1304,31	1106,40	760,66	767,99	1080,74	1344,63	1234,68
142	Endara Jimenez Segundo Rafael		24480,28	1757,5	2390	2618	2926,4	2106,31	1709,73	1016,93	1031,62	1658,32	2187,09	1966,77	2231,16
143	Tapia Ramirez Cristian Santiago		47503,72	2224,9	4627	5069	5667,1	4075,69	3306,13	1961,77	1990,28	3206,37	4232,45	3804,92	4317,96
144	Eguez Casa Juan Isaias		7899,7	1591,3	860	934	1033,5	768,82	640,84	417,28	422,02	624,25	794,89	723,79	809,11
145	Calala Chasi Maria Olimpia		12656,49	1848,9	1481	1598	1757,9	1333,89	1128,86	770,68	778,27	1102,28	1375,66	1261,75	1398,44
146	GRUPO 6	Cajas Tenelema Jose Roberto	13765,89	1847,1	1553	1681	1854,2	1393,00	1170,00	780,42	788,68	1141,09	1438,43	1314,54	1463,21
147		Endara Almache Cesar Cornelio	14875,11	1869,8	1648	1786	1973,7	1475,43	1234,45	813,49	822,41	1203,22	1524,52	1390,64	1551,29
148		Cando Quinatoa María Ermelinda	12991,4	1816,6	1433	1554	1717,8	1282,56	1072,10	704,44	712,24	1044,82	1325,43	1208,51	1348,82
149		Centeno Chasi Luz Yaneth	16984,86	1888,1	1803	1961	2174,7	1605,75	1330,60	849,93	860,12	1294,93	1661,80	1508,94	1692,38
150		Mallitasig Iza Maria Olimpia	10831,17	1799,1	1217	1318	1454,7	1091,82	916,35	609,83	616,33	893,61	1127,56	1030,08	1147,06
151		Tapia Cunalata Rosa Maria	4404,88	1662,2	569	610	665,6	518,06	446,71	322,05	324,69	437,46	532,60	492,96	540,53

Anexo 6. Requerimiento hídrico (m³/mes/UPA), Grupo 1

# Upa	Grupo	Usuario	Etc mensual (litros / m²)		35,4	106,92	107,28	99,0	32,4	93,2	93,2	94,5	35,52	110,16	105,84	99,36
			Área regada	Área Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
			m²	Alfalfa	Requerimiento Hídrico (m3/mes/UPA)											
1	GRUPO 1	Taipe Seugndo	14551,32	14551,32	514,9	1555,2	1560,4	1440,2	471,3	1356,2	1356,2	1375,0	516,7	1602,3	1539,5	1445,2
2			5900,55	5898,3	208,8	630,6	632,8	584,0	191,1	550,0	550,0	557,6	209,5	649,8	624,3	586,1
3		Tonato Jorge Enrique	7601,74	7601,75	269,1	812,8	815,5	752,7	246,3	708,8	708,8	718,6	270,0	837,4	804,6	755,3
4		Cruz Tapia Floricelda	11849,58	11849,58	419,5	1267,0	1271,2	1173,3	383,9	1104,9	1104,9	1120,1	420,9	1305,3	1254,2	1177,4
5		Sin Información	3228,24	3228,24	114,3	345,2	346,3	319,6	104,6	301,0	301,0	305,2	114,7	355,6	341,7	320,8
6		Tonato Alluca Victor Elias	5307,90	5307,9	187,9	567,5	569,4	525,6	172,0	494,9	494,9	501,8	188,5	584,7	561,8	527,4
7		Almache Chuqui Ana Yolanda	2717,54	2717,54	96,2	290,6	291,5	269,1	88,0	253,4	253,4	256,9	96,5	299,4	287,6	270,0
8		Chuqui Emilio	20638,31	20638,32	730,6	2206,6	2214,1	2043,5	668,7	1924,3	1924,3	1950,9	733,1	2273,5	2184,4	2050,6
9		Almachi Seundo Enrique	3092,30	3092,3	109,5	330,6	331,7	306,2	100,2	288,3	288,3	292,3	109,8	340,6	327,3	307,3
10		Coba Cevallos Jose Ignacio	6634,96	6533,83	231,3	698,6	700,9	646,9	211,7	609,2	609,2	617,6	232,1	719,8	691,5	649,2
11		Parreño Raul	9291,92	9284,61	328,7	992,7	996,1	919,3	300,8	865,7	865,7	877,7	329,8	1022,8	982,7	922,5
12		Sin Información	5969,13	5965,37	211,2	637,8	640,0	590,7	193,3	556,2	556,2	563,9	211,9	657,1	631,4	592,7
13		Villamarin Tapia Juan Segundo	2983,40	2983,4	105,6	319,0	320,1	295,4	96,7	278,2	278,2	282,0	106,0	328,7	315,8	296,4
14		Endara Toctaguano Fredy Patricio	1950,04	1950,04	69,0	208,5	209,2	193,1	63,2	181,8	181,8	184,3	69,3	214,8	206,4	193,8
15		Tapia Toctaguano Veronica	1753,13	1753,13	62,1	187,4	188,1	173,6	56,8	163,5	163,5	165,7	62,3	193,1	185,6	174,2
16		Santa Fe Panchi Rafael	4048,53	4048,53	143,3	432,9	434,3	400,9	131,2	377,5	377,5	382,7	143,8	446,0	428,5	402,3
17		Cajas Benitez Jose Rigoberto	2265,27	2265,26	80,2	242,2	243,0	224,3	73,4	211,2	211,2	214,1	80,5	249,5	239,8	225,1
18		Toapanta Arias Maria Rosario	12809,93	12809,93	453,5	1369,6	1374,2	1268,4	415,0	1194,4	1194,4	1210,9	455,0	1411,1	1355,8	1272,8
19		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	2015,57	2015,58	71,4	215,5	216,2	199,6	65,3	187,9	187,9	190,5	71,6	222,0	213,3	200,3
20		Chavez Leiton Segundo Fabian	3590,37	3590,37	127,1	383,9	385,2	355,5	116,3	334,8	334,8	339,4	127,5	395,5	380,0	356,7
21		Romero Chasi Gloria	2950,01	2950,01	104,4	315,4	316,5	292,1	95,6	275,1	275,1	278,9	104,8	325,0	312,2	293,1
22		Cruz Tapia Cesar Rodrigo	12763,22	12763,22	451,8	1364,6	1369,2	1263,8	413,5	1190,0	1190,0	1206,5	453,3	1406,0	1350,9	1268,2
23		Cajas Benitez Jose Rigoberto	1703,58	1703,58	60,3	182,1	182,8	168,7	55,2	158,8	158,8	161,0	60,5	187,7	180,3	169,3
24		Lescano Tigse Guillermo	5955,24	5955,24	210,8	636,7	638,9	589,7	192,9	555,3	555,3	562,9	211,5	656,0	630,3	591,7
25		Martha Taipe	13560,48	13560,48	480,0	1449,9	1454,8	1342,7	439,4	1264,4	1264,4	1281,9	481,7	1493,8	1435,2	1347,4
26		Sin Información	7656,25	7648,24	270,7	817,7	820,5	757,3	247,8	713,1	713,1	723,0	271,7	842,5	809,5	759,9
27		Endara Villamarin Edgar De Saul	6987,32	6974,05	246,9	745,7	748,2	690,5	226,0	650,3	650,3	659,3	247,7	768,3	738,1	692,9
28		Toapanta Quishpe Elvira	1549,64	1518,72	53,8	162,4	162,9	150,4	49,2	141,6	141,6	143,6	53,9	167,3	160,7	150,9

# Upa	Grup o	Usuario	Etc mensual (litros / m ²)		35,4	106,92	107,28	99,0 15	32,4	93,2 4	93,2 4	94,5 3	35,52	110, 16	105,8 4	99,3 6
			Área regada	Área Cultivo	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
			m ²	Alfalfa	Requerimiento Hídrico (m3/mes/UPA)											
29		Quinatoa Llano Jose Manuel	6265,00	6265	221,8	669,9	672,1	620,3	203,0	584,1	584,1	592,2	222,5	690,2	663,1	622,5
30		Tonato Toctaguano Segundo Olmedo	4612,65	4612,64	163,3	493,2	494,8	456,7	149,4	430,1	430,1	436,0	163,8	508,1	488,2	458,3
31		Santa Fe Panchi Rafael	8061,08	8061,08	285,4	861,9	864,8	798,2	261,2	751,6	751,6	762,0	286,3	888,0	853,2	800,9
32		Eguez Rodriguez Cristobal	5073,17	5073,17	179,6	542,4	544,2	502,3	164,4	473,0	473,0	479,6	180,2	558,9	536,9	504,1
33		Arroyo Romero Edwin Fabian	8478,39	8478,39	300,1	906,5	909,6	839,5	274,7	790,5	790,5	801,5	301,2	934,0	897,4	842,4
34		Chasi Llano Carlos Humberto	17817,49	17817,48	630,7	1905,0	1911,5	1764, 2	577,3	1661, 3	1661, 3	1684, 3	632,9	1962, 8	1885, 8	1770, 3
35		Toapanta Nicanor	4084,74	4084,74	144,6	436,7	438,2	404,5	132,3	380,9	380,9	386,1	145,1	450,0	432,3	405,9
36		Toapanta Chasi Alberto Nicanor	5537,71	5537,71	196,0	592,1	594,1	548,3	179,4	516,3	516,3	523,5	196,7	610,0	586,1	550,2
37		Almache Toapanta Jose Augusto	7937,36	7937,36	281,0	848,7	851,5	785,9	257,2	740,1	740,1	750,3	281,9	874,4	840,1	788,7
38		Villalva Bustamante Dolores Cecilian	16928,56	16901,85	598,3	1807,1	1813,2	1673, 5	547,6	1575, 9	1575, 9	1597, 7	600,4	1861, 9	1788, 9	1679, 4
39		Jimenez Rosa Alegria	35256,37	35252,61	1247,9	3769,2	3781,9	3490, 5	1142, 2	3287, 0	3287, 0	3332, 4	1252, 2	3883, 4	3731, 1	3502, 7
40		Toapanta Juan Ramon	9828,30	9723,41	344,2	1039,6	1043,1	962,8	315,0	906,6	906,6	919,2	345,4	1071, 1	1029, 1	966,1
41		Tapia Jorge Humberto	5608,46	5608,46	198,5	599,7	601,7	555,3	181,7	522,9	522,9	530,2	199,2	617,8	593,6	557,3
42		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	6489,07	6489,07	229,7	693,8	696,1	642,5	210,2	605,0	605,0	613,4	230,5	714,8	686,8	644,8
43		Sango Mallitasig Luis Hernan	10655,08	10655,08	377,2	1139,2	1143,1	1055, 0	345,2	993,5	993,5	1007, 2	378,5	1173, 8	1127, 7	1058, 7
44		Almachi Seundo Enrique	9275,01	9275,02	328,3	991,7	995,0	918,4	300,5	864,8	864,8	876,8	329,4	1021, 7	981,7	921,6
45		Chimarro Lamar Juana Germania	6976,27	6976,27	247,0	745,9	748,4	690,8	226,0	650,5	650,5	659,5	247,8	768,5	738,4	693,2
46		Taipe Moreno Segundo Seguro	4253,49	4253,49	150,6	454,8	456,3	421,2	137,8	396,6	396,6	402,1	151,1	468,6	450,2	422,6
47		Toapanta Chasi Alberto Nicanor	3817,93	3817,93	135,2	408,2	409,6	378,0	123,7	356,0	356,0	360,9	135,6	420,6	404,1	379,3
48		Tapia Jorge Humberto	4816,59	4816,59	170,5	515,0	516,7	476,9	156,1	449,1	449,1	455,3	171,1	530,6	509,8	478,6
49		Romero Cgasi Felix	2196,89	2196,89	77,8	234,9	235,7	217,5	71,2	204,8	204,8	207,7	78,0	242,0	232,5	218,3
50		Romero Cgasi Felix	3558,43	3558,43	126,0	380,5	381,7	352,3	115,3	331,8	331,8	336,4	126,4	392,0	376,6	353,6
51		Romero Chasi Luz Imelda	5805,28	5805,27	205,5	620,7	622,8	574,8	188,1	541,3	541,3	548,8	206,2	639,5	614,4	576,8
52		Sin Información	14182,29	14182,29	502,1	1516,4	1521,5	1404, 3	459,5	1322, 4	1322, 4	1340, 7	503,8	1562, 3	1501, 1	1409, 2
53		Sin Información	1752,52	1752,52	62,0	187,4	188,0	173,5	56,8	163,4	163,4	165,7	62,2	193,1	185,5	174,1
54		Iza Jami Maria Tomaza	2454,75	2454,75	86,9	262,5	263,3	243,1	79,5	228,9	228,9	232,0	87,2	270,4	259,8	243,9
55		Llano Casa Juan Josel	6909,76	6909,77	244,6	738,8	741,3	684,2	223,9	644,3	644,3	653,2	245,4	761,2	731,3	686,6
56		Endara Toctaguano Fredy Patricio	3421,47	3421,47	121,1	365,8	367,1	338,8	110,9	319,0	319,0	323,4	121,5	376,9	362,1	340,0
57		Castro Sinchiguano Manuela	2068,30	2068,3	73,2	221,1	221,9	204,8	67,0	192,8	192,8	195,5	73,5	227,8	218,9	205,5

# Upa	Grupo	Usuario	Etc mensual (litros / m ²)		35,4	106,92	107,28	99,0 15	32,4	93,2 4	93,2 4	94,5 3	35,52	110, 16	105,8 4	99,3 6
			Área regada m ²	Área Cultivo Alfalfa	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Requerimiento Hídrico (m3/mes/UPA)																
58		Casa Sinchiguano José Cornelio	7842,66	7842,66	277,6	838,5	841,4	776,5	254,1	731,2	731,2	741,4	278,6	863,9	830,1	779,2
59		Toapanta Moreno Monica Del Rocio	8054,68	8054,68	285,1	861,2	864,1	797,5	261,0	751,0	751,0	761,4	286,1	887,3	852,5	800,3
60		Tapia Gloria	5736,77	5736,77	203,1	613,4	615,4	568,0	185,9	534,9	534,9	542,3	203,8	632,0	607,2	570,0
61		Sin Información	4252,03	4200,68	148,7	449,1	450,6	415,9	136,1	391,7	391,7	397,1	149,2	462,7	444,6	417,4
62		Chasi Llano Fanny Maria	13134,44	13134,44	465,0	1404,3	1409,1	1300, 5	425,6	1224, 7	1224, 7	1241, 6	466,5	1446, 9	1390, 1	1305, 0
63		Tonato Alluca Cesar Aurelio	4733,82	4733,81	167,6	506,1	507,8	468,7	153,4	441,4	441,4	447,5	168,1	521,5	501,0	470,4
64		Lescano Tigse Guillermo	5939,46	5939,46	210,3	635,0	637,2	588,1	192,4	553,8	553,8	561,5	211,0	654,3	628,6	590,1
65		Burgos Jose Modesto	3032,77	3032,77	107,4	324,3	325,4	300,3	98,3	282,8	282,8	286,7	107,7	334,1	321,0	301,3
66		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	11915,19	11915,19	421,8	1274,0	1278,3	1179, 8	386,1	1111, 0	1111, 0	1126, 3	423,2	1312, 6	1261, 1	1183, 9
67		Llano Casa Delia Maria	27695,27	27695,27	980,4	2961,2	2971,1	2742, 2	897,3	2582, 3	2582, 3	2618, 0	983,7	3050, 9	2931, 3	2751, 8
68		Llano Casa Delia Maria	4507,02	4507,02	159,5	481,9	483,5	446,3	146,0	420,2	420,2	426,0	160,1	496,5	477,0	447,8
69		Toctaguano Crespata Juan	5934,52	5934,29	210,1	634,5	636,6	587,6	192,3	553,3	553,3	561,0	210,8	653,7	628,1	589,6
70		Sin Información	3887,38	3831,23	135,6	409,6	411,0	379,3	124,1	357,2	357,2	362,2	136,1	422,0	405,5	380,7
71		Endara Villamarin Ana Maria	4847,99	4846,63	171,6	518,2	519,9	479,9	157,0	451,9	451,9	458,2	172,2	533,9	513,0	481,6
72		Villamarin Tapia Juan Segundo	2331,66	2331,66	82,5	249,3	250,1	230,9	75,5	217,4	217,4	220,4	82,8	256,9	246,8	231,7
73		Santa Fe Panchi Rafael	3007,96	3007,96	106,5	321,6	322,7	297,8	97,5	280,5	280,5	284,3	106,8	331,4	318,4	298,9
74		Mallitasig Iza Maria Olimpia	7451,07	7451,07	263,8	796,7	799,4	737,8	241,4	694,7	694,7	704,3	264,7	820,8	788,6	740,3
75		Endara Espin Luzmila	4610,63	4610,63	163,2	493,0	494,6	456,5	149,4	429,9	429,9	435,8	163,8	507,9	488,0	458,1
76		Almache Endara Maria Del Carmen	7633,69	7633,69	270,2	816,2	818,9	755,8	247,3	711,8	711,8	721,6	271,1	840,9	807,9	758,5
77		Burgos Jose Modesto	3464,99	3464,99	122,7	370,5	371,7	343,1	112,3	323,1	323,1	327,5	123,1	381,7	366,7	344,3

Anexo 7. Requerimiento hídrico por UPA, Grupo 2

# de Upa	Grupo	Usuario	Área regada m ²	Mes		Enero			Febrero			Marzo		
				Etc mensual (litros / m ²)		35,4	106,2		106,92	106,92		107,28	53,64	
				Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
		Alfalfa m ²	Maíz m ²	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo		
78	GRUPO 2	Chuqui Emilio	22634,67	13120,14	9514,53	464,45	1010,44	1474,90	1402,81	1017,29	2420,10	1407,53	510,36	1917,89
79		Centeno Maria Soledad	8283,7	5799,36	2484,34	205,30	263,84	469,13	620,07	265,63	885,69	622,16	133,26	755,42
80		Romero Chasi Luz Imelda	16666,63	13885,76	2780,87	491,56	295,33	786,88	1484,67	297,33	1782,00	1489,66	149,17	1638,83
81		Sin Información	2370,63	1765,31	600,75	62,49	63,80	126,29	188,75	64,23	252,98	189,38	32,22	221,61
82		Almachi Toapanta Manuel	26566,48	18916,8	7649,68	669,65	812,40	1482,05	2022,58	817,90	2840,49	2029,39	410,33	2439,72
83		Lamar Albuja Maria Enriqueta	22925,38	16866,39	6058,99	597,07	643,46	1240,53	1803,35	647,83	2451,18	1809,43	325,00	2134,43
84		Lamar Hilda	40270,54	17441,25	22829,2	617,42	2424,47	3041,89	1864,82	2440,91	4305,73	1871,10	1224,56	3095,66
85		Villalba Fustillos Nelson Martin	20443,92	15226,13	5217,78	539,01	554,13	1093,13	1627,98	557,89	2185,86	1633,46	279,88	1913,34
86		Sin Información	6559,15	4775,56	1783,6	169,05	189,42	358,47	510,60	190,70	701,31	512,32	95,67	607,99
87		Moreno Ramirez Galo	11967,83	515,06	11452,7	18,23	1216,29	1234,52	55,07	1224,53	1279,60	55,26	614,33	669,58
88		Coba Cevallos Jose Ignacio	11775,55	8209,57	3565,98	290,62	378,71	669,33	877,77	381,27	1259,04	880,72	191,28	1072,00
89		Moreno Ramirez Galo	8428,09	4569,95	3801,99	161,78	403,77	565,55	488,62	406,51	895,13	490,26	203,94	694,20
90		Sin Información	13164,81	4241,6	4140,47	150,15	439,72	589,87	453,51	442,70	896,21	455,04	222,09	677,13
91		Romero Chasi Gloria	9112,76	7188,06	1924,69	254,46	204,40	458,86	768,55	205,79	974,34	771,14	103,24	874,38
92	Eguez Rodriguez Cristobal	10821,52	7661,26	3160,27	271,21	335,62	606,83	819,14	337,90	1157,04	821,90	169,52	991,42	

# de Upa	Grupo	Usuario	Área regada m ²	Mes		Enero			Febrero			Marzo		
				Etc mensual (litros / m ²)		35,4	106,2		106,92	106,92		107,28	53,64	
				Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
		Alfalfa m ²	Maíz m ²	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo		
93		Benitez Vargas Fransisco Rene	12015,11	11070,26	944,86	391,89	100,34	492,23	1183,63	101,02	1284,66	1187,62	50,68	1238,30
94		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	14864,25	11582,26	3281,98	410,01	348,55	758,56	1238,38	350,91	1589,28	1242,54	176,05	1418,59
95		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	10866,78	9048,82	1817,96	320,33	193,07	513,40	967,50	194,38	1161,88	970,76	97,52	1068,27
96		Quinatoa Llano Jose Manuel	5192,52	2873,07	2319,45	101,71	246,33	348,03	307,19	248,00	555,18	308,22	124,42	432,64
97		Sin Información	7470,29	5070,72	2399,57	179,50	254,83	434,34	542,16	256,56	798,72	543,99	128,71	672,70
98		Sin Informacion	8704,81	5773,64	2942,5	204,39	312,49	516,88	617,32	314,61	931,93	619,40	157,84	777,23
99		Tonato Alluca Victor Elias	10360,65	8434,36	1926,29	298,58	204,57	503,15	901,80	205,96	1107,76	904,84	103,33	1008,16
100		Sin Información	12840,38	8884,86	3955,52	314,52	420,08	734,60	949,97	422,92	1372,89	953,17	212,17	1165,34
101		Taipe Tapia Victor Alfonso	9418,85	8709,87	708,99	308,33	75,29	383,62	931,26	75,81	1007,06	934,39	38,03	972,43
102		Toapanta Quishpe Maria Leticia	6273,03	4079,51	2193,52	144,41	232,95	377,37	436,18	234,53	670,71	437,65	117,66	555,31
103		Toapanta Llano Jose Juan	3302,57	1428,2	1874,38	50,56	199,06	249,62	152,70	200,41	353,11	153,22	100,54	253,76
104		Llano Casa Cesar Humberto	16962,77	9854,96	7107,81	348,87	754,85	1103,72	1053,69	759,97	1813,66	1057,24	381,26	1438,50
105		Toapanta Llano Segundo Jose	3444,88	1665,18	1779,7	58,95	189,00	247,95	178,04	190,29	368,33	178,64	95,46	274,10
106		Almachi Toapanta Segundo Fernando	3350,26	2518,61	831,65	89,16	88,32	177,48	269,29	88,92	358,21	270,20	44,61	314,81
107		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	7295,73	6183,26	1112,48	218,89	118,15	337,03	661,11	118,95	780,06	663,34	59,67	723,01
108		Cruz Tapia Floricelda	3933,47	0	3933,47	0,00	417,73	417,73	0,00	420,57	420,57	0,00	210,99	210,99

# de Upa	Grupo	Usuario	Área regada m ²	Mes		Abril			Mayo			Junio		
				Alfalfa m ²	Maíz m ²	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo
				Etc mesual (litros / m ²)		99,02	0		32,4	0		93,24	0	
				Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
78	GRUPO 2	Chuqui Emilio	22634,67	13120,14	9514,53	1299,16	0,00	1299,16	425,09	0,00	425,09	1223,32	0,00	1223,32
79		Centeno Maria Soledad	8283,7	5799,36	2484,34	574,25	0,00	574,25	187,90	0,00	187,90	540,73	0,00	540,73
80		Romero Chasi Luz Imelda	16666,63	13885,76	2780,87	1374,97	0,00	1374,97	449,90	0,00	449,90	1294,71	0,00	1294,71
81		Sin Información	2370,63	1765,31	600,75	174,80	0,00	174,80	57,20	0,00	57,20	164,60	0,00	164,60
82		Almachi Toapanta Manuel	26566,48	18916,8	7649,68	1873,14	0,00	1873,14	612,90	0,00	612,90	1763,80	0,00	1763,80
83		Lamar Albuja Maria Enriqueta	22925,38	16866,39	6058,99	1670,11	0,00	1670,11	546,47	0,00	546,47	1572,62	0,00	1572,62
84		Lamar Hilda	40270,54	17441,25	22829,2	1727,03	0,00	1727,03	565,10	0,00	565,10	1626,22	0,00	1626,22
85		Villalba Fustillos Nelson Martin	20443,92	15226,13	5217,78	1507,69	0,00	1507,69	493,33	0,00	493,33	1419,68	0,00	1419,68
86		Sin Información	6559,15	4775,56	1783,6	472,88	0,00	472,88	154,73	0,00	154,73	445,27	0,00	445,27
87		Moreno Ramírez Galo	11967,83	515,06	11452,7	51,00	0,00	51,00	16,69	0,00	16,69	48,02	0,00	48,02
88		Coba Cevallos Jose Ignacio	11775,55	8209,57	3565,98	812,91	0,00	812,91	265,99	0,00	265,99	765,46	0,00	765,46
89		Moreno Ramirez Galo	8428,09	4569,95	3801,99	452,52	0,00	452,52	148,07	0,00	148,07	426,10	0,00	426,10
90		Sin Información	13164,81	4241,6	4140,47	420,00	0,00	420,00	137,43	0,00	137,43	395,49	0,00	395,49
91		Romero Chasi Gloria	9112,76	7188,06	1924,69	711,76	0,00	711,76	232,89	0,00	232,89	670,21	0,00	670,21
92		Eguez Rodriguez Cristobal	10821,52	7661,26	3160,27	758,62	0,00	758,62	248,22	0,00	248,22	714,34	0,00	714,34
93		Benitez Vargas Fransisco Rene	12015,11	11070,26	944,86	1096,18	0,00	1096,18	358,68	0,00	358,68	1032,19	0,00	1032,19
94	Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	14864,25	11582,26	3281,98	1146,88	0,00	1146,88	375,27	0,00	375,27	1079,93	0,00	1079,93	

# de Upa	Grupo	Usuario	Área regada m ²	Mes		Abril			Mayo			Junio		
				Área de Cultivos	Etc mesual (litros / m ²)	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo
95		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	10866,78	9048,82	1817,96	896,01	0,00	896,01	293,18	0,00	293,18	843,71	0,00	843,71
96		Quinatoa Llano Jose Manuel	5192,52	2873,07	2319,45	284,49	0,00	284,49	93,09	0,00	93,09	267,89	0,00	267,89
97		Sin Información	7470,29	5070,72	2399,57	502,10	0,00	502,10	164,29	0,00	164,29	472,79	0,00	472,79
98		Sin Informacion	8704,81	5773,64	2942,5	571,71	0,00	571,71	187,07	0,00	187,07	538,33	0,00	538,33
99		Tonato Alluca Victor Elias	10360,65	8434,36	1926,29	835,17	0,00	835,17	273,27	0,00	273,27	786,42	0,00	786,42
100		Sin Información	12840,38	8884,86	3955,52	879,78	0,00	879,78	287,87	0,00	287,87	828,42	0,00	828,42
101		Taipa Tapia Victor Alfonso	9418,85	8709,87	708,99	862,45	0,00	862,45	282,20	0,00	282,20	812,11	0,00	812,11
102		Toapanta Quishpe Maria Leticia	6273,03	4079,51	2193,52	403,95	0,00	403,95	132,18	0,00	132,18	380,37	0,00	380,37
103		Toapanta Llano Jose Juan	3302,57	1428,2	1874,38	141,42	0,00	141,42	46,27	0,00	46,27	133,17	0,00	133,17
104		Llano Casa Cesar Humberto	16962,77	9854,96	7107,81	975,84	0,00	975,84	319,30	0,00	319,30	918,88	0,00	918,88
105		Toapanta Llano Segundo Jose	3444,88	1665,18	1779,7	164,89	0,00	164,89	53,95	0,00	53,95	155,26	0,00	155,26
106		Almachi Toapanta Segundo Fernando	3350,26	2518,61	831,65	249,39	0,00	249,39	81,60	0,00	81,60	234,84	0,00	234,84
107		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	7295,73	6183,26	1112,48	612,27	0,00	612,27	200,34	0,00	200,34	576,53	0,00	576,53
108		Cruz Tapia Floricelda	3933,47	0	3933,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada m ²	Mes		Julio			Agosto			Septiembre		
				Etc mensual (litros / m ²)		93,24	0		94,53	0		35,52	0	
				Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
		Alfalfa m ²	Maíz m ²	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo		
78	GRUPO 2	Chuqui Emilio	22634,67	13120,14	9514,53	1223,32	0,00	1223,32	1240,25	0,00	1240,25	466,03	0,00	466,03
79		Centeno Maria Soledad	8283,7	5799,36	2484,34	540,73	0,00	540,73	548,21	0,00	548,21	205,99	0,00	205,99
80		Romero Chasi Luz Imelda	16666,63	13885,76	2780,87	1294,71	0,00	1294,71	1312,62	0,00	1312,62	493,22	0,00	493,22
81		Sin Información	2370,63	1765,31	600,75	164,60	0,00	164,60	166,87	0,00	166,87	62,70	0,00	62,70
82		Almachi Toapanta Manuel	26566,48	18916,8	7649,68	1763,80	0,00	1763,80	1788,21	0,00	1788,21	671,92	0,00	671,92
83		Lamar Albuja Maria Enriqueta	22925,38	16866,39	6058,99	1572,62	0,00	1572,62	1594,38	0,00	1594,38	599,09	0,00	599,09
84		Lamar Hilda	40270,54	17441,25	22829,2	1626,22	0,00	1626,22	1648,72	0,00	1648,72	619,51	0,00	619,51
85		Villalba Fustillos Nelson Martin	20443,92	15226,13	5217,78	1419,68	0,00	1419,68	1439,33	0,00	1439,33	540,83	0,00	540,83
86		Sin Información	6559,15	4775,56	1783,6	445,27	0,00	445,27	451,43	0,00	451,43	169,63	0,00	169,63
87		Moreno Ramirez Galo	11967,83	515,06	11452,7	48,02	0,00	48,02	48,69	0,00	48,69	18,29	0,00	18,29
88		Coba Cevallos Jose Ignacio	11775,55	8209,57	3565,98	765,46	0,00	765,46	776,05	0,00	776,05	291,60	0,00	291,60
89		Moreno Ramirez Galo	8428,09	4569,95	3801,99	426,10	0,00	426,10	432,00	0,00	432,00	162,32	0,00	162,32
90		Sin Información	13164,81	4241,6	4140,47	395,49	0,00	395,49	400,96	0,00	400,96	150,66	0,00	150,66
91		Romero Chasi Gloria	9112,76	7188,06	1924,69	670,21	0,00	670,21	679,49	0,00	679,49	255,32	0,00	255,32
92		Eguez Rodriguez Cristobal	10821,52	7661,26	3160,27	714,34	0,00	714,34	724,22	0,00	724,22	272,13	0,00	272,13
93		Benitez Vargas Fransisco Rene	12015,11	11070,26	944,86	1032,19	0,00	1032,19	1046,47	0,00	1046,47	393,22	0,00	393,22
94		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	14864,25	11582,26	3281,98	1079,93	0,00	1079,93	1094,87	0,00	1094,87	411,40	0,00	411,40
95		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	10866,78	9048,82	1817,96	843,71	0,00	843,71	855,38	0,00	855,38	321,41	0,00	321,41
96		Quinatoa Llano Jose Manuel	5192,52	2873,07	2319,45	267,89	0,00	267,89	271,59	0,00	271,59	102,05	0,00	102,05
97		Sin Información	7470,29	5070,72	2399,57	472,79	0,00	472,79	479,34	0,00	479,34	180,11	0,00	180,11
98		Sin Información	8704,81	5773,64	2942,5	538,33	0,00	538,33	545,78	0,00	545,78	205,08	0,00	205,08
99	Tonato Alluca Victor Elias	10360,65	8434,36	1926,29	786,42	0,00	786,42	797,30	0,00	797,30	299,59	0,00	299,59	
100	Sin Información	12840,38	8884,86	3955,52	828,42	0,00	828,42	839,89	0,00	839,89	315,59	0,00	315,59	
101	Taipe Tapia Victor Alfonso	9418,85	8709,87	708,99	812,11	0,00	812,11	823,34	0,00	823,34	309,37	0,00	309,37	

# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada	Mes		Julio			Agosto			Septiembre		
				Etc mensual (litros / m ²)		93,24	0	94,53	0	35,52	0			
				Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
m ²	Alfalfa m ²	Maíz m ²	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo			
102		Toapanta Quishpe María Leticia	6273,03	4079,51	2193,52	380,37	0,00	380,37	385,64	0,00	385,64	144,90	0,00	144,90
103		Toapanta Llano José Juan	3302,57	1428,2	1874,38	133,17	0,00	133,17	135,01	0,00	135,01	50,73	0,00	50,73
104		Llano Casa Cesar Humberto	16962,77	9854,96	7107,81	918,88	0,00	918,88	931,59	0,00	931,59	350,05	0,00	350,05
105		Toapanta Llano Segundo Jose	3444,88	1665,18	1779,7	155,26	0,00	155,26	157,41	0,00	157,41	59,15	0,00	59,15
106		Almachi Toapanta Segundo Fernando	3350,26	2518,61	831,65	234,84	0,00	234,84	238,08	0,00	238,08	89,46	0,00	89,46
107		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	7295,73	6183,26	1112,48	576,53	0,00	576,53	584,50	0,00	584,50	219,63	0,00	219,63
108		Cruz Tapia Floricelda	3933,47	0	3933,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

# de Upa	Grupo	Usuario	Área regada	Mes		Octubre			Noviembre			Diciembre		
				Etc Mensual (litros / m ²)		110,16	0	105,84	0	99,36	0			
				Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
m ²	Alfalfa m ²	Maíz m ²	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo			
78	GRUPO 2	Chuqui Emilio	22634,67	13120,14	9514,53	1445,31	611,40	2056,72	1388,64	587,43	1976,06	1303,62	986,47	2290,08
79		Centeno Maria Soledad	8283,7	5799,36	2484,34	638,86	159,64	798,50	613,80	153,38	767,19	576,22	257,58	833,80
80		Romero Chasi Luz Imelda	16666,63	13885,76	2780,87	1529,66	178,70	1708,35	1469,67	171,69	1641,36	1379,69	288,32	1668,01
81		Sin Información	2370,63	1765,31	600,75	194,47	38,60	233,07	186,84	37,09	223,93	175,40	62,29	237,69
82		Almachi Toapanta Manuel	26566,48	18916,8	7649,68	2083,87	491,57	2575,44	2002,15	472,29	2474,45	1879,57	793,12	2672,69
83		Lamar Albuja Maria Enriqueta	22925,38	16866,39	6058,99	1858,00	389,35	2247,35	1785,14	374,08	2159,22	1675,84	628,20	2304,04
84		Lamar Hilda	40270,54	17441,25	22829,2	1921,33	1467,01	3388,34	1845,98	1409,48	3255,46	1732,96	2366,94	4099,90

# de Upa	Grupo	Usuario	Área regada m ²	Mes		Octubre			Noviembre			Diciembre		
				Etc Mesual (litros / m ²)		110,16	0		105,84	0		99,36	0	
				Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
		Alfalfa m ²	Maíz m ²	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo		
85		Villalba Fustillos Nelson Martin	20443,92	15226,13	5217,78	1677,31	335,29	2012,61	1611,53	322,15	1933,68	1512,87	540,98	2053,85
86		Sin Información	6559,15	4775,56	1783,6	526,08	114,61	640,69	505,45	110,12	615,56	474,50	184,92	659,42
87		Moreno Ramirez Galo	11967,83	515,06	11452,7	56,74	735,96	792,70	54,51	707,10	761,61	51,18	1187,43	1238,60
88		Coba Cevallos Jose Ignacio	11775,55	8209,57	3565,98	904,37	229,15	1133,52	868,90	220,16	1089,06	815,70	369,72	1185,42
89		Moreno Ramirez Galo	8428,09	4569,95	3801,99	503,43	244,32	747,74	483,68	234,73	718,42	454,07	394,19	848,26
90		Sin Información	13164,81	4241,6	4140,47	467,25	266,07	733,32	448,93	255,63	704,56	421,45	429,28	850,73
91		Romero Chasi Gloria	9112,76	7188,06	1924,69	791,84	123,68	915,52	760,78	118,83	879,61	714,21	199,55	913,76
92		Eguez Rodriguez Cristobal	10821,52	7661,26	3160,27	843,96	203,08	1047,04	810,87	195,12	1005,98	761,22	327,66	1088,88
93		Benitez Vargas Fransisco Rene	12015,11	11070,26	944,86	1219,50	60,72	1280,22	1171,68	58,34	1230,01	1099,94	97,96	1197,90
94		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	14864,25	11582,26	3281,98	1275,90	210,90	1486,80	1225,87	202,63	1428,50	1150,81	340,28	1491,09
95		Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	10866,78	9048,82	1817,96	996,82	116,82	1113,64	957,73	112,24	1069,97	899,09	188,49	1087,58
96		Quinatoa Llano Jose Manuel	5192,52	2873,07	2319,45	316,50	149,05	465,55	304,09	143,20	447,29	285,47	240,48	525,95
97		Sin Información	7470,29	5070,72	2399,57	558,59	154,20	712,79	536,69	148,15	684,83	503,83	248,79	752,61
98		Sin Informacion	8704,81	5773,64	2942,5	636,02	189,09	825,11	611,08	181,67	792,75	573,67	305,08	878,75
99		Tonato Alluca Victor Elias	10360,65	8434,36	1926,29	929,13	123,78	1052,91	892,69	118,93	1011,62	838,04	199,72	1037,76
100		Sin Información	12840,38	8884,86	3955,52	978,76	254,18	1232,94	940,37	244,21	1184,59	882,80	410,11	1292,91
101		Taipa Tapia Victor Alfonso	9418,85	8709,87	708,99	959,48	45,56	1005,04	921,85	43,77	965,63	865,41	73,51	938,92
102		Toapanta Quishpe Maria Leticia	6273,03	4079,51	2193,52	449,40	140,96	590,35	431,78	135,43	567,20	405,34	227,42	632,76
103		Toapanta Llano Jose Juan	3302,57	1428,2	1874,38	157,33	120,45	277,78	151,16	115,72	266,88	141,91	194,34	336,24
104		Llano Casa Cesar Humberto	16962,77	9854,96	7107,81	1085,62	456,75	1542,37	1043,05	438,84	1481,89	979,19	736,94	1716,13
105		Toapanta Llano Segundo Jose	3444,88	1665,18	1779,7	183,44	114,36	297,80	176,24	109,88	286,12	165,45	184,52	349,97
106		Almachi Toapanta Segundo Fernando	3350,26	2518,61	831,65	277,45	53,44	330,89	266,57	51,35	317,92	250,25	86,23	336,47
107		Castro Sinchiguano Gloria Graciela	7295,73	6183,26	1112,48	681,15	71,49	752,64	654,44	68,68	723,12	614,37	115,34	729,71
108		Cruz Tapia Floricelda	3933,47	0	3933,47	0,00	252,76	252,76	0,00	242,85	242,85	0,00	407,82	407,82

ANEXO 8. REQUERIMIENTO HÍDRICO POR UPA, GRUPO 3

# de Upa	Grupo	Usuario	Área regada m ²	Mes		Enero			Febrero			Marzo		
				Etc Mesual (litros / m ²)		35,4	0		106,92	0		107,28	0	
				Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
		Alfalfa m ²	Papa m ²	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo		
109	GRUPO 3	Sin Información	5244,19	3681,18	1563,01	130,31	0,00	130,31	393,59	0,00	393,59	394,92	0,00	378,46
110		Aurelio Jose	3291,77	2467,56	824,21	87,35	0,00	87,35	263,83	0,00	263,83	264,72	0,00	253,69
111		Diaz Casa Wilson	28726,13	25425,6	3300,46	900,07	0,00	900,07	2718,51	0,00	2718,51	2727,67	0,00	2614,01
112		Llano Almachi María Inés	18881,95	14996,5	3885,4	530,88	0,00	530,88	1603,43	0,00	1603,43	1608,83	0,00	1541,80
113		Ramirez Idrovo Esther María	6832,79	6333,46	499,32	224,20	0,00	224,20	677,17	0,00	677,17	679,45	0,00	651,14
114		Burgos Jose Modesto	12373,15	11099,1	1274,05	392,91	0,00	392,91	1186,72	0,00	1186,72	1190,71	0,00	1141,10
115		Bustamante Maria	7006,21	7006,21	7006,21	248,02	0,00	248,02	749,10	0,00	749,10	751,63	0,00	720,31
116		Sin Información	7290,48	5395,27	1899,32	190,99	0,00	190,99	576,86	0,00	576,86	578,80	0,00	554,69
117		Sin Información	3564,77	3088,15	630,18	109,32	0,00	109,32	330,18	0,00	330,18	331,30	0,00	317,49
118		Sin Información	11745,14	8486,93	3265	300,44	0,00	300,44	907,42	0,00	907,42	910,48	0,00	872,54
119		Endara Villamarin Ana María	3276,21	2517,84	758,36	89,13	0,00	89,13	269,21	0,00	269,21	270,11	0,00	258,86
120		Almachi Chuqui Maria	7128,36	6118,53	1009,83	216,60	0,00	216,60	654,19	0,00	654,19	656,40	0,00	629,05
121		Villalva Quinatoa Segundo Jose	17448,54	16749,5	698,95	592,94	0,00	592,94	1790,87	0,00	1790,87	1796,90	0,00	1722,03
122		Toapanta Quispe María Leticia	5626,91	3071,07	2555,84	108,72	0,00	108,72	328,36	0,00	328,36	329,46	0,00	315,74
123		Llano Casa Jose Alejandro	16684,62	15345,5	1339,09	543,23	0,00	543,23	1640,74	0,00	1640,74	1646,27	0,00	1577,67
124		Tapia Cunalata Rosa Maria	6921,90	6144,66	777,24	217,52	0,00	217,52	656,99	0,00	656,99	659,20	0,00	631,73
125		Almachi Toapanta Luis Alberto	7574,83	5533,78	2041,05	195,90	0,00	195,90	591,67	0,00	591,67	593,66	0,00	568,93
126		Tapia Bastidas Nestor Efrain	24452,65	12582,5	11870,0	445,42	0,00	445,42	1345,33	0,00	1345,33	1349,86	0,00	1293,62
127	Heredia Maria Carmen	16566,96	11380,5	5186,44	402,87	0,00	402,87	1216,81	0,00	1216,81	1220,90	0,00	1170,03	
128	Toapanta Nicanor	7004,71	7004,71	0	247,97	0,00	247,97	748,94	0,00	748,94	751,47	0,00	720,15	

# de Upa	Grupo	Usuario	Mes			Abril			Mayo			Junio		
			Etc mesual (litros / m ²)			99,02	43,05		32,4	40,5		93,24	89,355	
			Área regada	Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)		
m ²	Alfalfa m ²	Papa m ²	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo			
109	GRUPO 3	Sin Información	5244,19	3681,18	1563,01	364,51	67,29	431,80	119,27	63,30	182,57	343,23	139,66	482,90
110		Aurelio Jose	3291,77	2467,56	824,21	244,34	35,48	279,82	79,95	33,38	113,33	230,08	73,65	303,72
111		Diaz Casa Wilsonl	28726,13	25425,6	3300,46	2517,65	142,08	2659,73	823,79	133,67	957,46	2370,69	294,91	2665,60
112		Llano Almachi Maria Ines	18881,95	14996,5	3885,4	1484,96	167,27	1652,22	485,89	157,36	643,25	1398,28	347,18	1745,46
113		Ramirez Idrovo Esther Maria	6832,79	6333,46	499,32	627,14	21,50	648,63	205,20	20,22	225,43	590,53	44,62	635,15
114		Burgos Jose Modesto	12373,15	11099,1	1274,05	1099,03	54,85	1153,88	359,61	51,60	411,21	1034,88	113,84	1148,72
115		Bustamante Maria	7006,21	7006,21	7006,21	693,75	301,62	995,37	227,00	283,75	510,75	653,26	626,04	1279,30
116		Sin Información	7290,48	5395,27	1899,32	534,24	81,77	616,01	174,81	76,92	251,73	503,05	169,71	672,77
117		Sin Información	3564,77	3088,15	630,18	305,79	27,13	332,92	100,06	25,52	125,58	287,94	56,31	344,25
118		Sin Información	11745,14	8486,93	3265	840,38	140,56	980,93	274,98	132,23	407,21	791,32	291,74	1083,07
119		Endara Villamarin Ana Maria	3276,21	2517,84	758,36	249,32	32,65	281,96	81,58	30,71	112,29	234,76	67,76	302,53
120		Almachi Chuqui Maria	7128,36	6118,53	1009,83	605,86	43,47	649,33	198,24	40,90	239,14	570,49	90,23	660,73
121		Villalva Quinatoa Segundo Jose	17448,54	16749,59	698,95	1658,54	30,09	1688,63	542,69	28,31	570,99	1561,73	62,45	1624,19
122		Toapanta Quispe Maria Leticia	5626,91	3071,07	2555,84	304,10	110,03	414,13	99,50	103,51	203,01	286,35	228,38	514,72
123		Llano Casa Jose Alejandro	16684,62	15345,53	1339,09	1519,51	57,65	1577,16	497,20	54,23	551,43	1430,82	119,65	1550,47
124		Tapia Cunalata Rosa Maria	6921,90	6144,66	777,24	608,44	33,46	641,90	199,09	31,48	230,57	572,93	69,45	642,38
125		Almachi Toapanta Luis Alberto	7574,83	5533,78	2041,05	547,95	87,87	635,82	179,29	82,66	261,96	515,97	182,38	698,35
126		Tapia Bastidas Nestor Efrain	24452,65	12582,58	11870,08	1245,93	511,01	1756,93	407,68	480,74	888,41	1173,20	1060,65	2233,85
127	Heredia Maria Carmen	16566,96	11380,5	5186,44	1126,90	223,28	1350,18	368,73	210,05	578,78	1061,12	463,43	1524,55	
128	Toapanta Nicanor	7004,71	7004,71	0	693,61	0,00	693,61	226,95	0,00	226,95	653,12	0,00	653,12	

# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada m²	Mes		Julio			Agosto			Septiembre		
				Area de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)		
				Alfalfa m²	Papa m²	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo
109	GRUPO 3	Sin Información	5244,19	3681,18	1563,01	343,23	139,66	482,90	347,98	147,75	495,73	130,76	104,10	234,85
110		Aurelio Jose	3291,77	2467,56	824,21	230,08	73,65	303,72	233,26	77,91	311,17	87,65	54,89	142,54
111		Diaz Casa Wilsonl	28726,13	25425,67	3300,46	2370,69	294,91	2665,60	2403,49	311,99	2715,48	903,12	219,81	1122,93
112		Llano Almachi Maria Ines	18881,95	14996,55	3885,4	1398,28	347,18	1745,46	1417,62	367,29	1784,91	532,68	258,77	791,45
113		Ramirez Idrovo Esther Maria	6832,79	6333,46	499,32	590,53	44,62	635,15	598,70	47,20	645,90	224,96	33,25	258,22
114		Burgos Jose Modesto	12373,15	11099,1	1274,05	1034,88	113,84	1148,72	1049,20	120,44	1169,63	394,24	84,85	479,09
115		Bustamante Maria	7006,21	7006,21	7006,21	653,26	626,04	1279,30	662,30	662,30	1324,59	248,86	466,61	715,47
116		Sin Información	7290,48	5395,27	1899,32	503,05	169,71	672,77	510,01	179,54	689,56	191,64	126,49	318,13
117		Sin Información	3564,77	3088,15	630,18	287,94	56,31	344,25	291,92	59,57	351,49	109,69	41,97	151,66
118		Sin Información	11745,14	8486,93	3265	791,32	291,74	1083,07	802,27	308,64	1110,91	301,46	217,45	518,90
119		Endara Villamarin Ana Maria	3276,21	2517,84	758,36	234,76	67,76	302,53	238,01	71,69	309,70	89,43	50,51	139,94
120		Almachi Chuqui Maria	7128,36	6118,53	1009,83	570,49	90,23	660,73	578,38	95,46	673,84	217,33	67,25	284,58
121		Villalva Quinatoa Segundo Jose	17448,54	16749,59	698,95	1561,73	62,45	1624,19	1583,34	66,07	1649,41	594,95	46,55	641,50
122		Toapanta Quispe Maria Leticia	5626,91	3071,07	2555,84	286,35	228,38	514,72	290,31	241,60	531,91	109,08	170,22	279,30
123		Llano Casa Jose Alejandro	16684,62	15345,53	1339,09	1430,82	119,65	1550,47	1450,61	126,58	1577,20	545,07	89,18	634,26
124		Tapia Cunalata Rosa Maria	6921,90	6144,66	777,24	572,93	69,45	642,38	580,85	73,47	654,33	218,26	51,76	270,02
125		Almachi Toapanta Luis Alberto	7574,83	5533,78	2041,05	515,97	182,38	698,35	523,11	192,94	716,05	196,56	135,93	332,49
126		Tapia Bastidas Nestor Efrain	24452,65	12582,58	11870,08	1173,20	1060,65	2233,85	1189,43	1122,08	2311,51	446,93	790,55	1237,48
127	Heredia Maria Carmen	16566,96	11380,53	5186,44	1061,12	463,43	1524,55	1075,80	490,27	1566,08	404,24	345,42	749,65	
128	Toapanta Nicanor	7004,71	7004,71	0	653,12	0,00	653,12	662,16	0,00	662,16	248,81	0,00	248,81	

# de Upa	Grupo	Usuario	Mes			Octubre			Noviembre			Diciembre		
			Etc mensual (litros / m²)			110,16	0		105,84	0		99,36	0	
			Área regada	Área de Cultivos		Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)		
m²	Alfalfa m²	Papa m²	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Total de Consumo			
109	GRUPO 3	Sin Información	5244,19	3681,18	1563,01	405,52	0,00	405,52	389,62	0,00	389,62	365,76	0,00	365,76
110		Aurelio Jose	3291,77	2467,56	824,21	271,83	0,00	271,83	261,17	0,00	261,17	245,18	0,00	245,18
111		Diaz Casa Wilsonl	28726,13	25425,67	3300,46	2800,89	0,00	2800,89	2691,05	0,00	2691,05	2526,29	0,00	2526,29
112		Llano Almachi Maria Ines	18881,95	14996,55	3885,4	1652,02	0,00	1652,02	1587,23	0,00	1587,23	1490,06	0,00	1490,06
113		Ramirez Idrovo Esther Maria	6832,79	6333,46	499,32	697,69	0,00	697,69	670,33	0,00	670,33	629,29	0,00	629,29
114		Burgos Jose Modesto	12373,15	11099,1	1274,05	1222,68	0,00	1222,68	1174,73	0,00	1174,73	1102,81	0,00	1102,81
115		Bustamante Maria	7006,21	7006,21	7006,21	771,80	0,00	771,80	741,54	0,00	741,54	696,14	0,00	696,14
116		Sin Información	7290,48	5395,27	1899,32	594,34	0,00	594,34	571,04	0,00	571,04	536,07	0,00	536,07
117		Sin Información	3564,77	3088,15	630,18	340,19	0,00	340,19	326,85	0,00	326,85	306,84	0,00	306,84
118		Sin Información	11745,14	8486,93	3265	934,92	0,00	934,92	898,26	0,00	898,26	843,26	0,00	843,26
119		Endara Villamarin Ana Maria	3276,21	2517,84	758,36	277,37	0,00	277,37	266,49	0,00	266,49	250,17	0,00	250,17
120		Almachi Chuqui Maria	7128,36	6118,53	1009,83	674,02	0,00	674,02	647,59	0,00	647,59	607,94	0,00	607,94
121		Villalva Quinatoa Segundo Jose	17448,54	16749,5	698,95	1845,13	0,00	1845,13	1772,78	0,00	1772,78	1664,24	0,00	1664,24
122		Toapanta Quispe Maria Leticia	5626,91	3071,07	2555,84	338,31	0,00	338,31	325,04	0,00	325,04	305,14	0,00	305,14
123		Llano Casa Jose Alejandro	16684,62	15345,5	1339,09	1690,46	0,00	1690,46	1624,17	0,00	1624,17	1524,73	0,00	1524,73
124		Tapia Cunalata Rosa Maria	6921,90	6144,66	777,24	676,90	0,00	676,90	650,35	0,00	650,35	610,53	0,00	610,53
125		Almachi Toapanta Luis Alberto	7574,83	5533,78	2041,05	609,60	0,00	609,60	585,70	0,00	585,70	549,84	0,00	549,84
126		Tapia Bastidas Nestor Efrain	24452,65	12582,8	11870,08	1386,10	0,00	1386,10	1331,74	0,00	1331,74	1250,21	0,00	1250,21
127	Heredia Maria Carmen	16566,96	11380,5	5186,44	1253,68	0,00	1253,68	1204,52	0,00	1204,52	1130,77	0,00	1130,77	
128	Toapanta Nicanor	7004,71	7004,71	0	771,64	0,00	771,64	741,38	0,00	741,38	695,99	0,00	695,99	

ANEXO 9. REQUERIMIENTO HÍDRICO POR UPA GRUPO 4

# de Upa	Grupo	Usuario	Mes				Enero				Febrero				Marzo			
			Etc mensual (litros / m²)				35,4	44,25	0		106,92	102,46	0		107,28	102,81	0	
			Área regada	Área de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			
m²	Alfalfa m²	Avena m²	Haba m²	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo			
129	GRUPO 4	Cando Quinatoa María Ermelinda	3254,20	3678,33	1338,86	1338,86	130,21	59,24	0,00	189,46	393,29	137,19	0,00	530,47	394,61	137,65	0,00	532,26
130		Llano Casa Juan Josel	4066,29	9739,01	3960,66	3960,66	344,76	175,26	0,00	520,02	1041,29	405,83	0,00	1447,12	1044,80	407,20	0,00	1452,00
131		Sin Información	5017,19	1522,44	1731,77	1731,77	53,89	76,63	0,00	130,53	162,78	177,45	0,00	340,23	163,33	178,04	0,00	341,37
132		Lamchi Llano Edgar Servando	6570,45	7721,7	6487,31	6487,31	273,35	287,06	0,00	560,41	825,60	664,72	0,00	1490,33	828,38	666,96	0,00	1495,34
133		Castro Padilla Cristobal Colon	7190,51	2154,17	1912,12	1912,12	76,26	84,61	0,00	160,87	230,32	195,93	0,00	426,25	231,10	196,59	0,00	427,68
134		Taipe Moreno Maria Esther	7514,71	14247,71	719,41	719,41	504,37	31,83	0,00	536,20	1523,37	73,71	0,00	1597,08	1528,49	73,96	0,00	1602,46
135		Llano Casa Cesar Humberto	13699,6	2439,99	4130,46	4130,46	86,38	182,77	0,00	269,15	260,88	423,23	0,00	684,11	261,76	424,65	0,00	686,41
136		Toapanta Quishpe Elvira	13662,2	5130,95	2043,17	2043,17	181,64	90,41	0,00	272,05	548,60	209,35	0,00	757,95	550,45	210,06	0,00	760,51
137		Toapanta Almachi María	15739,7	5333,88	1439,64	1439,64	188,82	63,70	0,00	252,52	570,30	147,51	0,00	717,81	572,22	148,01	0,00	720,23
138		Moreno Benitez Jose Joaquin	25371,6	22759,25	2612,43	2612,43	805,68	115,60	0,00	921,28	2433,42	267,68	0,00	2701,10	2441,61	268,58	0,00	2710,20
139	Sin Información	9272,15	7779,56	1485,79	1485,79	275,40	65,75	0,00	341,14	831,79	152,24	0,00	984,03	834,59	152,75	0,00	987,35	
140	Tapia Gloria	19207,4	5644,24	1390,88	1390,88	199,81	61,55	0,00	261,35	603,48	142,52	0,00	746,00	605,51	143,00	0,00	748,51	

		Mes				Abril				Mayo				Junio				
		Etc mensual (litros / m²)				99,02	99,02	0		32,4	93,15	0		93,24	19,42	0		
# de Upa	Grupo	Usuario	Área regada	Área de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			
			m²	Alfalfa m²	Avena m²	Haba m²	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo
129	GRUP O 4	Cando Quinatoa María Ermelinda	3254,20	3678,33	1338,86	1338,8	364,23	132,57	0,00	496,80	119,18	124,71	0,00	243,89	342,97	71,45	0,00	414,42
130		Llano Casa Juan Josel	4066,29	9739,01	3960,66	3960,6	964,36	392,16	0,00	1356,52	315,54	368,94	0,00	684,48	908,07	189,18	0,00	1097,25
131		Sin Información	5017,19	1522,44	1731,77	1731,7	150,75	171,47	0,00	322,22	49,33	161,31	0,00	210,64	141,95	29,57	0,00	171,53
132		Lamchi Llano Edgar Servando	6570,45	7721,7	6487,31	6487,3	764,60	642,34	0,00	1406,94	250,18	604,29	0,00	854,48	719,97	149,99	0,00	869,97
133		Castro Padilla Cristobal Colon	7190,51	2154,17	1912,12	1912,1	213,31	189,33	0,00	402,63	69,80	178,11	0,00	247,91	200,85	41,84	0,00	242,70
134		Taipe Moreno Maria Esther	7514,71	14247,7	719,41	719,41	1410,81	71,23	0,00	1482,04	461,63	67,01	0,00	528,64	1328,46	276,76	0,00	1605,22
135		Llano Casa Cesar Humberto	13699,67	2439,99	4130,46	4130,4	241,61	408,98	0,00	650,59	79,06	384,75	0,00	463,81	227,50	47,40	0,00	274,90
136		Toapanta Quishpe Elvira	13662,25	5130,95	2043,17	2043,1	508,07	202,30	0,00	710,37	166,24	190,32	0,00	356,56	478,41	99,67	0,00	578,08
137		Toapanta Almachi Maria Beatriz	15739,77	5333,88	1439,64	1439,6	528,16	142,55	0,00	670,71	172,82	134,10	0,00	306,92	497,33	103,61	0,00	600,94
138		Moreno Benitez Jose Joaquin	25371,68	22759,2	2612,43	2612,4	2253,62	258,67	0,00	2512,29	737,40	243,35	0,00	980,75	2122,07	442,10	0,00	2564,17
139	Sin Información	9272,15	7779,56	1485,79	1485,7	770,33	147,12	0,00	917,45	252,06	138,40	0,00	390,46	725,37	151,12	0,00	876,48	
140	Tapia Gloria	19207,44	5644,24	1390,88	1390,8	558,89	137,72	0,00	696,61	182,87	129,56	0,00	312,43	526,27	109,64	0,00	635,91	

		Mes				Julio				Agosto				Septiembre				
		Etc mensual (litros / m²)				93,24	0	38,85		94,53	0	41,1		35,52	0	102,12		
# de Upa	GRUPO	Usuario	Área regada	Área de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			
			m²	Alfalfa m²	Avena m²	Haba m²	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo
129	GRUPO 4	Cando Quinatoa María Ermelinda	3254,20	3678,33	1338,86	1338,86	342,97	0,00	52,01	394,98	347,71	0,00	55,03	402,74	130,65	0,00	375,63	506,29
130		Llano Casa Juan Josel	4066,29	9739,01	3960,66	3960,66	908,07	0,00	153,87	1061,94	920,63	0,00	162,78	1083,41	345,93	0,00	994,55	1340,48
131		Sin Información	5017,19	1522,44	1731,77	1731,77	141,95	0,00	67,28	209,23	143,92	0,00	71,18	215,09	54,08	0,00	155,47	209,55
132		Lamchi Llano Edgar Servando	6570,45	7721,7	6487,31	6487,31	719,97	0,00	252,03	972,00	729,93	0,00	266,63	996,56	274,27	0,00	788,54	1062,81
133		Castro Padilla Cristobal Colon	7190,51	2154,17	1912,12	1912,12	200,85	0,00	74,29	275,14	203,63	0,00	78,59	282,22	76,52	0,00	219,98	296,50
134		Taipe Moreno Maria Esther	7514,71	14247,7	719,41	719,41	1328,46	0,00	27,95	1356,41	1346,84	0,00	29,57	1376,40	506,08	0,00	1454,98	1961,05
135		Llano Casa Cesar Humberto	13699,67	2439,99	4130,46	4130,46	227,50	0,00	160,47	387,97	230,65	0,00	169,76	400,41	86,67	0,00	249,17	335,84
136		Toapanta Quishpe Elvira	13662,25	5130,95	2043,17	2043,17	478,41	0,00	79,38	557,79	485,03	0,00	83,97	569,00	182,25	0,00	523,97	706,22
137		Toapanta Almachi Maria Beatriz	15739,77	5333,88	1439,64	1439,64	497,33	0,00	55,93	553,26	504,21	0,00	59,17	563,38	189,46	0,00	544,70	734,16
138		Moreno Benitez Jose Joaquin	25371,68	22759,25	2612,43	2612,43	2122,07	0,00	101,49	2223,57	2151,43	0,00	107,37	2258,80	808,41	0,00	2324,17	3132,58
139		Sin Información	9272,15	7779,56	1485,79	1485,79	725,37	0,00	57,72	783,09	735,40	0,00	61,07	796,47	276,33	0,00	794,45	1070,78
140		Tapia Gloria	19207,44	5644,24	1390,88	1390,88	526,27	0,00	54,04	580,30	533,55	0,00	57,17	590,72	200,48	0,00	576,39	776,87

# de Upa	G r u p o	Usuario	Area regada m ²	Mes				Octubre				Noviembre				Diciembre			
				Etc mensual (litros / m ²)				110,16	0	105,57		105,84	0	101,43		99,36	0	95,04	
				Área de Cultivos				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			
				Alfalfa m ²	Avena m ²	Haba m ²	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Haba Etc	Total de Consumo	
129	G R U P O 4	Cando Quinatoa María Ermelinda	3254,20	3678,33	1338,86	1338,86	405,20	0,00	141,34	546,55	389,31	0,00	135,80	525,12	365,48	0,00	127,25	492,72	
130		Llano Casa Juan Josel	4066,29	9739,01	3960,66	3960,66	1072,85	0,00	418,13	1490,9	1030,78	0,00	401,73	1432,5	967,67	0,00	376,42	1344,1	
131		Sin Información	5017,19	1522,44	1731,77	1731,77	167,71	0,00	182,82	350,53	161,14	0,00	175,65	336,79	151,27	0,00	164,59	315,86	
132		Lamchi Llano Edgar Servando	6570,45	7721,7	6487,31	6487,31	850,62	0,00	684,87	1535,49	817,26	0,00	658,01	1475,27	767,23	0,00	616,55	1383,78	
133		Castro Padilla Cristobal Colon	7190,51	2154,17	1912,12	1912,12	237,30	0,00	201,86	439,17	228,00	0,00	193,95	421,94	214,04	0,00	181,73	395,77	
134		Taipe Moreno Maria Esther	7514,71	14247,71	719,41	719,41	1569,53	0,00	75,95	1645,48	1507,98	0,00	72,97	1580,95	1415,65	0,00	68,37	1484,03	
135		Llano Casa Cesar Humberto	13699,67	2439,99	4130,46	4130,46	268,79	0,00	436,05	704,84	258,25	0,00	418,95	677,20	242,44	0,00	392,56	635,00	
136		Toapanta Quishpe Elvira	13662,25	5130,95	2043,17	2043,17	565,23	0,00	215,70	780,92	543,06	0,00	207,24	750,30	509,81	0,00	194,18	703,99	
137		Toapanta Almachi Maria Beatriz	15739,77	5333,88	1439,64	1439,64	587,58	0,00	151,98	739,56	564,54	0,00	146,02	710,56	529,97	0,00	136,82	666,80	
138		Moreno Benitez Jose Joaquin	25371,68	22759,25	2612,43	2612,43	2507,16	0,00	275,79	2782,95	2408,84	0,00	264,98	2673,82	2261,36	0,00	248,29	2509,64	
139		Sin Información	9272,15	7779,56	1485,79	1485,79	857,00	0,00	156,85	1013,85	823,39	0,00	150,70	974,09	772,98	0,00	141,21	914,19	
140		Tapia Gloria	19207,44	5644,24	1390,88	1390,88	621,77	0,00	146,84	768,60	597,39	0,00	141,08	738,46	560,81	0,00	132,19	693,00	

ANEXO 10. REQUERIMIENTO HÍDRICO GRUPO 5

# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada m ²	Mes			Enero				Febrero				Marzo			
				Etc mensual (litros / m ²)			35,4	44,25	106,2		106,92	102,46	106,9		107,28	102,81	53,64	
				Area de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			
				Alfalfa m ²	Avena m ²	Maiz m ²	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo
141	GRUPO 5	Chasi Narbaez Carlos Raul	12216,95	9851,2	1382,86	982,89	348,73	61,19	104,38	514,31	1053,29	141,69	105,09	1300,08	1056,84	142,17	52,72	1109,56
142		Endara Jimenez Segundo Rafael	24480,28	19190,75	1933,56	3355,97	679,35	85,56	356,40	1121,32	2051,87	198,12	358,82	2608,82	2058,78	198,79	180,01	2238,80
143		Tapia Ramirez Cristian Santiago	47503,72	19434,48	5471,82	22597,42	687,98	242,13	2399,85	3329,95	2077,93	560,67	2416,12	5054,72	2084,93	562,56	1212,13	3297,06
144		Eguez Casa Juan Isaias	7899,7	4288,42	1197,25	2414,04	151,81	52,98	256,37	461,16	458,52	122,68	258,11	839,30	460,06	123,09	129,49	589,55
145		Calala Chasi Maria Olimpia	12656,49	6833,98	3641	2181,52	241,92	161,11	231,68	634,71	730,69	373,08	233,25	1337,01	733,15	374,33	117,02	850,17

# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada m ²	Mes			Abril				Mayo				Junio			
				Etc mensual (litros / m ²)			99,02	99,015	0		32,4	93,15	0		93,24	19,425	0	
				Area de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			
				Alfalfa m ²	Avena m ²	Maiz m ²	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo
141	GRUPO 5	Chasi Narbaez Carlos Raul	12216,95	9851,2	1382,86	982,89	975,47	136,92	0,00	1112,39	319,18	128,81	0,00	447,99	918,53	26,86	0,00	945,39
142		Endara Jimenez Segundo Rafael	24480,28	19190,75	1933,56	3355,97	1900,27	191,45	0,00	2091,72	621,78	180,11	0,00	801,89	1789,35	37,56	0,00	1826,90
143		Tapia Ramirez Cristian Santiago	47503,72	19434,48	5471,82	22597,42	1924,40	541,79	0,00	2466,19	629,68	509,70	0,00	1139,38	1812,07	106,29	0,00	1918,36
144		Eguez Casa Juan Isaias	7899,7	4288,42	1197,25	2414,04	424,64	118,55	0,00	543,19	138,94	111,52	0,00	250,47	399,85	23,26	0,00	423,11
145		Calala Chasi Maria Olimpia	12656,49	6833,98	3641	2181,52	676,70	360,51	0,00	1037,21	221,42	339,16	0,00	560,58	637,20	70,73	0,00	707,93

			Mes	Julio				Agosto				Septiembre						
			Etc mensual (litros / m ²)	93,24	0	0		94,53	0	0		35,52	0	0				
# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada	Area de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			
			m ²	Alfalfa m ²	Avena m ²	Maiz m ²	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo
141	GRUPO 5	Chasi Narbaez Carlos Raul	12216,95	9851,2	1382,86	982,89	918,53	0,00	0,00	918,53	931,23	0,00	0,00	931,23	349,91	0,00	0,00	349,91
142		Endara Jimenez Segundo Rafael	24480,28	19190,75	1933,56	3355,97	1789,35	0,00	0,00	1789,35	1814,10	0,00	0,00	1814,10	681,66	0,00	0,00	681,66
143		Tapia Ramirez Cristian Santiago	47503,72	19434,48	5471,82	22597,42	1812,07	0,00	0,00	1812,07	1837,14	0,00	0,00	1837,14	690,31	0,00	0,00	690,31
144		Eguez Casa Juan Isaias	7899,7	4288,42	1197,25	2414,04	399,85	0,00	0,00	399,85	405,38	0,00	0,00	405,38	152,32	0,00	0,00	152,32
145		Calala Chasi Maria Olimpia	12656,49	6833,98	3641	2181,52	637,20	0,00	0,00	637,20	646,02	0,00	0,00	646,02	242,74	0,00	0,00	242,74

			Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre						
			Etc mensual (litros / m ²)	110,16	0	64,26		105,84	0	61,74		99,36	0	103,68				
# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada	Area de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			
			m ²	Alfalfa m ²	Avena m ²	Maiz m ²	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Avena Etc	Maíz Etc	Total de Consumo
141	GRUPO 5	Chasi Narbaez Carlos Raul	12216,95	9851,2	1382,86	982,89	1085,21	0,00	63,16	1148,37	1042,65	0,00	60,68	1103,33	978,82	0,00	101,91	1080,72
142		Endara Jimenez Segundo Rafael	24480,28	19190,75	1933,56	3355,97	2114,05	0,00	215,65	2329,71	2031,15	0,00	207,20	2238,35	1906,79	0,00	347,95	2254,74
143		Tapia Ramirez Cristian Santiago	47503,72	19434,48	5471,82	22597,42	2140,90	0,00	1452,11	3593,01	2056,95	0,00	1395,16	3452,11	1931,01	0,00	2342,90	4273,91
144		Eguez Casa Juan Isaias	7899,7	4288,42	1197,25	2414,04	472,41	0,00	155,13	627,54	453,89	0,00	149,04	602,93	426,10	0,00	250,29	676,39
145		Calala Chasi Maria Olimpia	12656,49	6833,98	3641	2181,52	752,83	0,00	140,18	893,02	723,31	0,00	134,69	858,00	679,02	0,00	226,18	905,20

ANEXO 11. REQUERIMIENTO HÍDRICO GRUPO 6

# de Upa	Grupo	Usuario	Mes				Enero				Febrero				Marzo			
			Etc mesual (litros / m²)				35,4	0	106,2		106,92	0	106,92		107,28	0	53,64	
			Area regada	Area de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			
m²	Alfalfa m²	Papa m²	Maiz m²	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo			
146	GRUPO 6	Cajas Tenelema Jose Roberto	13765,89	10844,83	2913,05	2913,05	383,91	0,00	309,37	693,27	1159,53	0,00	311,46	1470,99	1163,43	0,00	156,26	1319,69
147		Endara Almache Cesar Cornelio	14875,11	10610,49	4264,61	4264,61	375,61	0,00	452,90	828,51	1134,47	0,00	455,97	1590,45	1138,29	0,00	228,75	1367,05
148		Cando Quinatoa María Ermelinda	12991,4	7769,18	5216,17	5216,17	275,03	0,00	553,96	828,99	830,68	0,00	557,71	1388,39	833,48	0,00	279,80	1113,27
149		Centeno Chasi Luz Yaneth	16984,86	12079,18	4905,68	4905,68	427,60	0,00	520,98	948,59	1291,51	0,00	524,52	1816,02	1295,85	0,00	263,14	1559,00
150		Mallitasig Iza Maria Olimpia	10831,17	4584,27	6246,9	6246,9	162,28	0,00	663,42	825,70	490,15	0,00	667,92	1158,07	491,80	0,00	335,08	826,88
151		Tapia Cunalata Rosa Maria	4404,88	3113,73	1291,15	1291,15	110,23	0,00	137,12	247,35	332,92	0,00	138,05	470,97	334,04	0,00	69,26	403,30

# de Upa	Grupo	Usuario	Mes				Julio				Agosto				Septiembre			
			Etc mesual (litros / m²)				93,24	89,355	0		94,53	94,53	0		35,52	66,6	0	
			Area regada	Area de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)			
m²	Alfalfa m²	Papa m²	Maiz m²	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo			
146	GRUPO 6	Cajas Tenelema Jose Roberto	13765,89	10844,83	2913,05	2913,05	1011,17	260,30	0,00	1271,47	1025,16	275,37	0,00	1300,53	385,21	194,01	0,00	579,22
147		Endara Almache Cesar Cornelio	14875,11	10610,49	4264,61	4264,61	989,32	381,06	0,00	1370,39	1003,01	403,13	0,00	1406,14	376,88	284,02	0,00	660,91
148		Cando Quinatoa María Ermelinda	12991,4	7769,18	5216,17	5216,17	724,40	466,09	0,00	1190,49	734,42	493,08	0,00	1227,51	275,96	347,40	0,00	623,36
149		Centeno Chasi Luz Yaneth	16984,86	12079,18	4905,68	4905,68	1126,26	438,35	0,00	1564,61	1141,84	463,73	0,00	1605,58	429,05	326,72	0,00	755,77

150	Mallitasig Iza Maria Olimpia	10831,17	4584,27	6246,9	6246,9	427,44	558,19	0,00	985,63	433,35	590,52	0,00	1023,87	162,83	416,04	0,00	578,88
151	Tapia Cunalata Rosa Maria	4404,88	3113,73	1291,15	1291,15	290,32	115,37	0,00	405,69	294,34	122,05	0,00	416,39	110,60	85,99	0,00	196,59

# de Upa	Grupo	Usuario	Mes				Octubre				Noviembre				Diciembre			
			Etc mensual (litros / m ²)				110,16	0	64,26		105,84	0	61,74		99,36	0	103,68	
			Area regada	Area de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m ³ /mes/UPA)			
m ²	Alfalfa m ²	Papa m ²	Maiz m ²	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo			
146	GRUPO	Cajas Tenelema Jose Roberto	13765,89	10844,83	2913,05	2913,05	1194,67	0,00	187,19	1381,86	1147,82	0,00	179,85	1327,67	1077,54	0,00	302,03	1379,57
147		Endara Almache Cesar Cornelio	14875,11	10610,5	4264,6	4264,6	1168,85	0,00	274,04	1442,90	1123,01	0,00	263,30	1386,31	1054,26	0,00	442,15	1496,41
148		Cando Quinatoa María Ermelinda	12991,4	7769,18	5216,17	5216,17	855,85	0,00	335,19	1191,04	822,29	0,00	322,05	1144,34	771,95	0,00	540,81	1312,76
149		Centeno Chasi Luz Yaneth	16984,86	12079,2	4905,7	4905,7	1330,64	0,00	315,24	1645,88	1278,46	0,00	302,88	1581,34	1200,19	0,00	508,62	1708,81
150		Mallitasig Iza Maria Olimpia	10831,17	4584,27	6246,9	6246,9	505,00	0,00	401,43	906,43	485,20	0,00	385,68	870,88	455,49	0,00	647,68	1103,17
151		Tapia Cunalata Rosa Maria	4404,88	3113,73	1291,2	1291,2	343,01	0,00	82,97	425,98	329,56	0,00	79,72	409,27	309,38	0,00	133,87	443,25

			Mes				Abril				Mayo				Junio				
			Etc mensual (litros / m²)				99,015	43,05	0		32,4	40,5	0		93,24	89,35	5	0	
# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada	Area de Cultivos			Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				Requerimiento Hídrico (m³/mes/UPA)				
			m²	Alfalfa m²	Papa m²	Maiz m²	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	Alfalfa Etc	Papa Etc	Maíz Etc	Total de Consumo	
146	GRUP O 6	Cajas Tenelema Jose Roberto	13765,89	10844,83	2913,05	2913,05	1073,80	125,41	0,00	1199,21	351,37	117,98	0,00	469,35	1011,17	260,30	0,00	1271,47	
147		Endara Almache Cesar Cornelio	14875,11	10610,49	4264,61	4264,61	1050,60	183,59	0,00	1234,19	343,78	172,72	0,00	516,50	989,32	381,06	0,00	1370,39	
148		Cando Quinatoa María Ermelinda	12991,4	7769,18	5216,17	5216,17	769,27	224,56	0,00	993,82	251,72	211,25	0,00	462,98	724,40	466,09	0,00	1190,49	
149		Centeno Chasi Luz Yaneth	16984,86	12079,18	4905,68	4905,68	1196,02	211,19	0,00	1407,21	391,37	198,68	0,00	590,05	1126,26	438,35	0,00	1564,61	
150		Mallitasig Iza Maria Olimpia	10831,17	4584,27	6246,9	6246,9	453,91	268,93	0,00	722,84	148,53	253,00	0,00	401,53	427,44	558,19	0,00	985,63	
151		Tapia Cunalata Rosa Maria	4404,88	3113,73	1291,15	1291,15	308,31	55,58	0,00	363,89	100,88	52,29	0,00	153,18	290,32	115,37	0,00	405,69	

ANEXO 12. RESULTADOS DEL BALANCE ENTRE DISPONIBILIDAD DE AGUA Y LOS REQUERIMIENTOS HÍDRICOS MENSUALES POR UPA.

# de Upa	Grupo	Usuario	Area regada	Resultado del balance entre la disponibilidad de agua y requerimientos hídricos por mes y por upa												TOT.
			m ²	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	GRUPO 1	Taipe Seugndo	14551,32	-142,60	-49,40	80,69	384,26	865,73	-254,94	-666,75	-676,78	554,06	-217,30	-285,43	-34,02	-442,49
2			5900,55	-83,31	-60,12	-7,37	115,73	310,98	-143,46	-310,45	-314,52	184,60	-128,20	-155,83	-53,88	-645,83
3		Tonato Jorge Enrique	7601,74	222,98	250,97	318,93	477,54	729,27	143,63	-71,50	-76,74	566,44	163,24	127,67	259,02	3111,43
4		Cruz Tapia Floricelda	11849,58	-154,01	-106,52	-0,59	246,66	639,05	-273,84	-609,18	-617,36	385,24	-243,27	-298,72	-93,96	-1126,49
5		Sin Información	3228,24	360,48	341,11	369,97	437,33	544,23	295,53	204,17	201,94	475,08	303,86	288,75	344,53	4167,00
6		Tonato Alluca Victor Elias	5307,90	82,21	72,89	120,34	231,09	406,86	-2,06	-152,27	-155,93	293,17	11,64	-13,21	78,52	973,24
7		Almache Chuqui Ana Yolanda	2717,54	168,85	137,69	161,99	218,69	308,68	99,32	22,42	20,54	250,47	106,33	93,62	140,58	1729,19
8		Chuqui Emilio	20638,31	-425,46	-345,01	-160,50	270,12	953,56	-636,42	1220,48	1234,72	511,48	-583,17	-679,76	-323,13	-3873,50
9		Almachi Seundo Enrique	3092,30	82,12	29,99	57,64	122,16	224,56	-13,67	-101,18	-103,32	158,32	-5,69	-20,16	33,27	464,05
10		Coba Cevallos Jose Ignacio	6634,96	9,69	-15,69	43,66	181,26	394,24	-110,76	-298,53	-302,98	252,44	-91,93	-123,42	-9,42	-71,43
11		Parreño Raul	9291,92	-128,94	-150,71	-67,64	126,17	433,39	-282,02	-544,98	-551,38	234,38	-257,92	-301,44	-140,92	-1632,00
12		Sin Información	5969,13	-9,36	-61,88	-8,51	116,00	313,42	-146,21	-315,14	-319,25	185,57	-130,75	-158,70	-55,58	-590,38
13		Villamarin Tapia Juan Segundo	2983,40	118,63	40,82	67,49	129,74	228,54	-1,30	-85,73	-87,79	164,63	6,39	-7,57	43,98	617,83
14		Endara Toctaguano Fredy Patricio	1950,04	262,14	174,75	192,19	232,87	297,45	147,22	92,03	90,69	255,68	152,25	143,12	176,82	2217,20
15		Tapia Toctaguano Veronica	1753,13	158,11	67,52	83,19	119,77	177,82	42,76	-6,85	-8,06	140,27	47,29	39,08	69,38	930,28
16		Santa Fe Panchi Rafael	4048,53	77,01	-0,69	35,51	119,98	254,05	-57,85	-172,43	-175,22	167,33	-47,41	-66,35	3,60	137,52
17		Cajas Benitez Jose Rigoberto	2265,27	251,27	158,14	178,40	225,66	300,67	126,16	62,05	60,49	252,15	132,00	121,40	160,55	2028,94
18		Toapanta Arias Maria Rosario	12809,93	130,30	102,18	216,70	483,98	908,18	-78,69	-441,21	-450,05	633,79	-45,64	-105,59	115,76	1469,70
19		Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	2015,57	162,18	52,39	70,41	112,46	179,21	23,93	-33,11	-34,50	136,03	29,13	19,69	54,52	772,33
20		Chavez Leiton Segundo Fabian	3590,37	117,80	16,04	48,14	123,05	241,94	-34,66	-136,27	-138,74	165,04	-25,40	-42,20	19,84	354,59
21		Romero Chasi Gloria	2950,01	225,06	115,63	142,00	203,55	301,24	73,97	-9,51	-11,55	238,05	81,59	67,78	118,76	1546,59
22		Cruz Tapia Cesar Rodrigo	12763,22	-198,98	-248,76	-134,66	131,65	554,30	-428,98	-790,18	-798,98	280,91	-396,05	-455,78	-235,23	-2720,75
23		Cajas Benitez Jose Rigoberto	1703,58	322,54	189,43	204,66	240,21	296,62	165,38	117,17	115,99	260,13	169,77	161,80	191,24	2434,95
24		Lescano Tigse Guillermo	5955,24	185,76	78,08	131,32	255,57	452,78	-6,01	-174,54	-178,65	325,22	9,35	-18,52	84,39	1144,76

25	Martha Taipe	13560,48	-185,38	-250,49	-129,26	153,68	602,73	-441,97	-825,73	-835,09	312,27	-406,98	-470,45	-236,12	-2712,80
26	Sin Información	7656,25	123,71	7,94	76,39	236,08	489,08	-100,27	-316,94	-322,22	325,11	-80,38	-116,25	16,00	338,25
27	Endara Villamarin Edgar De Saul	6987,32	34,04	-93,28	-30,81	114,87	345,38	-192,12	-389,86	-394,67	195,75	-173,87	-206,63	-85,97	-877,16
28	Toapanta Quishpe Elvira	1549,64	244,26	76,53	90,39	122,47	171,72	54,22	10,37	9,34	138,63	58,74	51,36	77,93	1105,95
29	Quinatoa Llano Jose Manuel	6265,00	168,04	26,63	82,64	213,36	420,82	-61,83	-239,13	-243,45	286,63	-45,67	-74,99	33,27	566,33
30	Tonato Toctaguano Segundo Olmedo	4612,65	483,87	325,65	366,89	463,13	615,88	260,52	129,98	126,80	517,07	272,42	250,83	330,54	4143,59
31	Santa Fe Panchi Rafael	8061,08	132,69	-8,14	63,92	232,12	499,06	-121,97	-350,09	-355,66	326,39	-101,17	-138,89	0,40	178,66
32	Eguez Rodriguez Cristobal	5073,17	266,86	98,91	144,26	250,11	418,11	27,27	-116,30	-119,80	309,44	40,36	16,62	104,28	1440,13
33	Arroyo Romero Edwin Fabian	8478,39	372,52	221,22	297,02	473,92	754,68	101,50	-138,43	-144,28	573,07	123,38	83,70	230,21	2948,50
34	Chasi Llano Carlos Humberto	17817,49	-178,73	-278,92	-119,64	252,13	842,15	-530,51	1034,74	1047,04	460,50	-484,54	-567,92	-260,04	-2947,30
35	Toapanta Nicanor	4084,74	198,87	-6,76	29,76	114,99	250,26	-64,43	-180,03	-182,85	162,76	-53,89	-73,01	-2,43	193,23
36	Toapanta Chasi Alberto Nicanor	5537,71	265,34	64,89	114,40	229,95	413,33	-13,30	-170,02	-173,84	294,71	0,99	-24,93	70,76	1072,29
37	Almache Toapanta Jose Augusto	7937,36	205,44	14,76	85,72	251,34	514,18	-97,31	-321,94	-327,42	344,16	-76,83	-113,98	23,18	501,30
38	Villalva Bustamante Dolores Cecilial	16928,56	461,01	321,67	473,02	826,01	1384,82	82,27	-396,81	-408,45	1022,30	126,40	47,06	339,41	4278,72
39	Jimenez Rosa Alegria	35256,37	-498,09	-539,07	-223,87	511,72	1678,99	1036,94	2034,69	2059,01	923,81	-945,91	1110,93	-501,72	-5835,72
40	Toapanta Juan Ramon	9828,30	437,50	206,27	294,18	498,38	816,85	66,06	-212,08	-218,72	606,66	93,20	46,75	215,90	2850,95
41	Tapia Jorge Humberto	5608,46	358,09	82,61	132,75	249,77	435,50	3,42	-155,30	-159,17	315,36	17,89	-8,36	88,56	1361,12
42	Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	6489,07	451,34	175,87	233,88	369,28	584,16	84,25	-99,39	-103,87	445,17	100,99	70,62	182,75	2495,05
43	Sango Mallitasig Luis Hernan	10655,08	419,50	164,12	259,37	481,69	834,53	13,67	-287,87	-295,22	606,30	41,16	-8,71	175,41	2403,95
44	Almachi Seundo Enrique	9275,01	368,76	93,92	176,84	370,36	677,51	-37,04	-299,52	-305,92	478,83	-13,11	-56,52	103,75	1557,86
45	Chimarro Lamar Juana Germania	6976,27	348,25	49,47	111,84	257,40	488,42	-49,04	-246,46	-251,28	338,98	-31,04	-63,69	56,86	1009,72
46	Taipe Moreno Segundo Seguro	4253,49	308,92	-14,21	23,82	112,57	253,42	-74,27	-194,64	-197,57	162,31	-63,29	-83,20	-9,70	224,17
47	Toapanta Chasi Alberto Nicanor	3817,93	452,58	122,41	156,55	236,21	362,64	68,50	-39,54	-42,18	280,86	78,35	60,49	126,46	1863,32
48	Tapia Jorge Humberto	4816,59	414,26	86,66	129,72	230,21	389,71	18,64	-117,66	-120,99	286,54	31,07	8,53	91,76	1448,46
49	Romero Cgasi Felix	2196,89	501,42	152,28	171,92	217,76	290,51	121,26	59,09	57,58	243,45	126,93	116,65	154,61	2213,48
50	Romero Cgasi Felix	3558,43	447,71	105,06	136,87	211,12	328,96	54,82	-45,89	-48,34	252,74	64,00	47,34	108,83	1663,21
51	Romero Chasi Luz Imelda	5805,28	402,49	70,62	122,52	243,64	435,88	-11,35	-175,64	-179,65	311,54	3,62	-23,54	76,77	1276,89
52	Sin Información	14182,29	384,51	100,28	227,07	522,98	992,63	-99,98	-501,34	-511,12	688,84	-63,39	-129,76	115,31	1726,02
53	Sin Información	1752,52	962,36	584,64	600,31	636,87	694,91	559,89	510,30	509,09	657,37	564,41	556,21	586,50	7422,85
54	Iza Jami Maria Tomaza	2454,75	395,63	20,64	42,59	93,81	175,09	-14,02	-83,49	-85,18	122,51	-7,69	-19,17	23,24	663,97

55	Llano Casa Juan Josef	6909,76	516,99	167,97	229,74	373,92	602,73	70,41	-125,14	-129,91	454,73	88,23	55,90	175,30	2480,87
56	Endara Toctaguano Fredy Patricio	3421,47	511,71	133,52	164,11	235,50	348,80	85,21	-11,62	-13,98	275,51	94,04	78,03	137,15	2037,99
57	Castro Sinchiguano Manuela	2068,30	429,49	39,25	57,74	100,89	169,38	10,04	-48,49	-49,92	125,08	15,38	5,70	41,44	895,97
58	Casa Sinchiguano José Cornelio	7842,66	489,53	134,06	204,17	367,81	627,52	23,32	-198,63	-204,04	459,53	43,55	6,85	142,37	2096,02
59	Toapanta Moreno Monica Del Rocio	8054,68	366,96	5,00	77,00	245,07	511,80	-108,74	-336,68	-342,24	339,27	-87,96	-125,65	13,53	557,35
60	Tapia Gloria	5736,77	340,70	-44,10	7,18	126,88	316,85	-125,11	-287,46	-291,42	193,97	-110,31	-137,15	-38,02	-47,99
61	Sin Información	4252,03	391,55	-4,79	33,24	121,54	258,92	-65,53	-185,86	-188,73	168,01	-53,69	-73,81	-0,67	400,19
62	Chasi Llano Fanny Maria	13134,44	96,21	-251,39	-133,97	140,08	575,03	-436,85	-808,55	-817,61	293,69	-402,96	-464,43	-237,46	-2448,19
63	Tonato Alluca Cesar Aurelio	4733,82	386,66	-27,66	14,66	113,43	270,19	-94,51	-228,47	-231,74	168,79	-82,29	-104,45	-22,65	161,95
64	Lescano Tigse Guillermo	5939,46	489,89	78,52	131,62	255,55	452,23	-5,34	-173,43	-177,53	325,01	9,98	-17,82	84,82	1453,48
65	Burgos Jose Modesto	3032,77	451,96	16,11	43,22	106,50	206,93	-26,71	-112,54	-114,63	141,97	-18,89	-33,08	19,32	680,16
66	Castro Sinchiguano Gloria Graciela	11915,19	269,97	-112,25	-5,73	242,88	637,46	-280,49	-617,69	-625,91	382,23	-249,75	-305,51	-99,62	-764,40
67	Llano Casa Delia Maria	27695,27	-117,10	-410,55	-162,95	414,91	1332,04	-801,61	1585,38	1604,49	738,80	-730,15	-859,77	-381,19	-4167,45
68	Llano Casa Delia Maria	4507,02	463,33	-5,76	34,53	128,57	277,82	-69,40	-196,95	-200,06	181,28	-57,77	-78,86	-0,98	475,77
69	Toctaguano Crespata Juan	5934,52	407,07	-57,40	-4,34	119,48	315,99	-141,20	-309,14	-313,24	188,87	-125,88	-153,65	-51,11	-124,55
70	Sin Información	3887,38	489,30	9,83	44,60	125,25	250,24	-45,83	-155,84	-158,45	167,15	-34,85	-53,28	13,53	651,65
71	Endara Villamarin Ana Maria	4847,99	815,90	334,75	378,09	479,24	639,69	266,28	129,08	125,74	535,85	278,81	256,12	339,88	4579,43
72	Villamarin Tapia Juan Segundo	2331,66	567,84	65,69	86,54	135,19	212,40	32,77	-33,22	-34,83	162,46	38,79	27,87	68,16	1329,66
73	Santa Fe Panchi Rafael	3007,96	528,63	28,47	55,36	118,12	217,73	-14,00	-99,13	-101,20	153,30	-6,24	-20,32	31,66	892,37
74	Mallitasig Iza Maria Olimpia	7451,07	382,68	-92,14	-25,53	129,94	376,68	-197,35	-408,21	-413,35	217,08	-178,12	-213,00	-84,24	-505,56
75	Endara Espin Luzmila	4610,63	577,27	76,87	118,09	214,29	366,97	11,77	-118,71	-121,89	268,22	23,67	2,09	81,76	1500,41
76	Almache Endara Maria Del Carmen	7633,69	712,33	226,61	294,86	454,14	706,93	118,83	-97,21	-102,47	543,41	138,52	102,80	234,71	3333,45
77	Burgos Jose Modesto	3464,99	531,72	11,77	42,75	115,05	229,79	-37,15	-135,21	-137,60	155,57	-28,21	-44,43	15,45	719,51
78	Chuqui Emilio	22634,67	-665,69	-393,17	319,55	1223,54	1339,28	174,37	-466,20	-469,54	884,13	-217,65	-340,71	-410,28	977,62
79	Centeno Maria Soledad	8283,70	589,42	250,00	457,32	742,89	851,71	364,68	130,25	127,74	682,02	268,44	225,20	248,05	4937,70
80	Romero Chasi Luz Imelda	16666,63	47,28	-225,94	72,22	546,15	912,82	-201,99	-673,65	-681,57	564,50	-290,63	-373,64	-220,29	-524,74
81	GRUP O 2 Sin Información	2370,63	578,05	42,93	96,35	173,03	211,21	65,41	-1,68	-2,54	162,32	43,16	30,96	42,81	1442,00
82	Almachi Toapanta Manuel	26566,48	-419,50	-303,88	343,95	1245,36	1615,53	34,26	-717,58	-726,04	1070,34	-259,34	-397,44	-308,77	1176,90
83	Lamar Albuja Maria Enriqueta	22925,38	-167,89	-214,69	315,27	1068,53	1424,09	26,54	-622,24	-630,25	951,93	-201,14	-319,34	-216,56	1414,25
84	Lamar Hilda	40270,54	1970,57	-742,30	842,28	2718,40	2531,19	817,68	-321,98	-320,31	1739,82	-159,16	-388,72	-798,24	3948,09

85	Villalba Fustillos Nelson Martin	20443,92	94,66	-90,73	371,92	1035,24	1364,66	107,11	-471,45	-478,83	943,03	-87,15	-192,22	-91,60	2504,66
86	Sin Información	6559,15	470,41	-67,15	87,16	304,95	403,34	6,54	-179,08	-181,31	268,41	-60,97	-94,88	-67,90	889,51
87	Moreno Ramirez Galo	11967,83	-304,25	-129,28	592,04	1361,42	994,81	769,60	430,91	437,42	774,19	258,30	181,67	-166,07	5200,77
88	Coba Cevallos Jose Ignacio	11775,55	253,28	-143,33	153,23	560,73	713,13	22,89	-310,35	-313,88	472,02	-115,54	-177,07	-146,25	968,87
89	Moreno Ramirez Galo	8428,09	370,67	-38,34	240,96	588,87	610,95	196,38	-42,13	-42,97	442,46	39,09	-7,44	-46,26	2312,24
90	Sin Información	13164,81	373,77	348,56	690,07	1113,09	954,63	483,30	110,73	113,16	700,48	402,18	312,45	308,47	5910,89
91	Romero Chasi Gloria	9112,76	556,66	-6,51	178,20	455,67	629,23	44,28	-213,61	-217,42	440,04	-23,32	-69,44	-5,16	1768,62
92	Eguez Rodriguez Cristobal	10821,52	403,96	-69,94	196,32	565,51	713,34	71,92	-234,33	-237,72	491,41	-49,76	-106,10	-72,12	1672,50
93	Benitez Vargas Fransisco Rene	12015,11	787,18	153,22	311,32	604,89	939,83	71,67	-268,36	-275,43	685,41	57,94	0,01	161,88	3229,56
94	Benitez Toapanta Segundo Lorenzo	14864,25	407,42	-54,91	254,02	713,08	986,68	41,22	-379,44	-385,46	678,53	-75,80	-151,27	-53,33	1980,73
95	Tenelema Sinchiguano Maria Rosa	10866,78	419,67	-186,68	7,98	317,21	555,96	-170,61	-478,14	-483,30	328,86	-228,64	-282,77	-183,02	-383,47
96	Quinatoa Llano Jose Manuel	5192,52	705,70	87,79	258,62	472,21	489,65	230,73	83,78	83,19	385,66	134,33	105,85	83,27	3120,78
97	Sin Información	7470,29	619,09	16,19	211,68	476,43	563,96	134,44	-76,97	-79,03	411,44	40,12	0,84	13,74	2331,93
98	Sin Informaciion	8704,81	556,91	-7,95	227,70	542,94	635,94	143,65	-102,70	-104,92	458,62	26,62	-19,37	-11,35	2346,09
99	Tonato Alluca Victor Elias	10360,65	538,24	-95,91	100,04	403,63	618,40	-62,59	-355,80	-360,46	402,48	-127,05	-179,01	-93,24	788,73
100	Sin Información	12840,38	377,95	-107,07	219,90	667,30	829,01	80,44	-282,94	-286,70	566,31	-73,69	-140,90	-110,54	1739,05
101	Taipe Tapia Victor Alfonso	9418,85	1002,72	253,19	375,42	604,12	868,79	186,30	-80,25	-85,84	669,25	177,04	131,68	260,11	4362,52
102	Toapanta Quishpe Maria Leticia	6273,03	727,54	53,62	227,36	457,78	519,39	169,57	-7,96	-9,46	391,87	81,91	48,61	50,80	2711,04
103	Toapanta Llano Jose Juan	3302,57	1087,99	366,24	496,31	650,27	634,77	494,38	400,92	401,06	569,88	414,17	395,34	361,65	6272,97
104	Llano Casa Cesar Humberto	16962,77	17,57	-249,79	283,12	959,56	1047,80	173,43	-306,62	-309,16	706,63	-119,29	-211,47	-262,52	1729,25
105	Toapanta Llano Segundo Jose	3444,88	752,36	4,56	130,82	283,45	278,98	121,86	24,37	24,29	210,74	46,50	27,17	0,53	1905,63
106	Almachi Toapanta Segundo Fernando	3350,26	1203,32	384,35	458,91	566,55	622,09	414,59	319,77	318,54	552,93	383,86	366,68	384,31	5975,90
107	Castro Sinchiguano Gloria Graciela	7295,73	802,23	24,96	149,86	352,57	520,06	25,68	-180,79	-184,39	367,25	-8,17	-44,31	27,89	1852,84
108	Cruz Tapia Floricelda	3933,47	729,35	123,06	369,22	629,77	498,00	434,28	322,96	325,32	426,02	258,22	232,73	110,24	4459,19
109	Sin Información	5244,19	1018,13	249,57	297,01	326,23	399,75	14,47	-133,94	-143,63	251,51	194,11	162,82	243,31	2879,35
110	Aurelio Jose	3291,77	1313,22	474,11	503,84	530,23	586,43	342,71	249,55	244,08	496,98	438,80	419,83	471,37	6071,15
111	GRUPO 3 Diaz Casa Wilsonl	28726,13	503,30	0,28	258,28	688,29	1428,11	-745,39	1558,34	1590,99	736,95	-320,52	-469,22	5,78	-1063,45
112	Llano Almachi Maria Ines	18881,95	948,40	395,68	565,89	760,48	1136,84	-271,26	-805,62	-833,75	643,10	190,37	85,22	386,32	3201,67
113	Ramirez Idrovo Esther Maria	6832,79	974,20	83,55	144,81	261,76	456,04	-64,38	-257,74	-264,40	298,20	6,32	-27,82	87,02	1697,55

114		Burgos Jose Modesto	12373,15	798,43	-8,30	102,78	295,56	623,68	-314,28	-664,44	-677,93	329,37	-146,96	-210,37	-4,81	122,73
115		Bustamante Maria	7006,21	1222,48	278,02	340,66	185,22	435,10	-446,95	-645,22	-686,31	102,17	197,17	164,38	285,45	1432,17
116		Sin Información	7290,48	1049,63	235,52	301,38	356,07	476,09	-63,06	-269,38	-281,79	276,27	157,53	115,23	228,92	2582,42
117		Sin Información	3564,77	1107,65	161,03	193,07	236,38	324,28	47,86	-53,02	-58,13	232,96	121,43	102,69	161,20	2577,42
118		Sin Información	11745,14	963,27	264,21	370,39	447,96	628,18	-237,94	-570,33	-591,13	301,55	139,23	70,19	252,03	2037,61
119		Endara Villamarin Ana Maria	3276,21	1267,28	323,65	353,22	382,66	442,57	199,26	106,54	101,33	354,96	288,30	269,69	321,39	4410,85
120		Almachi Chuqui Maria	7128,36	1306,35	402,01	466,10	563,02	734,38	197,31	-4,42	-13,26	558,48	323,02	285,30	401,93	5220,21
121		Villalva Quinatoa Segundo Jose	17448,54	1324,59	456,74	612,98	941,17	1474,20	138,35	-355,45	-370,20	1084,39	257,64	172,97	469,95	6207,33
122		Toapanta Quispe Maria Leticia	5626,91	1169,03	341,11	392,33	378,59	401,18	-1,68	-160,93	-174,74	221,92	284,45	247,08	327,75	3426,10
123		Llano Casa Jose Alejandro	16684,62	1003,92	153,90	303,54	582,95	1049,67	-219,66	-691,84	-708,55	661,51	-34,31	-118,17	161,46	2144,41
124		Tapia Cunalata Rosa Maria	6921,90	1072,17	102,99	165,15	269,69	449,12	-74,83	-270,72	-278,51	282,99	25,63	-10,12	104,45	1838,01
125		Almachi Toapanta Luis Alberto	7574,83	1350,20	468,65	537,11	590,42	710,50	151,40	-62,97	-76,13	501,34	387,85	343,59	461,25	5363,23
126		Tapia Bastidas Nestor Efrain	24452,65	1144,57	1066,10	1288,98	1190,07	1239,36	-502,21	1194,22	1257,21	442,81	822,37	656,65	1002,28	5899,55
127		Heredia Maria Carmen	16566,96	1199,80	568,55	718,53	798,05	1014,40	-199,76	-668,60	-700,18	540,35	394,17	294,23	546,90	4506,44
128		Toapanta Nicanor	7004,71	1000,12	-79,63	-17,01	129,14	361,10	-178,54	-376,77	-381,61	211,06	-160,47	-193,25	-72,21	241,96
129	GRUP O 4	Cando Quinatoa María Ermelinda	3254,20	1042,45	-176,52	-148,04	-71,55	72,31	-150,93	-223,59	-229,39	-249,63	-219,60	-227,46	-159,92	-741,86
130		Llano Casa Juan Josel	4066,29	822,09	-922,95	-890,01	-743,25	-207,48	-686,12	-765,88	-784,92	-937,89	1000,55	-978,68	-846,35	-7941,98
131		Sin Información	5017,19	1233,58	275,95	321,47	403,84	347,34	305,17	125,48	122,63	256,61	224,00	192,59	267,71	4076,37
132		Lamchi Llano Edgar Servando	6570,45	920,43	-641,44	-585,35	-414,12	-81,80	-203,74	-491,72	-512,33	-410,38	-741,13	-740,05	-577,60	-4479,25
133		Castro Padilla Cristobal Colon	7190,51	1407,51	551,91	617,35	733,01	646,84	535,57	299,63	296,87	466,67	479,32	431,82	535,66	7002,17
134		Taipe Moreno Maria Esther	7514,71	1118,75	-514,28	-449,77	-234,60	466,99	-731,33	-695,18	-710,67	1102,95	-625,05	-628,15	-450,07	-4556,32
135		Llano Casa Cesar Humberto	13699,67	1139,01	626,18	751,29	959,75	687,57	654,54	153,77	149,55	564,84	491,75	396,09	586,25	7160,59
136		Toapanta Quishpe Elvira	13662,25	1274,19	673,80	798,31	1020,62	916,71	473,87	107,52	104,50	317,03	537,44	445,10	638,96	7308,07
137		Toapanta Almachi Maria Beatriz	15739,77	1352,22	920,63	1064,60	1312,46	1148,94	599,94	202,18	201,51	433,67	768,24	655,59	869,34	9529,31
138		Moreno Benitez Jose Joaquin	25371,68	728,28	-283,26	-56,40	461,30	1142,78	-851,66	1229,08	1249,09	1473,35	-575,70	-694,91	-256,72	-4337,80
139		Sin Información	9272,15	1131,06	-23,07	59,85	246,62	462,95	-173,29	-342,29	-350,11	-387,05	-129,85	-173,54	-13,49	307,80
140		Tapia Gloria	19207,44	1250,79	1019,60	1195,71	1489,66	1230,35	595,72	107,75	108,87	414,42	837,57	694,84	947,75	9893,03
141	G	Chasi Narbaez Carlos Raul	12216,95	1242,04	145,95	307,92	601,24	856,32	161,01	-157,87	-163,25	730,83	196,26	131,34	285,90	4337,69

142	R U P O 5	Endara Jimenez Segundo Rafael	24480,28	636,18	-218,54	180,36	834,77	1304,4 2	-117,18	-772,41	-782,48	976,66	-142,62	-271,58	-23,58	1604,00
143		Tapia Ramirez Cristian Santiago	47503,72	-	-427,99	1208,9 0	3200,9 7	2936,3 1	1387,77	149,70	153,13	2516,06	639,44	352,81	44,05	11056,0 9
144		Eguez Casa Juan Isaias	7899,70	1130,13	21,15	221,28	490,29	518,35	217,73	17,43	16,64	471,93	167,35	120,86	132,72	3525,86
145		Calala Chasi Maria Olimpia	12656,49	1214,17	143,70	373,92	720,71	773,31	420,93	133,48	132,26	859,54	482,64	403,76	493,24	6151,65
	G R U P O 6	Cajas Tenelema Jose Roberto	13765,89	1153,83	81,70	361,02	654,95	923,65	-101,47	-491,05	-511,85	843,61	56,57	-13,13	83,64	3041,48
		Endara Almache Cesar Cornelio	14875,11	1041,24	57,54	419,27	739,56	958,93	-135,93	-556,90	-583,73	767,71	81,62	4,33	54,88	2848,53
		Cando Quinatoa María Ermelinda	12991,4	987,66	44,87	440,81	723,95	819,58	-118,39	-486,05	-515,27	512,14	134,39	64,17	36,06	2643,94
		Centeno Chasi Luz Yaneth	16984,86	939,48	-13,24	401,74	767,54	1015,7	-234,01	-714,68	-745,46	793,96	15,92	-72,40	-16,43	2138,12
		Mallitasig Iza Maria Olimpia	10831,17	973,40	59,39	491,30	731,82	690,29	-69,28	-375,80	-407,54	255,67	221,13	159,20	43,89	2773,47
		Tapia Cunalata Rosa Maria	4404,88	1414,90	98,19	206,83	301,74	364,89	41,01	-83,65	-91,70	305,60	106,62	83,68	97,28	2845,39