Firmado Digitalmente por: VILELA BAUTISTA Giancarlo Salvador FAU 20414868216 hard
Razón: Doy VB
Cargo: ENCARGADO - UGIES
Fecha: 05/08/2024 17:59:43

Lima, 05 de agosto de 2024

OFICIO Nro 00656-2024-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UADM

Señor (a)
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA
Panamericana Norte km 3.5 Urb. Las Mercedes - Piura
Presente.-

Asunto : Solicitud de Acreditación de Disponibilidad Hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua superficial

Referencia : **Contrato N°039-2020-MINAGRI- PSI: Elaboración de Expediente Técnico del Proyecto: "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios. Código Único de Inversión (CUI) N° 2195497**

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, en relación al documento de referencia mediante el cual el CONSORCIO RIO ZAÑA viene desarrollando la elaboración del expediente técnico *"Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios. Código Único de Inversión (CUI) N° 2195497*.

Al respecto, como parte del desarrollo del expediente antes mencionado se debe contar con la obtención de la acreditación de disponibilidad hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua superficial.

Ante ello, se adjunta los requisitos solicitados en el TUPA ANA 2023, para la solicitud de Acreditación de Disponibilidad Hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua superficial:

- Formulario N°001
- Estudio Hidrológico[1]
- Formulario N° 002
- Constancia de Pago

Por otro lado, hacemos de vuestro conocimiento realizar las gestiones y/o coordinaciones correspondientes con el Ing. Alberto Michael Sánchez Quito con numero de celular 9666797038 y correo electrónico ugies.especialista18@psi.gob.pe, asimismo, agradeceré

[1] https://drive.google.com/drive/folders/1iJhw9gRfQNmXxVgHzSgQry9KlePnBdQL?usp=sharing

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Programa Subsectorial de Irrigaciones, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final el D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: http://sisged.psi.gob.pe/SisgedVisorDigital/ ingresando el código KLMN4OPQDE y el número de documento.

que toda notificación sea con copia al correo gvilela@psi.gob.pe, ugies.especialista11@psi.gob.pe.

Agradezco, su atención a la presente, me despido expresando los sentimientos de mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

Firmado Digitalmente por:
FERREYRA CASTILLO Willians
Genaro FAU 20414868216 hard
Razón: Soy el Autor del
documento
Cargo: ENCARGADO - UADM
Fecha: 05/08/2024 18:15:58

CPC WILLIANS GENARO FERREYRA CASTILLO
JEFE (E) UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES

WGFC/GVB/
CC.
Adj.

CUT N°: 00034-2024-PSI

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Programa Subsectorial de Irrigaciones, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final el D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: http://sisged.psi.gob.pe/SisgedVisorDigital/ ingresando el código KLMN4OPQDE y el número de documento.

FORMULARIO N°001
SOLICITUD

Señor
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA
Presente. -

Solicita: Acreditación de Disponibilidad Hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua superficial

Datos Generales del Solicitante:

➢ Nombre o Razón Social:	PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES - PSI
➢ DNI / RUC:	20414868216
➢ Domicilio Legal:	Av. Alameda del Corregidor N°155 - La Molina
➢ Representante Legal:	Willians Genaro, Ferreyra Castillo
➢ Documento de Identidad del representante legal:	07942465
➢ Correo Electrónico de Contacto	wferreyra@psi.gob.pe
➢ Teléfono de contacto	(01) 424-4488

Detalles de lo solicitado:

Se solicita Acreditación de Disponibilidad Hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua superficial del Expediente Técnico "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios. Código Único de Inversión (CUI) N° 2195497.

Requisitos que se adjunta a la solicitud:

1.	Solicitud
2.	Estudio Hidrológico
3.	Compromiso de pago por derecho de inspección ocular
4.	Constancia de pago por S/ 238.10
5.	

Declaro que los datos consignados en la documentación presentada se encuentran sujetos a lo regulado por la Ley Nº27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

POR LO TANTO:

Solicito a usted acceder a lo solicitado.

Lima, 05 de agosto del 2024

PSI Firmado digitalmente por FERREYRA CASTILLO Willians Genaro FAU 20414868216 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 05.08.2024 17:36:25 -05:00

Firma del solicitante o representante legal

FORMATO ANEXO Nº 06

MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN PARA EL SISTEMA DE RIEGO DEL VALLE DEL RÍO ZAÑA, DISTRITOS DE LAGUNAS, ZAÑA, CAYALTI, NUEVA ARICA Y OYOTÚN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE" Y CONSTRUCCIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS

ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LA ACREDITACION DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

INDICE

1 ASPECTOS GENERALES 5
1.1 INTRODUCCIÓN 5
1.2 Antecedentes 5
1.3 Objetivos 6
2 EVALUACION HIDROLOGICA 6
2.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA CUENCA Y DEL CURSO PRINCIPAL DE LA FUENTE NATURAL 6
2.1.1 UBICACIÓN Y DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO 7
2.1.2 FISIOGRAFIA Y GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO 10
2.1.3 INVENTARIO DE LAS FUENTES DE AGUA E INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DEL AREA DE ESTUDIO 20
2.1.4 ACCESIBILIDAD Y VIAS DE COMUNICACION 28
2.1.5 CALIDAD DE AGUA 30
2.2 ANALISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACION METEOROLOGICA E HIDROMETRICA 32
2.2.1 ANALISIS DE LAS VARIABLES METEOROLOGICAS 32
2.2.2 TRATAMIENTO DE LA INFORMACION PLUVIOMETRICA E HIDROMETRIICA 41
2.3 OFERTA HIDRICA 63
2.3.1 MODELO DE PRECIPITACION ESCORRENTIA 63
2.3.2 ANALISIS DE MAXIMAS AVENIDAS YSEDIMENTOS 81
2.4 USOS Y DEMANDAS DE AGUA 87
2.4.1 DEMANDAS SITUACION CON PROYECTO Y SIN PROYECTO 87
2.4.2 CÁLCULO DEL CAUDAL ECOLÓGICO DEL PROYECTO 105
2.4.3 OTRAS DEMANDAS 106
2.5 BALANCE HIDRICO MENSUALIZADO 109
2.5.1 TOPOLOGÍA DEL SISTEMA HIDRAULICO CON PROYECTO 110
2.5.2 OFERTA SUBTERRANEA 116
2.5.3 BALANCE EN SITUACIÓN SIN PROYECTO 117
2.5.4 BALANCE EN SITUACIÓN CON PROYECTO (Área de Cultivo 21144 Ha) . 119
2.5.5 BALANCE CONSIDERANDO LAS DEMANDAS OTORGADAS POR EL ANA (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales) 123
2.6 DESCRIPCION DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO E INGENIERIA DEL PROYECTO 152
2.6.1 INGENIERIA DEL PROYECTO 152
3 ANEXOS 157

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

3.1 HIDROLOGIA 157
ANEXO 01: VARIABLE CLIMÁTICAS HISTÓRICAS 157
ANEXO 02: PRECIPITACIÓN HISTÓRICA 158
ANEXO 03: PRECIPITACIÓN COMPLETA 159
ANEXO 04: DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA 160
ANEXO 05: PRECIPITACIÓN AREAL POR SUBCUENCA 161
ANEXO 06: MODELAMIENTO CON Y SIN PROYECTO 162
ANEXO 07: PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS 163
ANEXO 08: CAUDAL MÁXIMO DIARIO DE LA ESTACIÓN BATAN 164
ANEXO 09: DISTRIBUCIÓN DE CADA ESTACIÓN POR PERIODO DE RETORNO 165
ANEXO 10: CURVAS IDF 166
ANEXO 11: HIETOGRAMAS DE DISEÑO 167
ANEXO 12: SEDIMENTOGRAMAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO 168
ANEXO 13: CAUDAL ECOLÓGICO 169
ANEXO 14: REGISTRO DE POZOS EXISTENTES Y PROYECTADOS 170

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

RESUMEN EJECUTIVO

En el valle del Rio Zaña, en los últimos 40 años, el uso de los recursos hídricos se encuentra en situación crítica, caracterizados principalmente por la pérdida de 120 MMC en promedio, de agua de escorrentía, que anualmente descargan al mar durante el periodo de avenidas, además, a la baja eficiencia del sistema de riego menor existente, que es inferior al 30%. La escasa infraestructura de almacenamiento y regulación, y la inadecuada e insuficiente infraestructura de riego existente, aunada al poco conocimiento del manejo y gestión del recurso hídrico, son las razones por las que durante el periodo de estiaje existe un acentuado déficit de agua que impactan en el desarrollo de la agricultura en el valle medio y bajo del rio Zaña, específicamente en los Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún y por lo tanto en el desarrollo socio económico de la población de dichas localidades.

Actualmente el valle del Rio Zaña, por lo general cuenta con infraestructura de riego de carácter temporal, conformada de material rustico, construida para abastecer de agua el área agrícola del valle, en un total de 20,500 ha, de las cuales sólo es posible desarrollar cerca de 12,500 ha, mal regadas, utilizando 190 MMC, promedio anual, volumen que forma parte de la masa de agua superficial y 0.4 MMC de agua subterránea, parte del volumen de agua que oferta la cuenca del rio Zaña, debido principalmente a la deficiente infraestructura de riego existente, así como a la nula infraestructura de regulación, que impide en épocas de avenidas almacenar en reservorios el excedente de agua, para distribuir de manera eficiente los recursos hídricos que transitan por el río Zaña y río Nanchoc, así como realizar la explotación del recurso hídrico subterráneo de la reserva explotable, que se estima en 45 MMC.

En septiembre del 2,012, la DEPHM de la Autoridad Nacional del Agua- MINAG, hizo entrega a la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional Lambayeque, el Estudio a Nivel de Perfil "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña", Estudio que fuera elaborado a solicitud de la Región Lambayeque y Junta de Usuarios de Zaña, conforme a lo contemplado en el Plan Operativo Institucional 2,012.

El estudio a nivel de perfil del proyecto: "MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN PARA EL SISTEMA DE RIEGO DEL VALLE DEL RÍO ZAÑA, DISTRITOS DE LAGUNAS, ZAÑA CAYALTI, NUEVA ARICA,Y OYOTÚN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"; fue desarrollado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), y aprobado con Resolución Directoral Nº 010-2012-ANA-DEPHM del 09.11.2012; comprendiendo el área de estudio, la parte media y baja de la cuenca del río Zaña, políticamente pertenece a la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque y comprende los distritos de Lagunas, Zaña, Cayaltí, Nueva Arica y Oyotún

El presente informe es el resultado de la revisión y el análisis de la información referente a la situación climática e hidrológica de la zona de estudio, además comprende la identificación de la zona del proyecto, de las fuentes aprovechables y percepción física de la cuenca, a fin de conocer los caudales disponibles en cada una de las fuentes, que permitan calcular los parámetros de diseño de las estructuras hidráulicas necesarias para el funcionamiento, operación y mantenimiento del proyecto.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Los resultados obtenidos en los diferentes escenarios de simulación permiten demostrar que existe el cumplimiento de las garantías de atención a la demanda gracias al volumen de almacenamiento de la presa Las Delicias y al aporte de las aguas subterráneas.

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente el valle del Rio Zaña, cuenta con infraestructura de riego de carácter temporal, conformada de material rustico, construida para abastecer de agua el área agrícola del valle, en un total de 20,500 ha, de las cuales sólo es posible desarrollar cerca de 12,500 ha, mal regadas, utilizando 190 MMC, promedio anual, volumen que forma parte de la masa de agua superficial y 0.4 MMC de agua subterránea, parte del volumen de agua que oferta la cuenca del rio Zaña, debido principalmente a la deficiente infraestructura de riego existente, así como a la nula infraestructura de regulación, que impide en épocas de avenidas almacenar en reservorios el excedente de agua, para distribuir de manera eficiente los recursos hídricos que transitan por el río Zaña, así como realizar la explotación del recurso hídrico subterráneo de la reserva explotable.

El presente estudio se desarrolla en el marco de la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial del valle del Rio Zaña, donde se analiza la oferta hídrica superficial, la demanda actual y futura y el almacenamiento de los excedentes del rio Zaña, que anualmente descargan al mar durante el periodo de avenidas. Para justificar la operación del sistema de riego se realiza un modelamiento que permita justificar la operación del sistema de riego que comprende un reservorio y canales integradores que permitirán cubrir los déficit del sistema.

El presente informe es el resultado de la revisión y el análisis de la información referente a la situación climática e hidrológica de la zona de estudio la cual permitirá obtener la acreditación de disponibilidad hídrica para el uso de los excedentes de agua para el almacenamiento y la expansión agrícola.

1.2 Antecedentes

Como antecedente se cuenta con información recopilada y considerada como referenciales para desarrollar el presente estudio, entre ellos se han revisado los siguientes estudios:

- ✓ En septiembre del 2,012, la DEPHM de la Autoridad Nacional del Agua-MINAG, hizo entrega a la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional Lambayeque, el Estudio a Nivel de Perfil "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña", Estudio que fuera elaborado a solicitud de la Región Lambayeque y Junta de Usuarios de Zaña, conforme a lo contemplado en el Plan Operativo Institucional 2,012.

- ✓ El Estudio a nivel de perfil del proyecto: "MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN PARA EL SISTEMA DE RIEGO DEL VALLE DEL RÍO ZAÑA, DISTRITOS DE

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

LAGUNAS, ZAÑA CAYALTI, NUEVA ARICA,Y OYOTÚN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"; fue desarrollado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), y aprobado con Resolución Directoral Nº 010-2012-ANA-DEPHM del 09.11.2012; comprendiendo el área de estudio, la parte media y baja de la cuenca del río Zaña, políticamente pertenece a la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque y comprende los distritos de Lagunas, Zaña, Cayaltí, Nueva Arica y Oyotún

- ✓ Se viene desarrollando el estudio a nivel definitivo del proyecto: "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios".

1.3 Objetivos

- El objetivo del presente Estudio es el de evaluar los recursos hídricos en cantidad y oportunidad de la cuenca del rio Zaña, estableciéndose el balance hídrico para escenarios en situación actual y con proyecto, que sirva como base para conocer la disponibilidad hídrica de la cuenca para el aprovechamiento del recurso en el mejoramiento y regulación del sistema de riego del Valle del rio Zaña.

2 EVALUACION HIDROLOGICA

Como parte de la evaluación hidrológica es de importancia conocer las características geomorfológicas de la cuenca para caracterizar el comportamiento de los procesos hidrológicos en la cuenca, así mismo el tratamiento de la información hidro-meteorológica y su posterior generación de caudales medios mensuales. Para cuantificar la disponibilidad hídrica se realizará el balance hídrico del sistema integral de la cuenca para estimar el caudal disponible para el aprovechamiento del recurso en el mejoramiento y regulación del sistema de riego del valle del rio Zaña.

2.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA CUENCA Y DEL CURSO PRINCIPAL DE LA FUENTE NATURAL

El sistema hidrográfico de la cuenca del río Zaña, está conformado por los ríos Udima, Nanchoc y Zaña, siendo 3800 msnm la máxima altitud de las cumbres de la cuenca receptora.

El río Zaña, tiene sus nacientes en las cumbres de los cerros Cesura y Rengara sobre los 3 000 msnm, discurriendo con dirección SO y NE, recibiendo en su trayectoria aportes en ambas márgenes, siendo los principales, el río Udima que desemboca a la

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

altura de la localidad El Espinal en la margen derecha, continuando su recorrido hasta la Estación Hidrométrica Batán donde cambia su curso en dirección NE y recibiendo a la altura de la localidad Nueva Arica el aporte del río Nanchoc en la margen izquierda, cuyas aguas son eventuales.

El rio Udima, nace en la unión de las quebradas de Totora y Tauro, tiene una superficie de cuenca de 125,38 km², tiene una longitud de cauce principal de 27,08 km, desembocando en el río Zaña a la altura del poblado El Espinal.

El río Nanchoc se origina a 2 000 msnm de la unión de las quebradas de Playa Grande y Mancil, el área de esta cuenca es de 358.04 km², tiene una longitud de cauce principal de 36.25 km. El río Nanchoc desemboca en el río Zaña a la altura del poblado Nueva Arica.

El escurrimiento superficial del río Zaña se debe exclusivamente a las precipitaciones que ocurren en la parte alta de la cuenca, específicamente en las subcuencas formadas desde el río Udima y el rio Zaña hacia aguas arriba, así mismo la subcuenca formada por el río Nanchoc presenta un mínimo escurrimiento superficial que en menor medida contribuye con el caudal de la cuenca en la parte media, el resto de las quebradas aportantes ubicadas aguas abajo son en su mayor tiempo secas sin un caudal considerable de aporte al rio Zaña.

2.1.1 UBICACIÓN Y DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada políticamente dentro de la provincia de Chiclayo en la región norte del Perú, en el departamento de Lambayeque, distrito de San Marcos.

2.1.1.1 Demarcación geográfica

Geográficamente la cuenca en estudio se encuentra entre los paralelos 638173 y 732864 de latitud sur y los meridianos 9215620 y 9254869 de longitud oeste. Altitudinalmente se extiende hasta las cumbres de la cordillera Occidental de los Ande llegando a una altura aproximada de 4000 msnm.

Geográficamente el punto de captación se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas UTM: 713333.19 E y 9238564.38 N.

2.1.1.2 Demarcación política

El área de proyecto se encuentra dentro de la jurisdicción política de la provincia de Chiclayo y San Miguel pertenecientes a los departamentos de Lambayeque y Cajamarca la cuenca de río Zaña está dentro de la influencia del distrito de Chiclayo.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Políticamente la microcuenca de Estudio se encuentra ubicada en el Departamento: Lambayeque, Provincia: Chiclayo, Distrito: San Marcos.

2.1.1.3 Altitud

El punto de estudio está ubicado a una altitud promedio de 3,096.40 m.s.n.m.

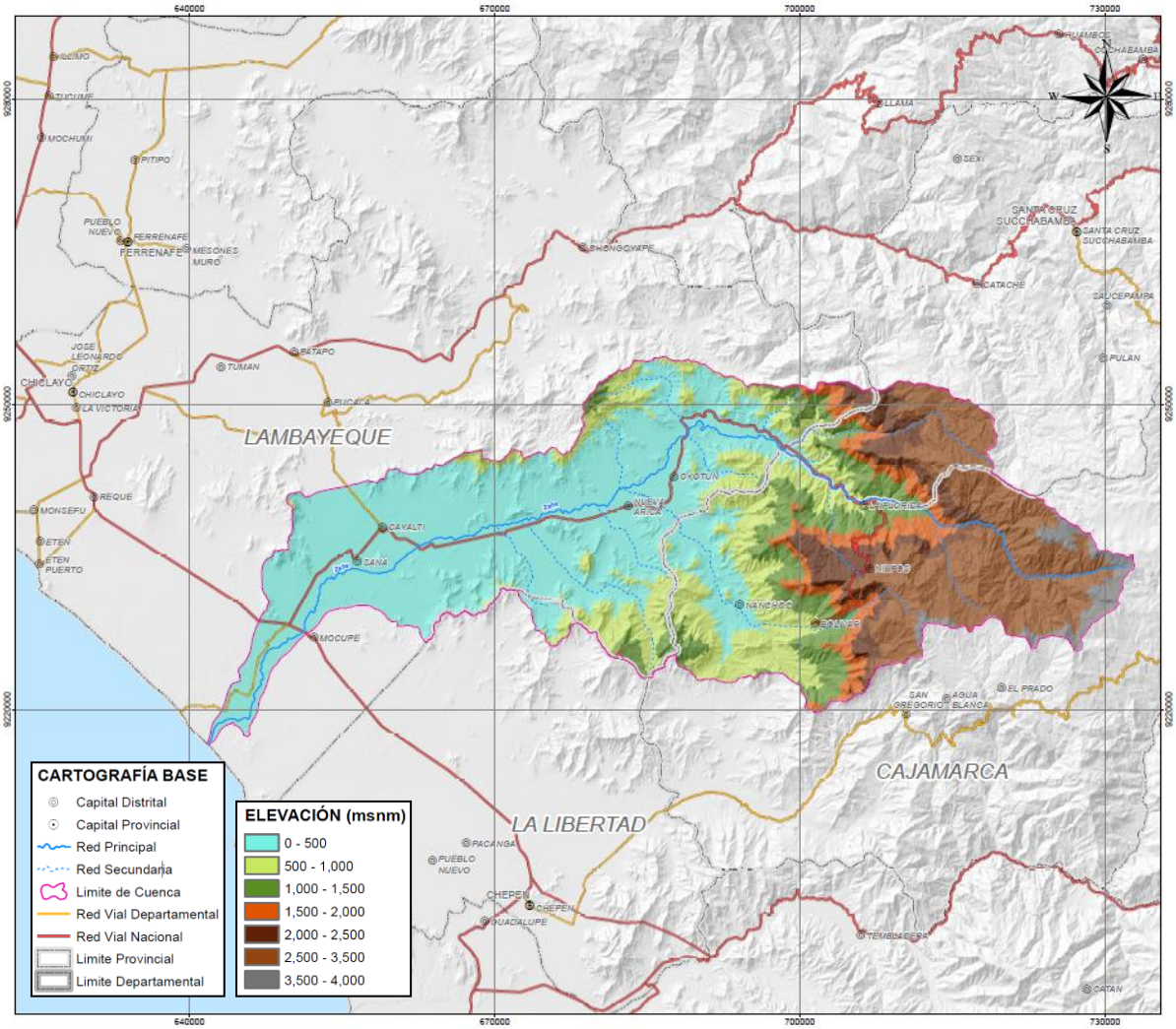


Figura 2-1: Ubicación del área de estudio
Fuente: Elaboración propia del Autor.

2.1.1.4 Demarcación hidrográfica y delimitación del área de estudio

La cuenca del río Zaña, pertenece al sistema hidrográfico de la vertiente del océano pacífico, tiene una superficie de drenaje total de 1 754,7 km², desde sus nacientes hasta su desembocadura en el mar.

En la siguiente figura se muestra el plano que contiene la Hidrografía de la Cuenca del río Zaña.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

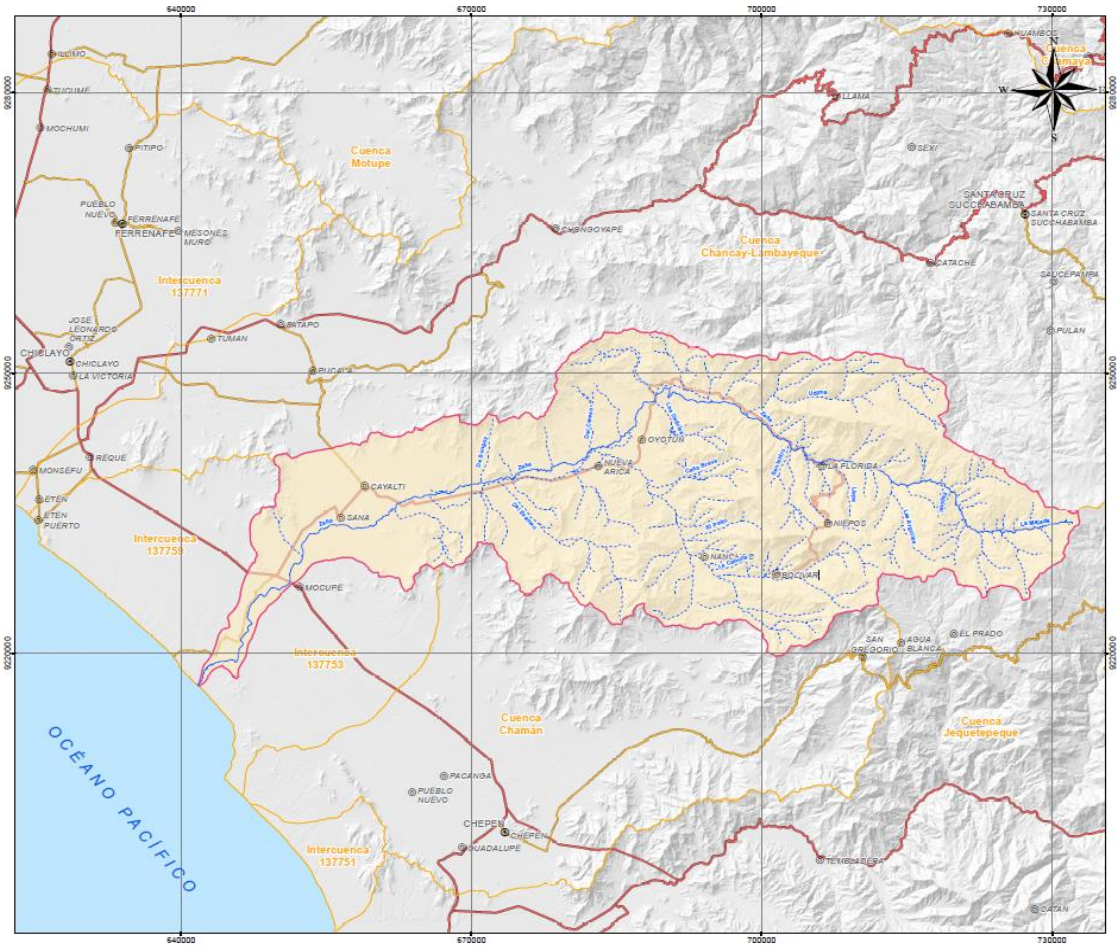


Figura 2-2: Hidrografía de la cuenca de estudio
Fuente: Elaboración propia

Los límites de la cuenca del rio Zaña son:

Por el Norte: Cuenca del rio Chancay - Lambayeque

Por el Oeste: Intercuenca 137759

Por el Sur: Cuenca del rio Chamán

Por el Este: Cuenca del rio Jequetepeque

2.1.1.5 Demarcación Administrativa

La Administración Local de Agua (ALA) Zaña, se encarga de administrar las aguas de uso agrario y no agrario en el ámbito de su jurisdicción, dependen jerárquicamente de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Jequetepeque – Zarumilla y ésta a su vez de la Autoridad Nacional del Agua.

El punto de captación para el aprovechamiento hídrico de los puntos de interés se muestra en la siguientes Tablas.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-1: Coordenadas de ubicación de la captación Zaña y la descarga en la presa las Delicias

DESCRIPCION	PUNTO	COORDENADAS UTM		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)
CANAL ADUCTOR	Captación	701066	9243526	409
	Devolución	691127	9243967	378

Tabla 2-2: Coordenadas de ubicación de la Presa Zaña y la bocatoma Sorronto

PUNTO	COORDENADAS UTM		
	Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)
Presa Zaña	690725	9244163	299
Bocatoma Sorronto	686954	9245042	195

2.1.2 FISIOGRAFIA Y GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

2.1.2.1 Fisiografía de la cuenca

2.1.2.1.1 Parámetros de forma

2.1.2.1.1.1 Área de la subcuenca

Ésta es quizás la propiedad más importante de la cuenca, ya que determina el potencial del volumen de escorrentía. Se obtiene del Software en sistemas digitalizados, como lo fue en este caso.

En general a mayor área de cuenca, mayor cantidad de escorrentía superficial y consecuentemente mayor flujo superficial, sin embargo, las cuencas pequeñas suelen ser más torrentosas, pues su respuesta es más rápida.

Para el presente estudio se realizó una discretización de la cuenca del rio Zaña en 16 subcuencas con el objetivo de analizar los aportes de cada una de estas (ver Figura 2-31), el área de drenaje de las subcuencas principales se muestra en la Tabla 2-3.

2.1.2.1.1.2 Perímetro de la subcuenca

Es la longitud de la línea del divortium aquarum. Se mide mediante el curvímetro o directamente se obtiene del Software en sistemas digitalizados, como lo fue en este caso.

El perímetro de las subcuencas principales se muestra en la Tabla 2-3.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.1.2.1.1.3 Forma de la subcuenca

La forma superficial de la cuenca es el contorno descrito por la proyección horizontal de una microcuenca. En general las cuencas hidrográficas de grandes ríos presentan la forma de una pera, pero las cuencas pequeñas varían mucho de forma, dependiendo de la estructura geológica.

Existen varios índices para determinar la forma de la microcuenca, estos son: factor de forma y coeficiente de compacidad.

2.1.2.1.1.4 Factor de forma

Es la relación entre el área (A) de la cuenca y el cuadrado del máximo recorrido (L). Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas, rápidas y muy intensas a lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños, respectivamente. Es un parámetro adimensional que denota la forma redondeada o alargada de la cuenca.

Una descripción cuantitativa de la forma de una cuenca es proporcionada por la siguiente fórmula.

$$K_f = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

Kf = factor de forma.

A =área de la cuenca (Km2).

L = Longitud de máximo recorrido de la cuenca (Km).

El factor de forma de las subcuencas principales se muestra en la Tabla 2-3.

2.1.2.1.1.5 Coeficiente de compacidad

Conocida también como el índice de Gravelius (Kc), es un parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la microcuenca y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este parámetro, al igual que el anterior, describe la geometría de la microcuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

Las microcuencas redondeadas tienen tiempos de concentración cortos con gastos pico, muy fuertes y recesiones rápidas, mientras que las alargadas tienen gastos pico más atenuados y recesiones más prolongadas.

$$K_c = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Donde:

Kc =coeficiente de compacidad.

P =perímetro de la cuenca (Km).

A = área de la cuenca (Km2).

El coeficiente de compacidad de las subcuencas principales se muestra en la Tabla 2-3.

Podría mencionarse que un factor de forma alto o un coeficiente de compacidad cercana a 1, describe una microcuenca que tiene una respuesta de cuenca rápida y empinada.

Contrariamente, un factor de forma bajo o un coeficiente de compacidad mucho mayor que 1 describe una microcuenca con una respuesta de escorrentía retardado. Sin embargo, muchos otros factores, incluyendo el relieve de la cuenca, cobertura vegetativa, y densidad de drenaje son usualmente más importantes que la forma de la microcuenca, con sus efectos combinados que no son fácilmente percibidos.

2.1.2.1.2 Características del relieve de la subcuenca

Relieve es la diferencia de elevación entre dos puntos referenciales. El relieve máximo de la cuenca es la diferencia de elevación entre el punto más alto en la divisoria de cuenca y la salida de la cuenca.

2.1.2.1.2.1 Elevación media

La variación y la elevación media de una microcuenca son también importantes por la influencia que ejercen sobre la precipitación, sobre las pérdidas de agua por evaporación y transpiración, y consecuentemente sobre el caudal medio.

Variaciones grandes de altitud conllevan diferencias significativas en la precipitación y la temperatura media, la cual a su vez causan variaciones en la evapotranspiración.

La elevación media es determinada por medio de la utilización de la siguiente fórmula

$$E = \frac{\sum ea}{A}$$

Donde:

E = es la elevación media

e = elevación media entre dos curvas de nivel consecutivo

a =área entre las curvas de nivel (Km2)

A = área total de la cuenca (Km2)

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

La elevación media de las subcuencas principales se muestra en la Tabla 2-3.

2.1.2.1.2.2 Pendiente del cauce principal (So)

Es el promedio de las pendientes del cauce principal. Este parámetro se relaciona directamente con la magnitud del socavamiento o erosión en profundidad y con la capacidad de transporte de sedimentos en suspensión y de arrastre. Dependiendo de la pendiente, existirán tramos críticos de erosión y tramos críticos de sedimentación, los primeros relacionados con las mayores pendientes y la segunda con las mínimas. La metodología más recomendada para determinar la pendiente promedio del cauce principal está basada en el uso del perfil longitudinal y mediante la expresión siguiente:

$$So = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n} li}{\sum_{i=1}^{n} \frac{li}{(Si)^{1/2}}} \right]^2$$

Donde:

So = Pendiente del cauce principal

li = Longitud de cada tramo de pendiente Si (Km)

n = Número de tramos de similar pendiente

La pendiente del cauce de las subcuencas principales se muestra en la Tabla 2-3.

2.1.2.1.2.3 Rectángulo equivalente

Es el mismo rectángulo que tiene la misma área y el mismo perímetro que la cuenca. En estas condiciones tendrá el mismo coeficiente de compacidad Kc, así como también iguales parámetros de distribución de alturas, igual curva hipsométrica, Etc.

Se deberá tener, considerando L y l las dimensiones del rectángulo equivalente:

A= L x l

$$P = 2(L+1) = 2Kc\sqrt{\pi A}$$

$$L^2 - LKc\sqrt{\pi A} + A = 0$$

De donde se obtiene:

$$L = Kc\sqrt{\pi A} / 2\left[1 + \sqrt{1 - 4/\pi Kc^2}\right]$$

$$l = Kc\sqrt{\pi A} / 2\left[1 - \sqrt{1 - 4/\pi Kc^2}\right]$$

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

El rectángulo equivalente de las subcuencas se muestra en la Tabla 2-3.

2.1.2.1.3 Mediciones lineales

Las mediciones lineales son utilizadas para describir la característica unidimensional de una cuenca.

2.1.2.1.3.1 Longitud de máximo recorrido (L)

Es la medida de la mayor trayectoria de las partículas del flujo comprendida entre el punto más bajo del colector común, conocido como punto emisor, y el punto más alto o inicio del recorrido sobre la línea de divortio aquarum. Este parámetro tiene relación directa con el tiempo de concentración de la cuenca, el mismo que depende de la geometría de la cuenca, de la pendiente del recorrido y de la cobertura vegetal.

La longitud de recorrido de las subcuencas principales se muestra en la Tabla 2-3.

2.1.2.1.3.2 Densidad de drenaje

Las longitudes de todas las corrientes pueden ser sumadas para determinar la longitud total de la corriente. La densidad de drenaje de la cuenca es la razón de la longitud total de la corriente al área de la cuenca. Una densidad de drenaje alta refleja una respuesta de escorrentía rápida y empinada, mientras que una densidad de drenaje baja es característica de una escorrentía tardía.

Siendo LT la longitud total de la red de drenaje natural y AT el área total de la microcuenca, se puede calcular el índice de drenaje (Id), empleando la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{L_T}{A_T}$$

La densidad de drenaje de las subcuencas principales se muestra en la Tabla 2-3.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-3: Características fisiográficas de las subcuencas del rio Zaña.

INFORMACIÓN REQUERIDA	MORFOMETRIA		UNIDAD	Las Argollas	Medio Alto Zaña Captación Delicias	Alto Zaña	Medio Alto Zaña	Medio Zaña Bocatoma Sorronto	Medio Zaña Estación Batan	Rio Udima	Medio Zaña Reservorio Las Delicias
PARAMETROS DE LA CUENCA	CÓDIGO PFASTETTER		-	137754	137754	137754	137754	137754	137754	137754	137754
	AREA DE SUBCUENCA		Km2	49.96	167.45	187.35	15.67	57.75	83.4	125.38	18.39
	PERIMETRO DE LA SUBCUENCA		Km	32.88	56.95	64.4	18.99	44.7	43.83	56.66	19.47
	ANCHO PROMEDIO DE LA SUBCUENCA		Km	4.48	9.85	6.93	2.59	3.21	5.62	4.63	2.63
	COEFICIENTE DE COMPACIDAD		-	1.31	1.24	1.33	1.35	1.66	1.35	1.43	1.28
	FACTOR DE FORMA		-	0.31	0.40	0.3	0.28	0.15	0.28	0.23	0.35
	RECTANGULO EQUIVALENTE	LADO MAYOR	Km	12.6	20.53	24.92	7.47	19.57	17.24	23.12	7.28
		LADO MENOR	Km	3.97	8.16	7.52	2.1	2.95	4.84	5.42	2.53
PARAMETROS DE RELIEVE	ALTITUD MEDIA DE LA SUBCUENCA		m.s.n.m	3031.61	1720.30	3125.23	667.44	459.08	541.32	2278.37	644.39
	PENDIENTE MEDIA DE LA SUBCUENCA	ALTITUD MÁXIMA	m.s.n.m	3693	3369.00	3982	1479	1540	1934	3387	1239
		ALTITUD MÍNIMA	m.s.n.m	1566	410	1566	346	205	233	346	312
		PENDIENTE MEDIA	m/m	0.17	0.14	0.097	0.152	0.068	0.099	0.13	0.13
	COEFICIENTE OROGRÁFICO		-	0.184	0.02	0.052	0.028	0.004	0.004	0.04	0.02
PARAMETROS DE LA RED HIDROGRAFICA	LONGITUD DEL RIO PRINCIPAL		Km	11.14	16.99	27.05	6.06	17.99	14.85	27.08	7
	LONGITUD TOTAL DE LOS CURSOS DE AGUA		Km	377.02	377.02	377.02	377.02	377.02	377.02	377.02	19.49
	DENSIDAD DE DRENAJE		Km/Km2	7.55	2.25	2.01	24.06	6.53	4.52	3.01	1.06
	COTAS DEL CAUCE PRINCIPAL	ALTITUD MÁXIMA	m.s.n.m	3326	3369.00	3600	835	1220	1391	3333	1116
		ALTITUD MÍNIMA	m.s.n.m	1566	410.00	1566	410	211	235	835	312
	PENDIENTE MEDIA DEL RIO PRINCIPAL		m/m	0.16	0.17	0.08	0.07	0.06	0.08	0.09	0.11
	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	WILLIAMS	hora	2.56	3.40	6.33	1.84	5.02	3.74	6.33	1.9
			minuto	153.84	203.85	379.55	110.48	301.18	224.37	379.77	113.82
		TEMEZ	hora	1.11	1.50	2.51	0.81	1.94	1.58	2.41	0.83
			minuto	66.57	90.06	150.4	48.88	116.66	94.72	144.81	49.67

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

INFORMACIÓN REQUERIDA	MORFOMETRIA		UNIDAD	Las Argollas	Medio Alto Zaña Captación	Alto Zaña	Medio Alto	Medio Zaña Bocatoma	Medio Zaña Estación	Rio Udima	Medio Zaña Reservorio Las
		KIRPICH	hora	0.86	1.15	2.27	0.74	1.86	1.41	2.1	0.68
			minuto	51.8	69.04	136.45	44.28	111.61	84.85	126.26	40.94

Fuente: Elaboración propia del autor.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.1.2.2 Características Geologías

La cuenca del río Zaña es parte de una gran cuenca de sedimentación en donde se depositaron unidades litológicas de especies tanto marinas como continentales. Posteriormente, estos fueron deformados por eventos geológicos ocurridos en la región, destacando entre ellos movimientos tectónicos. Las rocas que se presentan son sedimentarias, ígneas (intrusivas y extrusivas) y metamórficas. Las rocas sedimentarias están representadas por calizas, lutitas, areniscas y conglomerados. Entre las rocas ígneas intrusivas predominan las de composición granitoide (granito, granodioritas, dioritas, etc); entre las rocas extrusivas existen los tufos, derrames y aglomerados de composición andesítica, riolítica, dacitícos y material piroclástico.

Las formaciones geológicas con mayor presencia dentro de la cuenca son:

- **Volc. Llama (Ti-vll):** Abarca un área de 572.62 Km2, que representa el 32.64% de área total de la cuenca, esta compuesto por rocas efusivas de constitución neutra, consisten en tobas volcánicas, tobas de lava y tobas brechosas, presentes en horizontes de conglomerados tobáceos, con guijarros, cantos rodados y areniscas tobáceas, las rocas presentan tonos grises y morados, debajo de ella se encuentra la secuencia volcánica estratificada, consiste mayormente de andesitas y en menor proporción rocas de dacitas y riodacitas. Este volcánico aflora en los distritos de Oyotun, Cayalti y Udima; en los cerros Santo Padre, Mama Huaca, Tingo y otros. La edad de esta unidad volcánica esta determinada por la correlación estratigráfica y está en el Terciario Inferior del Paleoceno.

- **Dep. Aluvial (Qr-al):** Abarca un área de 330.60 Km2 que representa el 18.84% del área total de la cuenca, está compuesto por sedimentos de granulometría gruesa, cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos corresponden a etapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico. Se localizan en todos los afluentes de los principales ríos del departamento de Lambayeque.

- **Volc. Oyotun (J-vo):** Abarca un área de 144.74 Km2 que representa 8.25% del área total de la cuenca, esta compuesta por lavas andesíticas y daciticas con niveles piroclásticos de secuencia de estratos de mediano a gruesos. La roca más común es la brecha andesítica maciza de color verde azulado por la presencia de minerales clorítas, fierro, magnesio, silice y cuarzo. Las intercalaciones sedimentarias consisten en tobas, grauvacas y areniscas feldespáticas.

- **Fam. Pariatambo (Km-pa):** Abarca un área de 129 Km2 que representa 7.35% del área total de la cuenca, esta compuesta por secuencias litológicas de calizas con intercalaciones delgadas de lutitas, la caliza es de grano fino bituminosos de color negro y olor fétido; su estratificación es delgada y uniforme tipo laja. Las lutitas contienen fósiles.

- **Gpo. Goyllarisquizga (Ki-g):** Abarca un área de 49.72 Km2 que representa 2.83% del área total de la cuenca, la litología esta marcada por una

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

secuencia de cuarcitas blancas de grano medio a grueso, en bancos de 2 a 3 metros de espesor. La secuencia inferior presenta estructuras sedimentarias de grandes laminaciones oblicuas de ambiente eólico, que va pasando progresivamente hacia la parte superior a unas cuarcitas de grano grueso masivas fluviales con evidente oxidación y superficialmente muestran una coloración rojiza.

- **Fm. Inca Chulec (Km-ich):** Abarca un área de 48.65 Km2 que representa 2.77% del área total de la cuenca, la formación inca, esta constituida en su base de caliza maciza arenosa seguida de areniscas y lutitas ferruginosas con intercalaciones calcáreas. Formación Chulec, esta constituida de capas delgadas bien estratificadas de lutita gris, marga amarillenta, y caliza marrón crema.

- **Granodiorita (KTi-gd):** Abarca un área de 96.19 Km2 que representa 5.48% del área total de la cuenca, está compuesta por flujos piroclásticos con líticos de esquisto y cuarcitas blancas, en una matriz de ceniza muy compacta.

- **Dep. Eolico (Qr-e):** Abarca un área de 69.52 Km2 que representa 3.96% del área total de la cuenca, este compuesto por árenas de granulometría fina (cuarzo, ferromagnesianos y fragmentos de roca), transportadas a velocidades medias y altas por los vientos litorales de nuestra costa, de dirección Sur a Norte. Estas arenas eólicas, se depositan por gravedad en la planicie costera, y llegan hasta las estribaciones de la cordillera de la costa.

- **Depósitos fluviales recientes (Qr-fl):** Abarca un área de 135.65 Km2 que representa 7.73% del área total de la cuenca, este compuesto por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa. Estos materiales son propios de lechos de rio, se localizan en la parte media y naciente de los ríos.

- **Volc. Huambos (Ts-vh):** Abarca un área de 122.92 Km2 que representa 7.01% del área total de la cuenca, su topografía que presenta son llanuras limitadas por farallones y escarpas. Sobre esa superficie se ha desarrollado una red hidrográfica dendrítica. Esta compuesta por tobas y brechas de composición acida, aflora en el extremo oriental del distrito de Oyotun.

Las unidades estratigráficas principales se describirán a mayor detalle en el capítulo de Geologia y Geotécnia, en la **Tabla 2-1** y **Figura 2-1** se describen las unidades estratigráficas de la cuenca del rio Zaña.

Tabla 2-4: Unidades estratigráficas de la cuenca Zaña

UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS			
UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICA	**SIMBOLO**	**Km²**	**%**
Volc. Oyotun	J-vo	144,74	8,25
Gpo. Goyllarisquizga - Limolitas, lutitas gris verdosas, areniscas cuarzosas blanquesinas	Ki-g	49,72	2,83
Fm. Cajamarca	Km-c	0,68	0,04

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS			
UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICA	**SIMBOLO**	**Km²**	**%**
Fm. Inca Chulec	Km-ich	48,65	2,77
Fms. Inca, Chulec, Pariatambo	Km-ichp	7,22	0,41
Gpo. Pulluicana	Km-p	0,46	0,03
Fm. Pariatambo	Km-pa	129,00	7,35
Gpo. Pulluicana y Quilquiñan	Km-pq	13,58	0,77
Gpo. Quilquinan	Km-q	0,61	0,03
Adamelita	KTi-ad	4,89	0,28
Diorita	KTi-di	5,89	0,34
Granodiorita	KTi-gd	96,19	5,48
Monzonita	KTi-mz	4,59	0,26
Tonalita	KTi-to	7,91	0,45
Fm. Salas	Pi-s	1,57	0,09
Dep. Aluvial	Qr-al	330,60	18,84
Dep. eolico	Qr-e	69,52	3,96
Depósitos fluviales recientes	Qr-fl	135,65	7,73
Volc. Llama	Ti-vll	572,62	32,64
Porfido cuarcifero	T-pc	2,15	0,12
Fm. La Leche	Tr-l	5,24	0,30
Volc. Huambos	Ts-vh	122,92	7,01
TOTAL		**1754,40**	**100**

Fuente: Cartas Geológicas - INGEMMET 2017

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

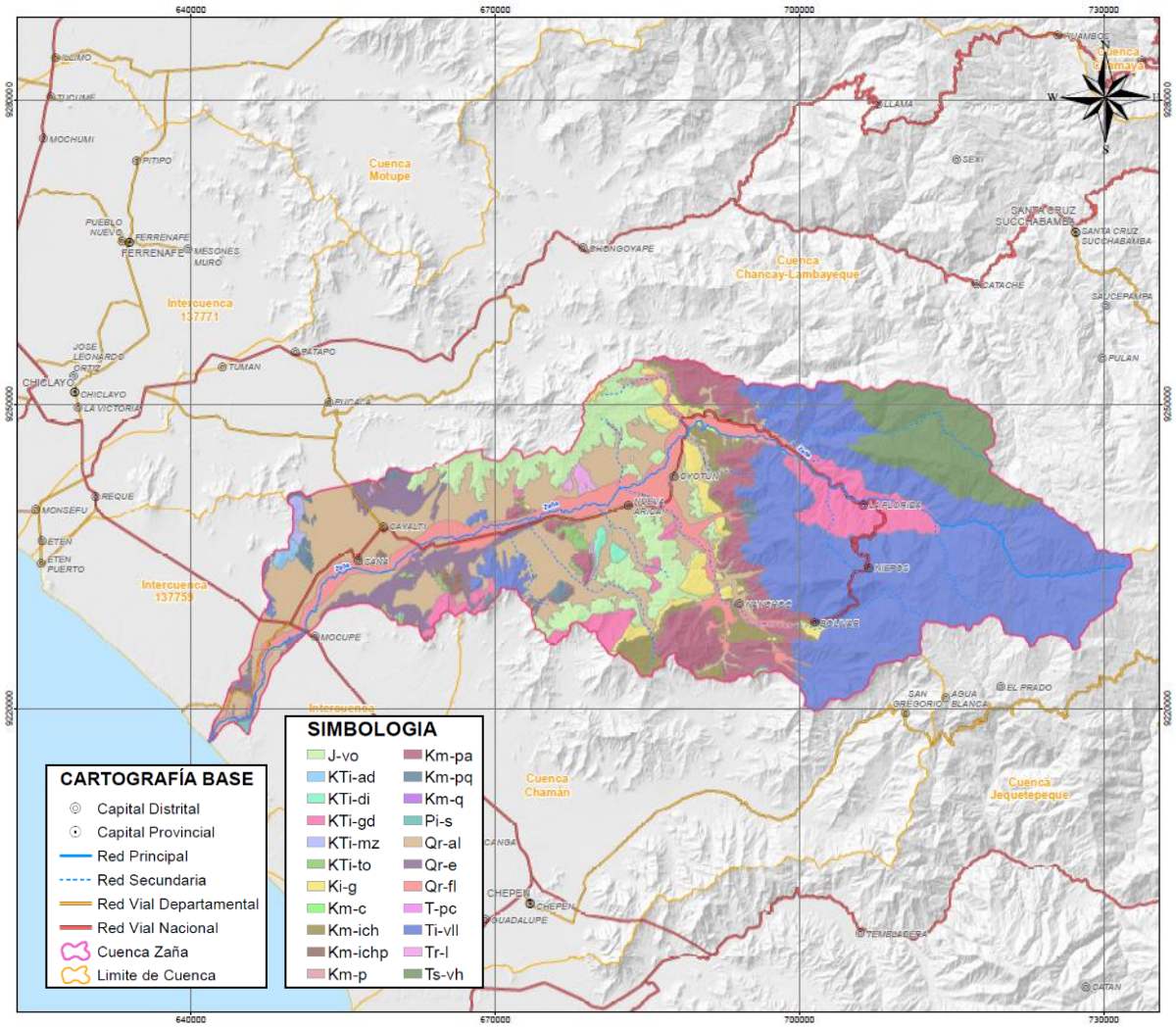


Figura 2-3: Geología de la cuenca Zaña
Fuente: Elaboración propia

2.1.3 INVENTARIO DE LAS FUENTES DE AGUA E INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DEL AREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Zaña es formado por un sistema de quebradas que aportan al cauce principal, sin embargo, en la cuenca media baja el aporte de estas quebradas es mínimo salvo el aporte del rio Nanchoc que se ubica en la margen izquierda tal como se muestra en la siguiente figura.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

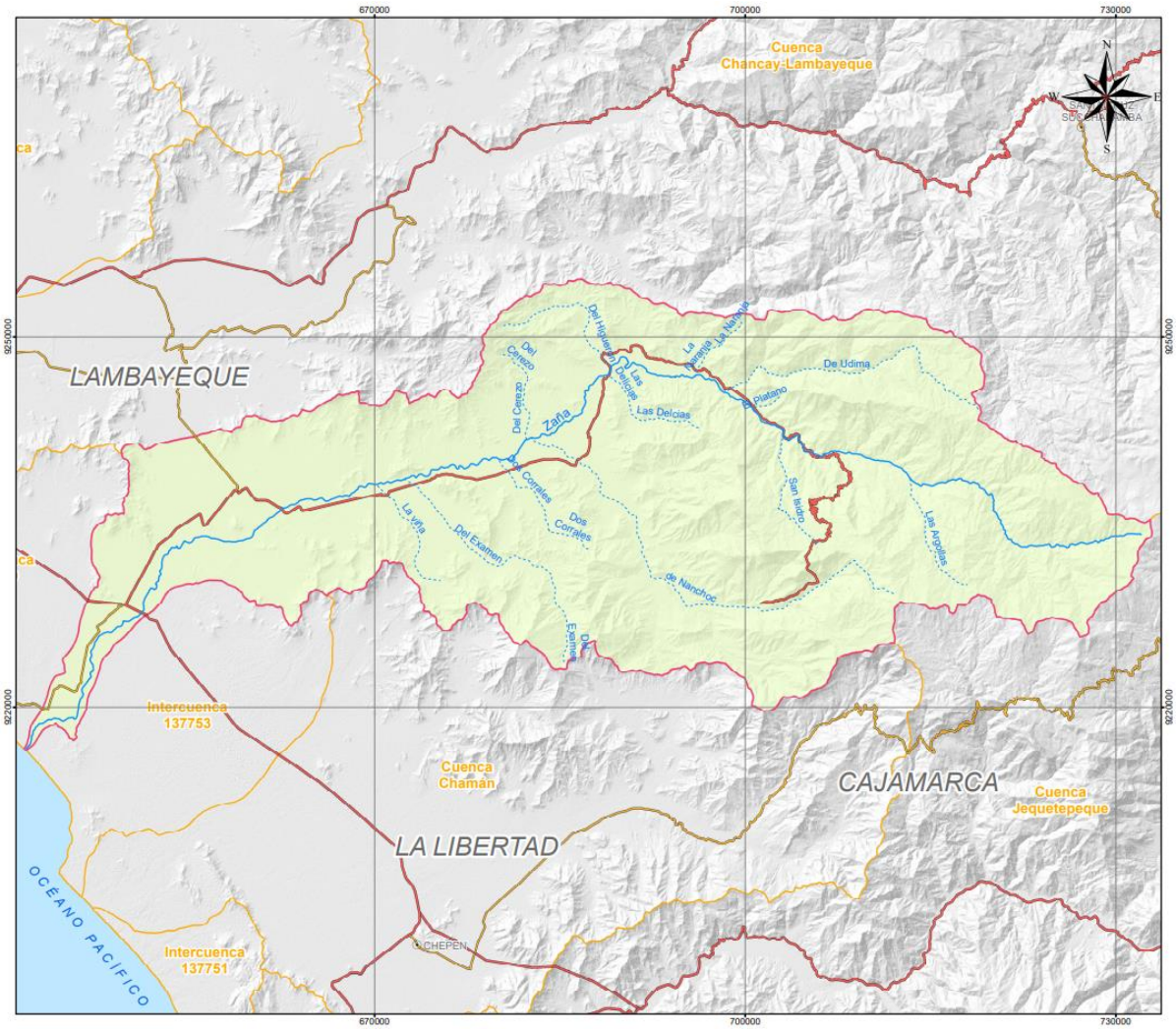


Figura 2-4: Fuentes de agua existentes en la cuenca Zaña
Fuente: Elaboración propia

El sistema de riego del valle del río Zaña, está conformado por diferentes sectores hidráulicos tales como Lagunas, Zaña, Cayaltí, Nueva Arica, La Otra Banda, Mocupe, Ocupe y Oyotún, las cuales presentan canales de primer, segundo y tercer orden.

El esquema hidráulico actual compuesto por bocatomas y canales que atienden a 8 sectores hidráulicos se muestra en las siguientes figuras.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

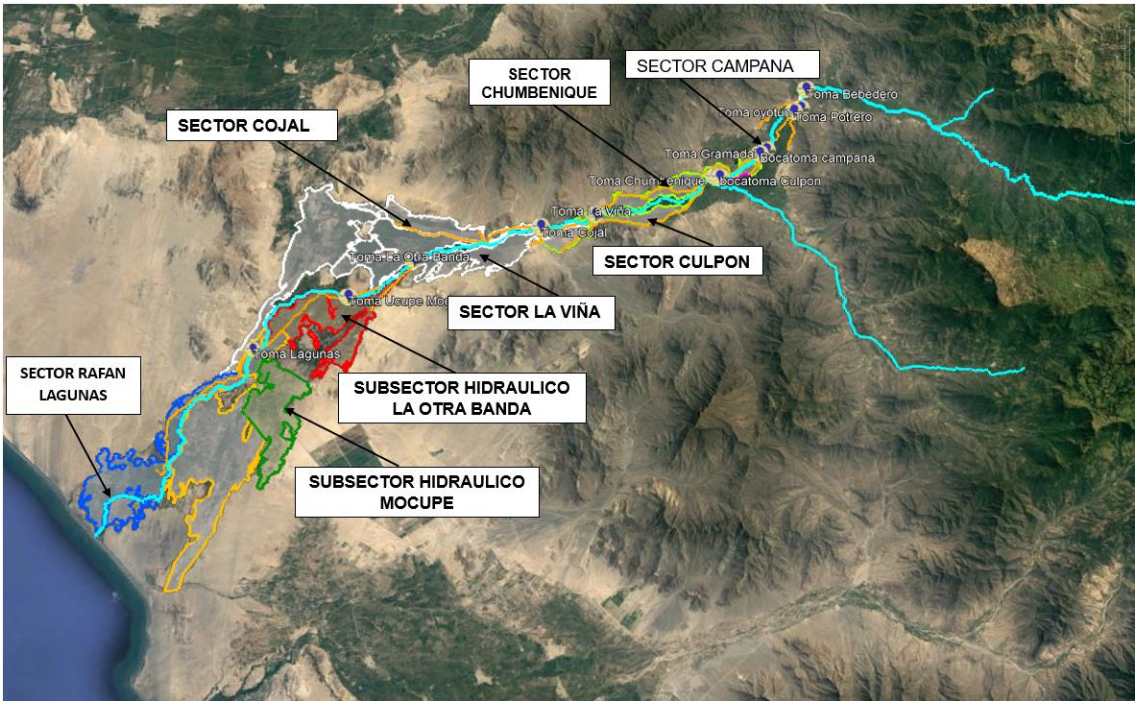


Figura 2-5: Esquema hidráulico del valle del rio Saña.
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen las principales infraestructuras hidráulicas del valle del rio Zaña.

Toma Bebedero

La toma Bebedero se ubicado en la toma del canal aductor bebedero del rio al canal de derivación, en las coordenadas S6°47'45.59"; W79°17'11.07".

Figura 2-6: Vista de la Toma Bebedero.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Toma Oyotun

La toma Oyotun se ubicado en la toma del canal de derivación Oyotun, en las coordenadas S6°48'31.74"; W79°17'23.50".

Figura 2-7: Vista de la Toma Oyotun.

Toma Potrero

La toma Potrero se ubicado en la toma del canal de derivación Potrero, en las coordenadas S6°48'38.65"; W79°17'39.27".

Figura 2-8: Vista de la Toma Potrero.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Toma Gramadal

La toma Gramadal se ubica en el Sector Gramadal en las coordenadas S6°50'12.00"; W79°18'42.38".

Figura 2-9: Vista de la Toma Gramadal.

Bocatoma Campana

La bocatoma Campana se ubica en el Sector Campana I en las coordenadas S6°50'21.37"; W79°18'57.47".

Figura 2-10: Vista de la Bocatoma Campana.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Bocatoma Culpon

La bocatoma Culpon se ubica en el Sector Culpon en las coordenadas S6°51'17.29"; W79°20'28.05".

Figura 2-11: Vista de la Bocatoma Culpon.

Toma Chumbenique

La toma Chumbenique se ubica en el Sector Chumbenique en las coordenadas S6°51'16.93"; W79°20'38.60".

Figura 2-12: Vista de la Toma Chumbenique.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Toma La Viña

La toma La Viña se ubica en el Sector La Viña en las coordenadas S6°52'47.27"; W79°25'5.15".

Figura 2-13: Vista de la Toma La Viña.

Toma Cojal

La toma Cojal se ubica en el Sector Cojal en las coordenadas S6°53'16.32"; W79°27'6.89".

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Figura 2-14: Vista de la Toma Cojal.

Toma La Otra Banda

La toma La Otra Banda se ubica en el Subsector Hidráulico La Otra Banda en las coordenadas S6°54'36.13"; W79°31'47.50".

Figura 2-15: Vista de la Toma La Otra Banda.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Toma Ocupe Mocupe

La toma Ocupe Mocupe se ubica en el Subsector Hidráulico La Otra Banda en las coordenadas S6° 56.035'; W79° 34.191'.

Figura 2-16: Vista de la Toma Ocupe Mocupe.

Toma Lagunas

La toma lagunas se ubica en el Sector Rafan Lagunas en las coordenadas S6°58'4.57"; W79°37'38.84".

Figura 2-17: Vista de la Toma Lagunas

2.1.4 ACCESIBILIDAD Y VIAS DE COMUNICACION

2.1.4.1 Accesos

Las principales vías de comunicación al área del Proyecto la constituyen dos vías importantes que se comunican con la ciudad de Chiclayo, la vía regional Panamericana Norte y la vía subregional carretera Chiclayo – Zaña – La Florida, esta última constituye el eje articulador entre el área urbana y agrícola.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Esta vía subregional en el kilómetro 45 aproximadamente, desde Chiclayo al Sur, tiene un desvió que partiendo de Cayaltí une a los pueblos de Nueva Arica, Oyotún y las Delicias, como a todos los caseríos de la margen izquierda del río Zaña, mientras que partiendo desde el puente Batán por la margen derecha llega hasta los pueblos de la Florida y Niepos. Por otro lado, la carretera Panamericana Norte a la altura del kilómetro 735 se desvía al oeste a la ciudad de Lagunas recorriendo la margen derecha del río hasta el Océano Pacífico y al Este, camino a las ciudades de Zaña y Cayaltí. Al interior del valle de Zaña, se ubican las comisiones de regantes, siendo las vías internas principalmente trochas carrozables que se encuentran en regular estado de conservación, a continuación, se presenta el resumen de la vía de acceso desde Lima a la localidad de Zaña.

Tabla 2-5: Vías de acceso al área del proyecto

De	A	Distancia (Km)	Medio de transporte	Tiempo (horas)	Vías de acceso
Lima	Cruce Zaña	747	Terrestre	11.5	Panamericana Norte
Cruce Zaña	Zaña	15	Terrestre	0.25	Asfaltado

Fuente: Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad.

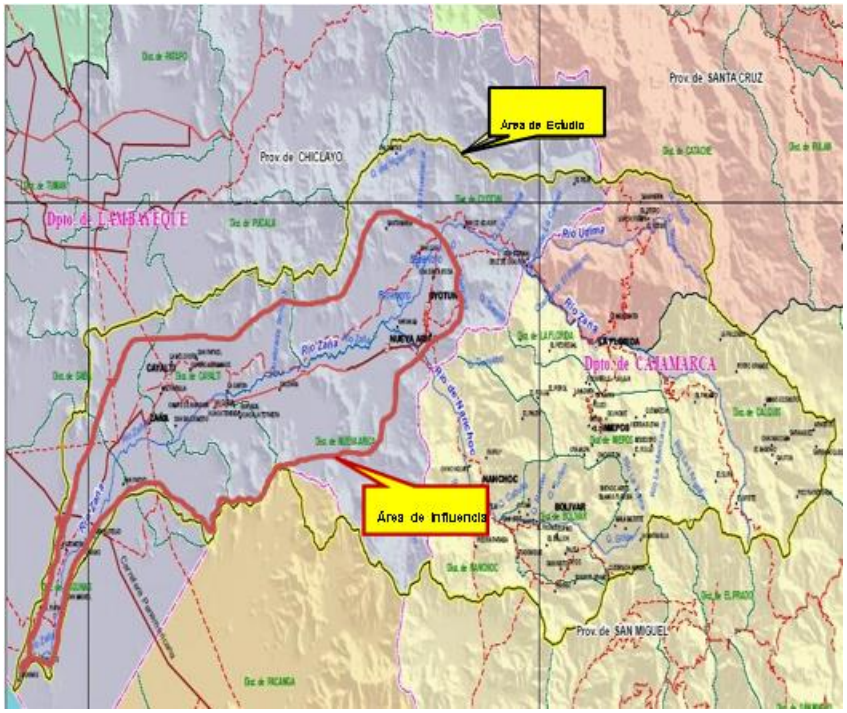


Figura 2-18: Área de estudio y Área de influencia del proyecto
Fuente: Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.1.5 CALIDAD DE AGUA

La evaluación de calidad de agua superficial se realizó en los tramos de evaluación correspondiente a los puntos de muestreo, considerando estos puntos ideales para evidenciar los cambios que directa o indirectamente podrían ser impactados por la reducción del caudal, además de la reducción de la capacidad auto depurativa. Esta evaluación se realizó en el mes de mayo del año 2021.

2.1.5.1 Recolección de Muestras en los tramos de evaluación.

Las muestras se tomaron directamente del río y se evaluaron in situ mediante un multiparámetro debidamente calibrado.

2.1.5.1.1 Estaciones de Muestreo.

Se ha considerado los resultados obtenidos del muestreo realizado en los puntos de monitoreo considerándolos como tramos críticos por la disminución del agua y por los cambios que podría evidenciar de forma directa e indirecta por las actividades generadas por el proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la coordenada de ubicación de la estación de muestreo evaluada, descripción de ubicación de las estaciones y el tipo de mesohábitat.

Tabla 2-6: Estaciones de monitoreo de calidad de agua en el rio Zaña

Cuerpos de Agua	Estación de Muestreo	Descripción	Tipo de Mesohábitat	Coordenadas UTM	
				Este	Norte
Río Zaña	HB01-CA	Aguas abajo del eje de la captación Las Delicias	Tabla	701179	9243367
Río Zaña	HB02-CA	Aguas arriba del puente Las Delicias	Tabla	689039	9247622
Río Zaña	HB03-CA	Aguas abajo del puente Las Delicias, entre la confluencia del río Zaña con la quebrada las Delicias	Tabla	688944	9247037
Río Zaña	HB05-CA	Aguas arriba de la bocatoma Sorronto	Tabla	6870.37	9244818

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

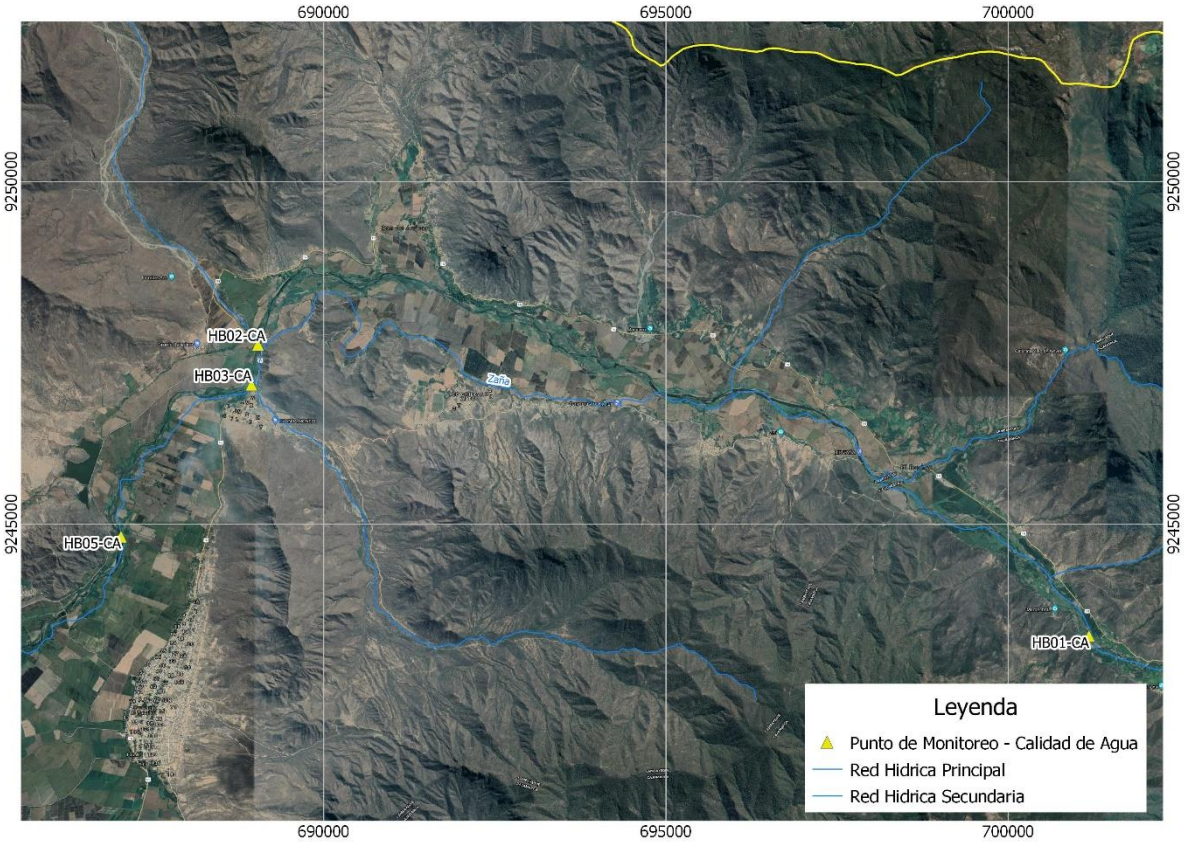


Figura 2-19: Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua en el rio Zaña.

2.1.5.2 Resultados de Calidad de agua superficial.

La evaluación de calidad de agua superficial se realizó en los puntos de monitoreo. En la siguiente tabla se muestran los resultados de la evaluación de la calidad de agua.

Tabla 2-7: Resultados de calidad de agua en el rio Zaña

Tramo	Hora	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84	
HB01	12:57	22-05-21	701179	9243367
Ensayo	Unidad	Resultados		
Fisicoquímicos				
Conductividad (*)	µS/cm	42		
pH (*)	Unid. pH	6.77		
Temperatura (*)	°C	18.3		
ppm		21		
Tramo	Hora	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84	
HB02	15:50	22-05-21	689039	9247622
Ensayo	Unidad	Resultados		
Fisicoquímicos				

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Conductividad (*)	µS/cm	105		
pH (*)	Unid. pH	6.86		
Temperatura (*)	°C	22.5		
ppm		50		
Tramo	Hora	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84	
HB03	17:00	22-05-21	688944	9247037
Ensayo	Unidad	Resultados		
Fisicoquímicos				
Conductividad (*)	µS/cm	87		
pH (*)	Unid. pH	7.2		
Temperatura (*)	°C	22.2		
ppm		43		
Tramo	Hora	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84	
HB05	23-05-21	09-03-20	6870.37	9244818
Ensayo	Unidad	Resultados		
Fisicoquímicos				
Conductividad (*)	µS/cm	78		
pH (*)	Unid. pH	7.53		
Temperatura (*)	°C	21.7		
ppm		39		

2.2 ANALISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACION METEOROLOGICA E HIDROMETRICA

2.2.1 ANALISIS DE LAS VARIABLES METEOROLOGICAS

2.2.1.1 CLIMATOLOGIA

Para analizar la climatología de la cuenca en estudio se utilizaron 16 estaciones climáticas, las cuales para el presente estudio se utilizó la información mensual de cada una de sus variables meteorológicas, las características de estas estaciones se muestran en la siguiente tabla, para mayor detalle revisar el Anexo 1.

Tabla 2-8: Estaciones climáticas de la zona de estudio

ESTACIÓN	LATITUD	LONGUITUD	ALTITUD (msnm)	VARIABLES CLIMATOLOGICAS
Cayalti	-6.90	-79.56	102	Evap, Hr. Sol, Hum. Rel, Vel. Viento, T min, T max
Cherrepe	-6.97	-79.55	63	Hum. Rel, T max, Tmin, Vel. Viento
Espinal	-6.83	-79.22	371	Evap, Hum. Rel, Vel. Viento, T min, T max

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ESTACIÓN	LATITUD	LONGUITUD	ALTITUD (msnm)	VARIABLES CLIMATOLOGICAS
Monteseco	-7.13	-79.52	57	Evap, T max, T min, Vel. Viento
Niepos	-6.93	-79.13	2424	Evap, Hum. Rel, T max, T min, Vel. Viento
Oyotun 153105	-6.83	-79.32	352	Vel. Viento
Oyotun 302	-6.86	-79.32	221	Hum. Rel, T max, Tmin
Pucala	-6.75	-79.60	85	Vel. Viento, T min, T max
Quilcate	-6.82	-78.74	3100	Evap, Vel. Viento, T min, T max
Reque	-6.89	-79.84	21	Evap, Vel. Viento, T min, T max
Rupahuasi	-6.87	-78.78	2850	Evap, Hum. Rel, Vel. Viento, T max
San Miguel	-6.98	-78.85	2590	Evap, Hr. Sol, T max, T min, Vel. Viento
Sipán	-6.80	-79.60	110	Evap, Hum. Rel, T max, T min, Vel. Viento
Tinajones	-6.71	-79.57	226	Evap, Vel. Viento. T min, T max
Udima	-6.81	-79.09	2300	Vel. Viento, T min, T max
Zaña	-6.92	-79.58	50	Evap, Hum. Rel, T max, T min, Vel. Viento

Nota: T máx: Temperatura máxima, T min: Temperatura mínima, Evap: Evaporación, Vel. Viento: Velocidad del viento y Hum. Rel: Humedad relativa.

Fuente: Elaboración propia del autor.

En la Figura 2-20 se presenta el mapa de ubicación de las estaciones climáticas disponibles.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

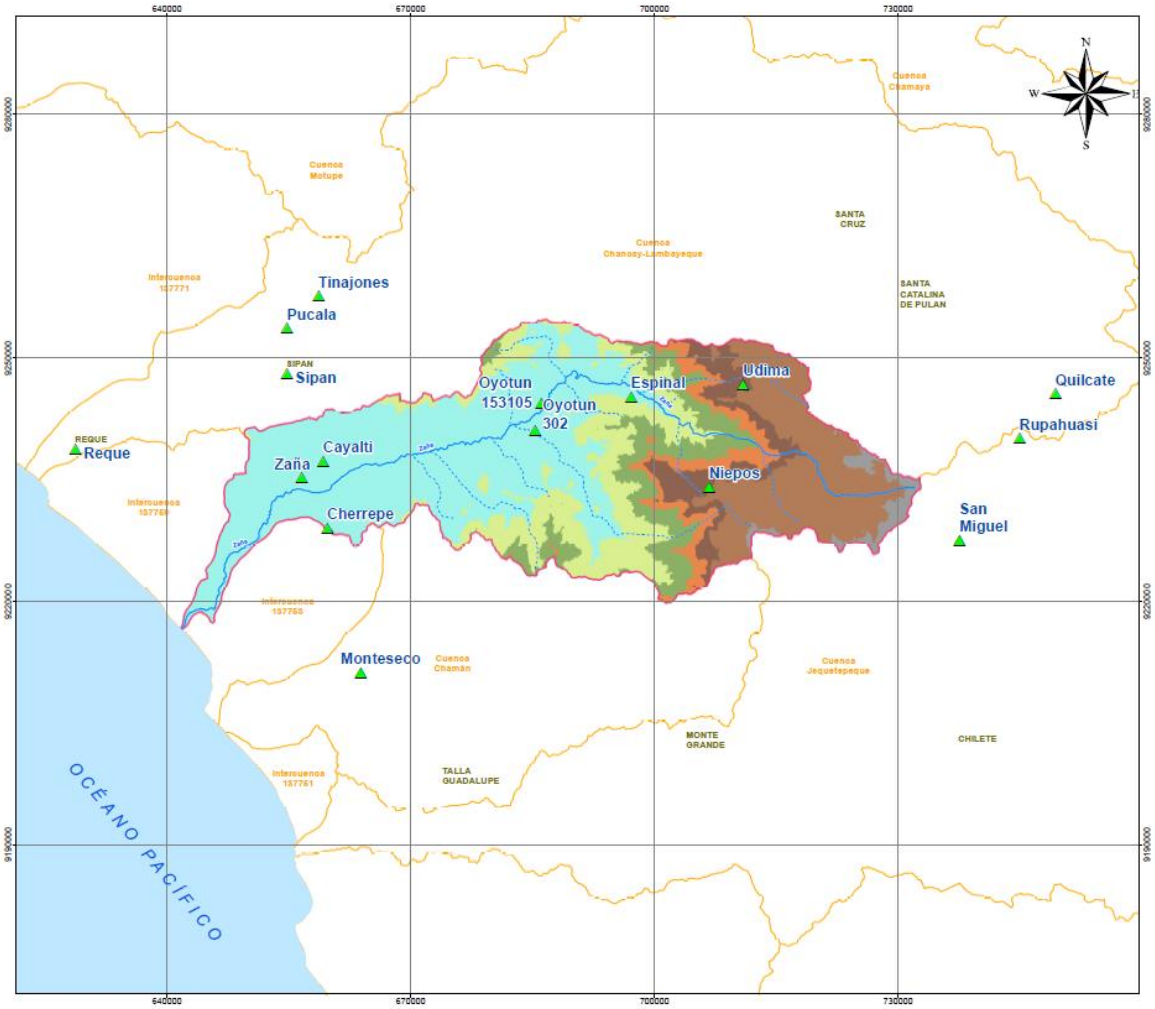


Figura 2-20: Ubicación de estaciones climáticas
Fuente: Elaboración propia

2.2.1.1.1 Temperatura

Se han utilizado los registros históricos de temperatura máxima mensual tomando los datos de temperatura máxima en cada estación, estableciendo para cada mes de cada año la temperatura máxima como promedio de temperaturas máximas diarias como se aprecia en la Tabla 2-9.

Tabla 2-9: Temperatura máxima media mensual (C°).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Cayalti	32.50	33.35	33.35	32.08	29.84	27.84	26.81	26.66	27.44	28.28	29.28	30.88	29.86
Quilcate	15.45	15.21	15.24	15.81	15.95	16.16	16.33	17.01	16.77	16.35	16.45	15.74	16.04
Espinal	29.73	29.77	29.65	29.18	28.37	27.24	27.05	27.25	27.82	28.01	28.44	29.65	28.52
Monteseco	30.09	31.14	30.76	29.60	27.80	26.29	25.00	24.62	25.21	25.50	26.52	28.56	27.59
Niepos	17.73	17.72	18.02	18.57	19.34	19.58	19.64	19.95	19.51	18.76	18.30	18.08	18.77
Oyotun	31.59	32.13	31.52	31.17	29.80	28.18	27.51	27.49	27.46	27.80	28.68	30.14	29.46
Pucalá	30.57	31.48	31.46	30.58	28.74	26.89	25.66	25.69	26.70	27.25	27.75	29.18	28.50
Tinajones	31.09	31.65	31.79	31.05	29.40	27.66	27.04	27.16	28.22	28.68	29.17	30.24	29.43

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123[illegible]

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Udima	17.91	17.63	18.19	18.63	19.35	19.88	20.03	20.41	20.27	18.83	18.44	18.08	18.97
Zaña	28.61	29.18	28.68	27.88	27.24	26.31	25.16	24.88	24.86	25.41	26.25	27.92	26.86
Cheperre	30.45	31.36	31.43	30.35	28.20	26.06	25.25	24.86	25.36	25.89	26.61	28.69	27.87
Sipán	32.41	33.27	33.27	32.43	30.05	27.89	27.17	27.01	28.03	28.52	29.24	30.80	30.01
Puerto Eten	23.57	24.99	25.02	23.73	22.42	21.29	20.06	19.39	19.35	19.85	20.57	21.65	21.82
Reque	27.11	28.62	28.44	26.60	24.94	23.63	22.64	22.24	22.25	22.60	23.65	25.25	24.83
Rupahuasi	15.30	15.28	15.09	15.22	15.67	15.59	15.73	15.86	15.76	15.10	15.61	15.89	15.51
San Miguel	10.06	10.36	10.59	10.60	10.32	9.80	9.37	9.65	10.02	9.98	9.75	10.02	10.04

Fuente: Elaboración propia

La representación gráfica de los valores medios de la temperatura máxima se muestra en la Figura 2-21, donde se puede observar que, los mayores valores se dan en la estación Sipán donde las temperaturas medias rondan los 30 °C y los menores valores se dan en la estación San Miguel, de donde las temperaturas medias rondan los 10 °C.

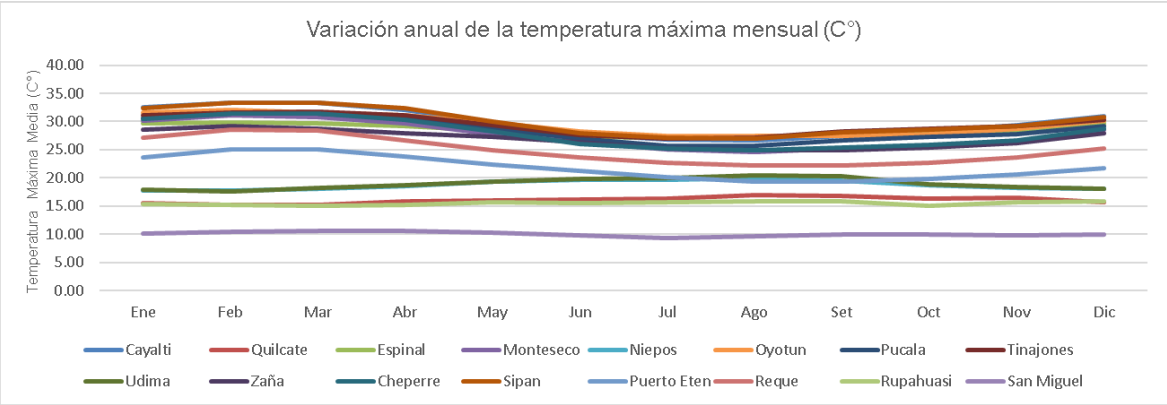


Figura 2-21: Variación anual de la temperatura máxima mensual (C°)
Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, se ha analizado la temperatura mínima mensual mediante los datos de temperatura mínima en cada estación, estableciendo que para cada mes de cada año la temperatura mínima como el promedio de temperaturas mínimas diarias como se aprecia en la Tabla 2-10.

Tabla 2-10: Temperatura mínima media mensual (C°).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Cayalti	18.76	19.95	19.88	18.40	16.47	14.81	13.62	13.59	14.05	14.68	15.23	17.13	16.38
Quilcate	6.72	7.26	7.25	6.81	6.03	4.98	4.42	4.58	5.46	6.29	6.04	6.64	6.04
Espinal	19.60	20.44	20.34	19.40	17.35	15.42	14.38	14.30	14.72	15.30	16.08	17.83	17.10
Monteseco	19.44	20.41	20.49	19.16	17.63	16.28	14.60	14.41	14.64	14.94	15.52	17.35	17.07
Niepos	7.86	8.96	9.71	9.53	8.95	8.28	7.65	7.69	8.43	8.43	7.97	7.97	8.45
Oyotun	20.26	21.30	21.28	19.63	17.40	15.92	14.91	14.60	15.02	15.68	16.27	18.18	17.54

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Pucalá	19.83	21.04	20.69	19.62	17.73	16.08	15.03	14.91	15.12	15.60	16.23	18.13	17.50
Tinajones	20.66	21.65	21.58	20.39	18.44	16.72	15.58	15.33	15.69	16.27	17.02	18.70	18.17
Udima	11.04	11.10	11.54	11.60	11.61	11.27	10.95	11.11	11.37	10.90	13.24	10.70	11.37
Zaña	17.83	18.31	18.63	17.64	16.35	15.58	14.20	14.66	14.47	15.56	16.39	16.98	16.38
Chuerrepe	20.22	21.19	20.97	19.26	17.61	16.24	15.05	14.49	15.06	15.66	16.20	18.19	17.51
Sipán	20.26	21.68	21.56	19.94	17.89	16.34	15.42	15.02	15.31	15.85	16.36	18.38	17.83
Reque	18.80	20.04	19.97	18.56	17.35	16.55	15.73	15.39	15.27	15.50	16.08	17.33	17.21
Rupahuasi	6.65	7.13	7.19	7.36	6.65	5.79	4.87	5.35	5.88	6.63	6.08	6.63	6.35
San Miguel	10.06	10.36	10.59	10.60	10.32	9.80	9.37	9.65	10.02	9.98	9.75	10.02	10.04

Fuente: Elaboración Propia

La representación gráfica de los valores medios de la temperatura mínima se muestra en la Figura 2-22, donde se puede observar que, los mayores valores se dan en la estación Sipán donde las temperaturas medias rondan los 18 °C y los menores valores se dan en la estación Quilcate, de donde las temperaturas medias rondan los 6 °C.

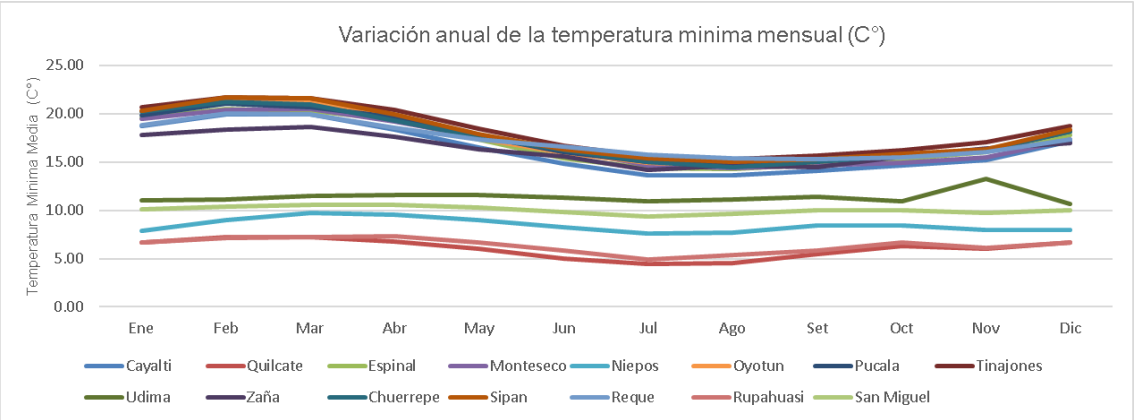


Figura 2-22: Variación anual de la temperatura mínima mensual (C°)
Fuente: Elaboración propia

Con la información de temperatura se obtiene la temperatura media mensual sobre la cuenca de estudio, tal como se aprecia en la siguiente figura.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

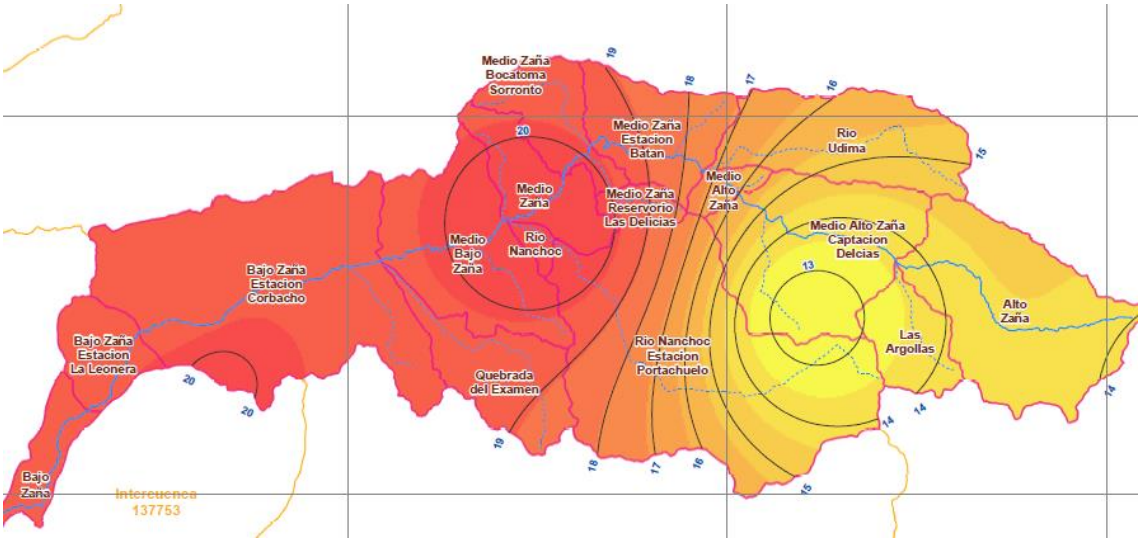


Figura 23. Variación areal de la temperatura media mensual (C°)
Fuente: Elaboración propia

2.2.1.1.2 Velocidad de viento

La velocidad del viento es el promedio del movimiento del aire durante un periodo de tiempo preestablecido. Para el análisis de la velocidad del viento se dispone de información histórica de las estaciones próximas a la cuenca de estudio las cuales se ha calculado la estadística básica de la velocidad media mensual con meses completos para un mismo mes del año, con el fin de poder generar una curva de variación mensual multianual o "año promedio" como se aprecia en la Tabla 2-11.

Tabla 2-11: Velocidad del viento media mensual (m/s).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Cayalti	3.18	3.02	2.85	3.06	3.06	2.86	2.78	3.10	3.46	3.61	3.56	3.62	3.18
Quilcate	0.60	0.58	0.53	0.53	0.72	1.02	1.03	1.38	0.89	0.75	0.72	0.64	0.78
Espinal	1.77	1.44	1.34	1.49	1.62	1.79	2.05	2.17	2.25	2.18	2.20	2.13	1.87
Monteseco	2.94	2.59	2.16	2.34	2.42	2.27	2.12	2.22	2.77	2.89	3.23	3.18	2.60
Niepos	3.35	3.36	2.98	2.75	1.77	2.51	2.92	2.67	2.45	2.83	2.98	2.96	2.79
Oyotun 153105	3.39	2.65	2.53	2.41	2.60	2.85	3.26	3.29	3.52	3.51	3.68	5.16	3.24
Pucalá	3.64	3.31	2.68	2.47	3.58	3.52	3.69	3.00	3.49	3.08	3.97	3.95	3.36
Tinajones	3.78	3.44	3.57	3.81	4.09	4.13	4.21	4.64	4.90	4.88	4.91	4.43	4.23
Udima	3.03	3.01	3.34	3.35	3.78	5.04	5.68	5.25	4.54	3.14	3.02	3.35	3.88
Zaña	3.26	3.19	4.06	3.58	3.37	3.40	3.25	3.26	3.51	3.40	3.16	3.09	3.38
Cherrepe	2.29	2.25	1.93	1.96	1.71	1.66	1.71	1.77	2.02	2.45	2.39	2.56	2.06

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Sipan	1.19	0.95	0.85	1.04	1.13	1.05	1.16	1.21	1.37	1.40	1.39	1.35	1.18
Reque	5.67	5.36	5.42	5.96	6.14	5.83	5.59	5.93	6.30	6.41	6.21	6.21	5.92
Rupahuasi	2.52	2.42	2.23	2.29	2.50	2.53	2.93	2.75	2.63	2.16	2.55	2.44	2.50
San Miguel	1.31	1.21	1.15	1.34	1.44	1.77	1.82	1.77	1.49	1.24	1.25	1.21	1.42

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2-24 se muestra la variabilidad anual de la velocidad del viento mensual de las estaciones. Este parámetro oscila sus valores entre 0.78 y 6.41 m/s, en donde los mayores valores se encuentran en la estación Reque y los de menor valor en la estación Quilcate.

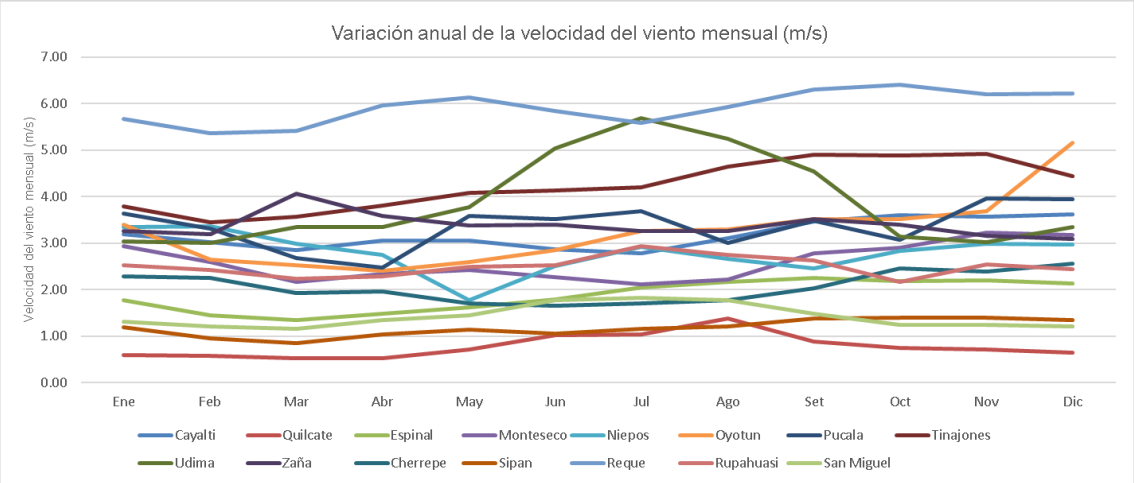


Figura 2-24: Variación anual de la velocidad del viento mensual (m/s)
Fuente: Elaboración propia

2.2.1.1.3 Humedad relativa

Las estaciones más próximas al litoral registran información con alto porcentaje de humedad y baja oscilación respecto a su valor promedio anual entre sus máximos y mínimos extremos.

Para el análisis de los registros de humedad relativa media anual se dispone de información histórica de las estaciones próximas a la cuenca de estudio las cuales se ha calculado la estadística básica de la humedad relativa media mensual con meses completos para un mismo mes del año, con el fin de poder generar una curva de variación mensual multianual o "año promedio" como se aprecia en la **Tabla 2-12**.

Tabla 2-12: Humedad relativa media mensual (%).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Zaña	74.97	76.00	73.22	73.93	72.40	73.65	74.44	76.08	76.23	78.11	76.06	76.53	75.13
Espinal	74.45	75.24	78.55	79.36	78.33	76.74	76.45	75.80	74.56	74.08	72.89	72.85	75.78
Cayalti	75.85	77.02	78.30	77.88	80.08	81.01	82.00	81.27	79.51	79.22	78.88	76.38	78.95
Niepos	97.12	96.20	95.46	96.20	96.31	96.86	96.63	96.69	95.11	95.57	96.37	96.45	96.25

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Oyotun 302	71.04	72.85	74.11	74.69	74.78	76.36	73.31	71.38	72.31	71.35	71.97	71.69	72.99
Cherrepe	76.15	79.29	76.11	74.24	75.94	77.44	77.90	77.75	75.92	75.22	74.51	76.06	76.38
Sipán	74.09	78.45	76.00	75.66	75.34	76.50	76.48	76.66	73.73	72.17	71.42	74.51	75.08
Rupahuasi	88.05	88.09	87.69	88.17	87.73	85.78	84.54	82.72	82.96	86.15	82.49	82.83	85.60

En la figura siguiente se muestra la variabilidad anual de la humedad relativa media mensual de las estaciones. Siendo la estación Incahuasi en donde se registra los mayores valores.

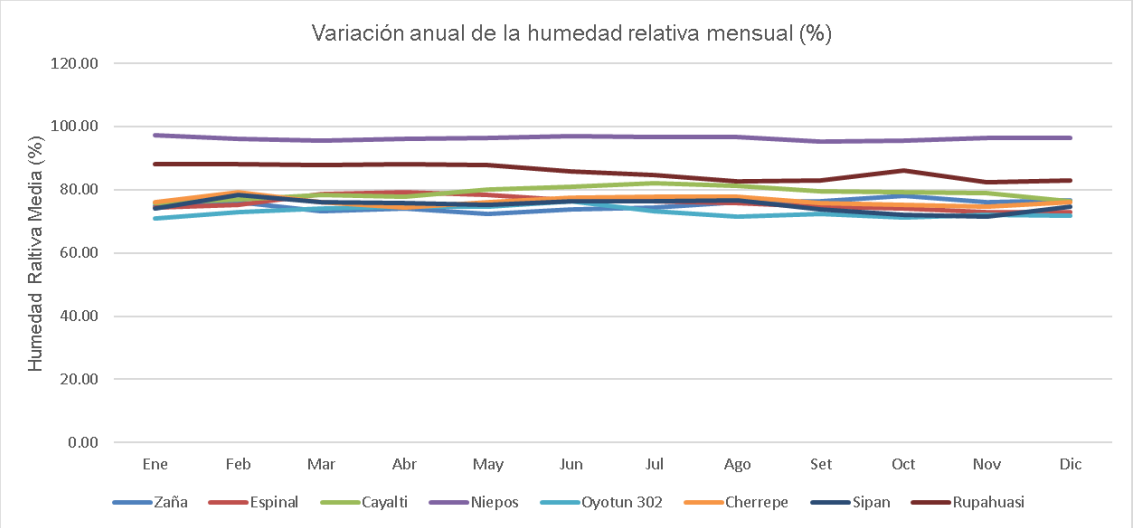


Figura 2-25: Variación anual de la humedad relativa mensual (%).
Fuente: Elaboración propia

2.2.1.1.4 Evaporación

El análisis de la evaporación tiene relación con la radiación solar, ya que de esta última depende la mayor o menor temperatura del suelo, la cual se manifiesta a través de la evaporación de la humedad retenida. La información que se dispone es de la información histórica de las estaciones próximas a la cuenca de estudio las cuales se calculara la estadística básica de la evaporación media mensual con meses completos para un mismo mes del año, con el fin de poder generar una curva de variación mensual multianual o "año promedio" como se aprecia en la Tabla 2-13.

Tabla 2-13: Evaporación media mensual (mm).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Cayalti	144.96	129.51	125.59	116.81	110.04	90.44	85.44	86.29	102.77	113.18	117.49	131.43	112.83
Quilcate	29.92	23.59	24.67	26.99	32.72	40.09	46.99	56.01	46.24	39.41	44.09	37.86	37.38
Espinal	96.88	72.08	68.59	59.02	67.27	70.87	81.71	91.60	98.92	102.84	98.62	108.19	84.72
Niepos	28.61	18.42	21.32	22.56	35.39	46.54	57.83	64.85	47.04	46.80	46.02	36.78	39.35
Tinajones	110.90	97.37	102.34	89.06	81.22	77.44	76.16	77.79	81.85	97.39	96.12	104.36	91.00

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Zaña	88.89	80.34	93.05	84.70	82.43	70.78	71.37	64.41	58.85	74.10	77.60	83.30	77.49
Sipán	80.43	78.74	84.17	78.48	71.71	57.34	60.03	60.32	64.90	72.03	72.76	76.75	71.47
Monteseco	116.20	106.03	100.63	86.21	77.50	68.47	67.70	71.77	79.94	93.91	100.80	117.85	90.58
Reque	87.92	85.94	89.99	88.71	85.07	71.21	69.38	67.87	70.08	74.76	77.15	83.27	79.28
Rupahuasi	62.60	52.54	46.36	50.23	60.23	67.32	84.37	84.96	80.21	53.85	68.96	72.70	65.36
San Miguel	36.65	25.43	29.54	35.16	56.97	73.51	92.87	105.01	77.64	61.99	65.17	50.85	59.23

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la variabilidad anual de la evaporación media mensual de las estaciones. Siendo la estación Cayalti donde se presentan los valores más altos y la estación Quilcate donde se presenta los valores más bajos.

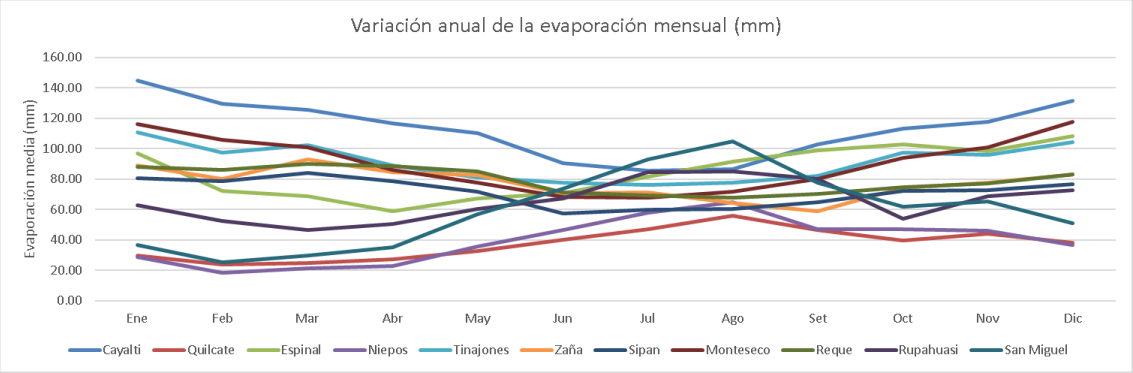


Figura 2-26: Variación anual de la evaporación mensual (mm).
Fuente: Elaboración propia

2.2.1.1.5 Horas de sol

El análisis de los registros de horas sol media mensual, se dispone de la información histórica de las estaciones próximas a la cuenca de estudio las cuales se calculará la estadística básica con meses completos para un mismo mes del año, con el fin de poder generar una curva de variación mensual multianual o "año promedio" como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 2-14: Horas sol media mensual (Hr).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Cayalti	6.40	6.36	6.35	6.77	7.00	6.37	6.18	6.30	7.15	7.15	7.15	7.28	6.70
San Miguel	6.67	6.31	6.99	7.41	6.70	5.79	5.27	6.11	6.93	6.97	7.18	7.08	6.62

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la variabilidad anual de horas sol media mensual de las estaciones de trabajo, la variación oscila entre los 5 y 8 Hr.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

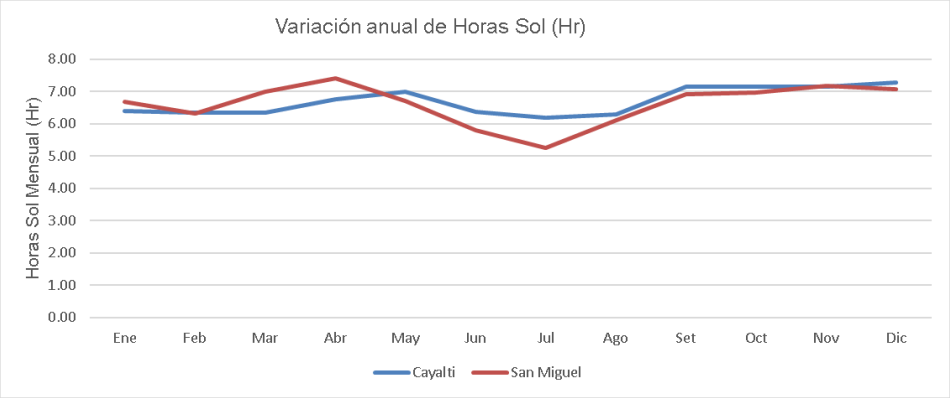


Figura 2-27: Variación anual de horas sol mensual (Hr).
Fuente: Elaboración propia

2.2.2 TRATAMIENTO DE LA INFORMACION PLUVIOMETRICA E HIDROMETRIICA

2.2.2.1 INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

Para el presente estudio ha sido necesaria la obtención de series mensuales de calidad y extensión, suficientes para permitir el análisis comparativo de los diferentes escenarios seleccionados para el uso del agua en el planeamiento del sistema. En consecuencia, dada la información pluviométrica existente y su dudosa fiabilidad, se ha incidido, tanto, en la recopilación e interpretación de los datos históricos, así como en la utilización de la metodología para el análisis de su consistencia y completado que garanticen la calidad de los valores complementados.

2.2.2.1.1 ANÁLISIS DE LA RED DE ESTACIONES

Para la determinación de la precipitación sobre la cuenca de estudio se ha utilizado 23 estaciones pluviométricas sobre la cuenca de estudio y cuencas vecinas, en la Tabla 2-15 se aprecia las características de las estaciones utilizadas.

Tabla 2-15: Estaciones pluviométricas utilizadas

Estación	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
CAYALTI	-6.89825	-79.559361	102
CHILETE	-7.216667	-78.85	850
EL ESPINAL	-6.825556	-79.216389	371
FERREÑAFE	-6.632222	-79.792222	64
LIVES	-7.083333	-79.033333	2000
LLAPA	-6.983333	-78.816667	2798
MONTE GRANDE	-7.225	-79.153222	489

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Estación	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
MONTESECO	-7.133333	-79.516667	57
NIEPOS	-6.925278	-79.129167	2424
OYOTUN 000302	-6.864139	-79.32325	221
OYOTUN 153105	-6.833333	-79.316667	352
PUCALA	-6.75	-79.6	85
QUILCATE 309	-6.82	-78.743889	3100
REQUE	-6.886167	-79.835444	21
RUPAHUASI	-6.869886	-78.783483	2850
SAN MIGUEL	-6.983333	-78.85	2590
SAN PABLO	-7.083333	-78.833333	2290
SANTA CATALINA DE PULAN	-6.733611	-78.916944	1900
SANTA CRUZ	-6.633056	-78.9475	2026
SIPAN	-6.801389	-79.6	110
TALLA GUADALUPE	-7.266389	-79.424944	150
TINAJONES	-6.713725	-79.565	226
UDIMA	-6.813056	-79.084444	2466

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se aprecia la ubicación de las estaciones pluviométricas analizadas, en el Anexo 2 se aprecia el registro histórico de cada una de ellas.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

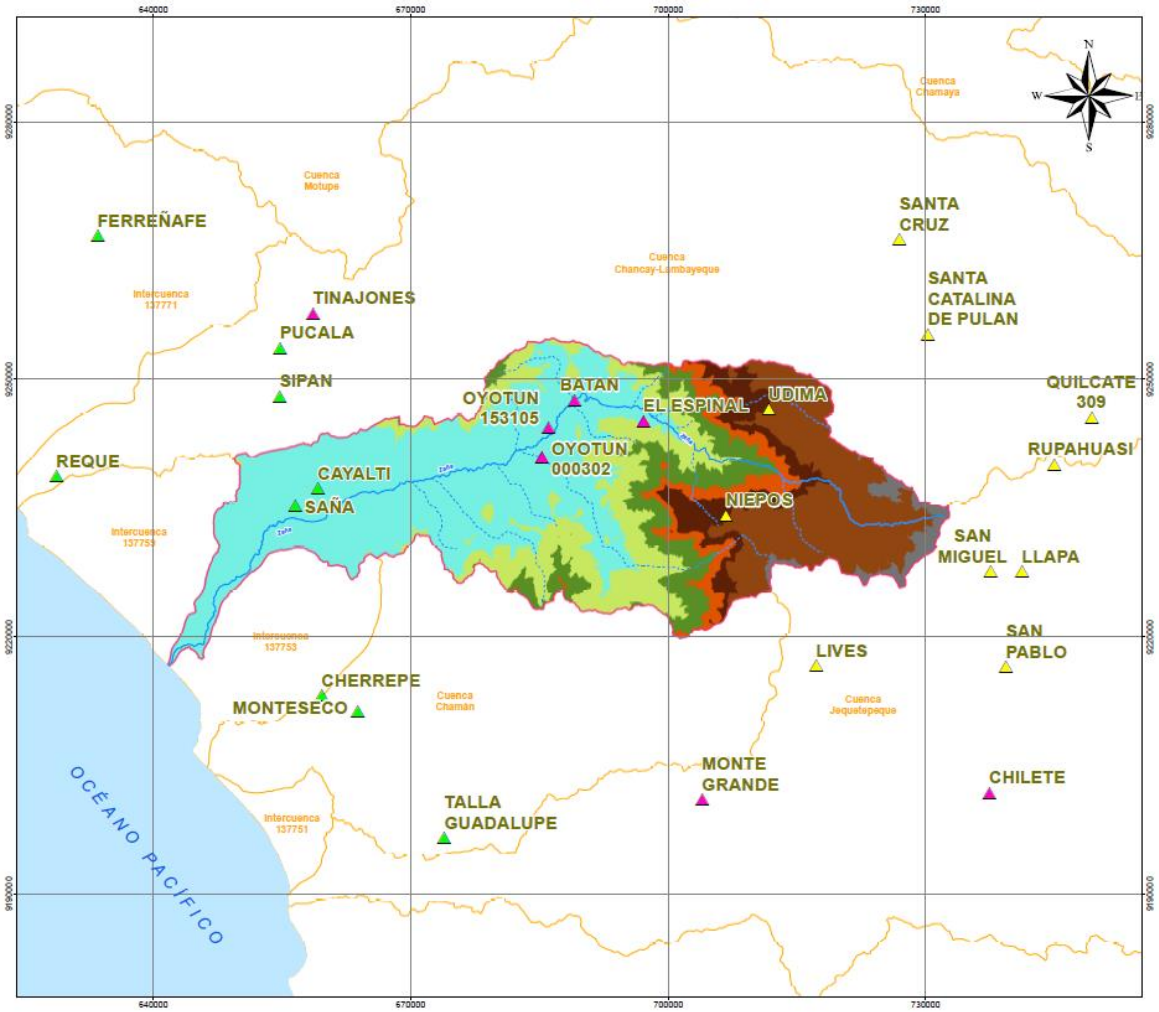
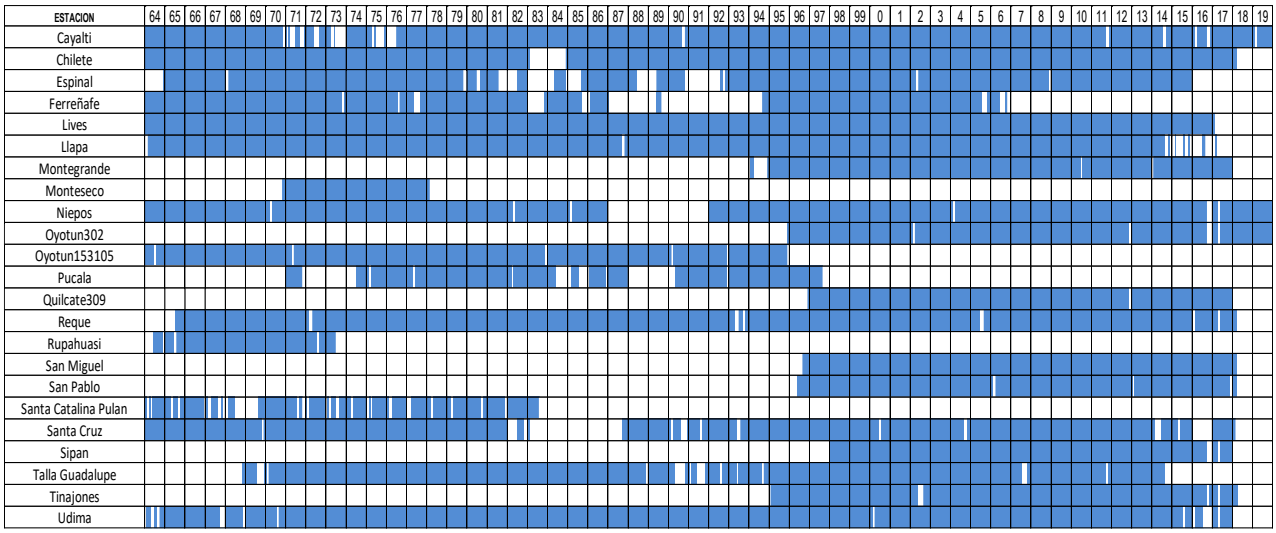


Figura 2-28: Ubicación de estaciones pluviométricas
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-16: Periodo de registro de la información pluviométrica



2.2.2.1.2 ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE LOS REGISTROS

Basándose en los registros de precipitación disponibles de las 23 estaciones ubicadas en la cuenca de estudio y alrededores, se plantean el análisis de consistencia de la información.

El periodo de registro de la información disponible es de 1964 al 2019 sin embargo se presentan vacíos de información en muchos meses por lo cual se realiza el análisis de consistencia a fin de obtener registros confiables y de menor riesgo, para lo cual se desarrolla un análisis gráfico y Test estadísticos de las series históricas.

2.2.2.1.2.1.1 Análisis gráfico

Este análisis se desarrolló a escala mensual a fin de detectar posibles saltos, tendencias o datos atípicos durante el período de información registrada.

De la información de precipitación de las estaciones evaluadas se realizó una agrupación preliminar utilizando los indicadores que mostraban el método del vector regional esta agrupación fue confirmada por el análisis grafico realizado.

De la información analizada se observa un marcado comportamiento en dos zonas tal como se aprecia en las Figura 2-29 y Figura 2-30 .

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

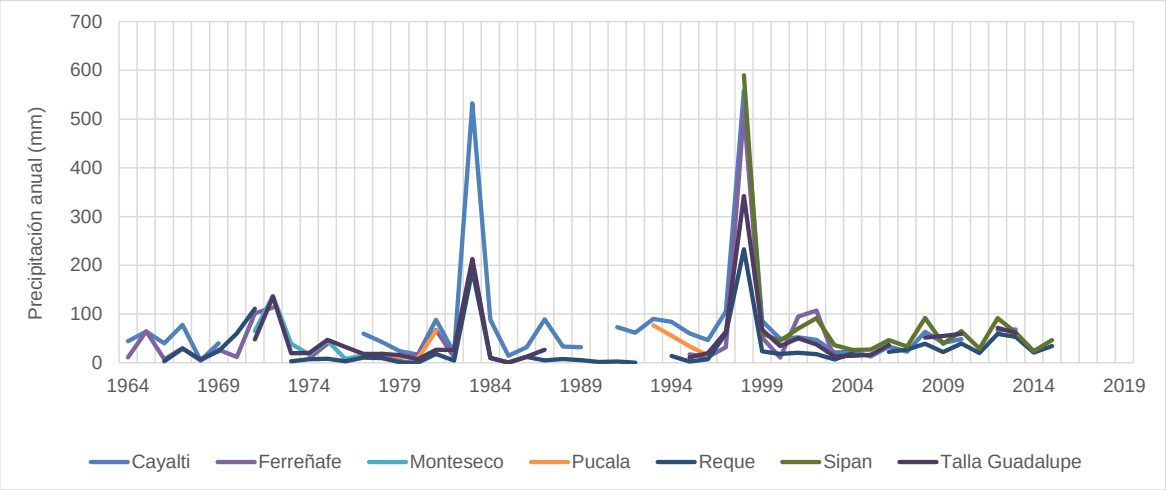


Figura 2-29: Variación anual de la precipitación del Grupo 1 (mm)
Fuente: Elaboración propia

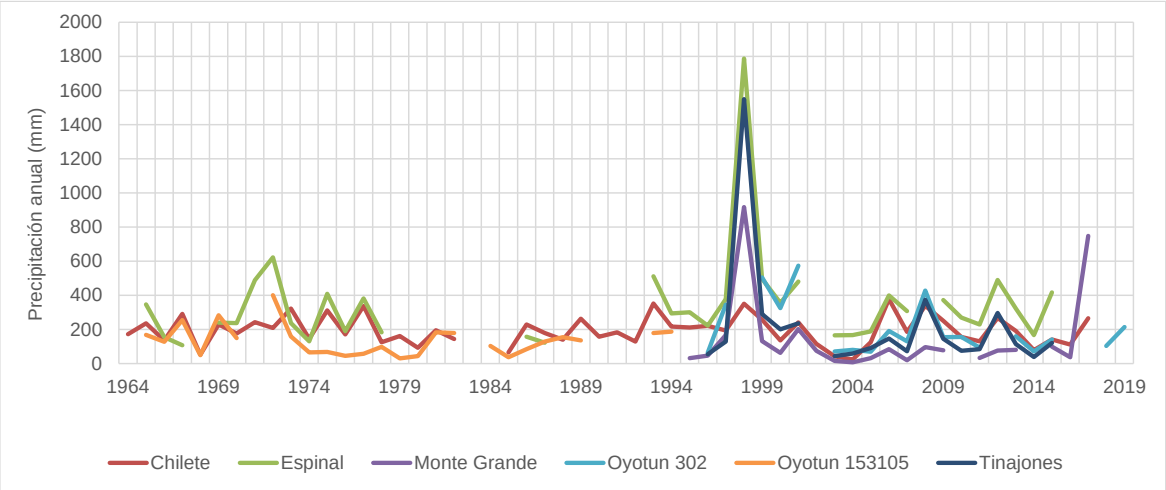


Figura 2-30: Variación anual de la precipitación del Grupo 2 (mm)
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

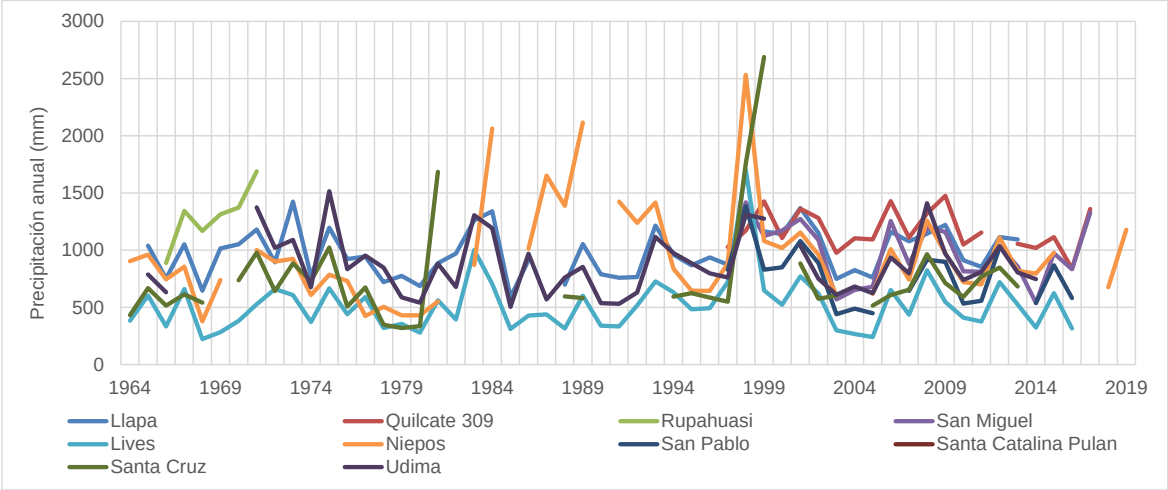


Figura 2-31: Variación anual de la precipitación del Grupo 3 (mm)
Fuente: Elaboración propia

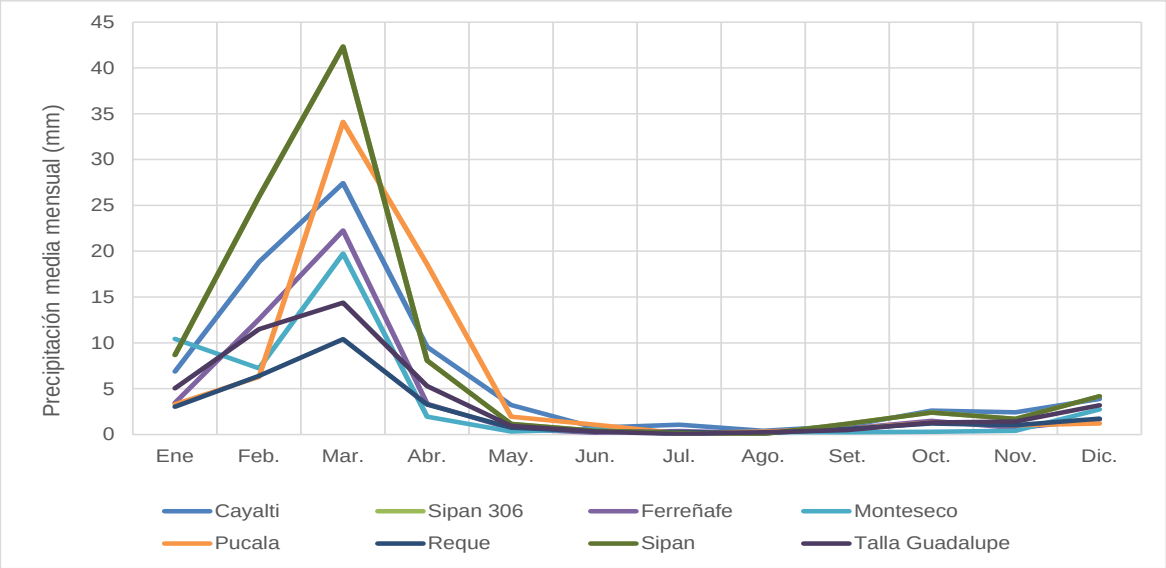


Figura 2-32: Variación mensual de la precipitación del Grupo 1 (mm)
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

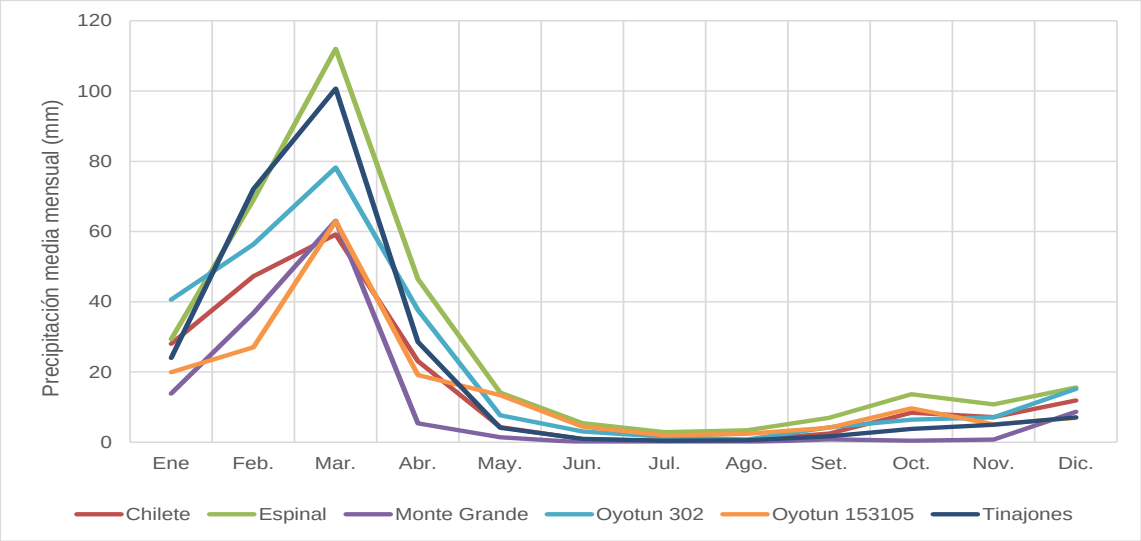


Figura 2-33: Variación mensual de la precipitación del Grupo 2 (mm)
Fuente: Elaboración propia

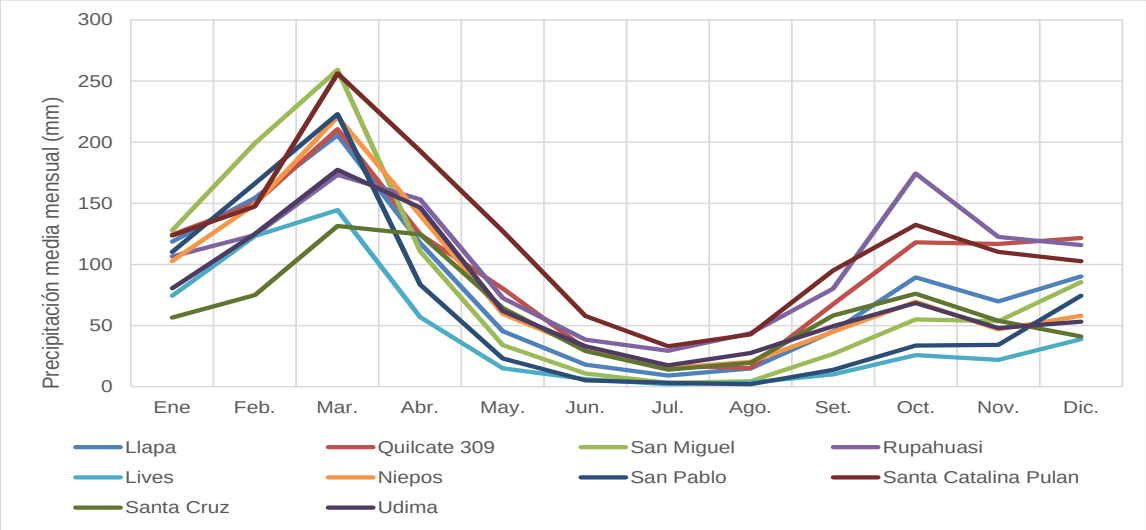


Figura 2-34: Variación mensual de la precipitación del Grupo 3 (mm)
Fuente: Elaboración propia

Los eventos del fenómeno El Niño se dan ocasionalmente al desarrollo anormal de las aguas superficiales cálidas a lo largo de la costa norte del Perú y la del Ecuador.

Los eventos Niño, considerados que tienen o no influencia en la precipitación de la zona de estudio, que el Comité Técnico del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) ha catalogado como eventos fuertes o extraordinarios en la costa del Perú, son cuatro que se muestran en la siguiente tabla:

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-17: Eventos de El Niño.

Evento El Niño		Magnitud
Inicio	**Fin**	
Ago. 1972	Jul. 1973	Fuerte
Ago. 1982	Jul. 1983	Extraordinario
Ago. 1997	Jul. 1998	Extraordinario
Ago. 2016	Jul. 2017	Fuerte

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.1.2.1.2 Vector Regional

El MVR es un método de cálculo orientado a dos tareas definidas: La crítica de datos y la homogenización.

La idea básica del MVR, es la siguiente: en lugar de comparar dos por dos estaciones por correlación o doble masa, como se hace en los métodos clásicos, se elabora una estación ficticia que sea una "especie de promedio" de todas las estaciones de la zona, con la cual se comparan cada una de las estaciones.

El paquete computacional HYDRACCESS, ejecuta el MVR y proporciona información diversa en hojas de cálculo Microsoft Excel.

La determinación de la calidad de una estación es función de diferentes parámetros calculados; los parámetros más importantes, que dan una buena idea del comportamiento de una estación son:

(a) La Desviación Standard de los Desvíos (D.E.D), compara la desviación de una estación respecto al vector, un valor fuerte indica desviaciones fuertes.

(b) Correlación entre la estación y el vector, si la zona es homogénea climáticamente, los valores serán cercanos entre sí, si un valor es mucho o más bajo que el promedio de la zona, entonces la estación tiene fuerte probabilidad de tener errores o que se encuentre en el margen de la zona.

Este método también ha sido de utilidad para completar la información faltante a escala mensual.

En las tablas siguientes contienen los índices de calidad obtenidos de cada estación con su vector regional a escala anual y mensual para cada grupo de análisis; las correlaciones de las estaciones con el vector obtenidas tienen valores aceptables.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-18: Resumen anual del Vector Regional – Grupo 1

Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Media Obs.	D.E. Desvíos	Correl. /Vector
Cayalti	37	116.7	75.4	0.348	0.973
Ferreñafe	24	103.6	56.2	0.431	0.968
Monteseco	7	44.7	46.6	0.559	0.965
Pucala	11	168.9	77.3	0.165	0.998
Reque	41	47.2	28.8	0.376	0.971
Sipan	16	135.4	88.8	0.181	0.996
Talla Guadalupe	35	64.6	49.1	0.336	0.979

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-19: Resumen anual del Vector Regional – Grupo 2

Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Media Obs.	D.E. Desvíos	Correl. /Vector
Chilete	36	87.6	210.9	0.681	0.579
Espinal	35	283.4	338.4	0.327	0.921
Monte Grande	18	205.5	121.3	0.505	0.981
Oyotun 302	18	592.5	344	0.28	0.992
Oyotun 153105	16	94.9	153.7	0.511	0.817
Tinajones	19	336.5	216.9	0.257	0.99

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-20: Resumen anual del Vector Regional – Grupo 3

Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	D.E. Desvíos	Correl. /Vector
Llapa	48	209.7	0.214	0.126	0.897
Quilcate 309	19	172.6	0.148	0.239	0.58
Rupahuasi	6	263	0.203	0.139	0.871
San Miguel	20	247.5	0.257	0.126	0.903
Lives	52	240.5	0.461	0.253	0.879
Niepos	43	395.3	0.389	0.25	0.781
San Pablo	18	255.6	0.333	0.125	0.947
Santa Cruz	38	438.6	0.585	0.424	0.642
Udima	45	253.9	0.288	0.145	0.868

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

En la figura siguiente se grafican los Índices anuales del Vector y las estaciones.

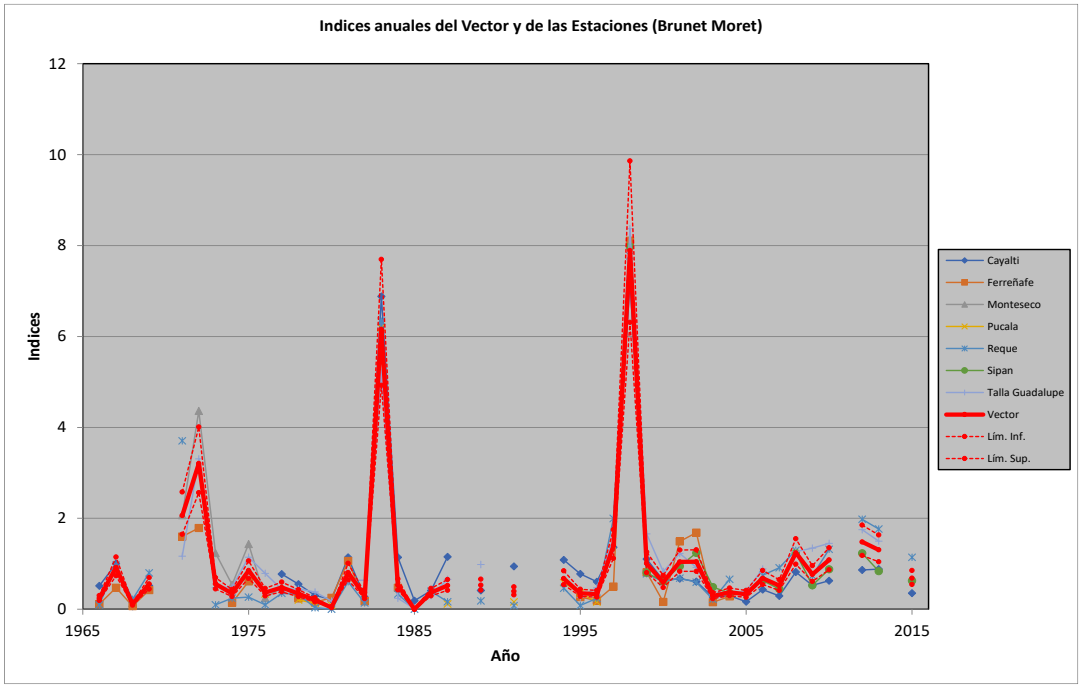


Figura 2-35: Índices anuales de las estaciones - Vector Regional –Grupo 1
Fuente: Elaboración propia

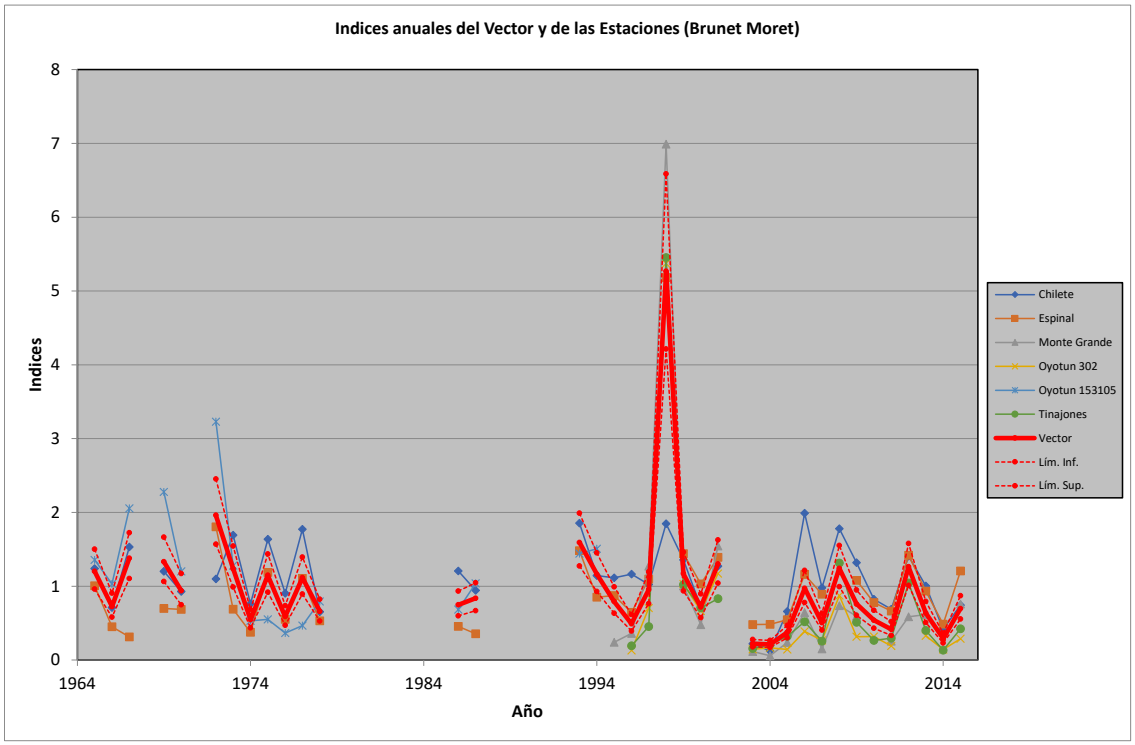


Figura 2-36: Índices anuales de las estaciones - Vector Regional –Grupo 2
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

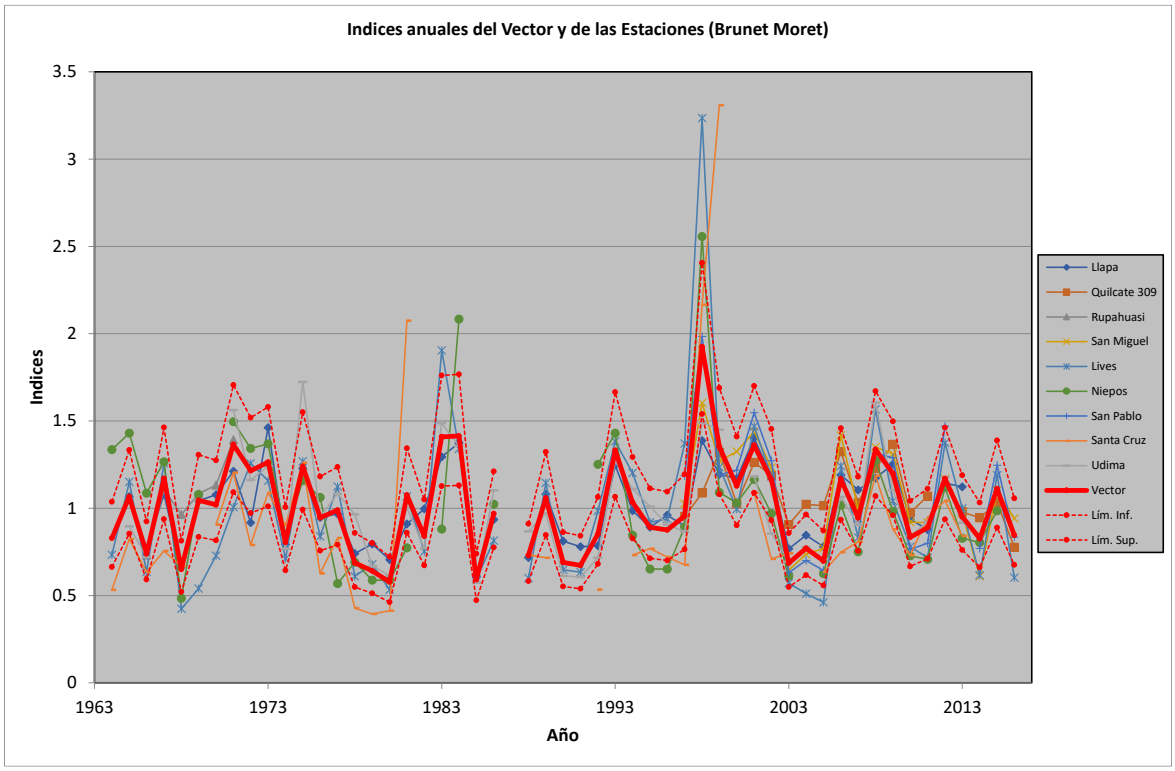


Figura 2-37: Índices anuales de las estaciones - Vector Regional –Grupo 3
Fuente: Elaboración propia

Análisis Doble masa

El software Hydracces en su módulo de Vector regional permite hacer un análisis doble masa considerando la estación representativa (Vector Regional) como estación de comparación con cada estación de análisis, permitiendo evaluar los cambios brusco o quiebres que representarían inconsistencias. En las siguientes figuras se presenta el análisis realizado donde no se aprecia quiebres significativos fuera de los generados por los eventos niños.

La Figura 4-38, 4-39 y 4-40 representan la suma acumulada de los índices anuales del vector versus los acumulados de cada estación, los quiebres observados no son significativos, sin embargo, el análisis estadístico de tendencia y cambios en la media dará conformidad a la consistencia de los datos de precipitación.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

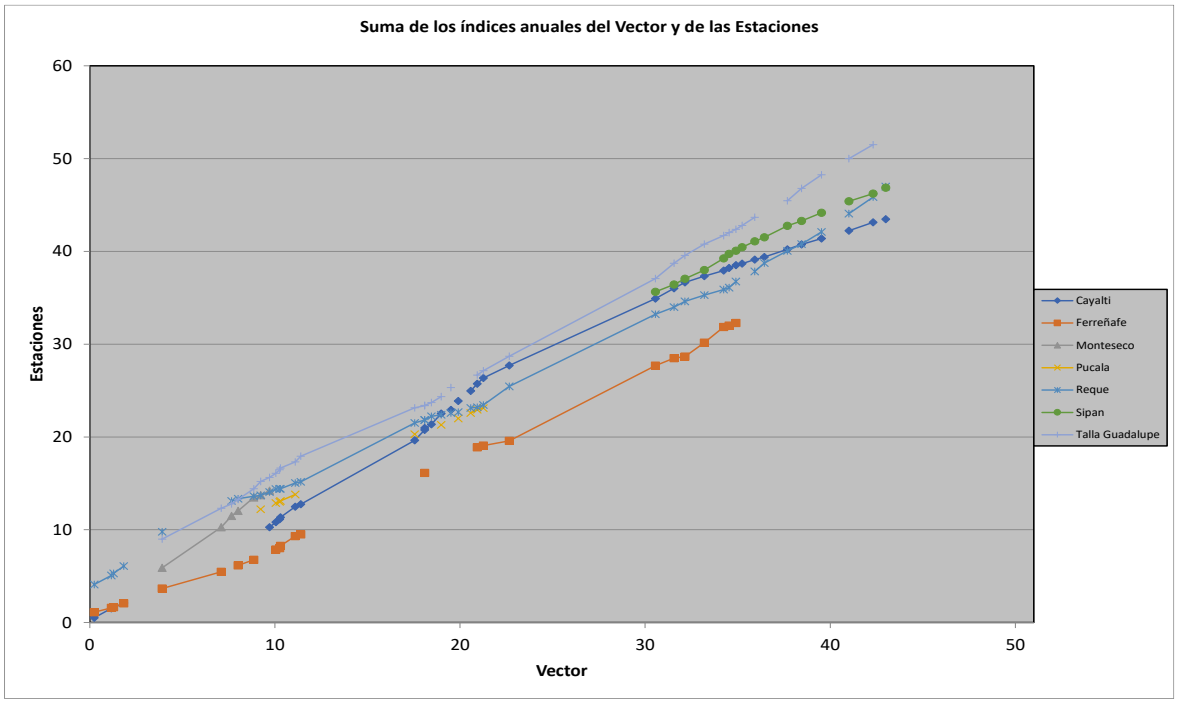


Figura 2-38: Índices anuales de las estaciones - Vector Regional –Grupo 1
Fuente: Elaboración propia

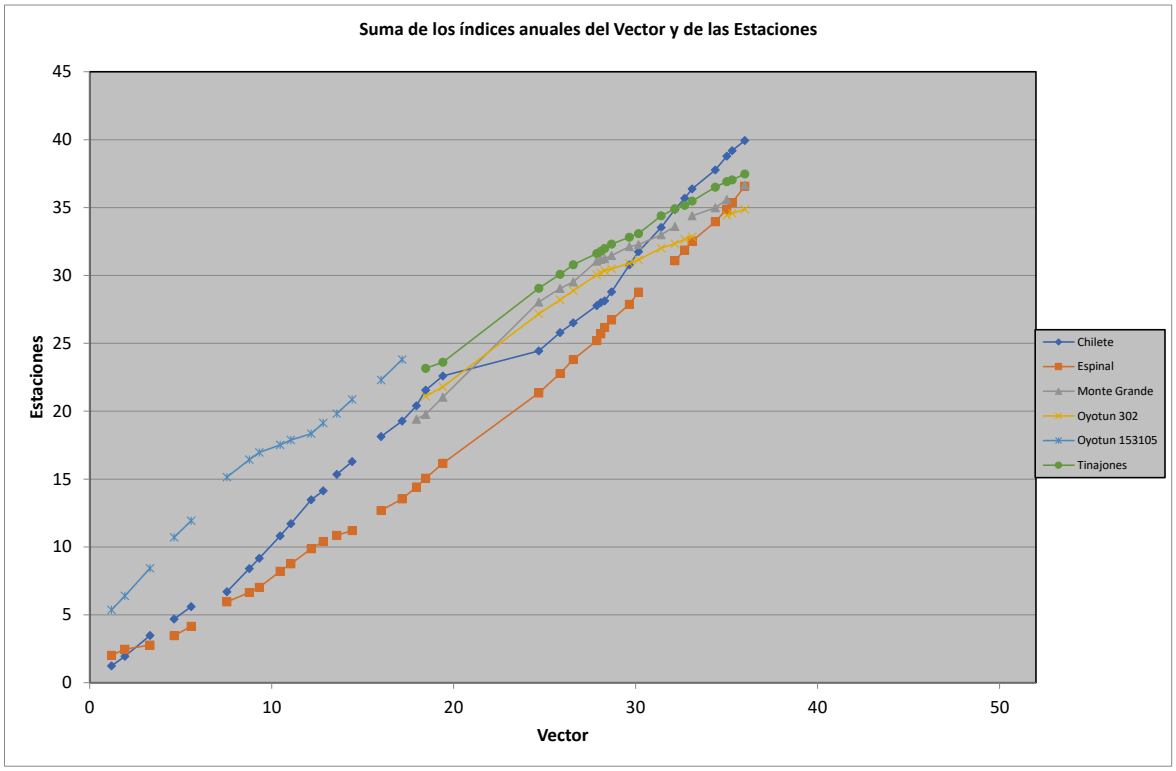


Figura 2-39: Índices anuales de las estaciones - Vector Regional –Grupo 2
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

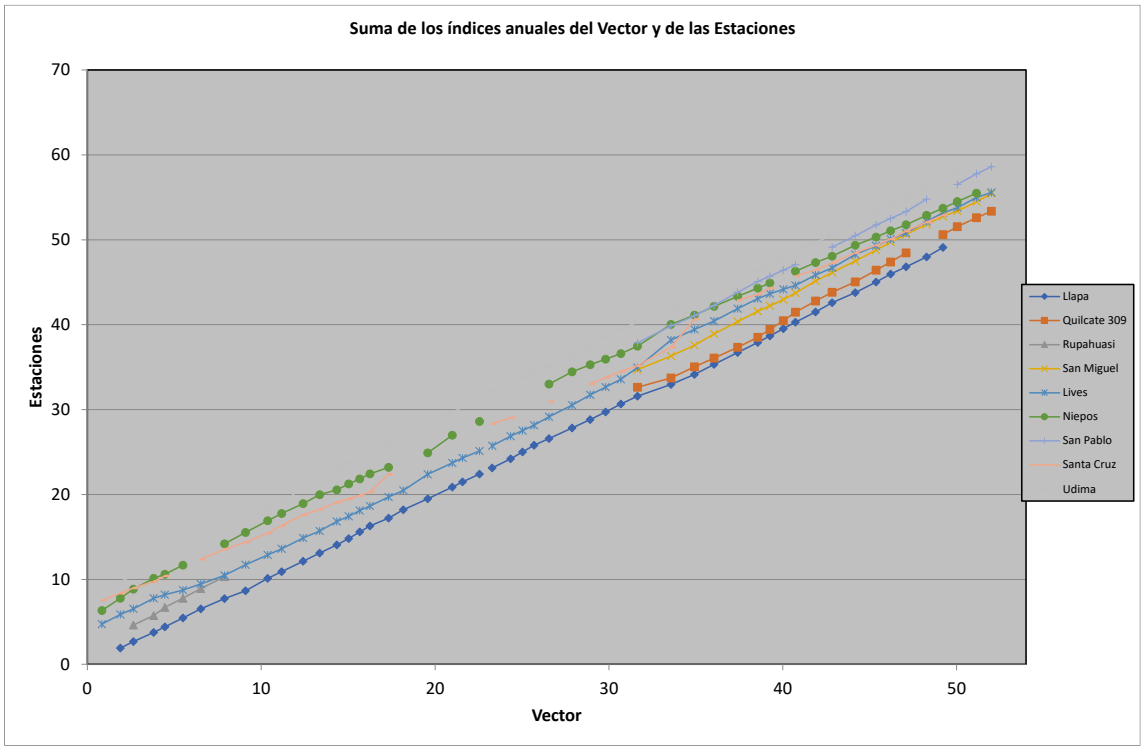


Figura 2-40: Índices anuales de las estaciones - Vector Regional –Grupo 3
Fuente: Elaboración propia

2.2.2.1.2.1.3 Análisis estadístico de identificación de saltos

Este análisis se realiza para visualizar la información histórica de las series mensuales, facilitando la identificación de cambios en los parámetros, media y desviación estándar, la existencia de estos "saltos" deben ser contrastados con fenómenos naturales ocurridos en la cuenca y descartados si se comprueba que son errores sistemáticos. Para detectar los cambios en los datos hidrológicos, se recomienda el siguiente procedimiento:

Después de obtener de los gráficos construidos para el análisis visual y de los de doble masa, los períodos de posible corrección, y los períodos de datos que se mantendrán con sus valores originales, se procede al análisis estadístico de saltos, tanto en la media como en la desviación estándar para las estaciones mencionadas en la Tabla 2-15 y la a su vez las siguientes formulas:

$$\bar{X}_1 = \frac{1}{n_1}\sum_{i-1}^{n_1} X_i \qquad S_1(x) = \sqrt{\frac{1}{n_1-1}\sum_{i-1}^{n_1}(X_i - \bar{X}_1)^2}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{1}{n_2}\sum_{j-1}^{n_2} X_j \qquad S_2(x) = \sqrt{\frac{1}{n_2-1}\sum_{j-1}^{n_2}(X_j - \bar{X}_2)^2}$$

Figura 2-41: Análisis de Media y desviación estándar de periodos.

Fuente: Aliaga A.V.S. 1983.

Donde:
X1, X2: Media del periodo 1 y 2, respectivamente.
Xi, Xj: Información de análisis en el periodo 1 y 2, respectivamente.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

S1(x), S2(x): Desviación estándar del periodo 1 y 2, respectivamente.
n1, n2: Tamaño de cada periodo 1 y 2, respectivamente.
n: Tamaño de la muestra (n=n1+n2)

a) Corrección y/o eliminación

Una vez hechas estas verificaciones y correcciones, los datos están expeditos para ser procesados. La primera etapa del procesamiento, en general, es el cálculo de las medias, la selección de valores máximos y mínimos observados, el cálculo de la desviación estándar y el coeficiente de variación, tanto para valores diarios, mensuales o anuales.

En los casos en que los parámetros media y desviación estándar resultan ser estadísticamente iguales la información original no se corrige por ser consistente con 95% de probabilidades, aun cuando en la doble masa se observa pequeños quiebres.

Lo cual en nuestro estudio solo la estación Hacienda Pucará necesita ser corregida como se observa en la Tabla siguiente, para lo cual se usará las siguientes formulas:

Tabla 2-21: Corrección de saltos y desviación estándar de periodos.

$X'_t = \left[\frac{X_t - \bar{X}_1}{S_1}\right] S_2 + \bar{X}_2$	para corregir al primer periodo
$X'_t = \left[\frac{X_t - \bar{X}_2}{S_2}\right] S_1 + \bar{X}_1$	para corregir al segundo periodo
X'_t =	valor corregido de la información
X_t	

Fuente: Elaboración propia

b) Análisis de Saltos – Estaciones de Estudio

Se realizo el análisis de saltos usando las pruebas de "t" de Student y "F" de Fisher para las estaciones del presente estudio, del análisis realizado se concluye que ninguna de las estaciones analizadas presenta cambios significativos, por lo cual, no presenta saltos.

2.2.2.1.3 Completación y extensión de la información

Un de los programas más utilizados para comparar los datos de series cercanas de datos, establecer el grado de correlación entre ellas y realizar el completado es el HEC4 desarrollado por el cuerpo de Ingenieros de los EE. UU. Este modelo estadístico permiten el tratamiento masivo de datos a nivel mensual, suponiendo una ley de distribución de los valores de cada serie que permite su ajuste a una normal tipificada (0, 1) a partir de la cual se calculan las matrices de correlación

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

para cada mes entre todas las series agrupadas, lo que permite obtener los coeficientes que entran en las ecuaciones de relleno de datos. Estas ecuaciones constan de dos componentes, una determinista y otra aleatoria que tiene en cuenta el grado de correlación entre los datos, de forma que a menor correlación mayor valor de la componente aleatoria.

La labor de completado de series se realiza mediante una ecuación de regresión donde la variable normal tipificada es calculada a partir de los coeficientes de la matriz de correlación completa para ese mes, aplicando el método de Crout. El valor a rellenar se obtiene a partir de la ecuación de regresión introduciendo una componente aleatoria igual a la parte indeterminada de la ecuación.

Por tanto, las ecuaciones correlación constan de dos componentes, (1) una determinista y (2) otra aleatoria que tiene en cuenta el grado de correlación entre los datos, de modo que a menor correlación mayor valor de la componente aleatoria (la componente aleatoria se incluye para que, una vez rellenas las lagunas de datos, no se incremente artificialmente la correlación realmente existente entre las series de las diferentes estaciones consideradas).

Una vez obtenidos los valores transformados de relleno, se deshacen las sucesivas transformaciones, recuperando los valores iniciales -cuando los había-, y obteniendo otros homogéneos cuando se carecía de ellos. La consistencia de las matrices de correlación se asegura comparando las combinaciones de triadas de los coeficientes de correlación de cada mes y su precedente y recalculando el coeficiente de correlación múltiple. Si el valor de dicho coeficiente es menor que 1 se da por válido el proceso, si no, es necesario reajustarlo mediante una disminución de dicho coeficiente y una reelección de la triada. Si no se logra alcanzar la consistencia, todos los coeficientes de la matriz inconsistente se mueven hacia el valor de la media de dicha matriz, hasta alcanzar la consistencia del total.

Las estaciones meteorológicas presentan períodos incompletos, por lo que se utilizó el procedimiento de correlación múltiple mejorado con HEC4 completando los registros faltantes en cada grupo analizado, cada análisis de completación se realiza para cada grupo determinado.

En la Tabla 2-22 se aprecia la precipitación media mensual de las estaciones de estudio para el periodo de registro 1964 -2019. En el Anexo 3 se presenta el registro completo de cada estación analizada.

Tabla 2-22: Estaciones meteorológicas completadas

Estación	ALTITUD	Total
CAYALTI	102	75.7
FERREÑAFE	64	37.8
MONTESECO	57	46.9
REQUE	21	29.2
SIPAN	110	76.8
TALLA GUADALUPE	150	43.5

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Estación	ALTITUD	Total
PUCALA	85	58.0
CHILETE	850	192.7
EL ESPINAL	371	318.7
MONTE GRANDE	489	107.3
OYOTUN 000302	221	283.1
OYOTUN 153105	352	166.7
TINAJONES	226	189.8
LIVES	2000	523.3
LLAPA	2798	979.4
NIEPOS	2424	983.3
RUPAHUASI	2850	1236.3
SAN MIGUEL	2590	944.7
SAN PABLO	2290	751.0
SANTA CATALINA DE PULAN	1900	1507.7
SANTA CRUZ	2026	735.9
UDIMA	2466	883.3
QUILCATE 309	3100	1177.9

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.1.4 Relación entre la Precipitación y Altitud

Con los datos de precipitación multianual de las estaciones completadas y extendidas se efectuó el análisis de la relación altitud –precipitación. Donde se observa una relación creciente entre la precipitación y la altitud con un coeficiente de determinacion de 0.84 lo cual es indicativo que existe una relacion directa entre la altitud y la precipitacion lo cual es muy comun en las cuencas con vertiente en el oceano pacifico.

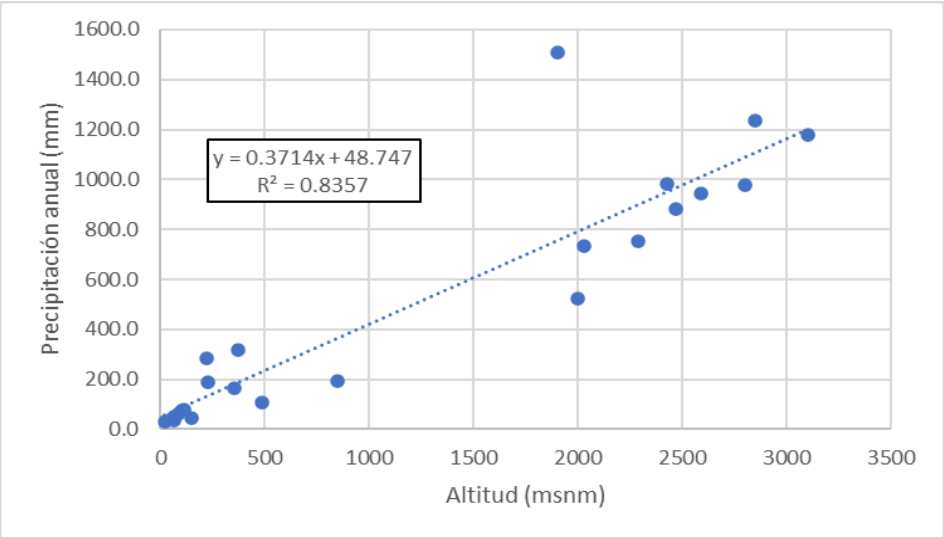


Figura 2-42: Precipitación anual (mm) vs Altitud (msnm)
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.2.2.1.5 Isoyetas

La precipitación representativa de una cuenca es denominada precipitación areal, esta precipitación se calcula espacialmente con una interpolación a partir de datos puntales de estaciones pluviométricas, los métodos más usados son el IDW (Peso Inverso de la Distancia), Spline, Thiessen, Kriging, entre otros, esta interpolación se puede realizar tanto en formato vector como en grillas, en primer formato se obtienen isoyetas y el segundo grillas, con un valor alfanumérico de la lámina de precipitación.

El software Hydracces facilita este cálculo, y contiene tres métodos de interpolación entre las que se tiene; Thiessen, IDW y Kriging. La precipitación representativa para la cuenca ha sido estimada utilizando el promedio de los tres métodos de interpolación.

En la Figura 2-43 se muestra el mapa de Isoyetas que se calculó utilizando la precipitación multianual de las estaciones con los registros completos de 1964 hasta 2019.

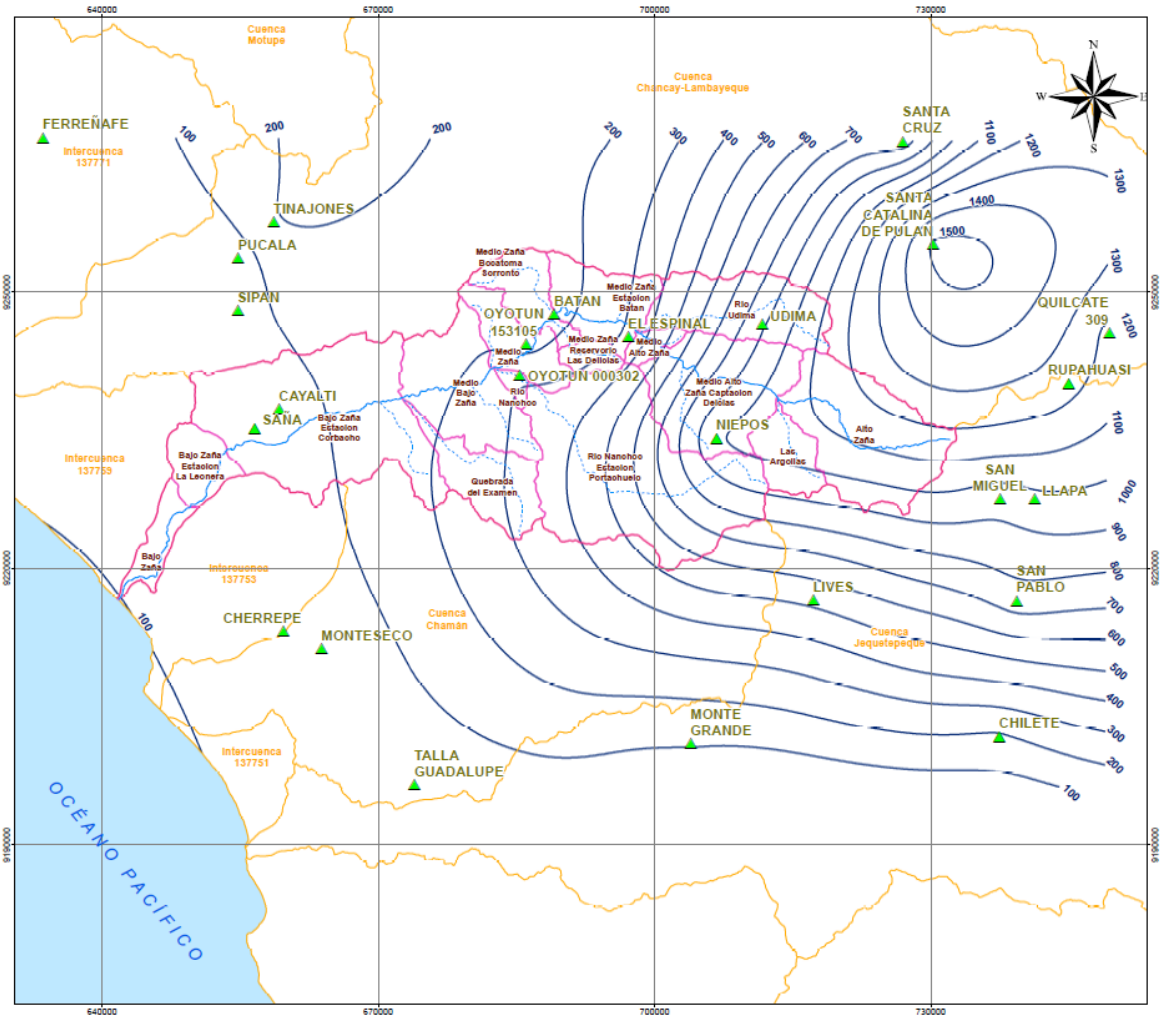


Figura 2-43: Isoyetas en la cuenca Zaña
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.2.2.2 VARIABLES CLIMATOLÓGICAS POR SUBCUENCA

2.2.2.2.1 Definición de subcuencas

El espacio geográfico corresponde a la extensión de la cuenca del rio Zaña. El marco temporal del modelo abarca el periodo 1964-2019. La cuenca ha sido dividida en 16 subcuencas, previo análisis de las características topográficas, ecológicas, hidrológicas, y en función del uso para poder analizar cada una de ellas de forma particular. El modelo hidrológico describe el comportamiento de la cuenca de manera semidistribuida, tomando como unidades de análisis hidrológico el espacio definido por cada subcuenca, a las que se denominan "catchments". El área de la cuenca hidrográfica Zaña abarca un total de 1754.7 km², el cual se ha delimitado en 16 subcuencas de estudio, siendo la subcuenca Rio Nanchoc estación Portachuelo la que mayor extensión abarca y la subcuenca Rio Nanchoc la que menor extensión abarca.

En la siguiente tabla se presenta la lista de los 16 catchments definidos para estructurar el modelo hidrológico:

Tabla 2-23: Subcuencas para modelación en WEAP

Código	Nombre	Área (Km²)	Perímetro (km)	Altitud Max. (msnm)	Altitud Min. (msnm)	Este (m)	Norte (m)
SC04	Quebrada del Examen	81.89	57.89	1561	130	681.28	9230.08
SC15	Las Argollas	49.90	34.70	3688	1565	714.48	9232.69
SC07	Rio Nanchoc Estacion Portachuelo	349.21	101.58	3665	207	698.52	9230.65
SC16	Alto Zaña	187.01	76.13	3982	1566	722.97	9234.65
SC03	Bajo Zaña Estacion Corbacho	322.27	111.28	1088	51	663.91	9236.05
SC10	Medio Alto Zaña Captacion Delicias	167.45	56.95	3368	410	707.07	9239.05
SC05	Medio Bajo Zaña	139.71	63.26	1190	125	679.71	9239.98
SC14	Rio Udima	125.17	63.36	3387	344	709.15	9247.91
SC08	Medio Zaña	63.29	46.31	1540	168	685.06	9244.88
SC12	Medio Alto Zaña	15.67	18.99	1478	344	700.03	9244.13
SC11	Medio Zaña Estacion Batan	83.29	47.25	1929	231	694.45	9248.66
SC10	Medio Zaña Reservorio Las Delicias	18.39	19.47	1234	311	693.14	9242.93
SC09	Medio Zaña Bocatoma Sorronto	57.67	47.39	1540	206	686.11	9249.56
SC01	Bajo Zaña	35.84	46.31	184	7	646.14	9223.13
SC02	Bajo Zaña Estacion La Leonera	47.24	32.30	528	36	650.95	9231.25

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Código	Nombre	Área (Km²)	Perímetro (km)	Altitud Max. (msnm)	Altitud Min. (msnm)	Este (m)	Norte (m)
SC06	Rio Nanchoc	8.52	13.95	506	170	684.68	9239.69

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se presenta la ubicación de las áreas actualmente bajo riego.

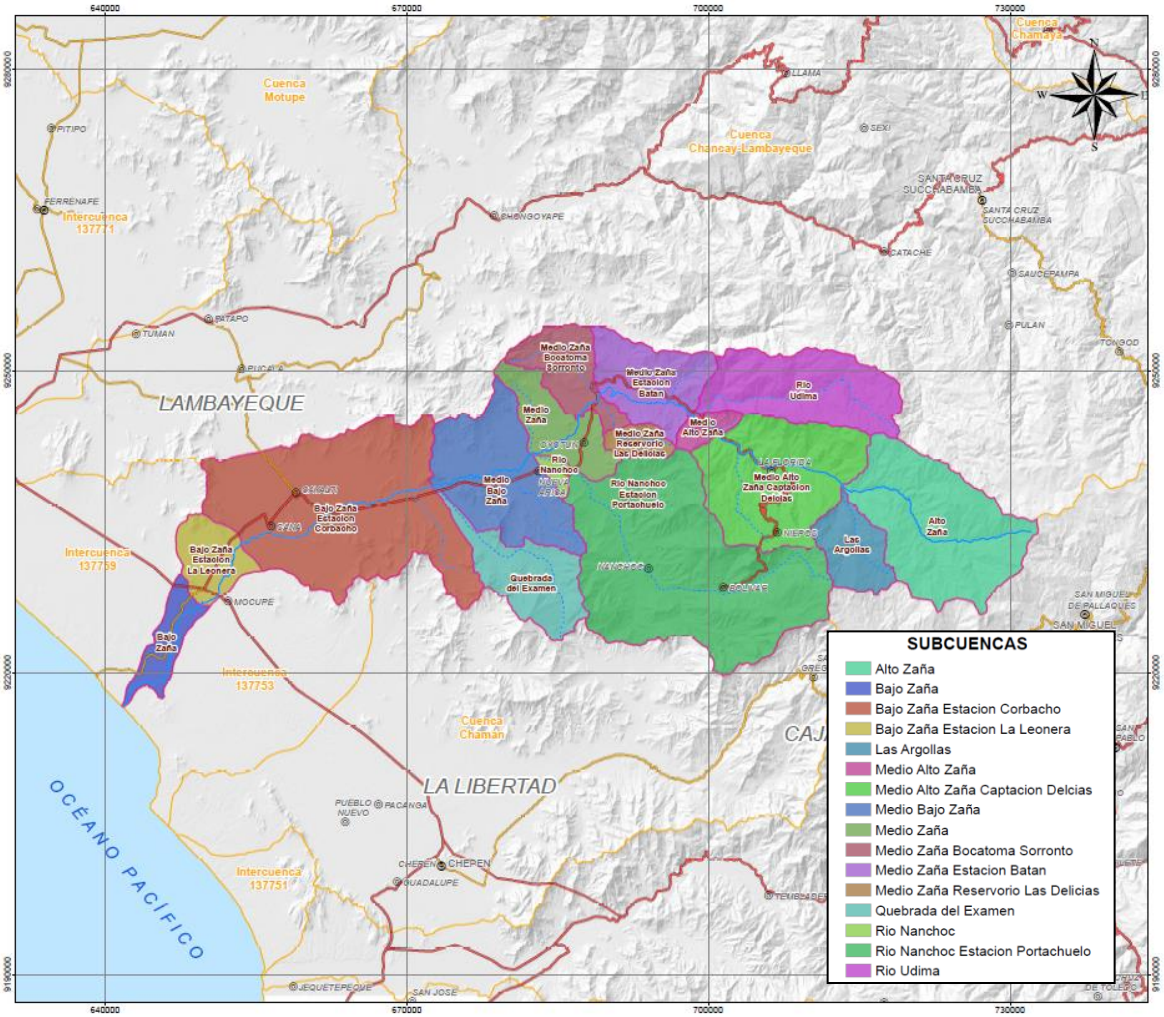


Figura 2-44: Ubicación de las subcuencas de estudio

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2.2 Precipitación área por subcuenca

La precipitación representativa de una subcuenca fue generada mediante el interpolador espacial de Hydracces. Este interpolador tiene la ventaja de realizar interpolaciones mensuales de manera areal, basados en información puntual de estaciones pluviométricas. Este interpolador puede realizar interpolaciones mediante 4 métodos: Método Aritmético, Inversa de la distancia al cuadrado, Polígonos de Thiessen y Kriging.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Para la determinación de la precipitación areal en las 16 subcuencas delimitadas para el modelamiento se utilizó la interpolación de Thiessen para las subcuencas del SC 01 hasta la SC 16; mientras que, desde la SC 13 hasta la SC 58 se ha hecho una interpolación del tipo kriging para el periodo de registro de 1964 – 2019. En la siguiente tabla se presenta la precipitación media mensual en cada subcuenca de estudio.

Tabla 2-24: Variación mensual de la precipitación areal a nivel de subcuenca (mm).

Código	Subcuenca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
SC16	Alto Zaña	113.3	163.9	234	139.6	61.7	26.4	14.4	21	46.3	81.7	59.7	74	1036
SC01	Bajo Zaña	4.7	5.6	14	1.7	0.4	0.1	0.3	0	0.2	0.3	0.4	1	28.6
SC03	Bajo Zaña Estación Corbacho	11.6	26.3	40.1	11.7	3.2	1	0.8	0.7	0.9	2.6	2.2	4.4	105.6
SC02	Bajo Zaña Estación La Leonera	5.1	10.1	18.2	3.7	1.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.9	0.9	1.9	42.9
SC15	Las Argollas	111.1	158.8	226.6	127.5	52.9	25	13.6	20	43.3	69.2	44.2	62.8	955.1
SC12	Medio Alto Zaña	45.2	84.3	132.6	68.2	24.3	11.2	6.1	10.5	16.9	27.4	17.6	24	468.3
SC13	Medio Alto Zaña Captación Delicias	90.9	133.1	198.2	118.9	48.9	24.4	13.5	20.4	40.4	60.1	35.8	49.7	834.4
SC05	Medio Bajo Zaña	25.5	51.8	78	25.4	7.4	3	1.3	2.2	2.6	6.4	4.6	8.9	217.1
SC08	Medio Zaña	26.4	43.6	72.6	25.7	9.8	3.6	1.7	2.5	3.8	10.1	5.4	9.4	214.5
SC09	Medio Zaña Bocatoma Sorronto	22.9	35.3	64	26.8	11.5	4.6	2.1	3	5.1	12.5	6.7	9.2	203.8
SC11	Medio Zaña Estación Batan	28.3	54.5	92.3	44.6	16.3	7.3	3.5	6.2	9.1	17.4	11.3	14.1	304.7
SC10	Medio Zaña Reservorio Las Delicias	33	63.1	102.9	40.8	13.3	5.3	2.8	5.2	7.1	14.5	9	14.4	311.4
SC04	Quebrada del Examen	31.2	59	87.1	29.1	8.4	4.1	1.9	3.3	4.9	8.3	5.2	11.3	253.8
SC06	Rio Nanchoc	31.1	67.5	98.9	33.3	8.9	3.9	1.4	3	3.1	7.3	6	11.1	275.7
SC07	Rio Nanchoc Estación Portachuelo	66.6	104.4	153.3	68.9	25	12.4	6.6	10.4	20.7	31.8	17.9	31.2	549.2
SC14	Rio Udima	72.6	111.9	168.5	126.1	54.9	27.6	14.5	22.1	41.2	62	41.8	46.4	789.7

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2-45 se muestra régimen pluviométrico por subcuencas, como se puede apreciar los meses de incremento de precipitación son en diciembre a

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

abril; mientras que, los meses secos o con mínima precipitación son entre los meses de mayo a noviembre. En el Anexo 05 se presenta la precipitación areal por cada subcuenca del modelo.

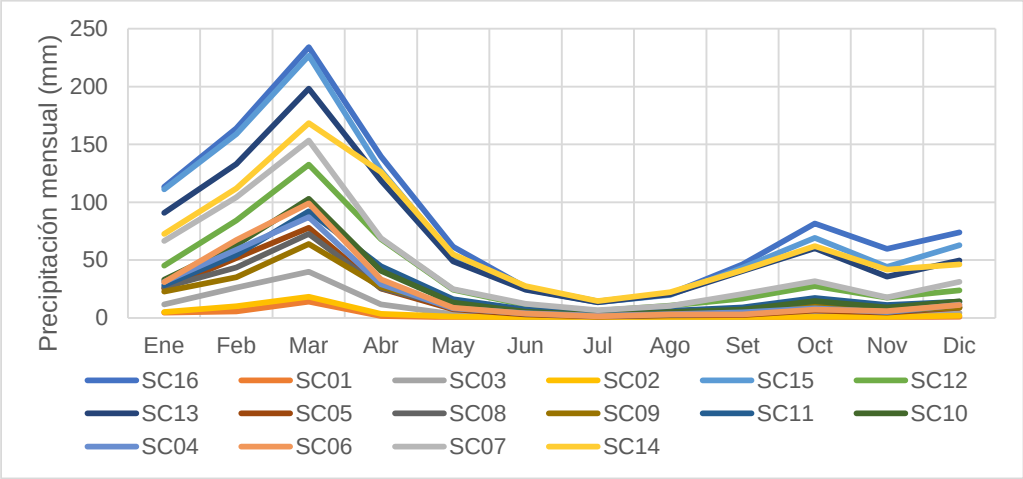


Figura 2-45: Variación de la precipitación media mensual en las subcuencas.
Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2.3 Temperatura áreal por subcuenca

En la siguiente tabla se presenta la Temperatura media areal en las subcuencas de estudio.

Tabla 2-25: Temperatura area en las subcuencas de estudio (°C)

Codigo	Sub_cuenca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
SC01	Bajo Zaña	22.3	23.1	23.2	21.8	20	18.8	17.7	17.5	17.4	18.2	19	20.8	20.0
SC02	Bajo Zaña Estacion La Leonera	21.9	22.6	22.8	21.5	20	18.8	17.8	17.6	17.5	18.4	19.1	20.7	19.9
SC03	Bajo Zaña Estacion Corbacho	22.2	23	23.1	21.8	20	18.7	17.8	17.6	17.7	18.4	19.2	20.8	20.0
SC04	Quebrada del Examen	21.2	22.1	22.1	21	19.2	17.8	17.2	17	17.1	17.6	18.3	19.8	19.2
SC05	Medio Bajo Zaña	22.6	23.5	23.6	22.3	20.2	18.6	18	17.7	17.9	18.5	19.2	21	20.3
SC06	Rio Nanchoc	22.9	23.8	23.8	22.6	20.4	18.8	18.2	18	18.1	18.7	19.4	21.2	20.5
SC07	Rio Nanchoc Estacion Portachuelo	16.9	17.4	17.5	17	16.2	15.3	14.9	14.9	15	15.3	15.5	16.3	16.0
SC08	Medio Zaña	22.4	23.3	23.3	22.1	20	18.4	17.9	17.7	17.8	18.4	19.1	20.8	20.1
SC09	Medio Zaña Bocatoma Sorronto	21.7	22.6	22.6	21.5	19.4	17.9	17.5	17.3	17.4	18	18.6	20.2	19.6
SC10	Medio Zaña Reservorio Las Delicias	19.9	20.6	20.7	19.8	18.3	17	16.6	16.4	16.6	17	17.5	18.8	18.3
SC11	Medio Zaña Estacion Batan	19.5	20.2	20.3	19.5	17.9	16.7	16.4	16.2	16.4	16.8	17.2	18.4	18.0
SC12	Medio Alto Zaña	17.3	17.8	17.9	17.4	16.4	15.4	15.2	15.1	15.3	15.6	15.8	16.6	16.3
SC13	Medio Alto Zaña Captacion Delcias	14.2	14.5	14.7	14.6	14.2	13.6	13.5	13.6	13.7	13.9	13.8	14.1	14.0
SC14	Rio Udima	15.4	15.7	15.9	15.6	15	14.3	14.2	14.3	14.4	14.6	14.6	15.1	14.9

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Codigo	Sub_cuenca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
SC15	Las Argollas	12.7	12.8	13	13.1	13.2	12.9	12.8	13	13.1	13.2	12.9	12.9	13.0
SC16	Alto Zaña	13	13	13.3	13.4	13.5	13.2	13.2	13.5	13.4	13.5	13.2	13.2	13.3

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2.4 Velocidad por subcuenca

En la tabla siguiente se presenta la velocidad media en las subcuencas de estudio.

Tabla 2-26: Velocidad del viento en las subcuencas de estudio (m/s)

Código	Sub cuenca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
SC01	Bajo Zaña	2.82	2.76	3.09	2.85	2.62	2.61	2.55	2.58	2.84	2.97	2.81	2.85	2.8
SC02	Bajo Zaña Estacion La Leonera	3.26	3.19	4.06	3.58	3.37	3.4	3.25	3.26	3.51	3.4	3.16	3.09	3.4
SC03	Bajo Zaña Estacion Corbacho	3.22	3.01	3.12	3.11	3.08	2.99	2.95	3.16	3.47	3.53	3.46	3.64	3.2
SC04	Quebrada del Examen	3.39	2.65	2.53	2.41	2.6	2.85	3.26	3.29	3.52	3.51	3.68	5.16	3.2
SC05	Medio Bajo Zaña	3.39	2.65	2.53	2.41	2.6	2.85	3.26	3.29	3.52	3.51	3.68	5.16	3.2
SC06	Rio Nanchoc	3.39	2.65	2.53	2.41	2.6	2.85	3.26	3.29	3.52	3.51	3.68	5.16	3.2
SC07	Rio Nanchoc Estacion Portachuelo	3.18	2.93	2.66	2.5	1.99	2.52	2.92	2.79	2.73	2.94	3.09	3.49	2.8
SC08	Medio Zaña	3.39	2.65	2.53	2.41	2.6	2.85	3.26	3.29	3.52	3.51	3.68	5.16	3.2
SC09	Medio Zaña Bocatoma Sorronto	3.21	2.51	2.4	2.3	2.49	2.73	3.13	3.17	3.38	3.36	3.52	4.82	3.1
SC10	Medio Zaña Reservorio Las Delicias	2.08	1.67	1.56	1.66	1.8	1.99	2.28	2.38	2.49	2.43	2.48	2.69	2.1
SC11	Medio Zaña Estacion Batan	1.79	1.45	1.35	1.49	1.63	1.8	2.06	2.18	2.27	2.19	2.22	2.16	1.9
SC12	Medio Alto Zaña	1.77	1.44	1.34	1.49	1.62	1.79	2.05	2.17	2.25	2.18	2.2	2.13	1.9
SC13	Medio Alto Zaña Captacion Delcias	3.02	2.97	2.85	2.75	2.38	3.2	3.66	3.4	3.07	2.83	2.88	2.96	3.0
SC14	Rio Udima	4.2	3.85	4.01	4.16	4.64	5.82	6.59	6.37	5.88	4.69	4.62	4.8	5.0
SC15	Las Argollas	3.35	3.36	2.98	2.75	1.77	2.51	2.92	2.67	2.45	2.83	2.98	2.96	2.8
SC16	Alto Zaña	2.31	2.26	2.25	2.28	2.24	2.96	3.27	3.05	2.65	2.19	2.19	2.27	2.5

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.2.5 Humedad relativa por subcuenca

En la Tabla 2-27 se presenta la humedad relativa media en las subcuencas de estudio.

Tabla 2-27: Humedad relativa en las subcuencas de estudio (%)

Codigo	Sub cuenca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
SC01	Bajo Zaña	75.5	77.5	74.5	74.1	74	75.4	76	76.8	76.1	76.8	75.4	76.3	75.7
SC02	Bajo Zaña Estacion La Leonera	75	76	73.2	73.9	72.4	73.7	74.4	76.1	76.2	78.1	76.1	76.5	75.1

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Codigo	Sub cuenca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
SC03	Bajo Zaña Estacion Corbacho	75.1	76.3	76.5	76.5	77.5	78.6	79.1	78.9	77.9	78.1	77.4	75.9	77.3
SC04	Quebrada del Examen	71	72.8	74.1	74.7	74.8	76.4	73.3	71.4	72.3	71.3	72	71.7	73.0
SC05	Medio Bajo Zaña	71	72.8	74.1	74.7	74.8	76.4	73.3	71.4	72.3	71.3	72	71.7	73.0
SC06	Rio Nanchoc	71	72.8	74.1	74.7	74.8	76.4	73.3	71.4	72.3	71.3	72	71.7	73.0
SC07	Rio Nanchoc Estacion Portachuelo	87	87	87.4	88.1	88	88.6	87.6	87	86.2	86.1	86.6	86.6	87.2
SC08	Medio Zaña	71	72.8	74.1	74.7	74.8	76.4	73.3	71.4	72.3	71.3	72	71.7	73.0
SC09	Medio Zaña Bocatoma Sorronto	71.4	73.1	74.6	75.2	75.2	76.4	73.7	71.9	72.6	71.7	72.1	71.8	73.3
SC10	Medio Zaña Reservorio Las Delicias	73.8	74.8	77.7	78.5	77.7	76.7	75.9	75	74.1	73.6	72.7	72.6	75.3
SC11	Medio Zaña Estacion Batan	74.4	75.2	78.5	79.3	78.3	76.7	76.4	75.8	74.5	74.1	72.9	72.8	75.7
SC12	Medio Alto Zaña	74.4	75.2	78.5	79.4	78.3	76.7	76.5	75.8	74.6	74.1	72.9	72.9	75.8
SC13	Medio Alto Zaña Captacion Delcias	92.9	92.3	92.3	93.1	93	93.1	92.9	92.8	91.3	91.6	92	92.1	92.4
SC14	Rio Udima	83.3	83.4	85.1	85.9	85.3	84.6	84.3	84	82.6	82.5	82	82.1	83.8
SC15	Las Argollas	97.1	96.2	95.5	96.2	96.3	96.9	96.6	96.7	95.1	95.6	96.4	96.5	96.2
SC16	Alto Zaña	95	94.3	93.7	94.3	94.3	94.3	93.8	93.4	92.3	93.4	93.1	93.3	93.8

Fuente: Elaboración propia.

2.3 OFERTA HIDRICA

2.3.1 MODELO DE PRECIPITACION ESCORRENTIA

El modelo WEAP (Water Evaluation And Planning System) desarrollado por Stockholm Environment Institute es un sistema de apoyo a la planificación de los recursos hídricos que realiza el balance entre la oferta de agua (generada a través del módulo hidrológico a escala semidistribuida) y la demanda de agua (caracterizada por un sistema de distribución de variabilidad espacial y temporal, con diferencias en las prioridades de atención de la demanda y el uso preferente de la oferta). WEAP emplea un conjunto de diferentes objetos y módulos accesibles a través de una interfaz gráfica que puede ser usada para analizar un amplio rango de temas e incertidumbres a las que se ven enfrentados los planificadores de recursos hídricos, incluyendo aquellos relacionados con el clima, condiciones de la cuenca, proyecciones de demanda, condiciones regulatorias, objetivos de operación e infraestructura disponible.

A diferencia de otros modelos de recursos hídricos típicos basados en modelación hidrológica externa, WEAP es un modelo que utiliza variables climáticas. Por otra parte, y de manera similar a estos modelos de recursos hídricos, WEAP incluye rutinas diseñadas para distribuir el agua entre diferentes tipos de usuarios desde una perspectiva humana y ecosistémica.

El modelo hidrológico integrado en el WEAP es espacialmente continuo con un área de estudio configurada como un conjunto de subcuencas contiguas que cubren toda la extensión de la cuenca de análisis, es decir, un modelo semidistribuido. Los datos climáticos (precipitación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento) de cada una de estas subcuencas son introducidos en el modelo. A su vez, las subcuencas se encuentran divididas en diferentes tipos de cobertura/uso de suelo. Un

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

modelo cuasi físico unidimensional, con dos reservorios de balance de agua para cada tipo de cobertura/uso de suelo, reparte el agua entre escorrentía superficial, infiltración, evaporación, flujo base y percolación. Los valores de cada una de estas áreas se suman para obtener los valores agregados en una subcuenca. En cada tiempo de pasada del modelo, WEAP calcula primero los caudales hidrológicos, que son traspasados a los ríos y acuíferos asociados. La distribución de agua se realiza para el mismo tiempo de pasada, donde las restricciones relacionadas con las características de los embalses y la red de distribución, las regulaciones ambientales y a la vez las prioridades y preferencias asignadas a diferentes puntos de demanda, son usadas como condiciones de operación de un algoritmo de programación lineal que maximiza la satisfacción de demanda hasta el mayor valor posible.

En toda modelación hidrológica se debe establecer un "modelo conceptual", es decir, decidir cuáles son los principales procesos y variables que intervienen en la generación de caudales. Este proceso implica observar y analizar las características del suelo, subsuelo y clima, como elementos principales y discriminar cuales son los procesos más importantes que intervienen en la formación de escorrentía: evaporación, evapotranspiración, infiltración, humedad de suelo, flujo subterráneo, etc. En relación a lo anterior, se utilizará la información de la climatología determinada por cada subcuenca tal como se presentó en el capítulo anterior.

2.3.1.1 Conceptualización del Modelo WEAP

El volumen de escurrimiento de la cuenca propia es el parámetro que caracteriza el potencial de los recursos hídricos superficiales de una cuenca hidrográfica.

El estudio de aportaciones se realiza mediante el análisis lluvia - escorrentía modelizándolo con el propio modelo WEAP, ya que este permite introducir datos climáticos para estimar la escorrentía sobre los cauces.

Para esta modelación, es necesario el empleo de catchments o elementos de precipitación–escorrentía–evapotranspiración. Estos catchments pueden funcionar como elementos de lluvia escorrentía directa, en suelos poco retentivos o teniendo en cuenta la parte de flujo subterráneo en suelos con mayor capacidad de retención.

En las siguientes líneas se explica el método utilizado por WEAP y los datos necesarios para la generación de la escorrentía. Esta información puede consultarse en la Guía de Usuario de WEAP. (http://www.weap21.org/downloads/WEAP_User_Guide.pdf)

El método empleado para la estimación de la escorrentía y flujo subterráneo ha sido Rainfall Runoff Method (Soil Moisture Method). Este método es el más complejo de los que incluye el WEAP, ya que representa la captación, con dos capas de suelo, así como el potencial de acumulación de nieve.

En la capa superior del suelo (zona radicular) se calcula la evapotranspiración considerando que simula la lluvia y el riego en tierras agrícolas y no agrícolas, escorrentía superficial y subsuperficial, y los cambios en la humedad del suelo. Este método permite la caracterización de los usos del suelo y/o el tipo de suelo

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

a los efectos de estos procesos. El caudal base para el río y los cambios de humedad del suelo son simulados en la capa de suelo más bajo (Zona profunda). En consecuencia, este método requiere unos parámetros del suelo más detallados y una caracterización del clima para simular estos procesos.

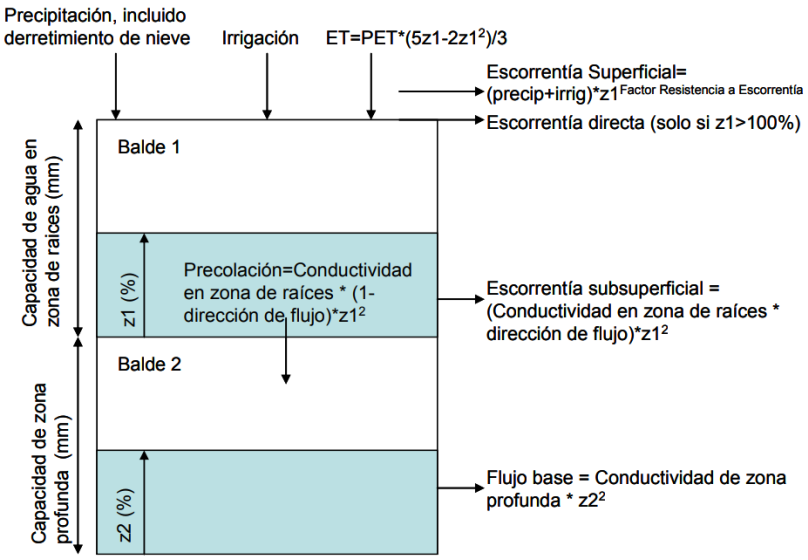


Figura 2-46: Modelo conceptual del Soil Moisture Method
Fuente: WEAP User guide

La cuenca puede ser dividida en N áreas fraccionales representando distintos usos y tipos de suelo. Un balance de agua se calcula para cada área, j de los N considerados. El clima se asume uniforme sobre cada área discretizada y el balance de agua viene dado por la siguiente expresión:

$$Rd_j \frac{dz_{1,j}}{dt} = P_e(t) - PET(t)\,k_{c,j}(j)\left(\frac{5z_{1,j} - 2z_{1,j}^2}{3}\right) - P_e(t)z_{1,j}^{RRF_j} - f_j k_{z,j} z_{1,j}^2 - (1 - f_j)k_{z,j}z_{1,j}^2 \ldots\ldots\ldots (Eq1)$$

Donde:

$dz_{1,j}$ =[1,0] : Es el almacenamiento relativo dado como una fracción del almacenamiento total efectivo en la zona de raíces.

Rd_j (mm): Capacidad de almacenamiento efectivo en la zona de raíces para la fracción j de cobertura de uso de suelo.

Pe: Precipitación efectiva incluyendo el derretimiento de nieve en la subcuenca, calculada como $P_e = Pi_{(t)}m_c + m_r$, siendo:

mc : coeficiente de derretimiento definido en función de las temperaturas de derretimiento y congelación.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

mr : tasa de derretimiento calculada como $m_r = Ac_i m_c$, donde Aci,es la acumulación de nieve calculada con la siguiente expresión: $\mathrm{Ac_i} = Ac_{i-1} + (1 - m_c)P_i$

PET. Evapotranspiración potencial calculada según Penman-Monteith, donde kc,j es el coeficiente de cultivo para cada fracción de cobertura de suelo.

$P_e(t)z_{1,j}^{RRF_i}$. Este término representa la escorrentía superficial, donde RRFj es el Factor de Resistencia a la Escorrentía de la cobertura del suelo. Valores elevados de este parámetro implican menor escorrentía superficial.

$f_j k_{s,j} z_{1,j}^2$ Representa el flujo interno.

$1 - f_j k_{s,j} z_{1,j}^2$ Representa la percolación.

$k_{s,i}$ Conductividad en zona de raíces (mm/tiempo).

f_i Dirección de flujo preferente. Coeficiente de reparto relacionado con el tipo de suelo, la cobertura y la topografía que divide el agua horizontal y verticalmente.

De esta manera la escorrentía superficial y el flujo interno es (RT) para cada subcuenca y en el tiempo t viene dado por la siguiente expresión:

$$RT(t) = \sum_{j=1}^{N} A_j (P_e(t) z_{1,j}^{RRF_j} + f_j k_{z,j} z_{1,j}^2) \ldots\ldots\ldots (Eq\ 2)$$

El flujo base procedente de la segunda capa, en los casos en los que no exista un nodo de agua subterránea, se calcula con la siguiente expresión:

$$S_{max} \frac{dz_2}{dt} = \sum_{j=1}^{N} (1 - f_j) k_{z,j} z_{1,j}^2) - k_{z2} Z_2^2 \ldots\ldots\ldots (Eq\ 3)$$

Donde:

S_{max}: Percolación profunda procedente del almacenamiento superior dado en la Eq1

k_{z2}: Conductividad en la zona profunda (mm/tiempo), que es dada como un único valor para la subcuenca.

Las ecuaciones 1 y 3 se resuelven usando un algoritmo de predicción - corrección.

Cuando se introduce un acuífero en el modelo y se establece una relación entre la unidad de la cuenca y el nodo de agua subterránea, el término de almacenamiento definido en la ecuación 3 se ignora y se define la recarga del acuífero R (volumen/tiempo) con la siguiente expresión:

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

$$R = \sum_{j=1}^{N} A_j \left(1 - f_j\right) k_{z,j} z_{1,j}^2 \right) \ldots\ldots\ldots (Eq\ 4)$$

Donde A, es el área de contribución en la unidad de cuenca.

2.3.1.1.1 Configuración inicial del modelo

2.3.1.1.1.1 Cobertura vegetal

La caracterización de la cobertura vegetal en la cuenca del río Zaña, está basada en el estudio del Ministerio del Medio Ambiente (MINAM-2015).

En la siguiente figura se aprecia la cobertura vegetal sobre la cuenca Zaña.

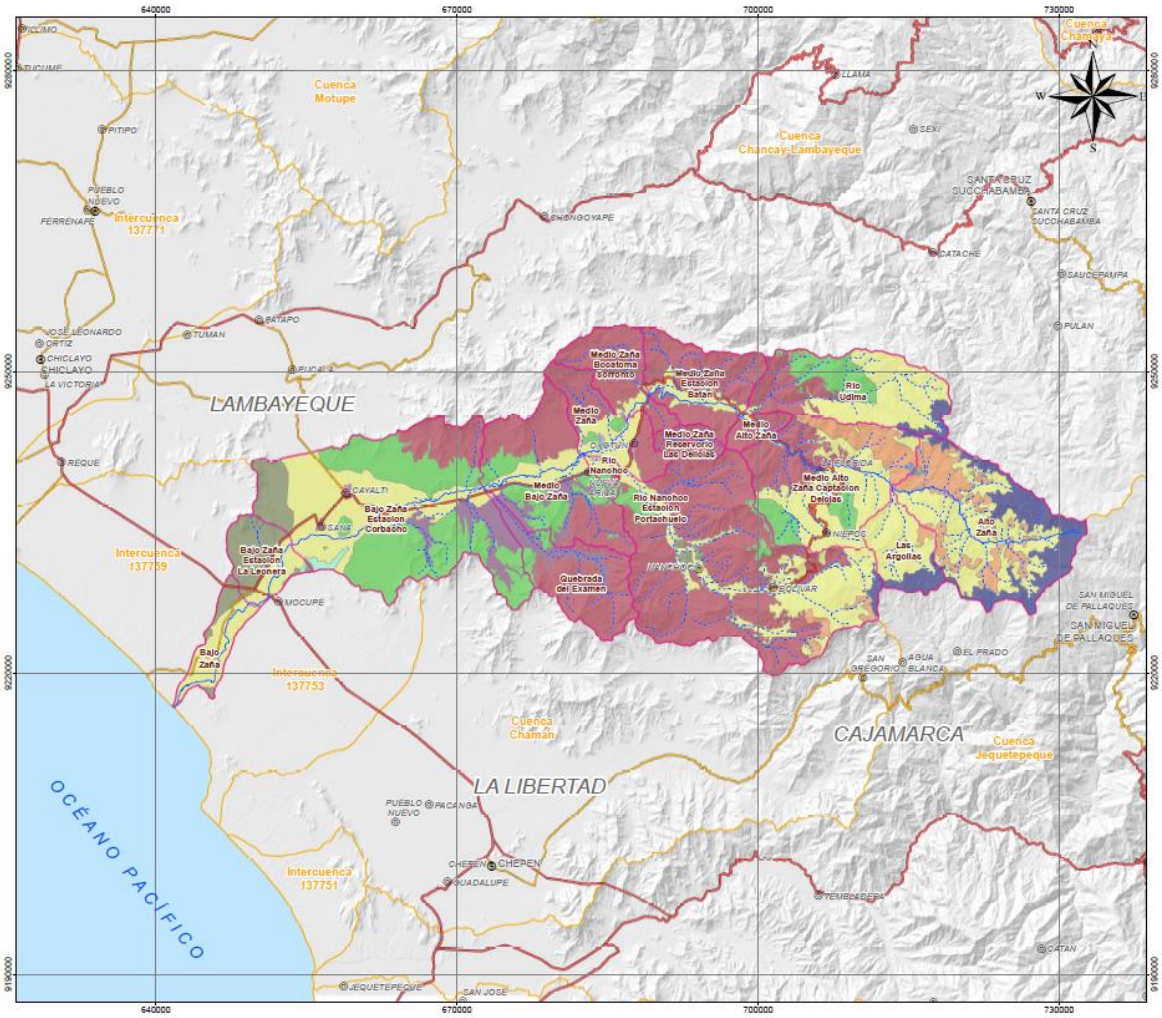


Figura 2-47: Cobertura vegetal en la cuenca Zaña
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presenta las unidades de cobertura vegetal de la cuenca:

Tabla 2-28: Unidades de cobertura vegetal de la cuenca Zaña

Cobertura Vegetal MINAM 2015	Área (km2)	Porcentaje
Pajonal andino	77.56	4.42%

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Cobertura Vegetal MINAM 2015	Área (km2)	Porcentaje
Matorral arbustivo	244.81	13.95%
Desierto costero	64.22	3.66%
Bosque seco ribereño	3.57	0.20%
Bosque seco tipo sabana	57.26	3.26%
Bosque montano occidental andino	84.90	4.84%
Bosque seco de montaña	645.96	36.81%
Plantación Forestal	1.04	0.06%
Agricultura costera y andina	570.39	32.51%
Area urbana	4.61	0.26%
Lagunas, lagos y cochas	0.43	0.02%
Total	**1754.74**	**100**

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra los porcentajes de cobertura vegetal donde la mayor predominancia es bosque de montaña seco con un porcentaje de representatividad de 36.81%, seguido de agricultura costera y andina con un 32.51% y el matorral arbustivo con un porcentaje de 13.95 %.

Para una mejor evaluación en el modelamiento hidrológico se agruparon las coberturas semejantes tal como se aprecia en la Tabla 2-29.

Tabla 2-29: Agrupamiento de cobertura vegetal

Cobertura Vegetal MINAM 2015	Cobertura WEAP
Pajonal andino	Pajonal
Matorral arbustivo	Matorral
Desierto costero	Desierto
Bosque seco ribereño	Bosque Seco
Bosque seco tipo sabana	
Bosque montano occidental andino	Bosque Montaña
Bosque seco de montaña	
Plantación Forestal	
Agricultura costera y andina	Agricultura
Area urbana	
Lagunas, lagos y cochas	

Fuente: MINAM 2015

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.3.1.1.1.2 Parámetros del modelo

A cada tipo de cobertura se le asignan unos valores de los parámetros para el modelo del doble reservorio de precipitación escorrentía de WEAP. El ajuste de los valores de dichos parámetros es el principal objeto durante el proceso de calibración del modelo hidrológico.

Los valores iniciales de los parámetros Kc se han obtenido del manual de FAO 56. Los valores de RRF (Factor de resistencia a la escorrentía), Z1 y Z2 son valores estimados de acuerdo al momento de inicio de la simulación (época de lluvia o estiaje), los valores de SWC y DWC fueron estimados en función de la cobertura (profundidad de raíces) y con apoyo de estudios similares, manuales, y otros. Finalmente, la conductividad inicial se obtuvo a partir del mapa de suelo y geológico, no obstante, fue muy importante la experiencia del consultor.

Tabla 2-30: Valores iniciales de los parametros del modelo WEAP

Tipo de cobertura	Kc (Crop Coefficicent)	Sw (Soil Water Capacity) mm	RRF (Runoff Resistance Factor)	Z1 (Initial Z1) %	Z2 (Initial z2) %	PFD (Prefered Flow Direction) mm
Pajonal	0.8 - 1.15	500 - 1000	1.0 - 8.0	50	30	0.5
Matorral	0.01 - 0.02	50	1.0 - 8.0	5	30	0.5
Desierto	0.8 - 1.1	1000 - 2000	2.0 - 6.0	60	30	0.5
Bosque Seco	0.8 - 1.1	500 - 1000	4.0 - 6.0	90	30	0.5
Bosque Montaña	0.8 - 1.1	50	1.0 – 5.0	100	30	0.5
Agricultura	0.8 - 1.0	200 - 500	2.0 - 6.0	30	30	0.5

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos mismos estudios se fijan los rangos de parámetros iniciales relacionados con el movimiento del agua en el acuífero (DC) a partir de la información de la **Tabla 2-31**.

Tabla 2-31: Rangos de aplicación para DC.

Conductividad del acuífero	mm/mes
Muy Alta	> 30 000 000
Alta	300 000 - 30 000 000
Moderada	300 – 300 000
Baja	3 – 300
Muy baja	< 3

Fuente: Elaboración propia

La conductividad en la zona donde alcanzan las raíces (RZC), predomina la conductividad vertical que suele ser del orden de 10 a 20 veces inferior a la conductividad horizontal en una zona saturada, a continuación, en la siguiente tabla se presenta algunos valores referenciales para RZC:

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-32: Rangos de aplicación para RZC.

Conductividad en zona de raíces	mm/mes
Muy Alta	> 1 500 000
Alta	15 000 – 1 500 000
Moderada	15 - 15 000
Baja	0,15 - 15
Muy baja	< 0,15

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.1.2 Información Hidrométrica

La información hidrométrica disponible en la cuenca Zaña fue recopilada de la Autoridad Nacional del Agua, la cual la constituyen tres estaciones Batan, Portachuelo y Puente Motete. Las características de las estaciones se presentan en la **Tabla 2-33**.

La estación hidrométrica Batan posee registros hidrométricos entre los años 1950 hasta 2019, un total de 70 años; sin embargo, como el marco temporal de la modelación hidrológica es de 1964 – 2019 se han considerado la serie temporal de 56 años para ese periodo.

Tabla 2-33: Características principales de las estaciones hidrométricas disponibles

ESTACIONES HIDROMÉTRICAS	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Batan	-6.80	-79.29	246
Portachuelo	-6.87	-79.30	191
Puente Motete	-6.88	-79.43	116

Fuente: Elaboración propia

La información de caudales disponibles de las estaciones hidrométricas se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 2-34: Periodo de registro de la información hidrométrica disponible.

Estación	Periodo
Batan	1964 - 1996 / 1999 - 2019
Portachuelo	1972 - 1976
Puente	1971 - 1976

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Motete	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-35: Serie de Caudales medios históricos de la estacíon Batan (m3/s)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
1964	6.03	9.58	9.99	17.05	7.38	4.90	2.83	2.84	3.59	4.60	6.23	3.58	6.5
1965	4.36	4.43	15.03	16.90	7.47	4.58	3.21	2.80	3.02	4.14	6.12	3.55	6.3
1966	7.76	5.34	7.42	9.67	8.34	4.16	2.89	2.42	2.54	5.71	4.40	3.03	5.3
1967	12.20	19.47	12.82	11.76	8.22	6.07	4.57	3.09	3.08	4.68	3.47	2.13	7.6
1968	2.15	2.13	3.69	3.43	1.71	1.39	1.87	1.65	3.02	5.25	3.25	1.96	2.6
1969	2.52	5.15	11.37	14.21	6.31	5.80	2.72	2.41	2.13	1.75	3.04	5.52	5.2
1970	8.83	3.72	5.19	9.74	14.88	7.29	4.36	3.00	3.89	5.27	4.93	7.77	6.6
1971	6.21	6.47	33.33	32.74	14.71	8.03	5.78	7.33	7.67	10.42	9.95	7.16	12.5
1972	11.31	6.75	48.22	15.91	8.20	6.96	3.81	2.75	2.51	3.23	2.29	4.35	9.7
1973	7.57	9.98	21.75	33.87	31.06	15.51	7.30	5.14	5.73	6.44	6.47	3.56	12.9
1974	5.23	6.61	6.13	5.27	3.94	5.16	4.55	2.35	4.05	4.17	2.75	2.97	4.4
1975	8.68	8.10	29.73	28.53	11.38	6.42	8.13	4.62	9.01	15.31	8.35	4.99	11.9
1976	13.02	12.45	10.13	11.10	10.55	8.49	3.38	2.90	2.76	1.83	1.84	1.93	6.7
1977	4.13	22.40	15.92	12.85	8.37	6.95	3.85	2.23	1.95	2.01	2.20	3.95	7.2
1978	2.53	3.42	8.07	8.95	7.88	4.26	2.75	1.92	2.10	2.18	2.50	2.81	4.1
1979	4.07	3.09	15.87	8.40	6.56	4.75	3.23	2.03	2.30	1.88	1.34	1.09	4.6
1980	1.25	1.43	3.75	3.54	2.40	2.11	1.42	1.21	0.81	2.96	4.17	4.84	2.5
1981	2.17	14.43	14.23	7.65	4.73	3.89	2.55	1.71	1.73	2.80	4.01	3.16	5.3
1982	2.25	3.56	2.51	7.37	7.27	4.65	2.25	1.78	1.61	4.55	5.15	8.49	4.3
1983	25.11	17.26	64.20	69.12	37.19	15.92	4.84	3.70	3.89	3.95	2.72	5.10	21.1
1984	4.74	16.98	30.91	11.53	10.86	8.49	8.20	3.85	4.23	7.34	4.78	4.11	9.7
1985	3.54	4.68	7.37	4.93	3.94	3.00	2.21	2.01	2.30	3.08	1.46	1.47	3.3
1986	4.26	4.37	5.43	18.80	15.34	5.68	2.82	2.38	2.37	2.27	4.84	4.62	6.1
1987	10.49	17.88	12.70	9.10	5.57	2.97	2.04	2.08	2.00	2.50	2.47	1.62	6.0
1988	2.49	7.57	4.31	6.88	7.21	3.53	2.31	2.16	1.99	3.94	4.73	2.68	4.2
1989	5.04	19.63	14.20	14.06	5.84	4.21	3.23	1.98	2.72	5.48	3.57	1.84	6.8
1990	1.46	3.07	4.89	4.84	5.22	3.90	2.24	1.03	0.82	2.04	2.64	3.65	3.0
1991	1.60	2.80	9.48	8.11	9.36	3.16	1.58	1.05	0.70	1.25	1.47	2.44	3.6
1992	4.87	3.38	9.44	15.62	8.19	5.37	2.32	1.10	1.22	1.91	1.75	1.69	4.7
1993	2.04	6.75	20.82	18.01	12.10	6.72	3.39	1.97	2.81	4.82	6.63	4.60	7.6

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
1994	9.15	12.86	30.07	21.61	17.15	7.56	4.35	2.41	2.41	2.41	1.59	6.43	9.8
1995	6.02	14.16	7.59	10.23	5.98	3.54	2.98	1.69	1.43	3.33	4.54	6.74	5.7
1996	9.18	13.63	16.30	6.76	8.28	4.18	2.61						8.7
1997													
1998								3.93	4.54	4.38	4.82	3.71	4.3
1999	5.86	8.64	12.77	15.29	13.39	9.51	8.05	3.80	4.52	6.94	3.38	3.66	8.0
2000	3.54	4.44	12.99	21.35	20.79	9.56	5.48	3.25	3.93	4.28	2.27	6.19	8.2
2001	8.16	7.99	28.85	27.89	13.69	11.38	6.55	3.17	6.56	4.78	4.85	6.92	10.9
2002	9.01	13.60	24.91	20.61	15.00	9.74	5.56	4.30	4.57	5.54	7.52	9.20	10.8
2003	8.97	11.67	9.90	10.66	13.17	11.04	6.97	5.71	2.64	2.57	3.92	3.18	7.5
2004	2.27	3.54	7.84	14.88	12.91	8.76	6.51		1.32	3.17	4.55	6.55	6.6
2005	4.69	6.02		12.44	6.05	3.73	1.95	1.01	0.95	1.99	2.40	2.02	3.9
2006	3.57	17.94	30.71	15.44	7.25		2.91	1.95	2.50	1.69	2.95	5.25	8.4
2007	6.46	5.81	12.04	18.20	13.68	5.72	2.64	1.36	1.48	2.54	5.17	3.36	6.5
2008	8.06	8.73	30.04	34.45	12.33	8.48	5.73	4.88	4.53	6.16	10.37	4.76	11.5
2006	3.57	17.94	30.71	15.44	7.25		2.91	1.95	2.50	1.69	2.95	5.25	8.4
2007	6.46	5.81	12.04	18.20	13.68	5.72	2.64	1.36	1.48	2.54	5.17	3.36	6.5
2008	8.06	8.73	30.04	34.45	12.33	8.48	5.73	4.88	4.53	6.16	10.37	4.76	11.5
2009	16.77	30.83	23.55	14.60	10.90	8.54	6.36	2.49	2.61	2.25	3.59	6.29	10.7
2010	4.84	7.58	10.27	11.74	10.17	7.61			2.27	1.33	1.19	1.64	5.9
2011	2.52	7.28	3.21	10.07	6.53	4.55	2.47	0.83	1.26	1.16	0.87	2.74	3.6
2012	9.77	22.84	26.09	21.38	15.88	9.61	4.19	1.96	1.48	3.13	4.16	3.12	10.3
2013	6.38	8.98	24.75	13.99	14.08	10.72	3.29	2.06	1.51	3.52	2.20	2.32	7.8
2014	3.61	3.44	11.42	7.46	12.46	6.05	3.49	1.37	2.41	2.41	3.16		5.2
2015												7.98	8.0
2016	6.40	22.06	26.12	28.17	10.62	6.53	3.55	1.48	1.30	1.99	0.89	2.34	9.3
2017	5.95	21.75	57.60	21.59	18.77	10.89	5.60	2.80	2.80	3.76	1.94	3.30	13.1
2018	5.87	6.59	7.44	10.06	12.67	5.94	2.82	1.50	1.21	1.66	3.52	5.76	5.4
2019	4.27	24.53	17.97	13.85	10.34	6.68	4.30	1.92	1.25	2.47	4.40	8.79	8.4
2020	6.07	3.16	6.08	11.00	8.92	4.61	4.00	1.26	1.23	1.46	0.87		4.4
Prom	**6.20**	**10.18**	**17.53**	**15.91**	**10.85**	**6.65**	**3.93**	**2.58**	**2.80**	**3.78**	**3.97**	**4.22**	7.4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-36: Serie de Caudales medios históricos de la estacíon Portachuelo (m3/s)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
1972				3.97	0.52	0.02							1.5

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
1973	2.18	2.04	3.72	3.51	1.15	0.49	0.11	0.01					1.6
1974													
1975		1.82	3.64	2.96	0.39	0.15							1.8
1976	2.13	0.79	0.69	0.46	0.39	0.34	0.05						0.7
Prom	2.15	1.55	2.68	2.31	0.64	0.32	0.08	0.01					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-37: Serie de Caudales medios históricos de la estacíon Puente Motete (m3/s)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
1971			45.10	26.21	10.24	7.69	5.77	6.15	6.28	8.23	7.67	4.84	12.8
1972	10.15	6.83	49.52	20.14	9.65	7.04	2.83	1.76	1.35	2.27	1.95	3.36	9.7
1973	6.10	9.72	18.60	25.00	12.04	6.42	4.81	2.69	3.81	3.89	5.77	3.26	8.5
1974	4.73	6.35	5.37	4.52	4.28	4.28	3.28	1.69	2.13	3.91	2.61	2.61	3.8
1975	8.47	7.00	38.81	33.86	10.23	6.21	4.59	3.12	6.26	11.58	5.03	2.94	11.5
1976	8.56	11.43	11.01	10.63	9.32	10.55	3.60	2.51	1.67	1.45	1.24	1.45	8.4
Prom	7.60	8.27	28.07	20.06	9.29	7.03	4.15	2.99	3.58	5.22	4.04	3.08	9.1

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.1.3 ESQUEMA Y TOPOLOGÍA DEL MODELO

Definidos los límites temporales y espaciales, se procedió a crear el esquema del modelo que definiera el proceso de distribución de agua. Los elementos que forman parte del esquema son los siguientes:

Captaciones (Catchment): Representan el área colectora de la precipitación, el cual genera una escorrentía superficial producto de la precipitación, el cual adiciona un caudal determinado hacia los ríos. Para la cuenca Zaña se ha discretizado la cuenca en 16 subcuencas.

Rio (River): Son los principales cursos de agua que forman la red de drenaje de la cuenca Zaña.

Aforos (Streamflow gauge): Lo constituyen las estaciones de aforo presentes en la cuenca, y son utilizados para la calibración del modelo (Estación Hidrométrica la Batan, Portachuelo y Puerto Motete).

Nodos de Demanda (Demand Site): Representan la toma de agua para uso industrial, agrícola y poblacional.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

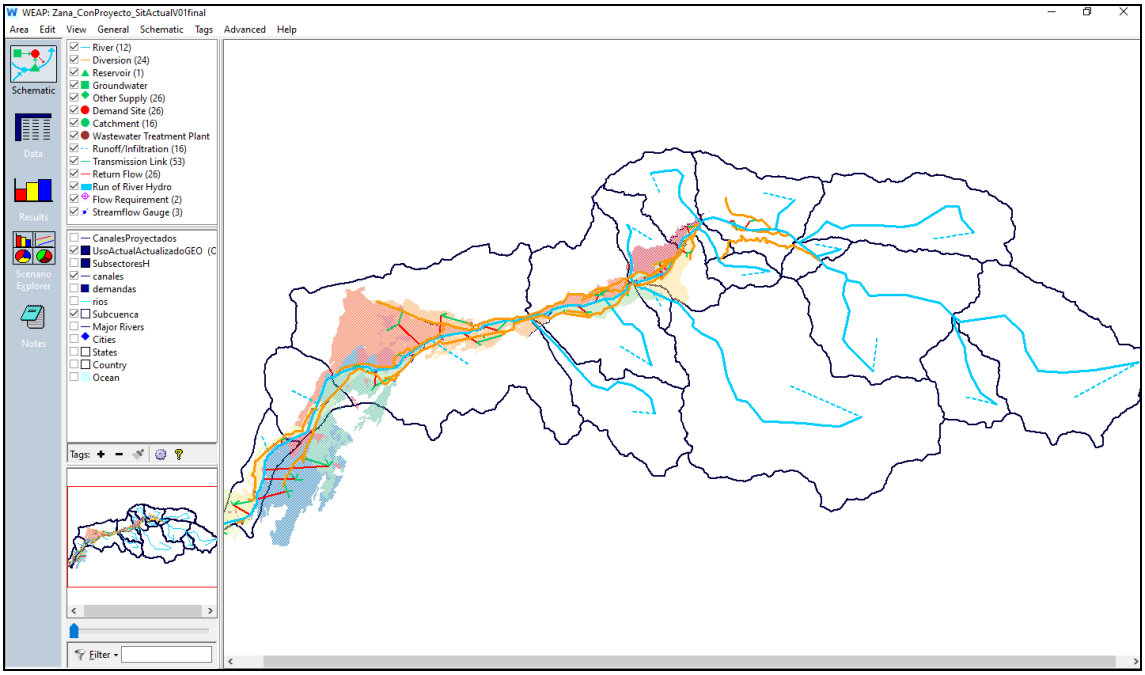


Figura 2-48: Esquema del modelo hidrológico, situación actual con proyecto
Fuente: Elaboración propia

2.3.1.2 CALIBRACION Y VALIDACION

La simulación realizada incluye las condiciones actuales del rio Zaña por lo que se puede realizar la calibración y validación del modelo en base a la información de las estaciones hidrométricas disponibles.

Para evaluar la calidad del modelamiento se realizó un análisis de los estadísticos de eficiencia comparando los datos simulados versus los observados.

2.3.1.2.1 Índices de eficiencia

2.3.1.2.1.1 Índice RSR

Es un estadístico normalizado del error que relaciona la raíz del error cuadrático medio (RMSE) y la desviación estándar de las observaciones; cuyos valores adimensionales varían de cero al infinito. El RSR se calcula con la siguiente ecuación:

$$RSR = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Q_o - Q_s)^2}{n}}}{\sqrt{\frac{\sum_{i}^{n}(Q_o - \overline{Qo})^2}{n}}}$$

Donde:

Qs: Caudal simulado

Q0: Caudal observado

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

$\overline{Qo}$: Promedio de caudales

n: número de datos

2.3.1.2.1.2 Sesgo Porcentual BIAS

Indica la tendencia promedio de los datos simulados de ser mayores o menores que los datos observados. Valores positivos implica que la tendencia del modelo es asimilar valores ala izquierda de las observaciones, y viceversa cuando es negativo. El valor óptimo del BIAS es 0.0, con valores de baja magnitud que indican modelos de simulación precisa.

$$PBIAS = \left[\frac{\sum_i^n Q_s - Q_o}{\sum_i^n Q_o}\right] * 100$$

Donde:

Qs: Caudal simulado

Q0 : Caudal observado

n : número de datos

2.3.1.2.1.3 Eficiencia de Nash y Sutcliffe

El criterio numérico utilizado para cuantificar los resultados fue propuesto por Nash y Sutcliffe como indicador adimensional de la bondad de ajuste el cual mide cuanto de la Variabilidad de las observaciones es explicada por la simulación.

$$NSE = 1 - \frac{\sum_i^n (Q_o - Q_s)^2}{\sum_i^n \ (Q_o - \overline{Qo})^2}$$

2.3.1.2.1.4 La eficiencia Volumétrica (VE)

Representa la fracción de agua que se simula adecuadamente en el tiempo. El rango de variación de este indicador es [0, 1], siendo los valores cercanos a 1 los que indican una buena reproducción de los caudales del modelo.

$$VE = \frac{\sum_i^n |Q_s - Q_o|}{\sum_i^n Q_o}$$

Las interpretaciones de la eficiencia de los tres indicadores primeros se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2-38: Estadísticos de eficiencia. Elaboración propia.

PBIAS	NSE	RSR	Interpretación
+- < PBIAS 10	0.75 < NSE < 1.00	0.00< RSR < 0.50	Muy Bueno
+- 10 < PBIAS< +- 15	0.65 < NSE < 0.75	0.50< RSR < 0.60	Bueno
+- 15 < PBIAS< +- 25	0.50 < NSE < 0.65	0.60< RSR < 0.70	Satisfactorio

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.3.1.2.2 Análisis de Estaciones Hidrométricas

En base a disponibilidad de datos en el apartado de información hidrométrica, se tiene que la estación Batan que posee registros hidrométricos entre los años 1964 hasta 2019, un total de 56 años. Tomando como periodo de calibración desde 1965 hasta 2000 (36 años) y como periodo de validación 2001-2019 (19 años).

2.3.1.2.2.1 Calibración

En base a la tabla de interpretación de estadísticos de eficiencia, se ha obtenido un coeficiente de NASH DE 0.75 la cual es considerado como bueno, con respecto al PBIAS se ha obtenido una sub estimación de hasta un -6.07% por lo que solo se ha obtenido un resultado bueno. Finalmente, el RSR obtenido es considerado como muy bueno.

Tabla 2-39: Estadísticos de eficiencia – Estación La Batan.

Estadísticos de Eficiencia	**Calibración 1964-1999**
PBIAS (Sesgo Porcentual BIAS)	-6.07
NSE (Eficiencia de Nash y Sutcliffe)	0.75
RSR (Índice RSR)	0.27
VE (Eficiencia Volumétrica)	0.33

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan algunas salidas gráficas donde se compara el caudal observado vs el caudal simulado para la estación Batan.

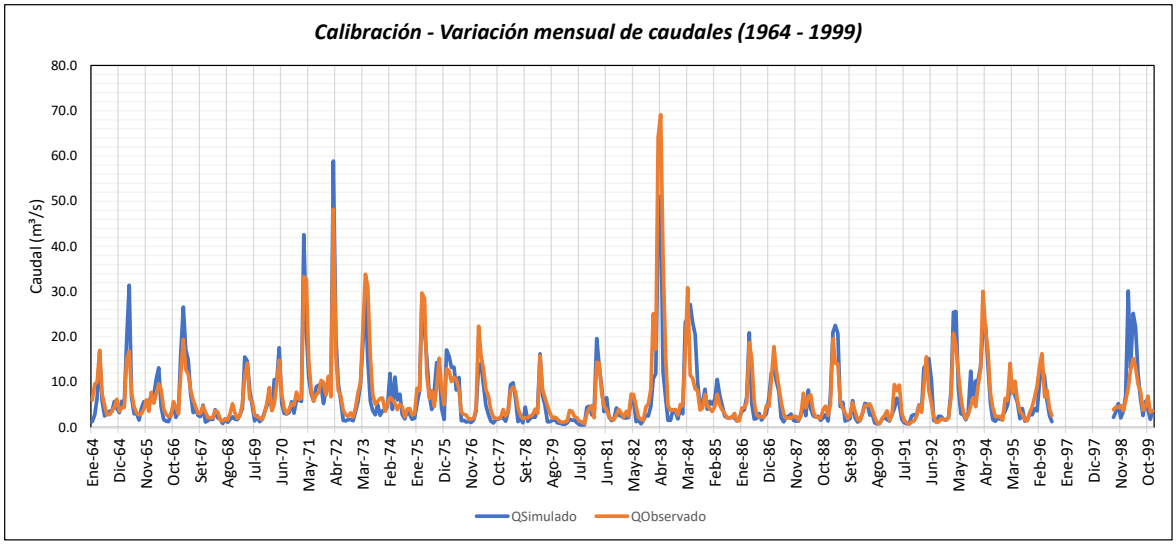


Figura 2-49: Calibración - Caudales observados y simulados – Estación La Batan.

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

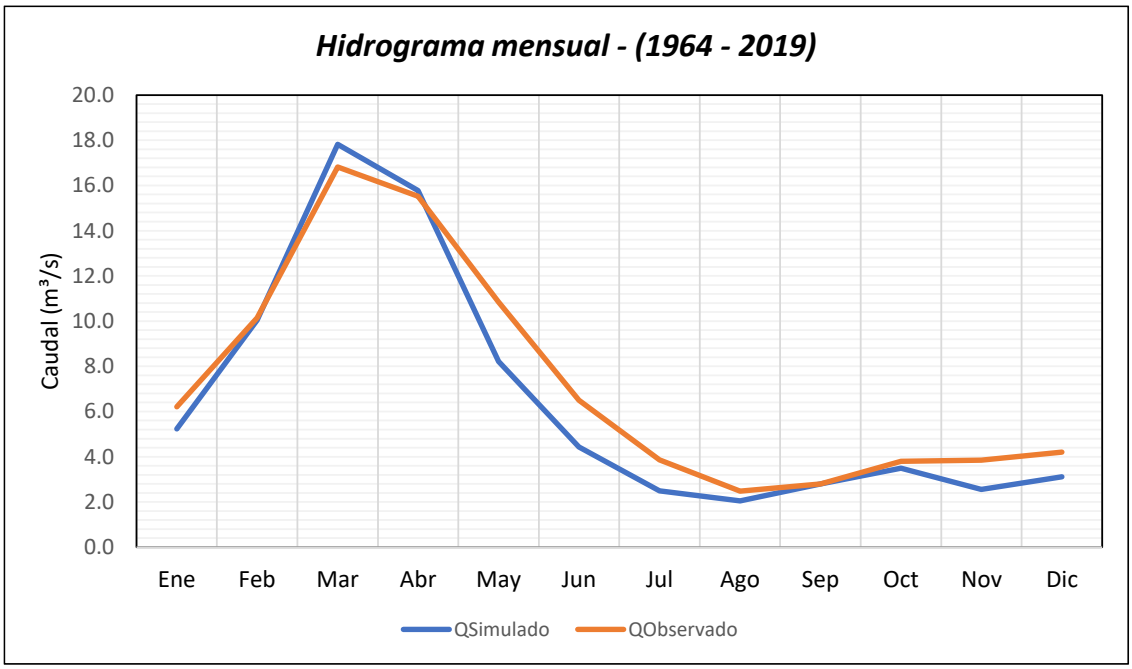


Figura 2-50: Calibración - Variación anual mensual de caudal obs vs sim – Estación Batan
Fuente: Elaboración propia

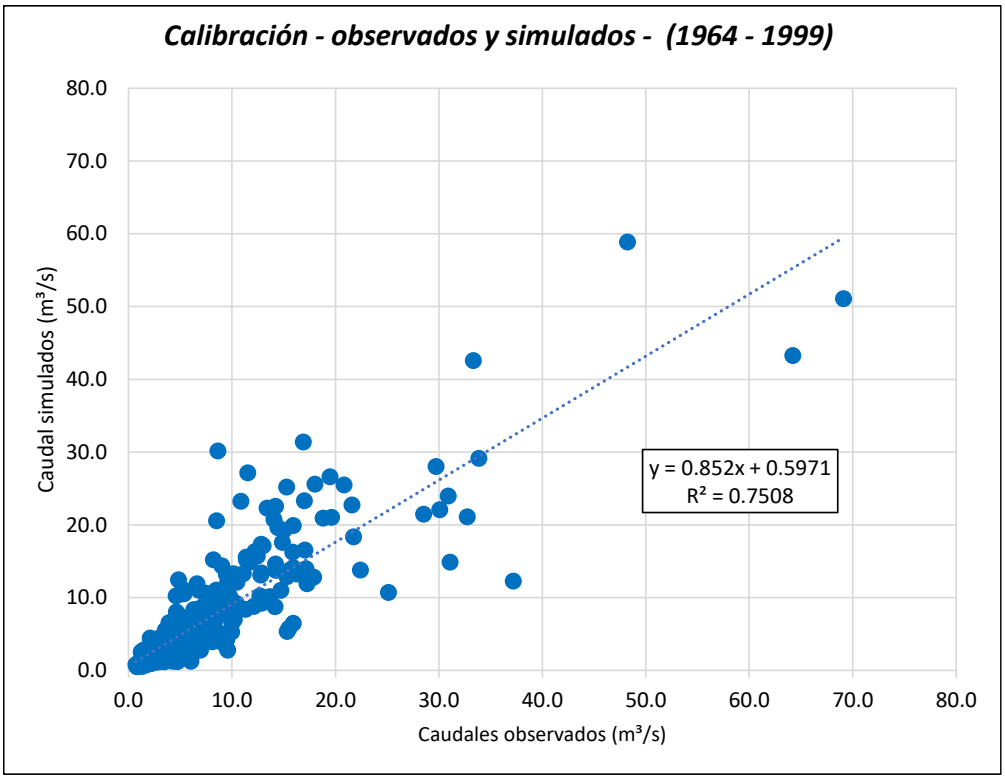


Figura 2-51: Calibración - Correlación de caudales observados y simulados – Estación Batan

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.2.2.2 Validación

En base a la tabla de interpretación de estadísticos de eficiencia, se ha obtenido un coeficiente de NASH DE 0.70 la cual es considerado como muy bueno, con respecto al PBIAS se ha obtenido una sub estimación de hasta un -16.92% por lo que solo se ha obtenido un resultado satisfactorio. Finalmente, el RSR obtenido es considerado como muy bueno.

Tabla 2-40: Estadísticos de eficiencia – Estación Batan

Estadísticos de Eficiencia	Calibración 2000-2019
PBIAS (Sesgo Porcentual BIAS)	-16.92
NSE (Eficiencia de Nash y Sutcliffe)	0.70
RSR (Índice RSR)	0.30
VE (Eficiencia Volumétrica)	0.37

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan algunas salidas gráficas donde se compara el caudal observado vs el caudal simulado para la estación Batan.

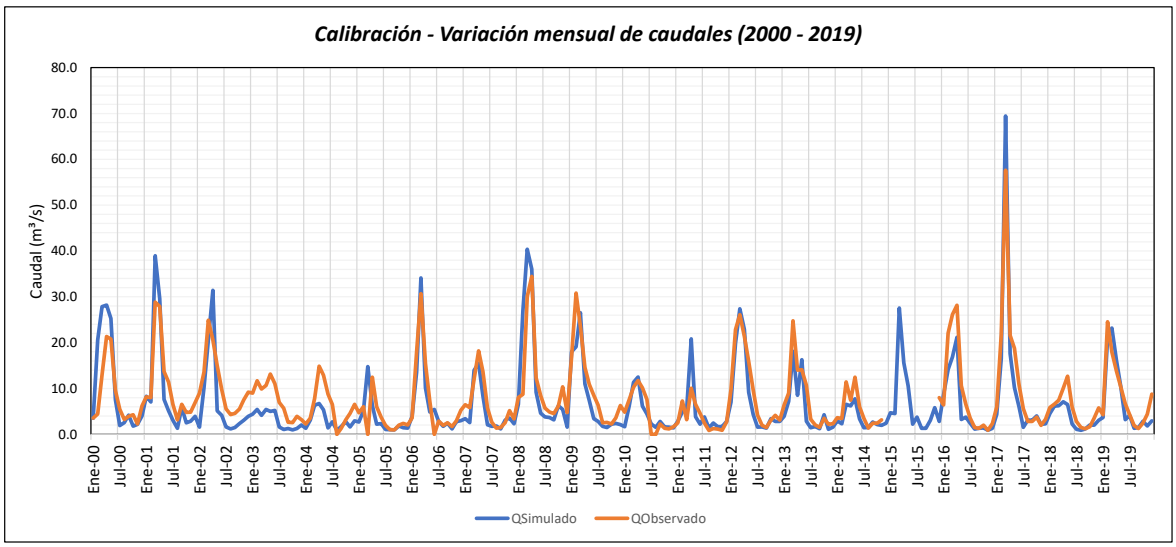


Figura 2-52: Validación - Caudales observados y simulados – Estación Batan

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

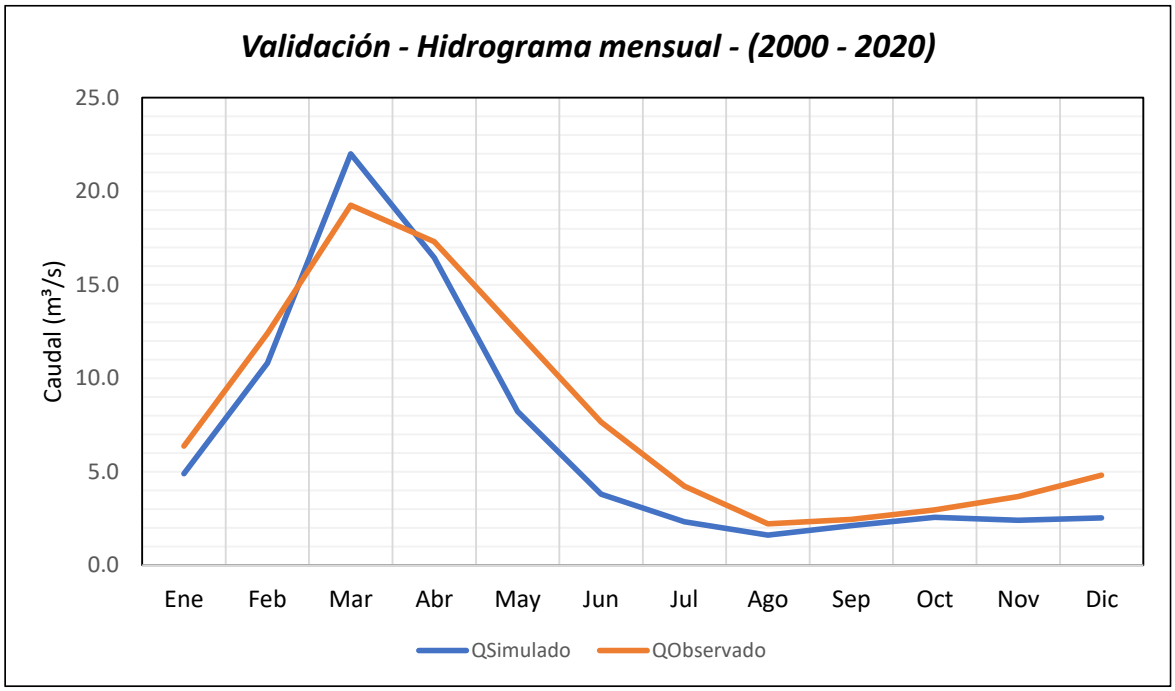


Figura 2-53: Validación - Variación anual mensual de caudal obs vs sim – Estación Batan

Fuente: Elaboración propia

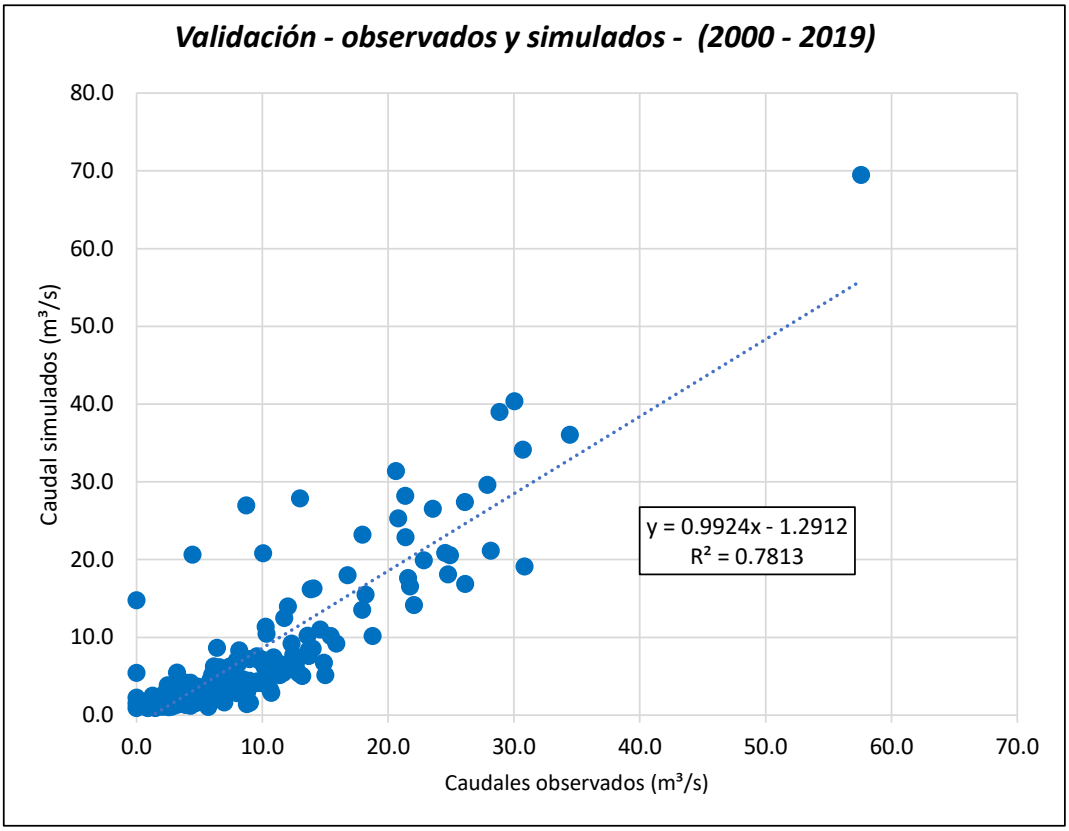


Figura 2-54: Validación - Correlación de caudales observados y simulados – Estación Batan

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra los caudales en la estación Batan.

Tabla 2-41: Caudales históricos en la estación Batan (m3/s)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1964	6.0	9.6	10.0	17.1	7.4	4.9	2.8	2.8	3.6	4.6	6.2	3.6	6.5
1965	4.4	4.4	15.0	16.9	7.5	4.6	3.2	2.8	3.0	4.1	6.1	3.6	6.3
1966	7.8	5.3	7.4	9.7	8.3	4.2	2.9	2.4	2.5	5.7	4.4	3.0	5.3
1967	12.2	19.5	12.8	11.8	8.2	6.1	4.6	3.1	3.1	4.7	3.5	2.1	7.6
1968	2.2	2.1	3.7	3.4	1.7	1.4	1.9	1.6	3.0	5.3	3.3	2.0	2.6
1969	2.5	5.2	11.4	14.2	6.3	5.8	2.7	2.4	2.1	1.7	3.0	5.5	5.2
1970	8.8	3.7	5.2	9.7	14.9	7.3	4.4	3.0	3.9	5.3	4.9	7.8	6.6
1971	6.2	6.5	33.3	32.7	14.7	8.0	5.8	7.3	7.7	10.4	10.0	7.2	12.5
1972	11.3	6.8	48.2	15.9	8.2	7.0	3.8	2.7	2.5	3.2	2.3	4.4	9.7
1973	7.6	10.0	21.7	33.9	31.1	15.5	7.3	5.1	5.7	6.4	6.5	3.6	12.9
1974	5.2	6.6	6.1	5.3	3.9	5.2	4.5	2.3	4.1	4.2	2.7	3.0	4.4
1975	8.7	8.1	29.7	28.5	11.4	6.4	8.1	4.6	9.0	15.3	8.4	5.0	11.9
1976	13.0	12.4	10.1	11.1	10.5	8.5	3.4	2.9	2.8	1.8	1.8	1.9	6.7
1977	4.1	22.4	15.9	12.8	8.4	6.9	3.8	2.2	2.0	2.0	2.2	4.0	7.2
1978	2.5	3.4	8.1	9.0	7.9	4.3	2.8	1.9	2.1	2.2	2.5	2.8	4.1
1979	4.1	3.1	15.9	8.4	6.6	4.8	3.2	2.0	2.3	1.9	1.3	1.1	4.6
1980	1.2	1.4	3.7	3.5	2.4	2.1	1.4	1.2	0.8	3.0	4.2	4.8	2.5
1981	2.2	14.4	14.2	7.7	4.7	3.9	2.5	1.7	1.7	2.8	4.0	3.2	5.3
1982	2.2	3.6	2.5	7.4	7.3	4.6	2.2	1.8	1.6	4.5	5.2	8.5	4.3
1983	25.1	17.3	64.2	69.1	37.2	15.9	4.8	3.7	3.9	4.0	2.7	5.1	21.1
1984	4.7	17.0	30.9	11.5	10.9	8.5	8.2	3.8	4.2	7.3	4.8	4.1	9.7
1985	3.5	4.7	7.4	4.9	3.9	3.0	2.2	2.0	2.3	3.1	1.5	1.5	3.3
1986	4.3	4.4	5.4	18.8	15.3	5.7	2.8	2.4	2.4	2.3	4.8	4.6	6.1
1987	10.5	17.9	12.7	9.1	5.6	3.0	2.0	2.1	2.0	2.5	2.5	1.6	6.0
1988	2.5	7.6	4.3	6.9	7.2	3.5	2.3	2.2	2.0	3.9	4.7	2.7	4.2
1989	5.0	19.6	14.2	14.1	5.8	4.2	3.2	2.0	2.7	5.5	3.6	1.8	6.8
1990	1.5	3.1	4.9	4.8	5.2	3.9	2.2	1.0	0.8	2.0	2.6	3.6	3.0
1991	1.6	2.8	9.5	8.1	9.4	3.2	1.6	1.1	0.7	1.3	1.5	2.4	3.6
1992	4.9	3.4	9.4	15.6	8.2	5.4	2.3	1.1	1.2	1.9	1.7	1.7	4.7
1993	2.0	6.7	20.8	18.0	12.1	6.7	3.4	2.0	2.8	4.8	6.6	4.6	7.6
1994	9.2	12.9	30.1	21.6	17.1	7.6	4.4	2.4	2.4	2.4	1.6	6.4	9.8
1995	6.0	14.2	7.6	10.2	6.0	3.5	3.0	1.7	1.4	3.3	4.5	6.7	5.7
1996	9.2	13.6	16.3	6.8	8.3	4.2	2.6	2.6	1.7	4.9	1.8	2.1	6.2
1997	1.9	9.2	4.4	11.3	4.5	4.6	1.0	0.9	2.0	2.3	10.9	14.0	5.6
1998	27.4	58.9	100.2	69.4	16.0	6.0	2.9	3.9	4.5	4.4	4.8	3.7	25.2
1999	5.9	8.6	12.8	15.3	13.4	9.5	8.0	3.8	4.5	6.9	3.4	3.7	8.0
2000	3.5	4.4	13.0	21.4	20.8	9.6	5.5	3.3	3.9	4.3	2.3	6.2	8.2

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2001	8.2	8.0	28.8	27.9	13.7	11.4	6.5	3.2	6.6	4.8	4.8	6.9	10.9
2002	9.0	13.6	24.9	20.6	15.0	9.7	5.6	4.3	4.6	5.5	7.5	9.2	10.8
2003	9.0	11.7	9.9	10.7	13.2	11.0	7.0	5.7	2.6	2.6	3.9	3.2	7.5
2004	2.3	3.5	7.8	14.9	12.9	8.8	6.5	0.9	1.3	3.2	4.6	6.6	6.1
2005	4.7	6.0	13.0	12.4	6.0	3.7	1.9	1.0	1.0	2.0	2.4	2.0	4.7
2006	3.6	17.9	30.7	15.4	7.2	8.1	2.9	1.9	2.5	1.7	3.0	5.3	8.4
2007	6.5	5.8	12.0	18.2	13.7	5.7	2.6	1.4	1.5	2.5	5.2	3.4	6.5
2008	8.1	8.7	30.0	34.4	12.3	8.5	5.7	4.9	4.5	6.2	10.4	4.8	11.5
2009	16.8	30.8	23.5	14.6	10.9	8.5	6.4	2.5	2.6	2.2	3.6	6.3	10.7
2010	4.8	7.6	10.3	11.7	10.2	7.6	3.2	2.0	2.3	1.3	1.2	1.6	5.3
2011	2.5	7.3	3.2	10.1	6.5	4.6	2.5	0.8	1.3	1.2	0.9	2.7	3.6
2012	9.8	22.8	26.1	21.4	15.9	9.6	4.2	2.0	1.5	3.1	4.2	3.1	10.3
2013	6.4	9.0	24.8	14.0	14.1	10.7	3.3	2.1	1.5	3.5	2.2	2.3	7.8
2014	3.6	3.4	11.4	7.5	12.5	6.0	3.5	1.4	2.4	2.4	3.2	4.6	5.2
2015	5.7	5.1	24.4	15.4	14.3	2.6	5.9	1.4	1.5	4.6	10.3	8.0	8.3
2016	6.4	22.1	26.1	28.2	10.6	6.5	3.6	1.5	1.3	2.0	0.9	2.3	9.3
2017	5.9	21.7	57.6	21.6	18.8	10.9	5.6	2.8	2.8	3.8	1.9	3.3	13.1
2018	5.9	6.6	7.4	10.1	12.7	5.9	2.8	1.5	1.2	1.7	3.5	5.8	5.4
2019	4.3	24.5	18.0	13.9	10.3	6.7	4.3	1.9	1.3	2.5	4.4	8.8	8.4
Prom.	**6.5**	**10.9**	**18.5**	**16.4**	**10.9**	**6.5**	**3.9**	**2.5**	**2.7**	**3.8**	**4.0**	**4.4**	**7.6**
Máx	**27.4**	**58.9**	**100.2**	**69.4**	**37.2**	**15.9**	**8.2**	**7.3**	**9.0**	**15.3**	**10.9**	**14.0**	**31.1**
Mín	**1.2**	**1.4**	**2.5**	**3.4**	**1.7**	**1.4**	**1.0**	**0.8**	**0.7**	**1.2**	**0.9**	**1.1**	**1.4**
75%	**3.5**	**4.6**	**7.8**	**9.5**	**7.0**	**4.2**	**2.6**	**1.7**	**1.5**	**2.2**	**2.3**	**2.6**	**5.2**
	Caudal Simulado												

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 ANALISIS DE MAXIMAS AVENIDAS Y SEDIMENTOS

2.3.2.1 Método de transposición de caudales

El río Zaña carece de información de caudales máximos instantáneos, sin embargo, en la estación hidrométrica Batan se tiene registro de caudales máximos diarios del periodo 1,950 – 2,020, bajo estas circunstancias para estimar los caudales máximos instantáneos un primer paso ha sido realizar un análisis de frecuencias de máximas para diferente periodo de retorno, evaluándolos mediante diversas pruebas de distribuciones y elegir la de mejor ajuste.

Posterior a este proceso se transpondrá los valores de los caudales máximos diarios obtenidos, a los puntos de interés como en la captación proyectada, en este proceso se ha aplicado la fórmula de envolvente de Creager, determinando previamente el valor de la constante. Finalmente, para obtener los caudales

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

máximos instantáneos, se ha visto la posibilidad de relacionarlos con los caudales máximos medios diarios.

El primer paso es calcular "C" para cada periodo de retorno, posterior a esto se determina los caudales máximos diarios en cada punto, manteniendo el coeficiente estimado y considerando el área de aporte en cada sector.

$$Q = 1.303 * C * (0.386 * A)^{(0.936/A^{0.048})}$$

Donde:

A= área en Km^2.

C=Coeficiente de escurrimiento (Creager).

Q=caudal máximo en m^3/s.

Ecuación 1: Para periodos de retorno menores a 100 años

$$C = 0.5514 * Tr^{0.4363} \quad ; r^2 = 0.9944 \; ; \alpha = 0.05$$

Ecuación 2: Para periodos de retorno ente 100 y 10,000 años

$$C = 1.0053 * Tr^{0.2845} \quad ; r^2 = 0.9994 \; ; \alpha = 0.05$$

En la estación Batan, el área de aporte es 629.22 Km2, los resultados se presentan en la **Tabla 2-43** en función del cual se ha determinado las ecuaciones 1 y 2.

Con estos coeficientes se procede a la transposición de los caudales máximos diarios calculados en la estación Batan hasta los puntos de interés, considerando que el área de aporte hasta este punto es de 629.22 Km2. Los resultados de muestran en la **Tabla 2-44**, **Tabla 2-45** y **Tabla 2-46**.

Tabla 2-42:. Área de subcuencas del río Zaña

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Area	Subcuencas
629.22	Cuenca Batan
705.36	Bocatoma Sorronto
187.35	Alto zaña
49.96	Las Argollas
167.45	Medio Alto Captación
404.76	Bocatoma Las Delicias
15.67	Medio Alto Zaña
125.38	Udima
83.40	Medio Zaña Batan
57.75	Medio Zaña Bocatoma
18.39	Medio Zaña Reservorio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-43: Caudales máximos diarios en la estación Batan

Periodo de Retorno (Años)	Qmax.dia. (m3/s)
5	64.69
10	94.05
20	129.22
50	186.03
100	237.88
200	298.38
500	393.28
1000	477.74
5000	723.03
10000	853.01

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-44:. Caudales máximos diarios transpuestos de la estación Batan en el eje de la Bocatoma Las Delicias

Periodo de Retorno (Años)	Qmax.dia. (m3/s)
5	51.46
10	74.81
20	102.79
50	147.98
100	189.23
200	237.36
500	312.85
1000	380.03
5000	575.16
10000	678.55

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-45: Caudales máximos diarios transpuestos de la estación Batan en el eje de la Bocatoma Sorronto

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Periodo de Retorno (Años)	Qmax.dia. (m3/s)
5	68.51
10	99.61
20	136.86
50	197.02
100	251.94
200	316.01
500	416.52
1000	505.97
5000	765.76
10000	903.42

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-46: Caudales máximos diarios transpuestos de la estación Batan en el eje de la Presa Las Delicias

Periodo de Retorno (Años)	Qmax.dia. (m3/s)
5	7.33
10	10.65
20	14.64
50	21.07
100	26.94
200	33.79
500	44.54
1000	54.11
5000	81.89
10000	96.61

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.2 Caudal máximo instantáneo

En este caso ha sido necesario transformar los caudales medios diarios en sus correspondientes caudales instantáneos. La única manera de conocer los caudales instantáneos con precisión es medirlos. Una vez que el caudal no ha sido medido o, aun habiéndolo sido, si la medida no ha sido conservada, cualquier intento de conocer el caudal instantáneo con posterioridad siempre dará un valor aproximado.

No obstante, aunque la relación entre el caudal medio diario y el instantáneo es lógicamente variable de una avenida a otra, en la mayoría de las cuencas (con excepción de cuencas con un régimen hidrológico muy extremo) dicha relación suele ser más o menos constante o, al menos, se mueve en un rango de variación no muy amplio.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

De esta forma, se puede obtener para cada estación un coeficiente (k) que, de forma aproximada, relacione los caudales medios diarios (Qmd) con los instantáneos (Qi):

$$k = \frac{Q_i}{Q_{md}}$$

Para el presente caso el coeficiente se ha obtenido mediante la aplicación de la fórmula de Fuller. Esta fórmula es quizá la más conocida de entre todas las expresiones matemáticas disponibles para transformar los caudales medios diarios en instantáneos, la cual hace depender la relación entre ambos caudales del área de la cuenca vertiente:

$$k = \frac{Q_i}{Q_{md}} = 1 + \frac{a}{A^b}$$

Ordenado obtenemos la siguiente ecuación para el cálculo de los caudales máximos instantáneos:

$$Q_i = \left(1 + \frac{a}{A^b}\right) Q_{md} \qquad \text{.....(a)}$$

Donde A es el área de la cuenca vertiente en km2, y a y b parámetros de la fórmula. Según los trabajos realizados por Fuller, el parámetro a puede variar entre 2,5 y 6, y b tiene un valor en torno a 0,3. La fórmula simplificada de Fuller (a) considera a=2.7, y b=0.3 y considerando las áreas de las subcuencas de la cuenca del rio Zaña (**Tabla 2-47**) y reemplazando estos valores en la ecuación (a), se obtiene los coeficientes de crecimiento que se muestran en el **Tabla 2-48**.

Tabla 2-47: Área de las subcuencas del río Zaña

Area	Subcuencas
629.22	Cuenca Batan
705.36	Bocatoma Sorronto
187.35	Alto zaña
49.96	Las Argollas
167.45	Medio Alto Captación
404.76	Bocatoma Las Delicias
15.67	Medio Alto Zaña
125.38	Udima
83.40	Medio Zaña Batan
57.75	Medio Zaña Bocatoma
18.39	Medio Zaña Reservorio

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-48: Coeficientes de Fuller de las subcuencas del río Zaña

(1+a/A^b)	Subcuencas
1.39	Cuenca Batan
1.38	Bocatoma Sorronto
1.56	Alto zaña
1.84	Las Argollas
1.58	Medio Alto Captación
1.45	Bocatoma Las Delicias
2.18	Medio Alto Zaña
1.63	Udima
1.72	Medio Zaña Batan
1.80	Medio Zaña Bocatoma
2.13	Medio Zaña Reservorio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-49: Caudales máximos instantáneos en la estación Batan

Periodo de Retorno (Años)	Qmax.inst. (m3/s)
5	89.96
10	130.79
20	179.69
50	258.69
100	330.79
200	414.93
500	546.89
1000	664.34
5000	1005.44
10000	1186.19

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-50: Caudales máximos instantáneos en la bocatoma Las Delicias

Periodo de Retorno (Años)	Qmax.inst. (m3/s)
5	74.40
10	108.17
20	148.62
50	213.96
100	273.60
200	343.18
500	452.33
1000	549.48
5000	831.60
10000	981.10

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-51: Caudales máximos instantáneos en la bocatoma Sorronto

Periodo de Retorno (Años)	Qmax.inst. (m3/s)
5	94.37
10	137.20
20	188.51
50	271.39
100	347.03
200	435.29
500	573.73
1000	696.94
5000	1054.78
10000	1244.40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-52: Caudales máximos instantáneos en la Presa Las Delicias

Periodo de Retorno (Años)	Qmax.inst. (m3/s)
5	15.59
10	22.66
20	31.13
50	44.82
100	57.31
200	71.89
500	94.75
1000	115.10
5000	174.20
10000	205.51

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 2-49** a la **Tabla 2-52** se muestran los valores de los caudales máximos instantáneos en la estación hidrométrica Batan, e la Bocatoma Las Delicias, en la Bocatoma Sorronto y en la Presa Las Delicias que se obtuvieron mediante la aplicación de la fórmula simplificada de Fuller.

2.4 USOS Y DEMANDAS DE AGUA

2.4.1 DEMANDAS SITUACION CON PROYECTO Y SIN PROYECTO

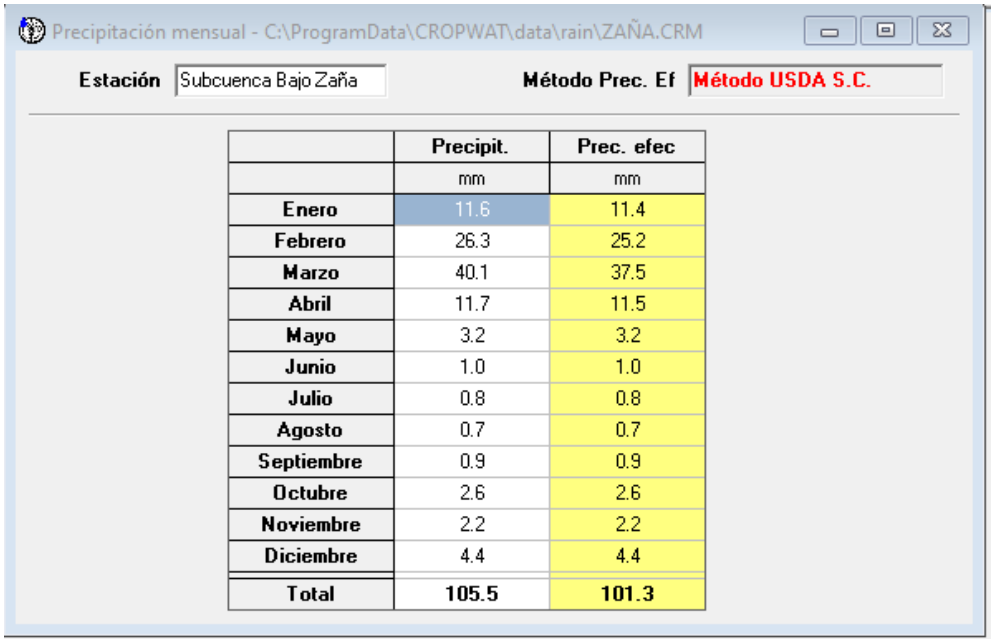
2.4.1.1 CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Para el cálculo de la demanda de agua agrícola se ha empleado la metodología recomendada por la FAO, mediante la aplicación del software CROPWAT para WINDOWS Versión 8.0, que permite el cálculo en tres etapas: (1) Evapotranspiración Potencial, en función de la temperatura media (°C), la humedad relativa (%), la

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

insolación (Número de horas de sol diario) y la velocidad del viento (m/s); (2) Precipitación Efectiva y (3) La Demanda Neta o necesidades hídricas, con información de cultivos: duración de las distintas etapas de crecimiento por cultivo (días), coeficientes de cultivo por etapa de crecimiento (kc), profundidad efectiva de las raíces (m), agotamiento admisible (fracción) y el factor de respuesta al rendimiento (coeficiente).

Se estimó la ETo tomando los datos areales de la subcuenca SC03 donde se ubica la mayor parte del valle agrícola, así mismo, la ETo se obtuvo utilizando el software Cropwat, tal como se aprecia en la siguiente Figura.


Precipitación mensual - C:\ProgramData\CROPWAT\data\rain\ZAÑA.CRM

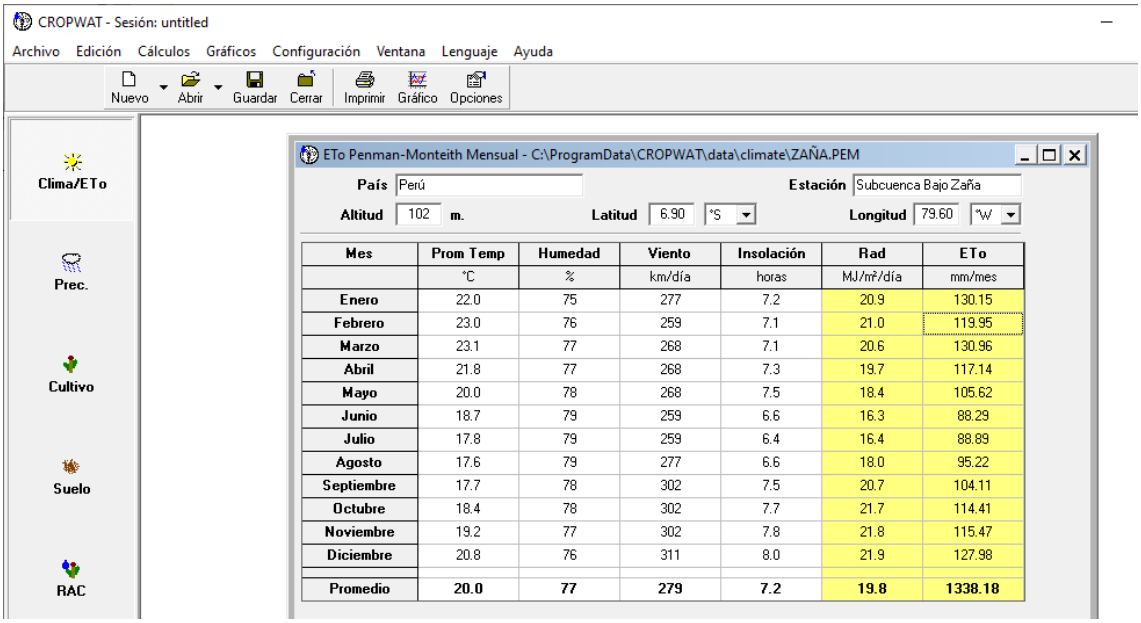
Estación: Subcuenca Bajo Zaña — Método Prec. Ef: Método USDA S.C.

	Precipit.	Prec. efec
	mm	mm
Enero	11.6	11.4
Febrero	26.3	25.2
Marzo	40.1	37.5
Abril	11.7	11.5
Mayo	3.2	3.2
Junio	1.0	1.0
Julio	0.8	0.8
Agosto	0.7	0.7
Septiembre	0.9	0.9
Octubre	2.6	2.6
Noviembre	2.2	2.2
Diciembre	4.4	4.4
Total	105.5	101.3

Figura 2-55: Precipitacion efectiva en la zona de interes.
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se presenta el cálculo de la Evapotranspiración mensual estimados cuyo promedio es de 1338.18 mm/mes.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036



Mes	Prom Temp	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	%	km/día	horas	MJ/m²/día	mm/mes
Enero	22.0	75	277	7.2	20.9	130.15
Febrero	23.0	76	259	7.1	21.0	119.95
Marzo	23.1	77	268	7.1	20.6	130.96
Abril	21.8	77	268	7.3	19.7	117.14
Mayo	20.0	78	268	7.5	18.4	105.62
Junio	18.7	79	259	6.6	16.3	88.29
Julio	17.8	79	259	6.4	16.4	88.89
Agosto	17.6	79	277	6.6	18.0	95.22
Septiembre	17.7	78	302	7.5	20.7	104.11
Octubre	18.4	78	302	7.7	21.7	114.41
Noviembre	19.2	77	302	7.8	21.8	115.47
Diciembre	20.8	76	311	8.0	21.9	127.98
Promedio	20.0	77	279	7.2	19.8	1338.18

Figura 2-56: Evapotranspiración potencial

Fuente: Elaboración propia

2.4.1.2 CEDULA DE CULTIVO Y CALENDARIO DE SIEMBRA

Para el cálculo de la demanda de agua agrícola se ha utilizado la información del estudio Agrologico para los 08 sectores hidráulicos donde se realizó un análisis de todo el valle y se optimizo las áreas agrícolas con mejor potencial. Esta información se realizó con las coordinaciones, a través de las autoridades de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Zaña, donde se determinó las áreas de cultivo, además se utilizó las superficies con cultivos actuales y proyectados determinadas en el plan de desarrollo agrícola, para lo cual se ha empleado la metodología recomendada por la FAO, mediante la aplicación del software CROPWAT para WINDOWS Versión 8.0.

2.4.1.2.1 Superficie de cultivo

Según el estudio agrologico, para realizar la propuesta de Cedula de cultivo se tuvo en cuenta, las áreas finales beneficiarias del proyecto tanto para áreas de Riego por gravedad y áreas de riego tecnificado, considerando la alternativa 1 de la factibilidad y validadas por el PSI. Que se presentan a continuación.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-53: Superficie cultivada propuesta (Hectáreas).

N°	SUB_SEC_HI	AREA_ha (R. Gravedad)	AREA_ha (R. Tecnificado)	Total
1	LAGUNAS	1,395.581	610.262	2,005.843
2	UCUPE	2,539.863	539.281	3,079.144
3	MOCUPE	891.878	434.207	1,326.085
4	CAYALTI	6,050.835		6,050.835
5	LA OTRA BANDA	1,399.932	392.911	1,792.843
6	ZAÑA	431.264		431.264
7	NUEVA ARICA	2,392.424		2,392.424
8	OYOTUN	809.685		809.685
TOTAL		**15,911.462**	**1,976.661**	**17,888.123**

Fuente: Estudio Agrologico 2021 basado en la información de la Junta de Usuarios del sector Hidráulico Zaña

En la siguiente figura se muestra la ubicación espacial de los sectores hidráulicos mostrados en la tabla anterior.

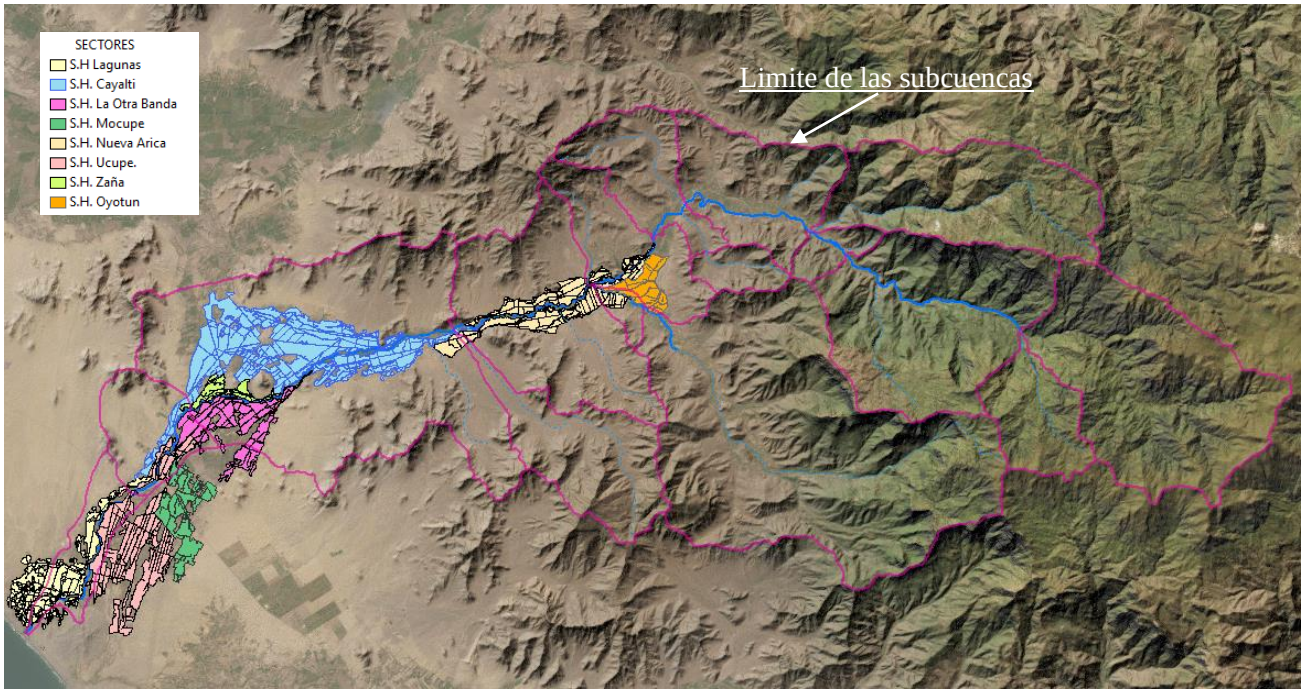


Figura 2-57: Ubicación de los sectores hidráulicos
Fuente: Estudio Agrologico 2021 basado en la información de la Junta de Usuarios del sector Hidráulico Zaña

Dentro de los 8 sectores hidráulicos mostrados en la tabla anterior existen diferentes subsectores que integran el valle del rio Zaña tal como se aprecia en la siguiente tabla.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-54: Superficie cultivada por sector y subsector hidraulico (Ha)

N°	SECTORES	SUB_SECTOR	Area (Ha)
1	S.H Lagunas	Rafan Lagunas	1704.8
		San Luis I	242.8
		San Luis II	58.2
2	S.H. Cayalti	Cayalti	3964.4
		Cojal	874.4
		La Viña	1212.0
3	S.H. La Otra Banda	La Otra Banda	1792.8
4	S.H. Mocupe	Mocupe	1326.1
5	S.H. Nueva Arica	Campana I	33.7
		Campana II	94.0
		Campana III	212.0
		Chumbenique	600.0
		Culpon	885.0
		Culpon y Palmo	345.5
		Gramadal	166.6
		Sorronto	55.6
6	S.H. Ucupe.	Santa Rosa	279.3
		Ucupe	2799.8
7	S.H. Zaña	Zaña	431.3
8	S.H.. Oyotun	Oyotun	809.7
Total			**17888**

Fuente: Elaboración propia en base al estudio Agrologico

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. N° 123036

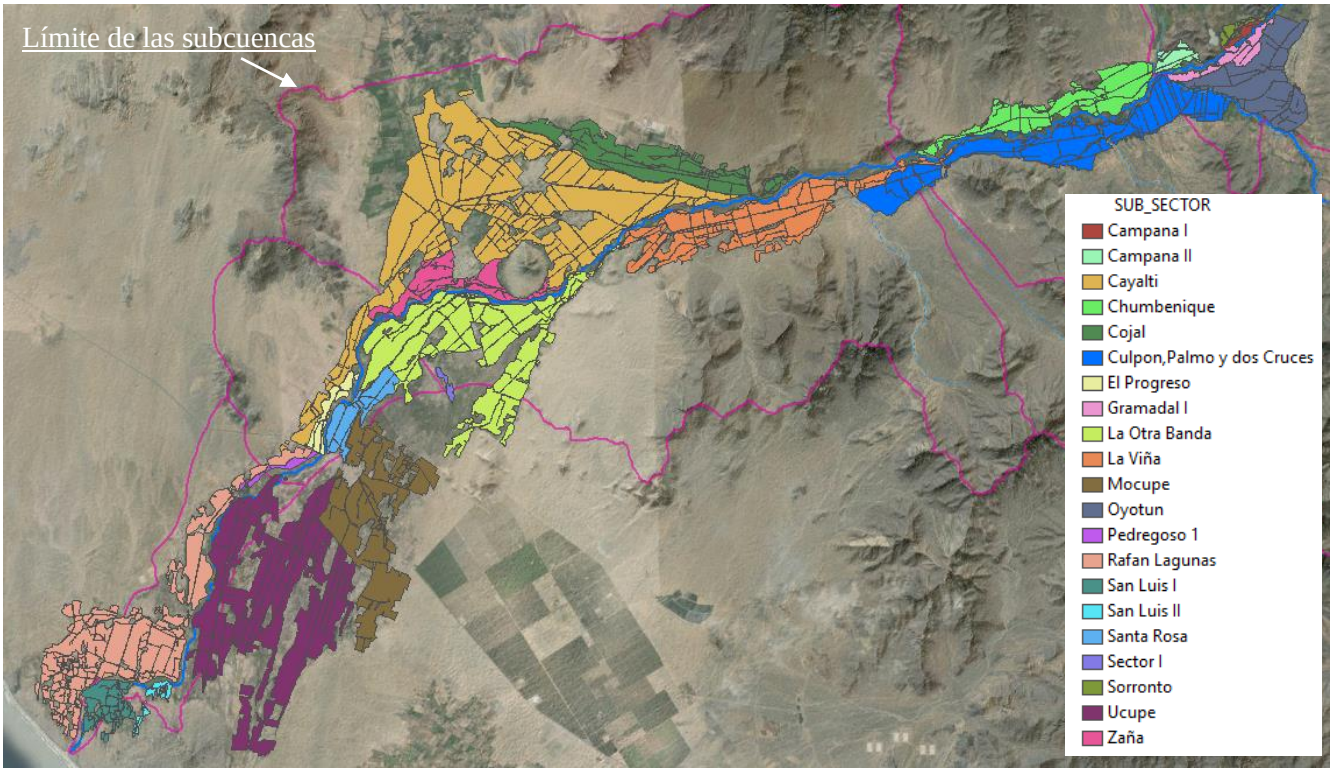


Figura 2-58: Ubicación de los sub sectores hidráulicos
Fuente: Estudio Agrologico 2021 basado en la información de la Junta de Usuarios del sector Hidráulico Zaña

Con la información de la cedula en situación actual y las áreas de riego para cada sector se propuso el área de cultivo con proyecto en base al criterio agroeconómico y la mejor distribución de áreas, siguiendo el siguiente criterio:

1. En la situación actual (Sin Proyecto), la superficie total es de 17888 hectáreas, correspondiendo el 38.5 % a cultivos permanentes y el 62.5 % a cultivos transitorios;

2. En los permanentes sobresale la caña de azúcar representando el 25 % de la superficie total; los cultivos de espárrago y palto están en crecimiento, representando 4.9 y 4.1 %;

3. En los transitorios son el arroz (20.7 %) y el maíz duro (18.5 %), seguido del ají paprika (7.3 %) como los más relevantes.

5. El reacomodo de áreas permanentes es en caña de azúcar cultivo que disminuye en hectáreas derivada fundamentalmente de su bajísima rentabilidad (menos del 15 %) sumada a la dependencia de las empresas agroindustriales (manejan los precios en chacra);

6. Los otros cultivos (permanentes) ven aumentar sus áreas de acuerdo a las características propias del cultivo (competencias locales y capacidades de demanda) y del productor;

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

7. La reducción significativa del área de caña incide en una menor presión de demanda de agua, cosa que se justifica frente a otras alternativas más rentables;

8. En esparrago el incremento de área se da en tanto es cultivo que exige un buen conocimiento de los mercados externos, cosa que solo puede ser satisfecha por los medianos/grandes productores;

9. En la canasta de cultivos transitorios se muestra un incremento total de hectáreas sobresaliendo el cultivo de cucurbitáceas (gran demanda externa), leguminosas, maíz amarillo duro y algodón (reducen dependencia externa y ahorran divisas);

10. El caso del cultivo del arroz mantiene su asignación de áreas considerando cultivo estratégico en la seguridad alimentaria nacional y de los productores;

11. El caso de las hortalizas su reducción deviene básicamente por su rentabilidad negativa para los productores.

Con los criterios antes mencionados se presenta la superficie cultivada para la situación con proyecto

Tabla 2-55: Portafolios Agrícolas (Has) SIN y CON proyecto. AID - ZAÑA

	PROYECTO				Variación Sin y Con	
Cultivos	**SIN**	**%**	**CON**	**%**	**Absoluta**	**Relativa %**
Caña p. azúcar	4479	25.0	1994	9.4	-2485	-55.5
Espárrago	877	4.9	1380	6.5	503	57.3
Limón	199	1.1	400	1.9	201	101.5
Mango	183	1.0	307	1.4	124	67.6
Palto	736	4.1	1310	6.2	574	78.0
Pastizales ****	150	0.8	370	1.7	220	146.9
Plátano	260	1.5	287	1.4	27	10.5
Sub total P/SP	**6884**	**38.5**	**6048**	**28.5**	**-835**	
%	**38.5**		**28.5**			
Ají Páprika	1794	10.0	1914	9.0	120	6.7
Alcachofa	663	3.7	205	1.0	-458	-69.1
Algodón	940	5.3	519	2.4	-421	100.0
Arroz	1979	11.1	1980	9.3	1	0.0
Camote	91	0.5	369	1.7	278	304.5
Cebolla	173	1.0	227	1.1	54	31.5
Cucurbitáceas *	394	2.2	1048	4.9	654	165.7
Hortalizas ***	149	0.8	19	0.1	-130	-87.3
Leguminosas **	1276	7.1	3316	15.6	2040	159.9
Maíz	3313	18.5	5125	24.2	1812	54.7
Tomate	196	1.1	136	0.6	-60	-30.6
Yuca	36	0.2	291	1.4	254	701.9

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Cultivos	PROYECTO				Variación Sin y Con	
	SIN	%	CON	%	Absoluta	Relativa %
Sub total T.	11004	61.5	15149	71.5	4145	
%	61.5		71.5			
Total, Pyto. (Has)	17888	100.0	21197	100.0	3309	18.5

Fuente: Estudio Agrológico AID Proyecto. PRW.

La superficie cultivada para la situación con y sin proyecto se muestra en la siguiente tabla

Tabla 2-56: Superficie de cultivo para la situacion sin proyecto

		Comisiones de Regantes - AID								TOTAL
	Cultivos	Oyotun	Nva Arica	Cayalti	Zaña	La O. Banda	Ucupe.	Mocupe	Lagunas	Has.
P/SP	Caña p. azúcar	16.2	144.4	2247	28.9	376.6	715.5	101.6	848.7	4478.9
P/SP	Espárrago	0	0	0	0	128.2	314	120.3	314.6	877.1
P/SP	Limón	8.1	23.9	10.5	0	61	35	25	35	198.5
P/SP	Mango	8.1	23.9	0	4.3	25	35	22	65	183.3
P/SP	Palto	32.4	119.6	36.4	0	126.6	301.5	119.6	0	736.1
P/SP	Pastizales ****	0	13.5	31.1	11.4	7	62.9	23.9	0	149.8
P/SP	Platano	8.1	23.9	60.5	4.3	49	34	25	55	259.8
T	Ají Páprika	0	872.5	82.5	0	224.2	361.6	99.8	152.9	1793.5
T	Alcachofa	27.3	47.8	299.6	12.9	45	80.3	75	75	662.9
T	Algodón	81	119.6	358.9	51.8	65.9	254	8.9	0	940.1
T	Arroz	551.8	150.2	784.7	284.2	0	186.4	22	0	1979.3
T	Camote	0	0	11.9	0	2.1	77.2	0	0	91.2
T	Cebolla	0	0	0	0	14	127	17.8	14	172.8
T	Cucurbitaceas *	0	0	0	12.9	97	115.2	52.6	116.6	394.3
T	Hortalizas ***	8.1	12.6	30.7	0	24.9	5.7	19.4	47.3	148.7
T	Leguminosas **	6.1	72.7	784.7	0	83.7	19.3	90.7	218.5	1275.7
T	Maíz	54.4	721.6	1251.7	16.2	434.7	278.3	493.4	63.1	3313.4
T	Tomate	8.1	23.9	60.5	4.3	14	76.2	8.9	0	195.9
T	Yuca	0	22.3	0	0	14	0	0	0	36.3
	Total (Has)	**809.7**	**2392.4**	**6050.7**	**431.2**	**1792.9**	**3079.1**	**1325.9**	**2005.7**	**17887.6**

*: sandia **: todo tipo de frijoles ***: todo tipo de hortalizas o verduras (así lo llaman) ****: referencia alfalfa

P/SP: permanentes y semipermanentes. T: transitorios

Fuente: Estudio Agrológico AID - Zaña- 2021.

El proyecto de riego plantea una cedula de cultivo mejorada, orientado optimización de los cultivos y al mejoramiento de la rentabilidad. Además, se considera ampliar en 3309 hectáreas el área bajo riego, las cuales estarán destinadas exclusivamente a cultivos transitorios y rentables, los cuales serán atendidos en una campaña adicional, así mismo esta área es resultado de una optimización del modelamiento hidrológico con proyecto que se analizó hasta conseguir la mayor área adicional posible sin que se deje de atender las garantías (Ver ítem de Balance hídrico). En la siguiente tabla se muestra la superficie de cultivo para la situación con proyecto.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-57: Superficie de cultivo para la situacion con proyecto

		Comisiones de Regantes - AID								TOTAL
	Cultivos	**Oyotún**	**Nva Arica**	**Cayaltí**	**Zaña**	**La O. Band**	**Ucupe**	**Mocupe**	**Lagunas**	**Has.**
P/SP	Caña p. azúcar	0	0	1529	0	0	200	0	265	1994
P/SP	Espárrago	0	0	0	0	220	450	335	375	1380
P/SP	Limón	25	60	60	0	95	75	85	0	400
P/SP	Mango	50	65	0	55	50	45	42	0	307
P/SP	Palto	70	140	110	0	200	410	320	60	1310
P/SP	Pastizales ****	0	60	65	60	55	65	25	40	370
P/SP	Plátano	35	25	35	15	55	40	27	55	287
T	Ají Páprika	0	600	590	0	210	165	175	174	1914
T	Alcachofa	0	0	145	0	60	0	0	0	205
T	Algodón	26	110	290	0	0	0	0	93	519
T	Arroz	95	300	575	185	0	670	155	0	1980
T	Camote	20	0	115	0	40	119	0	75	369
T	Cebolla	0	0	0	0	37	105	40	45	227
T	Cucurbitáceas *	0	0	0	71	288	210	163	316	1048
T	Hortalizas ***	4	10	5	0	0	0	0	0	19
T	Leguminosas **	350	195	1780	0	300	345	100	246	3316
T	Maíz	285	1005	1785	125	440	750	104	631	5125
T	Tomate	0	25	86	0	25	0	0	0	136
T	Yuca	0	240	0	0	50	0	0	0	291
	Total (Has)	**960**	**2835.4**	**7170**	**511**	**2125.4**	**3649**	**1571**	**2375**	**21196.8**

*: sandia **: todo tipo de frijoles ***: todo tipo de hortalizas o verduras (asi lo llaman) ****: referencia alfalfa

P/SP: permanentes y semipermanentes. T: transitorios

Fuente: Estudio Agrológico AID - Zaña- 2021.

2.4.1.2.2 Calendario Agricola

El calendario agrícola es un valioso instrumento para los planificadores del desarrollo agrícola cuya finalidad es orientar el uso de los recursos con el propósito de organizar competitivamente la actividad productiva; para los productores, este instrumento de planificación facilitará calendarizar y optimizar económicamente el uso de insumos y en particular el recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo; así mismo, ayuda a organizar las cosechas y su articulación a los mercados agrícolas.

Específicamente, el año agrícola se inicia en agosto y finaliza en julio del año siguiente; el tipo de cultivo (periodo vegetativo) y la disponibilidad de recursos hídricos determinará el número de campañas agrícolas, en el ámbito del AID se tiene que, a pesar de la restricción en recursos hídricos es posible realizar dos campañas agrícolas, la campaña grande que va entre 15 diciembre al 31 de julio y la campaña chica (o complementaria) que va entre agosto al 15 diciembre, esta campaña usualmente es para cultivos transitorios o de corto período vegetativo. Por ejemplo, el productor arrocero sabrá que su demanda de agua será durante los meses de noviembre a febrero y sus cosechas saldrían entre marzo y junio, tal como se aprecia en la siguiente Tabla.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-58: Estimado del calendario (%) de Siembras de cultivos transitorios - AID proyecto.

	Meses (%)												
Cultivo	**Agost**	**Setbre**	**Octub**	**Nov**	**Dic.**	**Ener**	**Febre**	**Marz**	**Abri**	**Mayo**	**Jun**	**Juli**	**Total %**
Ají	6.0	7.9	44.6	0.0	0.0	0.0	0.0	33.7	7.9	0.0	0.0	0.0	**100.0**
Arroz	0.0	0.0	0.0	0.0	68.8	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	5.0	**100.0**
Camote	28.4	28.4	11.8	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	7.8	**100.0**
Leguminosas	16.2	4.9	0.0	1.1	17.3	1.5	0.0	0.0	13.3	25.1	13.3	7.4	**100.0**
Maíz	16.3	13.1	7.0	2.0	0.0	4.5	2.8	12.9	13.0	9.0	5.0	14.6	**100.0**
Hortalizas	46.4	28.6	14.3	0.0	0.0	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	**100.0**
Tomate	36.8	31.6	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1	**100.0**
Yuca	38.2	27.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	17.4	**100.0**
Ambito AID	**10.2**	**7.3**	**4.8**	**2.8**	**15.8**	**18.6**	**13.8**	**8.9**	**5.7**	**5.1**	**3.9**	**3.3**	**100.0**

Fuente: Estudio Agrológico AID Proyecto. Junta de Usuarios Zaña

Del estudio Agrologico y de las conversaciones con la Junta de usuarios del valle Zaña se obtuvo el periodo vegetativo para cada cultivo transitorio, tal como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 2-59: Cultivos y su periodo vegetativo

Cultivos transitorios

Cultivo	**Periodo (meses)**
Alcachofa	8.0
Algodón	8.0
Arroz	6.0
Camote	4.0
Hortalizas	5.0
Leguminosas	4.0
Maíz amarillo	4.5
Tomate	5.0
Ají paprika	6.0
Cebolla	5.0
Sandia(cucurbitáceas)	4.5
Yuca	8.5

Fuente: Estudio Agrológico AID Proyecto. Junta de Usuarios Zaña

De la información proporcionada por la junta de Usuarios Zaña se observó que los principales cultivos permanentes son la Caña de Azucar, Esparrago, Palto, Frutales y los cultivos de corto plazo son el arroz, ajíes, hortalizas, legumbres maíz, camote,

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

yuca, así mismo, la mayoría de comisiones producen arroz todo el año en las diferentes campañas. En ese sentido, debido a la variedad de cultivos para las 08 comisiones de riego se realizó un calendario de riego general agrupando los principales cultivos con similares características, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Tabla 2-60: Calendario de siembra

Cultivo	Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	Caña de Azucar												
	Frutales												
	Pasture perennial												
	Esparrago												
Aji 1	Aji												
Aji 2													
Aji 3													
Aji 4													
Aji 5													
Arroz 1	Arroz												
Arroz 2													
Arroz 3													
Arroz 4													
Leguminosa 1	Leguminosa												
Leguminosa 2													
Leguminosa 3													
Leguminosa 4													
Leguminosa 5													
Leguminosa 6													
Leguminosa 7													
Leguminosa 8													
Leguminosa 9													
Maiz 1	Maiz												
Maiz 2													
Maiz 3													
Maiz 4													
Maiz 5													
Maiz 6													
Maiz 7													
Algodón 1	Algodón												
Algodón 2													
Curcubitacea 1	Curcubitacea												
Curcubitacea 2													
Alcachofa 1	Alcachofa												
Alcachofa 2													
Alcachofa 3													
Hortaliza 1	Hortaliza												
Hortaliza 2													
Hortaliza 3													
Hortaliza 4													

Mes de cosecha del cultivo y se suele quitar el agua todo el mes o solo 15 dias antes de cosecha, dependiendo del cultivo
Periodo vegetativo, es referencial dado que existe tendencia a usar variedades de mas corto periodo vegetativo

Fuente: Elaboración propia

2.4.1.3 REQUERIMIENTO ACTUAL DE AGUA DE LOS CULTIVOS

2.4.1.3.1 Requerimiento de Agua Neta (RN)

Los requerimientos netos de los cultivos (RN) en mm/mes fueron calculados mediante el software CROPWAT 8.0 para WINDOWS en base a la información climatológica y los coeficientes de cultivo, por etapa de crecimiento, fecha de siembra habitual.

Los coeficientes de cultivo fueron obtenidos de otros estudios de referencia y del Manual Nº 56 de la FAO.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

La duración de las etapas de desarrollo dependerá de la variedad del cultivo y las condiciones climáticas del valle. La profundidad efectiva de raíces varía progresivamente durante el periodo vegetativo, en función de la humedad aprovechable. El agotamiento admisible, representa el punto crítico de nivel de humedad del suelo que inciden directamente en la evapotranspiración y el desarrollo de los cultivos. El factor de respuesta en el rendimiento (ky), permite estimar las reducciones en el rendimiento debido a restricciones de humedad, por cada etapa de desarrollo.

La duración de las etapas de desarrollo dependerá de la variedad del cultivo y las condiciones climáticas del valle. La profundidad efectiva de raíces varía progresivamente durante el periodo vegetativo, en función de la humedad aprovechable. El agotamiento admisible, representa el punto crítico de nivel de humedad del suelo que inciden directamente en la evapotranspiración y el desarrollo de los cultivos. El factor de respuesta en el rendimiento (ky), permite estimar las reducciones en el rendimiento debido a restricciones de humedad, por cada etapa de desarrollo.

A continuación, se muestra los principales coeficientes de cultivo que se ingresó en el software CRPWAT. En al Anexo 04 se muestran los coeficientes de Cultivos utilizados.

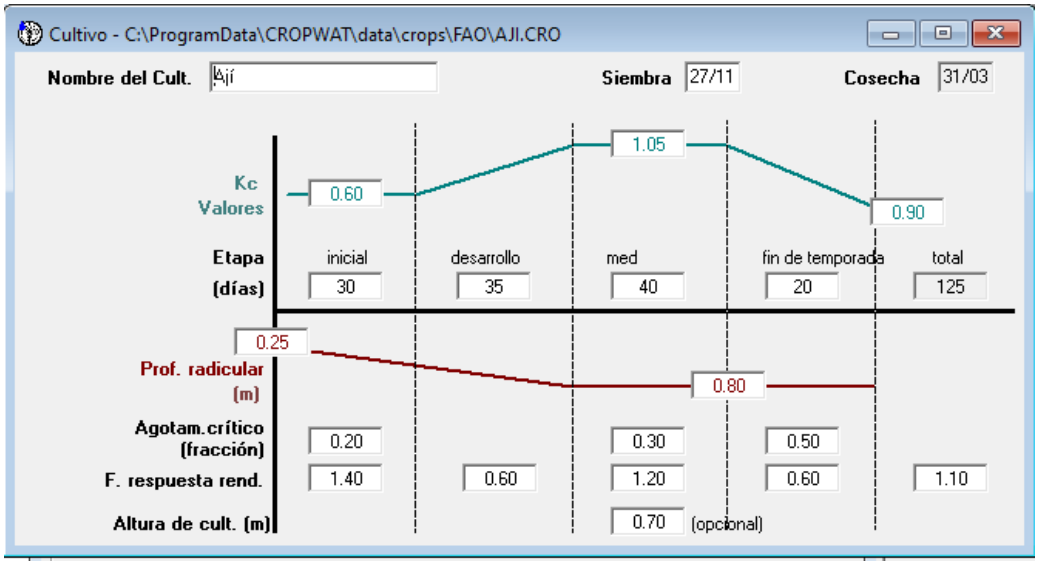


Figura 2-59: Coeficiente de Cultivo de aji

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

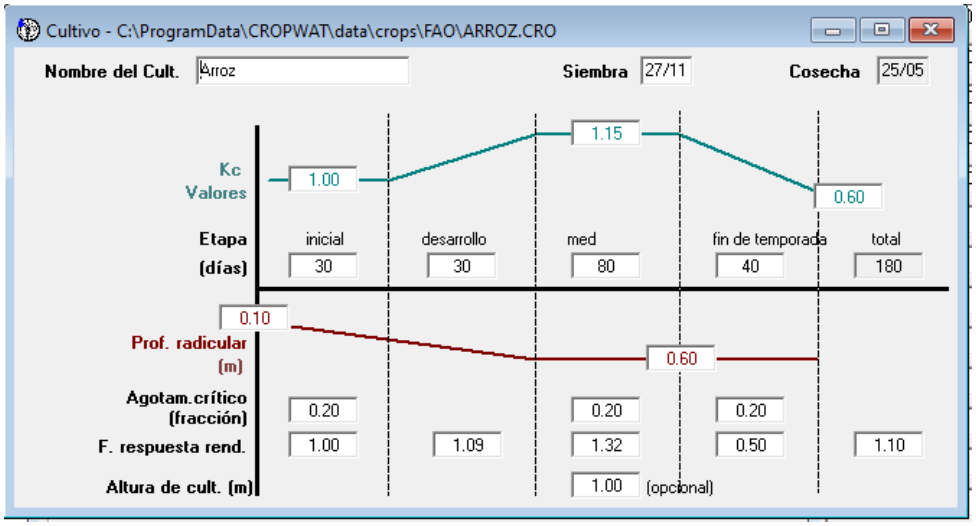


Figura 2-60: Coeficiente de Cultivo del Arroz

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-61: Requerimiento de Agua Neta de los Cultivos - (mm/Ha)

Cultivo	Cultivo	Periodo Vegt	Machaco (mm	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	Caña de Azucar	12		109.2	103.1	102	113.5	110	95	95.5	92.7	83.5	72.8	44.1	69.5
	Frutales	12		105.8	82	78.3	91.4	89.7	77.8	78.4	80.2	80.1	80.1	102	110.1
	Pasture perennial	12		99.3	76.4	73.1	88.6	88.5	77	77.5	82.9	88.5	90	96.2	103.8
	Esparrago	12		53.8	56.7	71.2	85.8	84.9	73.8	74.3	79.5	81.1	52	55.7	59.2
Aji 1	Aji	6	50	0	0	0	0	0	0	0	56.9	77.7	104.1	101.6	9.1
Aji 2		6	50	8.5	0	0	0	0	0	0	0	61.2	83.7	105.8	109.8
Aji 3		6	50	104.9	6.7	0	0	0	0	0	0	0	66.1	85.7	114.3
Aji 4		6	50	0	0	40.6	76.5	95.2	79.3	6.7	0	0	0	0	0
Aji 5		6	50	0	0	0	58.3	75.9	82.4	79.9	7	0	0	0	0
Arroz 1	Arroz	6		120.5	97.1	95.5	104.2	63.1	0	0	0.0	0	0	0	122.9
Arroz 2		6		118.8	95.8	95.5	107.6	101.7	56.8	0	0.0	0	0	0	0
Arroz 3		6		0	0	0	0	0	88.5	90.2	97.4	104.9	109.7	65.4	0
Arroz 4		6		0	0	0	0	0	0	89.1	96.5	104.9	114.4	111.3	67.6
Leguminosa 1	Leguminosa	4	50	0	0	0	0	0	0	0	19.3	82.3	106.2	55.7	0
Leguminosa 2		4	50	0	0	0	0	0	0	0	0	19.8	88	108.1	60.9
Leguminosa 3		4	50	93.6	88.8	33.9	0	0	0	0	0	0	0	0	22
Leguminosa 4		4	50	15.6	69.3	86.5	54.8	0	0	0	0	0	0	0	0
Leguminosa 5		4	50	0	0	3.3	81.3	97.1	44.4	0	0	0	0	0	0
Leguminosa 6		4	50	0	0	0	11.6	79.4	84.2	45.4	0	0	0	0	0
Leguminosa 7		4	50	0	0	0	0	18.3	70.3	84.7	45.4	0	0	0	0
Leguminosa 8		4	50	0	0	0	0	0	16.6	70.2	90.6	50.6	0	0	0
Leguminosa 9		4	50	0	0	0	0	0	0	17.9	77	97.5	52.8	0	0
Maiz 1	Maiz	5	50	0	0	0	0	0	0	0	32.6	87.2	116.7	84.5	4
Maiz 2		5	50	3.3	0	0	0	0	0	0	0	34.2	93.5	118.6	92.2
Maiz 3		5	50	84.8	3.1	0	0	0	0	0	0	0	37	96.2	128.3
Maiz 4		5	50	0	0	8.9	86.7	106.8	66.7	3.1	0	0	0	0.0	0
Maiz 5		5	50	0	0	0	27.7	84.5	92.3	67.5	3.2	0	0	0.0	0
Maiz 6		5	50	0	0	0	0	32.9	74.5	92.9	69.8	2.4	0	0.0	0
Maiz 7		5	50	0	0	0	0	0	0	30.3	81.6	107	81.8	2.7	0
Algodón 1	Algodón	8	50	0	0	0	29.2	57.2	86.6	94.7	98.1	76.6	22	0	0
Algodón 2		8	50	0	0	0	0	33.7	51.1	87.6	101.2	105.5	82.6	20.9	0
Curcubitacea 1	Curcubitacea	5	50	94.2	82.8	60.1	0	0	0	0	0	0	0	0	51.1
Curcubitacea 2		5	50	45.3	70.6	80	78.9	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcachofa 1	Alcachofa	8	50	0	0	30.2	76.2	90.2	78.2	78.8	84.3	90.6	79.6	0	0
Alcachofa 2		8	50	0	0	0	48.7	75.6	78.2	78.8	84.3	90.7	98.6	83.8	0
Alcachofa 3		8	50	0	0	0	0	51.6	66.4	78.8	84.3	90.7	98.7	100.3	87.7
Hortaliza 1	Hortaliza	5	50	0	0	0	0	0	0	0	68.3	93.6	105.4	9.5	0
Hortaliza 2		5	50	0	0	0	0	0	0	0	0	73.2	101.4	107.5	13.5
Hortaliza 3		5	50	9.4	0	0	0	0	0	0	0	0	79.7	103.5	115.8
Hortaliza 4		5	50	82.2	83.4	86	14.4	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.4.1.3.2 Eficiencia de Riego

La eficiencia de riego con proyecto considera como resultado del efecto de tres modalidades de eficiencia parcial: conducción, distribución y aplicación. Las dos primeras se deben a las características y condiciones del sistema de conducción y distribución o entrega del agua y la última, depende de la forma de aplicación del agua en la parcela de riego. Por lo tanto, la eficiencia de riego (Er) se determina como el producto de la eficiencia de conducción (Ec), la eficiencia de distribución (Ed) y la eficiencia de aplicación (Ea).

Las eficiencias de aplicación de los cultivos de arroz y caña de azúcar corresponden a suelos de textura media y del maíz y otros cultivos, corresponden a suelos de textura gruesa.

En este sentido, con la eficiencia de riego de conducción y distribución promedio de cada Comisión de Regantes y las eficiencias de aplicación de cada cultivo, se determinó la eficiencia de riego promedio para el valle Zaña, presentándose el detalle del mismo en la tabla siguiente que se muestra a continuación:

Tabla 2-62: Eficiencia de riego para la situacion con proyecto

Eficiencia de riego con proyecto:	Cayalti		Lagunas		La Otra Banda		Mocupe		Nueva Arica		Ucupe		Zaña		Oyotun	
	Grav.	**Tecn.**	**Grav.**	**Tecn.**	**Grav.**	**Tecn.**	**Grav.**	**Tecn.**	**Grav.**	**Tecn.**	**Grav.**	**Tecn.**	**Grav.**	**Tecn.**	**Grav.**	**Tecn.**
Conducción	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Distribución	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Aplicación	50%	85%	50%	85%	50%	85%	50%	85%	50%	85%	50%	85%	50%	85%	50%	85%
Efic. de Riego (%):	**42.75**	**72.68**	**42.75**	**72.68**	**42.75**	**72.68**	**42.75**	**72.68**	**42.75**	**72.68**	**42.75**	**72.68**	**42.75**	**72.68**	**42.75**	**72.68**

Fuente: Elaboración propia

La eficiencia de riego tecnificado se utilizó en los cultivos que fueron identificados en el estudio agrologico, tal como se describe a continuación:

La eficiencia de riego tecnificado se aplicó en 100% del área de Ají Paprika en el sector Nueva Arica, 60% del área del Limón y 70% del área del Maíz amarillo del sector Cayalti, 60% del área de Ají Paprika y 50% del área de Maíz y 100% de área en Caña de Azúcar del sector Ucupe, 30% del área de Maíz y 100% de área en Leguminosos y Esparrago en el sector Mocupe y finalmente, 40% de área del Maíz y 100% de área en Alcachofa, Camote, Cebolla, Esparragos, Leguminosas y Hortalizas en el sector Lagunas.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.4.1.4 DEMANDA TOTAL - SITUACION SIN PROYECTO

El requerimiento bruto mensual se ha determinado a partir de los requerimientos netos, considerando la eficiencia de riego y el área correspondiente de cada sector de riego. Con este requerimiento de riego y las áreas de cultivo se determinó la demanda total.

La demanda total estimada para la cedula de cultivo y calendario de siembra para una situación sin proyecto asciende a un total de 256.7 MMC, de los cuales. El área Bajo riego es 17888 ha, a la que correspondería una demanda promedio de 14145 m3/ha.

La siguiente tabla, contiene las demandas brutas a nivel, en el Anexo 4 se detallan las demandas brutas para cada comisión de regantes.

Tabla 2-63: Resumen demanda agricola para situacion sin proyecto (MMC)

Nº	Sector de Riego	Área (ha)	Demanda Mensual (MMC)												Total	
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	MMC	m3/ha
1	Cayalti	6051	8.4	7.4	7.7	9.5	9.9	8.1	8.3	8.4	7.8	7.1	4.5	6.5	93.6	15475
2	Lagunas	2006	3.3	2.8	3.0	3.4	3.3	2.8	2.8	2.8	2.7	2.5	1.9	2.5	33.7	16785
3	La Otra Banda	1793	2.4	1.8	2.1	2.6	2.7	2.4	2.2	2.4	2.4	2.5	2.1	2.2	27.7	15471
4	Mocupe	1326	1.3	0.9	1.2	1.5	1.7	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.3	1.4	16.5	12428
5	Nueva Arica	2392	2.0	1.1	1.7	2.3	2.6	2.1	1.8	1.9	2.1	2.7	2.1	2.3	24.6	10302
6	Ucupe	3079	3.8	3.0	3.4	4.2	4.1	3.5	3.4	3.7	3.8	3.6	2.9	3.4	42.8	13895
7	Zaña	431	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.7	6.3	14569
8	Oyotun	810	1.6	1.3	1.3	1.6	1.2	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	1.4	11.5	14232
Total		**17888**	**23.6**	**19.1**	**21.0**	**25.9**	**26.2**	**21.3**	**20.8**	**21.5**	**21.0**	**20.8**	**15.4**	**20.3**	**256.7**	**14145**

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente a la demanda de los 8 Sectores mencionados en la tabla anterior, se considera la Demanda Hídrica de los subsectores Espinal y Viru, ubicados en la parte media alta de la cuenca, estos sectores no están dentro de la influencia del proyecto y por lo tanto se deberá atender considerando la situación actual. El área de riego considerado para estos sectores se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2-64: Demanda agricola para Espinal y Viru (MMC)

Subsector	Area (Ha)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	MMC
Espinal	838	1.651	1.322	1.327	1.611	1.289	0.619	0.549	0.599	0.6	0.541	0.412	1.408	11.93
Viru	661	1.302	1.043	1.047	1.271	1.017	0.488	0.433	0.472	0.473	0.427	0.325	1.11	9.41

Fuente: Elaboración propia

2.4.1.5 DEMANDA TOTAL - SITUACION CON PROYECTO

Los requerimientos netos de los cultivos (RN) en mm/mes y las eficiencias de riego fueron calculados en el capítulo anterior, y con esta información y la nueva cedula de cultivos se determinó la demanda total que asciende a un total de

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

257.3 MMC, de los cuales. El área Bajo riego es 17888 Ha para una situación actual y 3309 Ha para una segunda campaña adicional, a la que correspondería una demanda promedio de 12423 m3/ha. Cabe aclarar que el año agrícola se inicia en agosto y finaliza en julio del año siguiente; el tipo de cultivo (periodo vegetativo) y la disponibilidad de recursos hídricos determina el número de campañas agrícolas, en el ámbito del AID se tiene que es posible realizar dos campañas agrícolas, la campaña grande que va entre 15 diciembre al 31 de julio y la campaña chica (o complementaria) que va entre agosto al 15 diciembre, esta campaña usualmente es para cultivos transitorios o de corto período vegetativo, y es en este periodo que ingresa los

adicionales. En ese sentido, el total de superficie demandante de agua **CON PROYECTO** es de 21,197 hectáreas, dividida en 6,048 hectáreas de cultivos permanentes y 15,149 hectáreas de cultivos transitorios. En la siguiente tabla se muestra las áreas de riego por sector de riego.

Tabla 2-65: Areas del sector de riego

Nº	Sector de Riego	Área con riego de Gravedad (Ha)	Área con riego Tecnificado (Ha)	Sector de riego (Ha)	Área Segunda Campaña* (Ha)	Área de riego total (ha)
1	Cayalti	6050.8		6050.8	1119.2	7170.0
2	Lagunas	1395.6	610.3	2005.8	369.2	2375.0
3	La Otra Banda	1399.9	392.9	1792.8	332.6	2125.4
4	Mocupe	891.9	434.2	1326.1	244.9	1571.0
5	Nueva Arica	2392.4		2392.4	443.0	2835.4
6	Ucupe	2539.9	539.3	3079.1	569.9	3649.0
7	Zaña	431.3		431.3	79.7	511.0
8	Oyotun	809.7		809.7	150.3	960.0
Total		**15911.5**	**1976.7**	**17888.1**	**3308.7**	**21196.8**

** La segunda campaña se desarrolla dentro las 17888Ha físicas, pero se realiza en una campaña complementaria para cultivos transitorios*

En la tabla siguiente, se muestra las demandas brutas a nivel mensual para la cada comisión de regantes, en el Anexo 4 se detallan las demandas brutas para cada comisión de regantes.

Tabla 2-66: Resumen demanda agricola con proyecto (MMC)

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Nº	Sector de Riego	Área (ha)	Demanda Mensual (MMC)												Total	
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	MMC	m3/ha
1	Cayalti	7170	7.2	5.7	6.4	8.0	9.0	7.7	7.8	8.0	7.5	7.5	5.0	6.1	85.9	11980
2	Lagunas	2375	2.4	1.8	2.2	2.6	2.5	2.2	2.1	2.2	2.2	2.1	1.6	1.9	25.8	10883
3	La Otra Banda	2125	2.5	1.8	2.1	2.4	2.4	2.1	2.0	2.2	2.4	2.7	2.4	2.4	27.4	12906
4	Mocupe	1571	2.5	1.9	2.0	2.2	2.0	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	2.3	22.6	14389
5	Nueva Arica	2835	2.4	1.4	1.9	2.6	2.9	2.2	2.0	2.4	2.7	3.3	2.6	2.7	29.1	10263
6	Ucupe	3649	5.0	4.0	4.3	4.9	4.6	3.4	3.3	3.6	3.7	3.6	3.3	4.5	48.1	13186
7	Zaña	511	1.0	0.7	0.8	0.8	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.8	7.3	14357
8	Oyotun	960	0.8	0.6	0.7	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	11.0	11422
Total		**21197**	**23.6**	**17.9**	**20.4**	**24.6**	**25.1**	**20.6**	**20.0**	**21.3**	**21.4**	**22.5**	**18.1**	**21.8**	**257.3**	**12423**

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de demanda agricola para cada sector de riego se calculo proporcionalmente las demandas para cada subsector de riego considerando para esto las areas agricolas de cada una de estas, en la topologia mostrada en el item 9.1 se observa la distribucion estas areas de riego. En la siguiente tabla se muestra las demandas agricolas por cada subsector de riego.

Tabla 2-67: Resumen demanda agricola con proyecto por sub sector de riego (MMC)

Nº	Sector Hidraulico	Sector de Riego	Área (ha)	Demanda Mensual (MMC)												Total	
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	MMC	m3/ha
1	Cayalti	Cayalti	4698	4.70	3.73	4.19	5.26	5.87	5.05	5.12	5.22	4.90	4.93	3.28	4.03	56.28	11980
2		Cojal	1036	1.04	0.82	0.93	1.16	1.29	1.11	1.13	1.15	1.08	1.09	0.72	0.89	12.41	11980
3		Las Viñas	1436	1.44	1.14	1.28	1.61	1.79	1.54	1.57	1.59	1.50	1.51	1.00	1.23	17.21	11980
4	Lagunas	Rafan Lagunas	2019	2.00	1.57	1.86	2.19	2.14	1.88	1.80	1.85	1.84	1.82	1.38	1.63	21.97	10883
5		San Luis I	287	0.29	0.22	0.26	0.31	0.30	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.20	0.23	3.13	10883
6		San Luis II	69	0.07	0.05	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.75	10883
7	La Otra Ba	La Otra Banda	2125	2.48	1.79	2.11	2.40	2.38	2.11	1.99	2.25	2.40	2.66	2.43	2.44	27.43	12906
8	Mocupe	Mocupe	1571	2.48	1.85	2.01	2.23	1.98	1.58	1.46	1.54	1.60	1.71	1.83	2.34	22.61	14389
9	Nueva Arica	Campana I	40	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.41	10263
10		Campana II	111	0.09	0.06	0.08	0.10	0.11	0.09	0.08	0.09	0.10	0.13	0.10	0.11	1.14	10263
11		Campana III	251	0.21	0.13	0.17	0.23	0.25	0.20	0.18	0.21	0.24	0.29	0.23	0.24	2.58	10263
12		Chumbenique	711	0.59	0.36	0.48	0.65	0.72	0.56	0.50	0.59	0.67	0.83	0.66	0.68	7.30	10263
13		Sorronto	66	0.06	0.03	0.04	0.06	0.07	0.05	0.05	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.68	10263
14		Gramadal	197	0.17	0.10	0.13	0.18	0.20	0.16	0.14	0.17	0.18	0.23	0.18	0.19	2.03	10263
15		Culpon, Palmo	409	0.34	0.21	0.28	0.37	0.42	0.32	0.29	0.34	0.38	0.48	0.38	0.39	4.20	10263
16		Culpon	1049	0.88	0.53	0.71	0.96	1.06	0.83	0.73	0.88	0.98	1.22	0.97	1.01	10.76	10263
17	Ucupe	Santa Rosa de Ucupe	331	0.45	0.36	0.39	0.45	0.41	0.31	0.30	0.32	0.33	0.33	0.30	0.41	4.36	13186
18		Ucupe	3318	4.51	3.61	3.91	4.49	4.15	3.11	2.99	3.25	3.35	3.29	2.98	4.13	43.75	13186
19	Zaña	Zaña	511	0.96	0.74	0.76	0.85	0.69	0.42	0.37	0.39	0.42	0.45	0.45	0.84	7.34	14357
20	Oyotun	Oyotun	960	0.82	0.62	0.70	0.95	1.11	0.95	0.95	1.02	1.02	1.04	0.89	0.88	10.97	11422
Total			**21197**	**23.6**	**17.9**	**20.4**	**24.6**	**25.1**	**20.6**	**20.0**	**21.3**	**21.4**	**22.5**	**18.1**	**21.8**	**257.3**	**11507**

2.4.1.5.1 DERECHOS OTORGADOS ACTUALES

En base a la información proporcionada por la ANA en el INFORME TECNICO N° 0213-2023-ANA-AAA.JZ/MACL, el área bajo riego del proyecto "Mejoramiento y regulación para el Sistema de Riego del valle del río Zaña, distritos de Lagunas, Zaña, Cayaltí, Nueva Arica y Oyotún, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque" y Construcción de pozos exploratorios. CUI 2195497, asciende a 21 196,8 hectáreas, de las cuales 14 946,39 hectáreas, ya cuenta con acreditación de disponibilidad hídrica a través de la aprobación mediante Resolución administrativa N°200-2006-MA.INRENA/IRH-ATDRZ. Tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2-68: Areas consideradas en el proyecto

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Nº	Sector de Riego	Área con riego de Gravedad (Ha)	Área con riego Tecnificado (Ha)	Sector de riego* (Ha)	Área Segunda Campaña** (Ha)	Área de riego total (ha)	Conformación de Bloques ANA *** (HA)
1	Cayalti	6050.8		6050.8	1119.2	7170.0	4918.76
2	Lagunas	1395.6	610.3	2005.8	369.2	2375.0	1660.53
3	La Otra Banda	1399.9	392.9	1792.8	332.6	2125.4	1675.87
4	Mocupe	891.9	434.2	1326.1	244.9	1571.0	904.48
5	Nueva Arica	2392.4		2392.4	443.0	2835.4	1653.74
6	Ucupe	2539.9	539.3	3079.1	569.9	3649.0	2689.06
7	Zaña	431.3		431.3	79.7	511.0	385.06
8	Oyotun	809.7		809.7	150.3	960.0	1059.43
Total		**15911.5**	**1976.7**	**17888.1**	**3308.7**	**21196.8**	**14946.93**

* *Áreas físicas para riego determinadas por el estudio agrologico 2021*

** *La segunda campaña se desarrolla dentro las 17888Ha físicas, pero se realiza en una campaña complementaria para cultivos transitorios*

*** *Áreas acreditadas en el Estudio de asignación de agua superficial en bloques en el valle Zaña por Resolución administrativa N°200-2006-MA.INRENA/IRH-ATDRZ*

Así mismo, la Administración Local de Agua, en el marco del Decreto Supremo N°022-2016- MINAGRI, ha aprobado acreditaciones hídricas, las cuales que deberán ser tomadas en cuenta, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2-69: Demanda agricola asignada por la ANA (MMC)

DEMANDA(MMC)		ago	set.	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	TOTAL
DUA_Agrario_Asignado (MMC)*		4.827	4.676	6.084	5.881	6.801	8.138	10.885	19.779	21.220	18.050	10.816	6.893	**124.050**
Q Ecológico (MMC)**		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	**8.400**
Acred. Disp. Hid. (vigente)	**R.A N°20-2022-ANA-AAA.JZ-ALA:Z**	0.738	0.833	1.058	0.637	1.393	2.020	2.013	2.389	2.083	0.650	0.522	0.579	**14.915**
	R.A N°33-2023-ANA-AAA.JZ-ALA:Z	0.232	0.233	0.382	0.272	0.436	0.998	1.058	1.299	1.152	0.677	0.201	0.288	**7.228**
	R.A N°34-2023-ANA-AAA.JZ-ALA:Z	0.557	0.560	0.894	0.730	1.055	2.271	2.160	2.667	2.369	1.508	0.269	0.725	**15.765**
DEMANDA TOTAL ACTUAL(MMC)		**6.954**	**6.902**	**9.018**	**8.120**	**10.285**	**14.227**	**16.916**	**26.934**	**27.624**	**21.685**	**12.608**	**9.085**	**170.358**

(*) Resolución Administrativa N°200-2006-MA-INRENA/IRH-ATDR-ZAÑA

(**)PADH

Fuente: INFORME TECNICO N° 0213-2023-ANA-AAA.JZ/MACL

La demanda agrícola necesaria para completar la demanda del proyecto (257.3 MMC) se obtiene sumando la demanda asignada en el DUA Agrario (Resolución Administrativa N°200-2006-MA-INRENA/IRH-ATDR-ZAÑA), más las demandas de las acreditaciones vigentes (R.A N°20-2022-ANA-AAA.JZ-ALA:Z, R.A N°33-2023-ANA-AAA.JZ-ALA:Z, R.A N°34-2023-ANA-AAA.JZ-ALA:Z), tal como se aprecia en la siguiente tabla.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-70: Demanda agricola adicional necesaria para atender la situacion con Proyecto

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Estudio Actual -Situación con proyecto	**23.6**	**17.9**	**20.4**	**24.6**	**25.1**	**20.6**	**20.0**	**21.3**	**21.4**	**22.5**	**18.1**	**21.8**	**257.3**
Total Derechos otorgados por ANA	**13.4**	**16.1**	**26.1**	**26.8**	**20.9**	**11.8**	**8.5**	**6.4**	**6.3**	**8.4**	**7.5**	**9.7**	**162.0**
DUA_Agrario_Asignado	8.1	10.9	19.8	21.2	18.1	10.8	6.9	4.8	4.7	6.1	5.9	6.8	124.1
Acred. Disp. Hid. (2022-2023)	5.3	5.2	6.4	5.6	2.8	1.0	1.6	1.5	1.6	2.3	1.6	2.9	37.9
Demanda adicional Requerida para el proyecto	**10.2**	**1.8**	**-**	**-**	**4.2**	**8.8**	**11.5**	**14.9**	**15.1**	**14.0**	**10.6**	**12.2**	**103.3**

2.4.2 CÁLCULO DEL CAUDAL ECOLÓGICO DEL PROYECTO

En este documento se presenta el Estudio de caudal ecológico del río Zaña, el cual servirá de base para la Acreditación de la Disponibilidad Hídrica Superficial del río Zaña para su aprovechamiento en la represa Las Delicias y obras conexas. El presente documento se ha elaborado de acuerdo a la "LINEAMIENTOS GENERALES PARA DETERMINAR CAUDALES ECOLOGICOS", aprobada mediante Resolución Jefatural Nº 267-2019-ANA, de fecha 05 de diciembre de 2019.

El caudal ecológico en un instrumento de gestión que permite acordar un manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos, que establece la calidad, cantidad y régimen del flujo de agua requerido para mantener los componentes, funciones, procesos y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos que proporcionan bienes y servicios a la sociedad. La ley de recursos hídrico Ley Nº 29338 establecido mediante el Decreto Supremo Nº 01-2010-AG, establecen que se debe de determinar el caudal ecológico conforme a los lineamientos de la Resolución Jefatural N° 267-2019-ANA.

El caudal ecológico busca reproducir en alguna medida el régimen hidrológico natural del río Zaña, conservando los patrones estacionales de caudales mínimos y máximos en épocas de avenida y estiaje respectivamente, su régimen de crecidas y tasas de cambio de especial interés para la conservación del río en estudio. Estos componentes del régimen hidrológico natural determinan la dinámica de los ecosistemas acuáticos y su relación con los ecosistemas terrestres para su conservación, habitabilidad y dinámica poblacional.

El tramo donde se evaluará el caudal ecológico se ubica en la cuenca media alta del río Zaña donde se proyecta la bocatoma de captación Zaña y la bocatoma de distribución Sorronto, estás obras proyectadas se ubican en el distrito de Oyotun, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. El caudal captado por la bocatoma Zaña será conducido por el canal aductor de 18.1 km hasta la cabecera de la represa Las Delicias ubicado en la quebrada seca las Delicias, este volumen de aproximadamente 88 MMC será conducido nuevamente al río Zaña para que aguas abajo sea captado finalmente por la bocatoma de distribución Sorronto que permitirá alimentar los dos canales integradores en la margen derecha e izquierda del río Zaña.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

La determinación del caudal ecológico se realizará en los Tramo HB01 y Tramo HB05 referidos a las bocatomas Las Delicias y Sorronto respectivamente, este análisis detallado se presenta el Anexo 13.

Un cálculo preliminar del caudal ecológico determinado en los puntos de interés se aprecia en la siguiente Tabla.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
HB01	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
HB05	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7

Tabla 2-71: Caudal ecológico referencial para los puntos de evaluación (m3/s)

En la tabla anterior se aprecia que un caudal ecológico mínimo necesario en la bocatoma las Delicias seria 0.5 m3/s, mientras que para la bocatoma Zaña presentaría un valor de 0.8 m3/s en los meses de enero a junio y 0.6 m3/s en los meses de julio a diciembre estos resultados son consecuencia de la simulación eco hidráulica con el software PHAMBSIM.

2.4.3 OTRAS DEMANDAS

2.4.3.1 POBLACION ACTUAL

Según el reporte del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), del XI Censo de Población y VI de Vivienda del 2017, la población en la cuenca del río Zaña era de 55836 habitantes. En la tabla siguiente se muestra la distribución por distritos, área y densidad de población.

Tabla 2-72: Poblacion Total en la cuenca del río Zaña

Provincia	Distrito	Habitantes	Área (km2)	Densidad
Chiclayo	Oyotun	8201	488.8	16.78
	Cayalti	14809	220.4	67.18
	Saña	11617	785.9	14.78
	Nueva Arica	2458	271.6	9.05
	Lagunas	9986	72.5	137.79
San Miguel	La Florida	2165	161.3	13.42
	Nanchoc	1290	358.9	3.59
	Niepos	3293	158.9	20.73
Total		53819	2518	

2.4.3.1.1 POBLACION FUTURA

La suposición es considerar una tasa de crecimiento uniforme asumiendo que la tasa de incremento es directamente proporcional al valor de la población. Se puede suponer que el crecimiento es semejante al de un capital colocado a interés

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

compuesto. La fórmula de interés compuesto y adecuada para calcular la población es:

Donde:

$$P = P_2(1+r)^n$$

P : Población futura

P_2 : Población en el último censo 2017

r : Tasa de crecimiento media anual intercensal

n : Número de años considerados

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Tabla 2-73: Tasa de Crecimiento promedio Anual Según Departamentos, 1940-2017 (%)

Departamento	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	**2,2**	**2,9**	**2,5**	**2,2**	**1,5**	**0,7**
Amazonas	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
Áncash	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
Apurímac	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
Arequipa	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
Ayacucho	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1
Cajamarca	2,0	1,9	1,2	1,7	0,7	-0,3
Prov. Const. del Callao	4,6	3,8	3,6	3,1	2,2	1,2
Cusco	1,1	1,4	1,7	1,8	0,9	0,3
Huancavelica	1,0	0,8	0,5	0,9	1,2	-2,7
Huánuco	1,6	2,1	1,6	2,7	1,1	-0,6
Ica	2,9	3,1	2,2	2,2	1,6	1,8
Junín	2,1	2,7	2,2	1,6	1,2	0,2
La Libertad	2,0	2,8	2,5	2,2	1,7	1,0
Lambayeque	2,8	3,8	3,0	2,6	1,3	0,7
Lima	4,4	5,0	3,5	2,5	2,0	1,2
Loreto	2,8	2,9	2,8	3,0	1,8	-0,1
Madre de Dios	5,4	3,3	4,9	6,1	3,5	2,6
Moquegua	2,0	3,4	3,5	2,0	1,6	0,8
Pasco	2,0	2,3	2,0	0,5	1,5	-1,0
Piura	2,4	2,3	3,1	1,8	1,3	1,0
Puno	1,1	1,1	1,5	1,6	1,1	-0,8
San Martín	2,6	3,0	4,0	4,7	2,0	1,1
Tacna	2,9	3,4	4,5	3,6	2,0	1,3
Tumbes	3,7	2,9	3,4	3,4	1,8	1,2
Ucayali	6,8	5,9	3,4	5,6	2,2	1,4
Provincia de Lima 1/	5,2	5,7	3,7	2,7	2,0	1,2
Región Lima 2/	2,0	1,9	1,9	1,3	1,5	0,8

1/ Comprende los 43 distritos de la provincia de Lima.
2/ Comprende las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Los resultados:

P_2 : 55836

r : 0.7% (Ver table anterior)

n : 25

Por lo tanto:

$$P = 16020 * \left(1 + {}^{1.5}/_{100}\right)^{25} = 94{,}970$$

P=55836(1+0.7/100)^25=66474

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.4.3.1.1.1 NECESIDADES DE AGUA DE LA POBLACION

Existe una variación de la demanda de consumo de agua en las diferentes localidades rurales debido a ciertos factores como costumbres clima y temperaturas.

Las Normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable" del Ministerio de Salud indican que las dotaciones se estimaran mediante:

- Selva : 70 l/hab/día
- Costa Norte : 70 l/hab/día
  Sur : 60 l/hab/día
- Sierra Mas de 1500 msnm : 50 l/hab/día
  Menos de 1500 msnm : 60 l/hab/día

Considerando el número de habitantes las dotaciones recomendadas por el ministerio de salud son:

- Hasta 500 habitantes : 60 l/hab/día
- 500 - 1000 habitantes : 60-80 l/hab/día
- 1000-2000 habitantes : 80-100 l/hab/día

Se asume para la cuenca del valle Zaña un consumo de 120 l/día/hab, considerando el número de habitantes y que la mayor parte de la población se encuentra en zona urbana. La demanda poblacional a un horizonte de 25 años es 92 l/s (0.25 MMC/mes), lo cual se resume en la siguiente Tabla.

Tabla 2-74: Demanda hidrica poblacional

Población (Hab)		Dotación (l/dia)	Demanda		
			l/dia	l/s	MMC/mes
Actual	55836	120	6700320	78	0.21
Futura	66474	120	7976866	92	0.25

2.4.3.2 OTRAS DEMANDAS

La demanda por otros usos (uso no agrario) del valle Zaña está relacionada con la explotación de las fuentes de aguas subterráneas artificiales (pozos) con fines doméstico, industrial y pecuario; cuantificándose en el último inventario realizado por el INRENA en el año 2005, un volumen de 2.637 Hm3 (MMC), como se resume en el Cuadro 68 y que se muestra a continuación:

Tabla 2-75: Demanda de agua para otros usos (Hm3/año)

Descripción	Total
Poblacional	2.603
Industrial	0.026
Pecuario	0.007

Fuente: PROFODUA 2006

2.5 BALANCE HIDRICO MENSUALIZADO

El balance hídrico se ha realizado con los resultados del modelamiento hidrológico para la situación actual y con proyecto, evaluando los resultados

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

mediante índices de confiabilidad, a fin de determinar en qué porcentaje la oferta hídrica es capaz de satisfacer las demandas tanto a nivel mensual como anual.

Los índices de confiabilidad se detallan a continuación.

Garantía Mensual (GM). Evalúa en tiempo la atención de la demanda, si en un horizonte de tiempo la demanda es atendida en un 90% entonces se considera aceptable.

$$Garantia_Mensual = \frac{\left(\sum Meses_Total - \sum Meses_con_Deficit\right)}{\sum Tota_de_Meses} x100$$

Si GM >= 90%; el valor es aceptable

Garantía Anual (GA). Evalúa en cuantos años existe por lo menos un mes con déficit de agua, se considera que la demanda es atendida solo si existen 75% de años donde no haya un mes con déficit.

$$Garantia_Anual = \frac{\left(\sum Años_Total - \sum Años_con_Deficit\right)}{\sum Tota_de_Años} x100$$

Si GA >= 75%; el valor es aceptable

2.5.1 TOPOLOGÍA DEL SISTEMA HIDRAULICO CON PROYECTO

El sistema hidráulico del proyecto contempla la construcción de un embalse lateral, el cual está ubicado en la quebrada "Las Delicias", y cuyo propósito es represar el caudal en exceso que se produce luego de atender todas las demandas del valle Zaña.

El reservorio es abastecido con una obra de trasvase, cuya captación se ubica aguas arriba de la estación hidrométrica Batan, captando aguas del rio Zaña mediante una bocatoma. El área bajo riego, así como las obras hidráulicas consideradas en el proyecto.

En resumen, el agua en exceso es almacenada en el embalse las Delicias, para luego ser soltada cuando la oferta hídrica natural de la cuenca no pueda satisfacer las demandas.

Para la simulación hidrológica del sistema con proyecto se ha desarrollado una topología tomando en consideración el esquema hidráulico actual con las demandas de los 08 sectores hidráulicos y sus subsectores, y con las obras hidráulicas proyectadas Presa, Canal Aductor, Partidor Sorronto, Canales Integradores y pozos existentes y proyectados, además de las otras demandas calculadas para otros usos, la topología del sistema se muestra a continuación.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

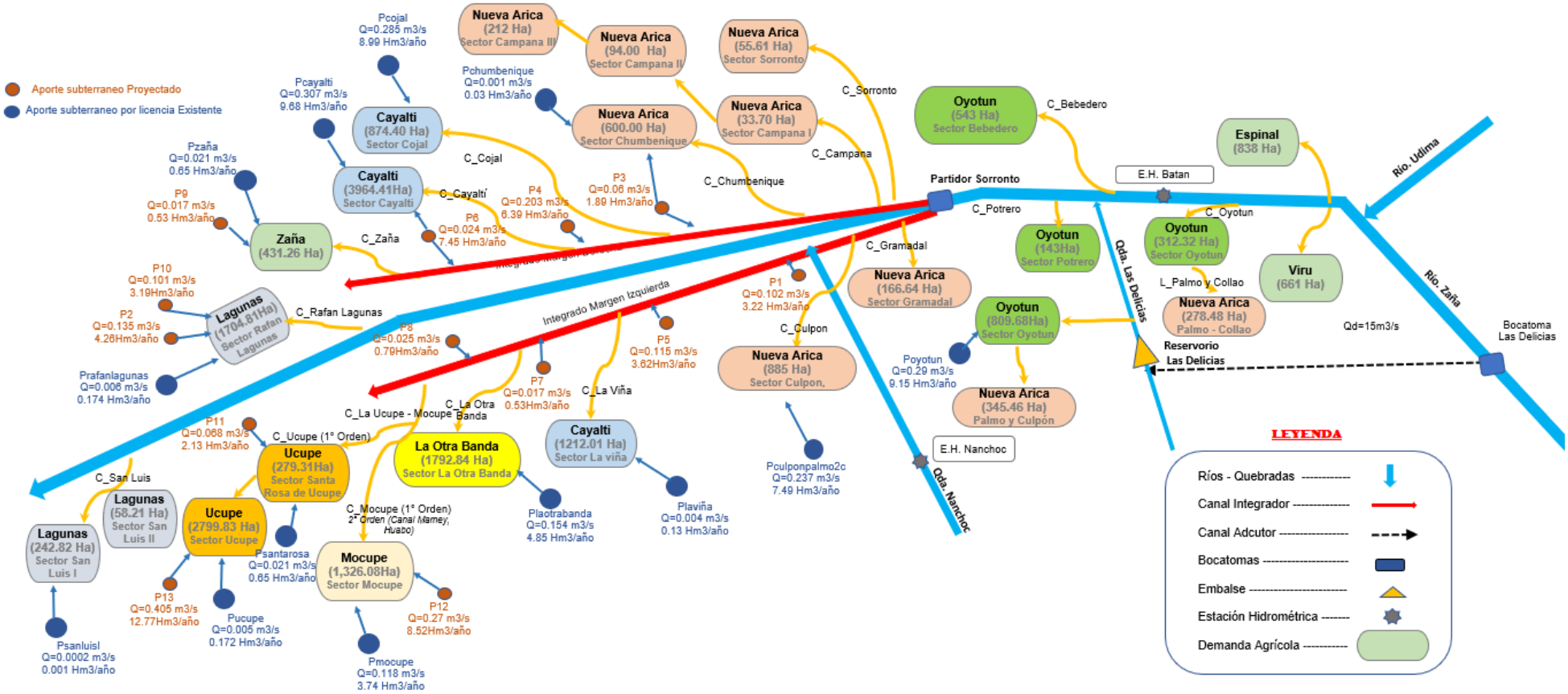


Figura 2-61: Topología del sistema hidráulico proyectado

Fuente: Elaboración propia en base a la información de la Junta de usuarios

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

El modelo WEAP es un modelo de red de flujo de carácter general y adaptable a diversos tipos de problemas, asimismo la mayor parte de las configuraciones y estructuras operacionales de las cuencas hidrográficas pueden ser representadas por medio de la especificación de datos de entrada apropiados. Las principales condiciones del modelamiento se describen a continuación:

- El principio básico para la utilización del software WEAP es que el sistema de recursos hídricos puede ser representado como una red de flujo. Los componentes del sistema son representados en la red como nodos, siendo los nodos de volumen (reservorios) y los nodos que no son de volumen, también llamados nodos de paso (confluencias, puntos de desvío, puntos de entrada y puntos de demanda) y arcos como los (canales y tramos naturales de ríos). Para considerar las demandas, caudales afluentes y las normas de operación deseadas del reservorio, se deben crear diversos nodos y arcos artificiales, para asegurar que el balance de masa sea satisfecho en toda la red.

- En el modelamiento se incorporó los nodos de demanda que fueran necesarios para tener en cuenta las demandas en la cuenca (consuntivas o no). El modelo atenderá estas demandas de acuerdo con el valor de prioridad asignada por el usuario, que puede variar de 1 a 99, siendo el valor 1 la mayor prioridad.

- La operación de los reservorios es hecha a través una prioridad. De esta forma la entrega de volumen por parte del reservorio se realizará considerando la atención de las demás prioridades incorporadas en el modelo optimizando su operación y la entrega del volumen, a fin de cubrir la mayor demanda.

- El modelo hace el balance de agua superficial y el agua subterránea, desde los nodos de pozos ingresados.

- Se ingresa prioridades de entrega a los canales de primer orden y segundo orden, según sea el caso de evaluación.

El modelo WEAP, es un referente mundial en los estudios de planeamiento y evaluación de los recursos hídricos. El modelo opera bajo el modelo de balance hídrico y puede ser aplicado a los sistemas agrícolas, a cuencas pequeñas o grandes. El modelo WEAP es un modelo cuasi físico unidimensional, con dos receptáculos de balance de agua para cada tipo de cobertura/uso de suelo, reparte el agua entre escorrentía superficial, infiltración, evaporación, flujo base y percolación. Los valores de cada una de estas áreas se suman para obtener los valores agregados en una subcuenca. La distribución de agua se realiza para el mismo tiempo de corrida, donde las restricciones relacionadas con las características de los embalses y la red de distribución, las regulaciones ambientales y a la vez las prioridades y preferencias asignadas a diferentes puntos de demanda son usadas como condiciones de operación de un algoritmo de programación lineal que maximiza la satisfacción de demanda hasta el mayor valor posible (Sieber y Purkey, 2007)

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.5.1.1 Evaluación de las máximas capacidades de las principales infraestructuras proyectadas

Una vez calibrado y validado el modelo hidrológico se procedió a simular el sistema hidráulico con proyecto y que incluye el reservorio las Delicias, Canal aductor, canales integradores y secundarios, las demandas agrícolas proyectadas, el caudal ecológico aguas abajo del partidor Sorronto y las otras demandas de diferentes usos existentes en el sistema en estudio. Estas simulaciones se realizaron buscando cumplir con las garantías de atención a la demanda en el balance hídrico.

Consideraciones previas:

- El caudal ecológico que debe respetar para mantener el ecosistema acuático es de 0.8 m3/s (25.23 Hm3/año) en avenida y 0.6 m3/s (18.92 Hm3/año) en estiaje.
- Se debe respetar la prioridad de atención de las demandas de los sectores ubicados aguas arriba del partidor Sorronto.
- Se debe respetar la entrega de agua a las otras demandas que suman 2.64 Hm3/año.

Oferta hídrica disponible:

La oferta hídrica disponible en la estación Hidrométrica Batan es de 7.8 m3/s o 246.1 Hm3/año y el caudal promedio anual en la bocatoma del canal Aductor es de 6.3 m3/s o 197.4 Hm3/año y se requiere deriva la mayor capacidad de volumen al reservorio las delicias.

Tabla 2-76: Caudal medio mensual en el rio Zaña en la bocatoma Zaña y la Estación Batan (m3/s)

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Bocatoma Zaña	5.6	9.6	15.0	13.4	8.4	4.5	2.7	2.1	2.6	3.6	3.5	4.4	**6.3**
EH Batan	6.5	11.5	18.0	16.9	11.3	6.1	3.6	2.7	3.3	4.5	4.4	5.3	**7.8**

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelamiento hidrológico

Tabla 2-77: Volumen total mensual en el rio Zaña en la bocatoma Zaña y la Estación Batan (Hm3)

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Bocatoma Zaña	14.9	23.3	40.2	34.6	22.5	11.6	7.2	5.6	6.9	9.7	9.2	11.7	**197.4**
EH Batan	17.5	27.9	48.2	43.7	30.3	15.7	9.5	7.2	8.6	12.0	11.4	14.1	**246.1**

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelamiento hidrológico

En la siguiente figura se muestra la variación histórica de los caudales en la Bocatoma Zaña y en la Estación Batan, donde se aprecia que periódicamente se presentan años secos e incluso consecutivos.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

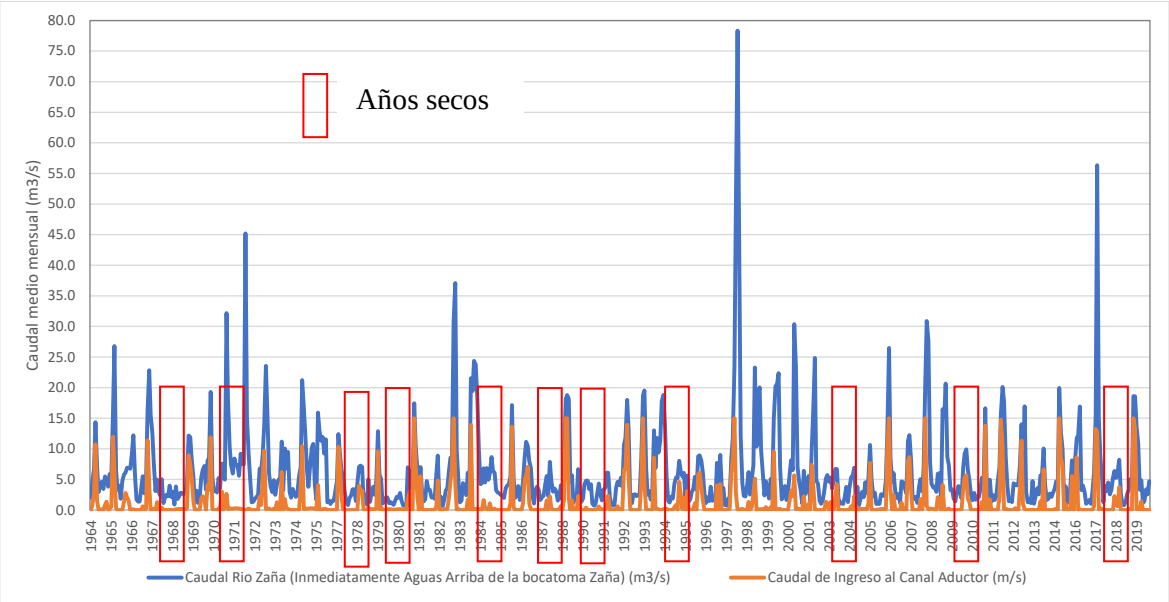


Figura 2-62: Caudales históricos en el rio Zaña, en la captación del canal aductor y en la Estación Batan

Fuente: Elaboración propia

De lo mostrado anteriormente se evaluó la mayor capacidad de aprovechamiento de agua posible por lo que se realizó diferentes modelamientos evaluando diferentes capacidades de almacenamiento del reservorio las Delicias desde 80Hm3 hasta los 88Hm3 y se observó que solo con 88Hm3 se logra cumplir las garantías de atención a la demanda, que se generan en los años secos.

Por otro lado, se simulo variando las diferentes capacidades de derivación por el canal Aductor, desde 10 m3/s hasta 15 m3/s y se observó que mínimamente para este rango de capacidades máximas se cumplen las garantías de atención a la demanda, sin embargo, para la evaluación de la capacidad de diseño se debe considerar diferentes factores como los caudales instantáneos y no los promedios como se realizó en este caso, así mismo, se debe considerar las perdidas por filtraciones y el cambio del régimen hidrológico a que será consecuencia del cambio climático; en ese sentido se recomienda considerar la máxima capacidad posible de captación considerando que el rio Zaña en la captación del canal aductor presenta caudales instantáneos superiores a los 15 m3/s por lo que en los meses de mayor precipitación representan varios días que superen este caudal. Tal como se aprecia en las siguientes figuras.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

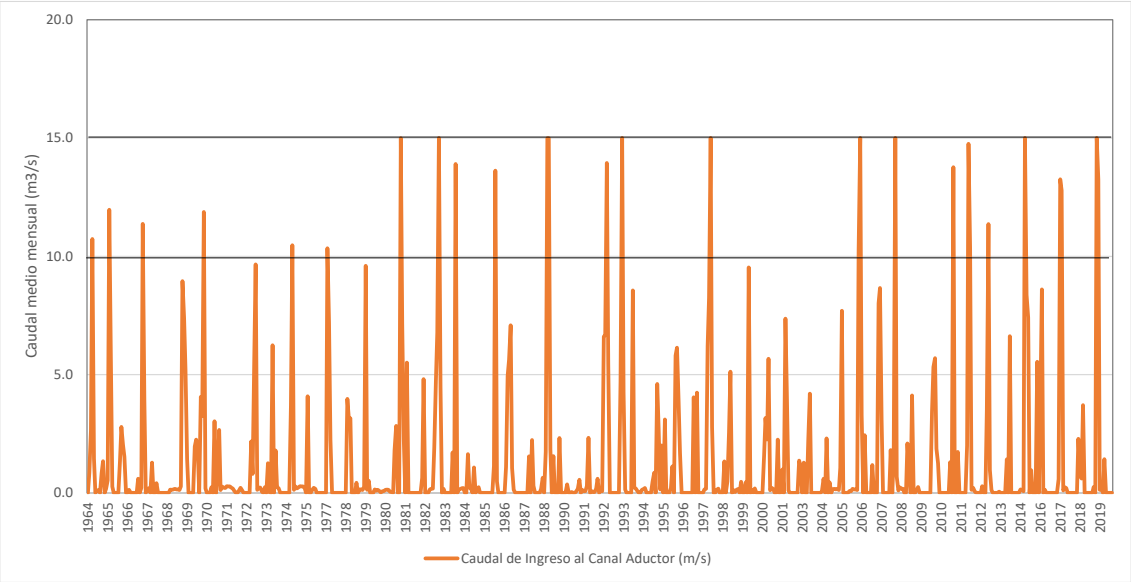


Figura 2-63: Caudales promedios mensuales captados en el canal aductor

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura anterior existen muchos años donde el caudal supera los 10 m3/s y si se evalúa los caudales diarios de esos años se observa que existen varios días dentro del mes donde ese caudal se mantiene en 15 m3/s o superior, por lo que 5 m3/s podría almacenar un volumen de 0.432 Hm3 por dia, siendo este volumen de mucha importancia para los años secos.

En la siguiente figura se aprecia el registro histórico del caudal en el rio Zaña en los años secos 2004 y 2003 en la estación Batan.

Figura 2-64: Caudales promedios diario en el año 2004

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

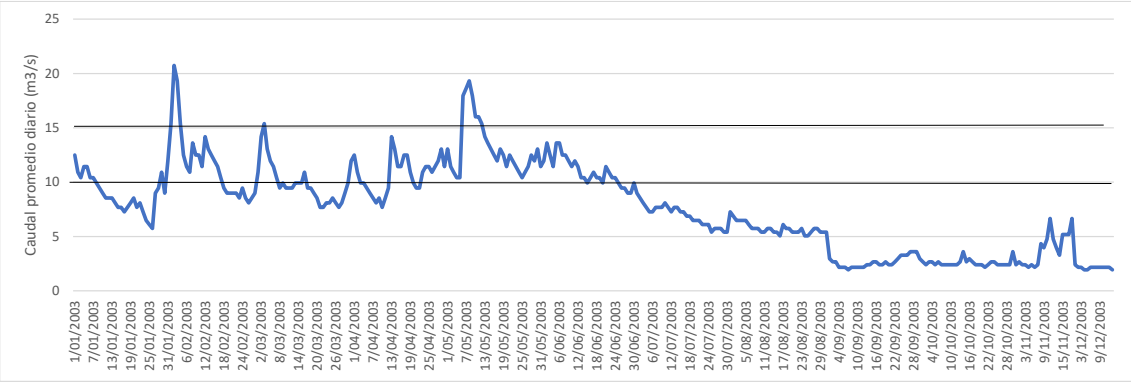


Figura 2-65: Caudales promedios diario en el año 2003

Fuente: Elaboración propia

2.5.2 OFERTA SUBTERRANEA

La oferta hídrica subterránea se sustenta en el estudio Hidrogeologico, donde se consideró la oferta de los pozos existentes proporcionada por el estudio Hidrogeológico basado en los derechos otorgado por el ANA, y se agruparon por comisión de regantes según la ubicación y cercanía, tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 2-78: Oferta hídrica subterránea por pozos existentes

Pozo WEAP	Caudal (m3/s)
Pcayalti	0.307
Pchumbenique	0.001
Pcojal	0.285
Pculponpalmo2c	0.237
Plaotrabanda	0.154
Plavina	0.004
Pmocupe	0.118
Poyotun	0.290
Prafanlagunas	0.006
PsanluisI	0.000
Psantarosa	0.021
Pucupe	0.005
Pzana	0.021
Total (m3/s)	**1.450**
Total (Hm3)	**45.723**

Fuente: Elaboración propia en base al estudio Hidrogeológico

Adicionalmente, según el estudio hidrogeológico se consideró la oferta hídrica de 77 pozos ubicados a lo largo del valle del rio Zaña, estos pozos se agruparon según la siguiente tabla.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Agrupación Pozos Proyectados	Caudal (m3/s)	Volumen (Hm3/año)
P1	0.10	3.22
P10	0.10	3.19
P11	0.07	2.13
P12	0.27	8.51
P13	0.41	12.77
P2	0.14	4.26
P3	0.06	1.89
P4	0.20	6.39
P5	0.11	3.62
P6	0.24	7.45
P7	0.02	0.53
P8	0.03	0.79
P9	0.02	0.53
Total	**1.75**	**55.27**

Tabla 2-79: Oferta hídrica subterránea por pozos proyectados
Fuente: Elaboración propia en base al estudio Hidrogeológico

En el Anexo 14 se muestra la base de datos de los pozos existentes y proyectados

2.5.3 BALANCE EN SITUACIÓN SIN PROYECTO

Para realizar el balance en situación SIN PROYECTO se consideró lo siguiente:

1. A la oferta hídrica natural que produce la cuenca, atendiendo las demandas poblacional y pecuaria de forma prioritaria y luego las demandas agrícolas en los sectores hidráulicos existentes en el valle Zaña. para el área de cultivo de 17888 Ha.

2. Se considera la configuración del sistema actual, por lo cual, no se considera la operación de la presa las delicias ni de las bocatomas Zaña y Sorronto.

3. Se considera la información de pozos existentes con el aporte actual de 45.7 MMC (Fuente: Estudio Hidrogeológico).

En resumen, el sistema atiende las demandas por orden de prioridad, siendo la demanda poblacional y pecuaria las prioritarias; para el caso de la demanda agrícola se considera que todos los sectores de riego tienen la misma importancia en de atención.

La oferta de agua está dada por la disponibilidad hídrica aguas arriba de la estación Batan, la producción hídrica de la cuenca Nanchoc y el agua de retorno (20% de la demanda atendida).

Se realizo la simulación hidrológica para la situación actual, considerando los 08 puntos de demandas agrícolas con una demanda total 256.7 Hm3, 2.6 Hm3 para el uso poblacional y 0.026 Hm3 para el uso industrial y 0.007 Hm3 para el uso Pecuario.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

En la siguiente figura se muestra la cobertura de atención de las demandas, las cuales muestran que a nivel promedio existe mucho déficit en la mayoría de sectores de riego con porcentajes menores al 90%, lo cual indica una atención inadecuada de la demanda.

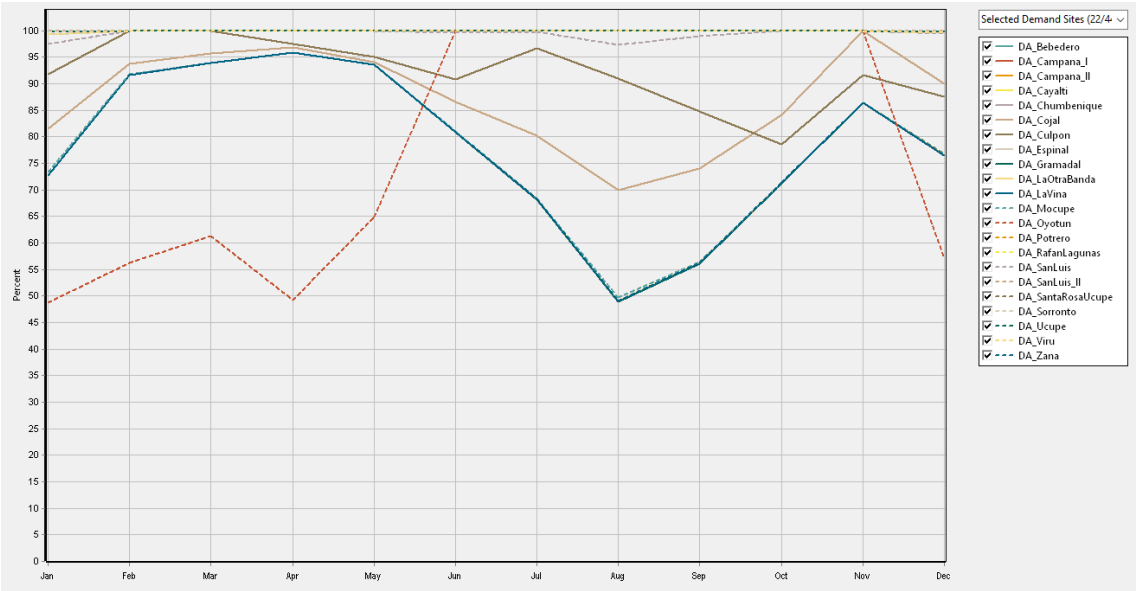


Figura 2-66: Cobertura de demanda

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra el porcentaje de tiempo que no se cubre la demanda, que para la mayoría de los casos está cerca al 50%.

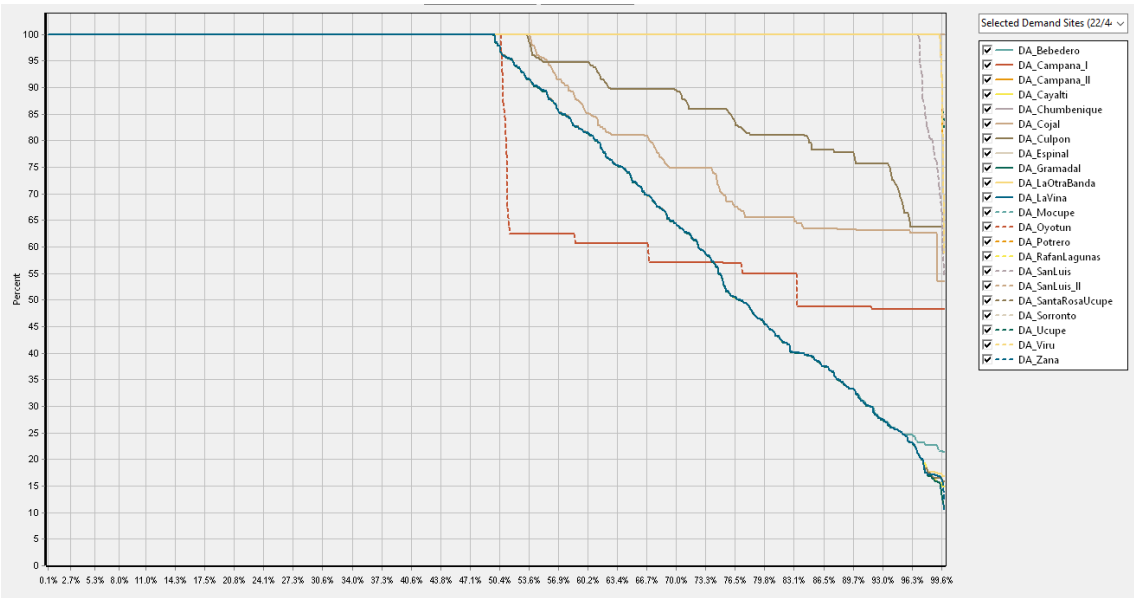


Figura 2-67: Porcentaje de tiempo excedido de atención a la demanda.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del modelamiento en la situación actual demuestran que bajo el esquema hidráulico actual no se puede cubrir las demandas dado que la

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP. Nº 123036

disponibilidad hídrica no es capaz de satisfacer las demandas tanto a nivel mensual como anual, por lo que se requiere un proyecto de afianzamiento hídrico con reservorios y/o aporte de agua subterránea.

Tabla 2-80: Índices de confiabilidad de la demanda agrícola – Situación actual

Meses No Atendidos	303
Meses Total	672
Años Totales	56
Años No Atendidos	55
Garantia Mensual	**55**
Garantia Anual	**2**

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, para complementar el análisis se realizo un balance a nivel medio mensual, considerando la oferta hídrica al 75% de persistencia, estos resultados se muestran item 2.5.5.2.

2.5.4 BALANCE EN SITUACIÓN CON PROYECTO (Área de Cultivo 21144 Ha)

Para realizar el balance en situación actual con proyecto se consideró lo siguiente:

1. A la oferta hídrica natural que produce la cuenca, se reserva un caudal mínimo de 0.6 m3/s, el cual corresponde al caudal ecológico y no se considera en la satisfacción de las demandas.

2. La oferta hídrica disponible (luego de restarle el caudal ecológico), atiende las demandas poblacional y pecuaria de forma prioritaria y luego las demandas agrícolas en los sectores hidráulicos existentes en el valle Zaña.

3. El caudal en exceso del rio Zaña, aguas arriba de la captación las Delicias, es trasvasado al embalse.

5. Las demandas no atendidas por el embalse las Delicias que son los Subsectores Bebedero, Oyotun, Palmo – Collao, Espinal y Viru, son atendidas con el volumen natural del rio Zaña., además la comisión de regantes Lagunas recibe aportes del Río Nanchoc y las aguas de retorno de las demás comisiones.

6. De la información de pozos existentes se ha incorporado al sistema el aporte de 45.7 MMC (Fuente: Estudio Hidrogeológico).

7. Las demandas no atendidas serán abastecidas con agua subterránea, hasta un volumen máximo anual de 55.3 MMC (Fuente: Estudio Hidrogeológico).

8. Se realizo una reasignación de las cedulas de cultivos en base al estudio agroeconómico planteando una cedula de cultivo mejorada, orientado optimización de los cultivos y al mejoramiento de la rentabilidad. Además, se considera ampliar en 3309 hectáreas el área bajo riego, las cuales estarán destinadas exclusivamente a cultivos transitorios y rentables, los cuales serán atendidos en una campaña adicional siendo el área de cultivo total de 21199 Ha.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

En resumen, el sistema atiende las demandas por orden de prioridad, siendo la demanda poblacional y pecuaria las prioritarias; para el caso de la demanda agrícola se considera que todas los sectores de riego tienen la misma importancia en de atención. En cuanto a caudal ecológico, este entra al modelo como una restricción, donde el cauce principal del río el caudal mínimo es 0.6 m3/s.

En cuanto a la regla de operación del embalse, se tiene un volumen de almacenamiento máximo de 88 MMC, siendo el volumen útil 85 MMC, y el volumen muerto para retención de sedimentos de3 MMC.

La oferta de agua está dada por la disponibilidad hídrica aguas arriba de la estación Batan, la producción hídrica de la cuenca Nanchoc y el agua de retorno (20% de la demanda atendida).

Se realizo la simulación hidrológica para la situación actual, considerando los 08 puntos de demandas agrícolas con una demanda total 257.3 Hm3, 2.6 Hm3 para el uso poblacional y 0.026 Hm3 para el uso industrial y 0.007 Hm3 para el uso Pecuario.

En la siguiente figura se muestra la cobertura de atención de las demandas, las cuales muestran que a nivel promedio estas sobrepasan el 90%, lo cual indica una atención adecuada de la demanda.

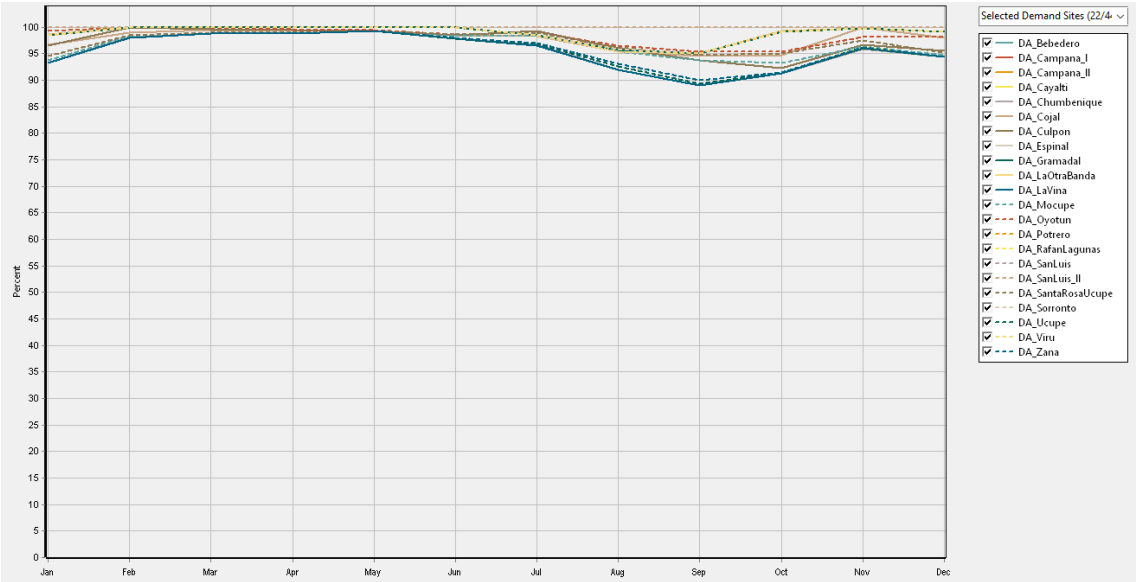


Figura 2-68: Cobertura de demanda para la situación con proyecto (Área de Cultivo 21144 Ha)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la variación del almacenamiento del reservorio las delicias.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

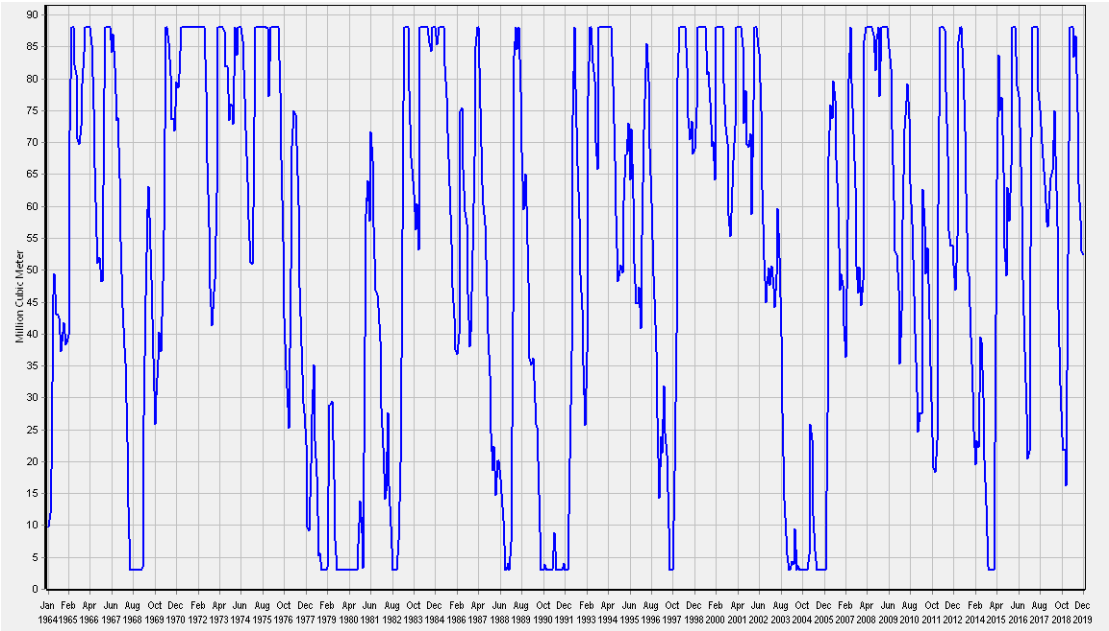


Figura 2-69: Volumen de almacenamiento del reservorio para la situación con proyecto (Área de Cultivo 21144 Ha)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra los caudales y volúmenes promedio mensuales de ingreso y salida en las bocatomas y presa proyectadas.

mes	Caudal en Bocatoma Zaña			Embalse las Delicias						Bocatoma Sorronto					
	(m3/s)			MMC				(m3/s)	MMC	MMC				(m3/s)	
	Caudal Rio Zaña (Inmediatamente Aguas Arriba de la bocatoma Zaña)	Qecologico + Excesos (Inmediatamente aguas abajo de la bocatoma Zaña)	Caudal de Ingreso al Canal Aductor	Volumen de Ingreso al Canal Aductor: (Va)	Volumen de aporte propio de la cuenca las Delicias: (Vc)	Volumen de almacenamiento: (Vc + Va)	Volumen Descargado de la presa Las Delicias (Efluente)	Caudal Descargado de la presa Las Delicias (Efluente)	Volumen de Almacenamiento del reservorio Delicias	Volumen en Rio Zaña (Inmediatamente Aguas Arriba de la bocatoma Sorronto)	Qecologico + Excesos (Inmediatamente aguas abajo de la bocatoma Sorronto)	Volumen de Ingreso al canal Integrador **margen derecha**	Volumen de Ingreso al canal Integrador **margen izquierda**	Caudal de Ingreso al canal Integrador **margen derecha**	Caudal de Ingreso al canal Integrador **margen izquierda**
1	5.6	4.4	1.2	3.1	0.0	3.1	3.5	1.3	40.2	15.9	3.5	4.8	7.5	1.8	2.8
2	9.6	5.5	4.1	10.2	0.0	10.0	0.7	0.3	49.7	17.4	8.0	3.7	5.7	1.5	2.3
3	15.0	10.5	4.5	12.1	0.1	12.3	1.0	0.4	61.3	35.3	24.2	4.4	6.6	1.7	2.5
4	13.4	11.2	2.2	5.7	0.1	5.8	1.0	0.4	66.3	36.6	21.9	6.2	8.5	2.4	3.3
5	8.4	7.0	1.4	3.8	0.2	4.0	2.1	0.8	68.3	26.1	11.2	6.8	8.1	2.5	3.0
6	4.5	4.0	0.4	1.2	0.1	1.2	3.7	1.4	65.7	16.0	5.2	5.2	5.6	2.0	2.2
7	2.7	2.5	0.2	0.5	0.0	0.5	5.1	1.9	61.0	11.9	2.2	4.8	4.8	1.8	1.8
8	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	2.8	53.5	12.0	2.1	4.7	5.2	1.8	1.9
9	2.6	2.6	0.1	0.2	0.0	0.2	6.0	2.3	47.7	11.9	2.0	4.4	5.4	1.7	2.1
10	3.6	3.2	0.4	1.1	0.0	1.1	4.9	1.8	43.9	12.9	2.1	4.8	6.0	1.8	2.2
11	3.5	2.9	0.6	1.5	0.0	1.5	2.7	1.1	42.6	10.2	1.8	3.1	5.4	1.2	2.1
12	4.4	3.8	0.6	1.7	0.0	1.7	3.2	1.2	41.1	13.4	2.2	4.1	7.0	1.5	2.6
Total	**75.4**	**59.6**	**15.8**	**41.2**	**0.6**	**41.6**	**41.3**	**15.6**	**641.2**	**219.7**	**86.7**	**57.1**	**75.9**	**21.7**	**28.8**
Prom	**6.3**	**5.0**	**1.3**	**3.4**	**0.0**	**3.5**	**3.4**	**1.3**	**53.4**	**18.3**	**7.2**	**4.8**	**6.3**	**1.8**	**2.4**
MMC	**198.21**	**156.75**	**41.46**												

Tabla 2-81: Caudal y volumen medio mensual en las infraestructuras proyectadas para la situación con proyecto (Área de Cultivo 21144 Ha)

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

En la siguiente tabla se muestra el balance hídrico mensual del sistema estudiado

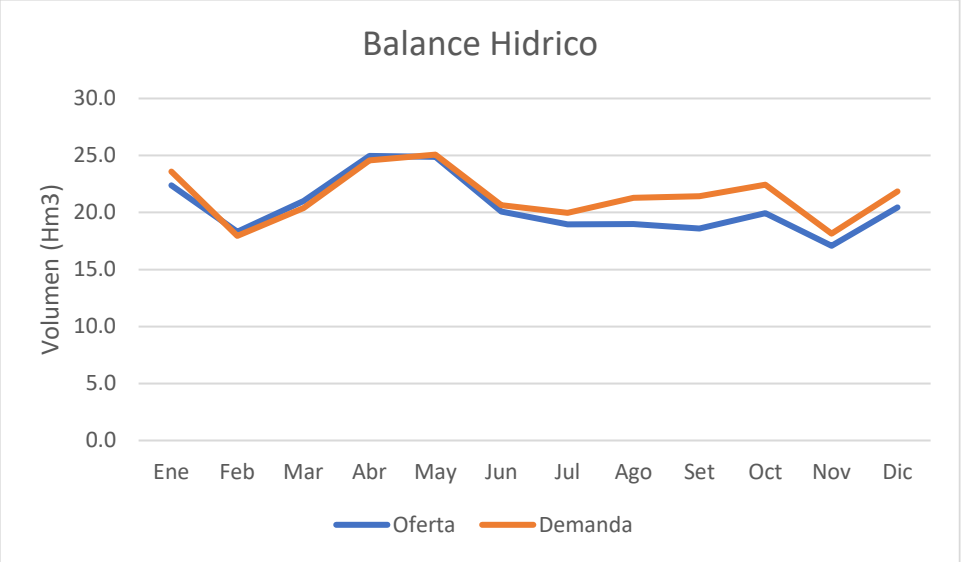
Mes	OFERTA						Demanda Total Sistema Regulado (Hm3)	Deficit Sistema (hm3)
	Qecologico + Excesos (Inmediatamente aguas abajo de la bocatoma Sorronto)	Volumen de Ingreso al canal Integrador **margen derecha**	Volumen de Ingreso al canal Integrador **margen izquierda**	Caudal del rio Entregado a Comision Lagunas	Aporte Subterraneo Total	**Oferta Total (Hm3)**		
Ene	3.5	4.8	7.5	2.4	7.6	**22.4**	**22.3**	**1.3**
Feb	8.0	3.7	5.7	2.4	6.6	**18.3**	**19.3**	**0.3**
Mar	24.2	4.4	6.6	2.9	7.0	**21.0**	**23.0**	**0.2**
Abr	21.9	6.2	8.5	3.4	6.9	**25.0**	**25.9**	**0.2**
May	11.2	6.8	8.1	2.8	7.2	**24.9**	**25.6**	**0.2**
Jun	5.2	5.2	5.6	2.2	7.1	**20.1**	**20.6**	**0.3**
Jul	2.2	4.8	4.8	1.7	7.6	**19.0**	**16.4**	**0.5**
Ago	2.1	4.7	5.2	1.3	7.7	**19.0**	**14.7**	**1.4**
Set	2.0	4.4	5.4	1.4	7.4	**18.6**	**17.3**	**1.9**
Oct	2.1	4.8	6.0	1.5	7.6	**19.9**	**17.1**	**1.6**
Nov	1.8	3.1	5.4	1.3	7.4	**17.1**	**17.2**	**0.6**
Dic	2.2	4.1	7.0	1.6	7.7	**20.4**	**18.0**	**1.0**
Anual	**86.7**	**57.1**	**75.9**	**24.8**	**87.9**	**245.7**	**237.3**	**9.5**

Tabla 2-82: Balance Hídrico mensual para la situación con proyecto (Área de Cultivo 21144 Ha)

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se aprecia que en la mayoría de los casos existe el mayor déficit en el periodo Diciembre - febrero. Con un déficit promedio multianual de 9.5 Hm3, no obstante, este déficit es aceptable con las garantías adecuadas.

En la siguiente Figura se aprecia los valores mensuales de la oferta y demanda.



ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Figura 2-70: Balance hídrico para la situación con proyecto (Área de Cultivo 21144 Ha)

Fuente: Elaboración propia

Se evaluaron los resultados del balance mediante índices de confiabilidad, a fin de determinar en qué porcentaje la oferta hídrica es capaz de satisfacer las demandas tanto a nivel mensual como anual, estos índices indican que el proyecto permite atender las coberturas anual y mensual las cuales se encuentran muy por encima de los valores aceptables.

Meses No Atendidos	62
Meses Total	672
Años Totales	56
Años No Atendidos	14
Garantia Mensual	**91**
Garantia Anual	**75**

Tabla 2-83: Índices de confiabilidad de la demanda agrícola para la situación con proyecto (Área de Cultivo 21144 Ha)

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 6 se presenta los principales resultados del modelamiento con y sin proyecto.

Adicionalmente, al análisis realizado para la situación con proyecto se realizó un balance a nivel medio mensual, considerando la oferta hídrica al 75% de persistencia, estos resultados se muestran item 2.5.5.2.

2.5.5 BALANCE CONSIDERANDO LAS DEMANDAS OTORGADAS POR EL ANA (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)

2.5.5.1 Balance Hidrológico con periodo extendido

Para realizar el balance en situación proyectada considerando las demandas acreditadas por el ANA se consideró lo siguiente:

1. A la oferta hídrica natural que produce la cuenca, se reserva un caudal mínimo de 0.6 m3/s (Estiaje) y 0.8 m3/s (Avenida), el cual corresponde al caudal ecológico y no se considera en la satisfacción de las demandas.

2. El caudal en exceso del rio Zaña, aguas arriba de la captación las Delicias, es trasvasado al embalse.

3. La oferta hídrica disponible (luego de restarle el caudal ecológico y las demandas de Espinal y Viru), atiende las demandas poblacional e industrial de forma prioritaria y luego las demandas agrícolas con ayuda del embalse las delicias y el agua subterránea.

4. De la información de pozos existentes se ha incorporado al sistema el aporte de 45.7 MMC (Fuente: Estudio Hidrogeológico).

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

7. Las demandas no atendidas serán abastecidas con agua subterránea, hasta un volumen máximo anual de 55.3 MMC (Fuente: Estudio Hidrogeológico).

8. La demanda agrícola considerada en esta simulación es la suma demanda de la Resolución Administrativa N°200-2006-MA-INRENA/IRH-ATDR-ZAÑA), más las demandas de las acreditaciones vigentes (Ver Tabla 2-68), y la adicional para cubrir los 257.3 MMC.

En la siguiente figura se muestra el esquema topológico utilizado para la simulación.

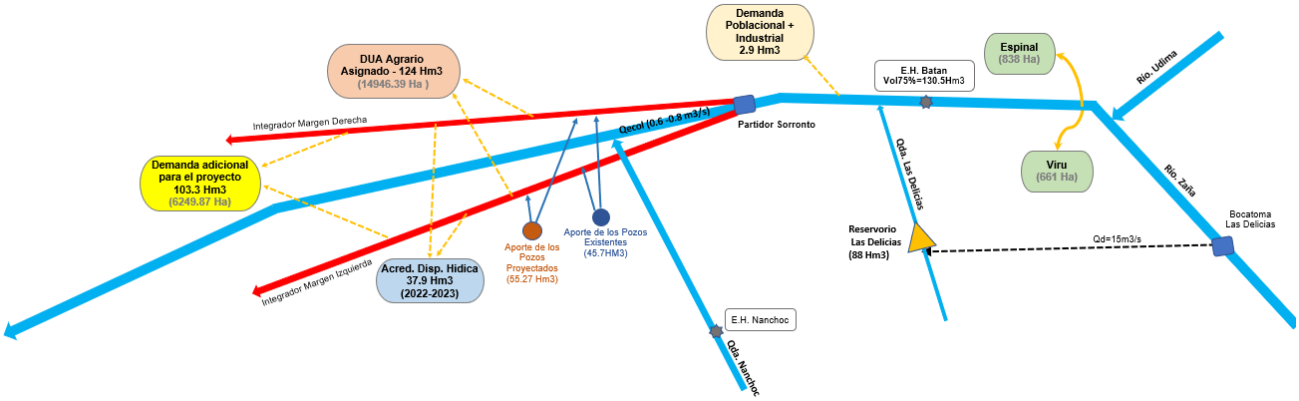


Figura 2-71: Balance hídrico de la situación con proyecto (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)
Fuente: Elaboración propia

Del modelamiento realizado con el software WEAP se observa que el sistema atiende las demandas por orden de prioridad, siendo la demanda poblacional e industrial las prioritarias; para el caso de la demanda agrícola se considera que todos los sectores de riego tienen la misma importancia en de atención. Y para la simulación hidrológica de la situación proyectada, se consideró la suma demanda de la Resolución Administrativa N°200-2006-MA-INRENA/IRH-ATDR-ZAÑA), más las demandas de las acreditaciones vigentes y la adicional para cubrir los 257.3 MMC (Ver Tabla 2-69), además se considera las otras demandas de 2.6 Hm3 para el uso poblacional y 0.026 Hm3 para el uso industrial y 0.007 Hm3 para el uso Pecuario y respetando el caudal ecológico en la bocatoma Sorronto. En cuanto a la regla de operación del embalse, se tiene un volumen de almacenamiento máximo de 88 MMC, siendo el volumen útil 85 MMC, y el volumen muerto para retención de sedimentos de 3 MMC.

En la siguiente figura se muestra la cobertura de atención de las demandas, las cuales muestran que a nivel promedio estas sobrepasan el 90%, lo cual indica una atención adecuada de la demanda.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

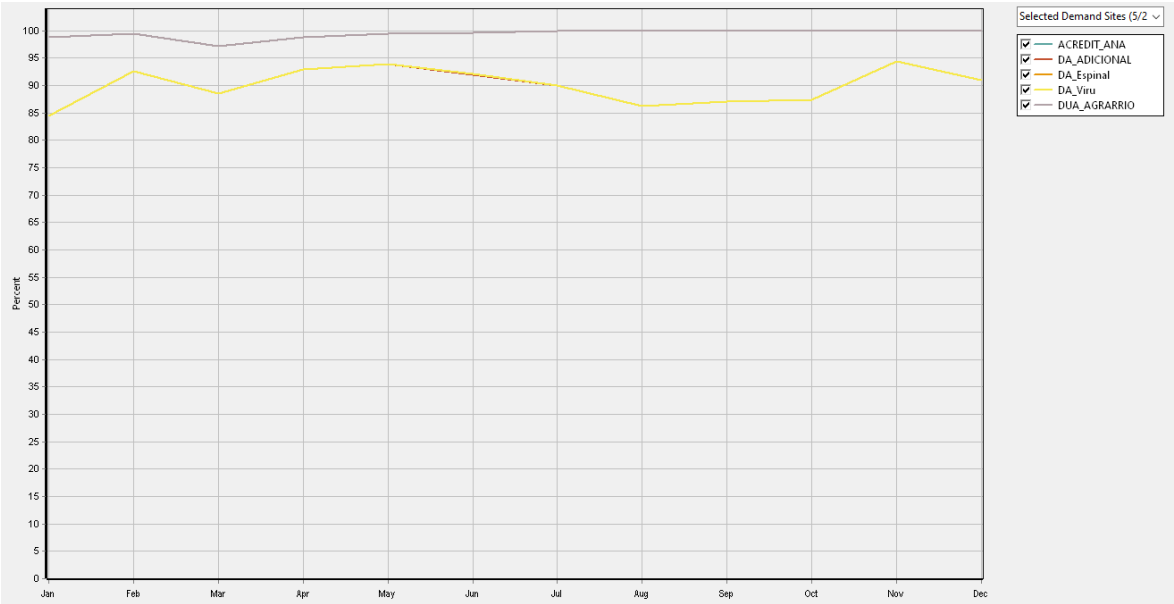


Figura 2-72: Cobertura de demanda para la situación con proyecto (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la variación del almacenamiento del reservorio las delicias.

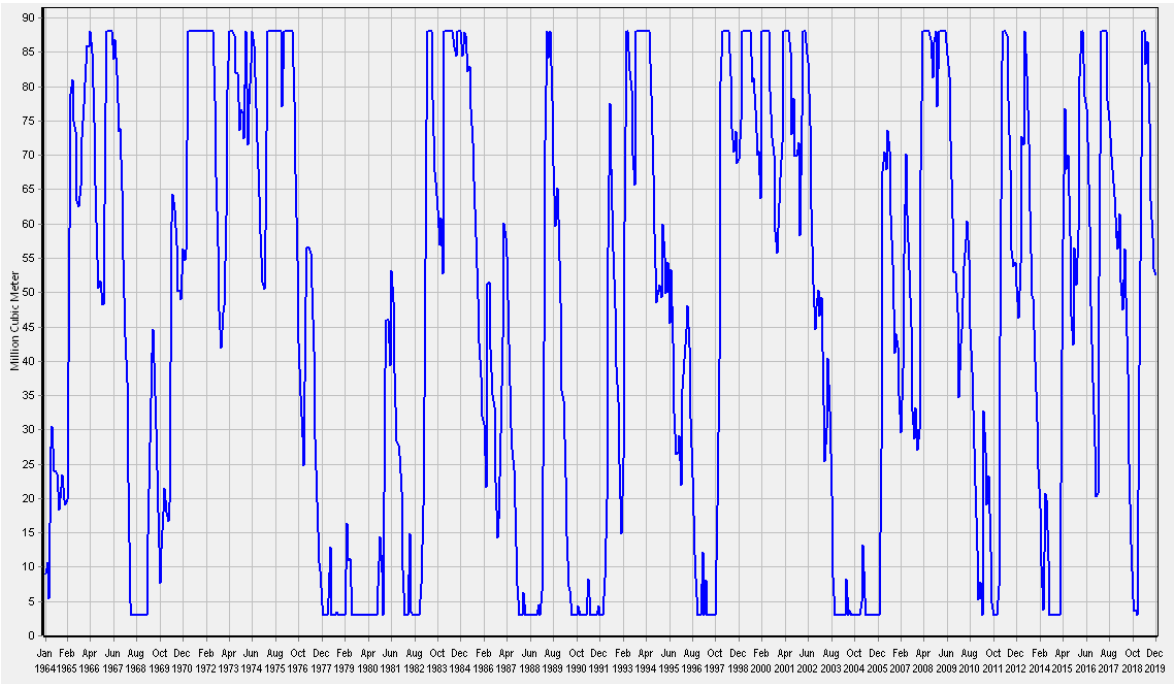


Figura 2-73: Volumen de almacenamiento del reservorio para situación con proyecto (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)

Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

En la siguiente tabla se muestra los caudales y volúmenes promedio mensuales de ingreso y salida en las bocatomas y presa proyectadas.

mes	Caudal en Bocatoma Zaña			Embalse las Delicias						Bocatoma Sorronto			
	(m3/s)			MMC				(m3/s)	MMC	MMC			
	Caudal Rio Zaña (Inmediatamente Aguas Arriba de la bocatoma Zaña)	Qecologico + Excesos (Inmediatamente aguas abajo de la bocatoma Zaña)	Caudal de Ingreso al Canal Aductor	Volumen de Ingreso al Canal Aductor: (Va)	Volumen de aporte propio de la cuenca las Delicias: (Vc)	Volumen de almacenamiento: (Vc + Va)	Volumen Descargado de la presa Las Delicias (Efluente)	Caudal Descargado de la presa Las Delicias (Efluente)	Volumen de Almacenamiento del reservorio Delicias	Volumen en Rio Zaña (Inmediatamente Aguas Arriba de la bocatoma Sorronto)	Qecologico + Excesos (Inmediatamente aguas abajo de la bocatoma Sorronto)	Volumen de Ingreso al canal Integrador	Caudal de Ingreso al canal Integrador
1	5.6	4.5	1.0	2.8	0.0	2.8	3.0	1.1	35.3	16.6	2.8	13.8	5.2
2	9.6	5.6	4.0	9.9	0.0	9.8	0.6	0.2	44.7	17.9	6.6	11.3	4.6
3	15.0	11.5	3.5	9.4	0.1	9.5	2.4	0.9	52.1	40.2	15.7	24.5	9.1
4	13.4	11.3	2.0	5.3	0.1	5.4	1.5	0.6	56.1	38.8	15.1	23.7	9.1
5	8.4	6.9	1.5	3.9	0.2	4.1	1.3	0.5	59.0	27.0	7.8	19.2	7.2
6	4.5	4.0	0.5	1.2	0.1	1.3	3.1	1.2	57.2	16.8	3.6	13.1	5.1
7	2.7	2.6	0.1	0.4	0.0	0.4	4.2	1.6	53.3	12.5	1.9	10.6	4.0
8	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	2.4	46.7	12.7	1.8	10.9	4.1
9	2.6	2.6	0.0	0.1	0.0	0.1	5.6	2.2	41.2	13.2	1.8	11.4	4.4
10	3.6	3.3	0.3	0.9	0.0	0.9	4.0	1.5	38.0	14.2	1.8	12.4	4.6
11	3.5	3.0	0.5	1.4	0.0	1.4	2.0	0.8	37.3	11.1	1.6	9.5	3.7
12	4.4	3.9	0.5	1.4	0.0	1.4	2.7	1.0	36.0	14.2	1.9	12.3	4.6
Total	**75.4**	**61.3**	**14.1**	**36.7**	**0.6**	**37.2**	**36.8**	**13.9**	**556.9**	**235.1**	**62.4**	**172.7**	**65.5**
Prom	**6.3**	**5.1**	**1.2**	**3.1**	**0.0**	**3.1**	**3.1**	**1.2**	**46.4**	**19.6**	**5.2**	**14.4**	**5.5**
MMC	**198.21**	**161.12**	**37.09**										

Tabla 2-84: Caudal y volumen medio mensual en las infraestructuras proyectadas para situación con proyecto (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra el balance hídrico mensual del sistema estudiado

Mes	OFERTA					Demanda Total Sistema Regulado (Hm3)	Déficit Sistema (hm3)
	Qecologico + Excesos (Inmediatamente aguas abajo de la bocatoma Sorronto)	Volumen de Ingreso al canal Integrador	Caudal del rio Entregado a Comisión Lagunas	Aporte Subterraneo Total	**Oferta Total (Hm3)**		
Ene	2.8	13.8	2.4	8.6	**24.8**	**23.6**	**0.1**
Feb	6.6	11.3	2.4	7.8	**21.5**	**17.9**	**0.1**
Mar	15.7	24.5	2.9	8.6	**35.9**	**20.4**	**0.6**
Abr	15.1	23.7	3.4	8.3	**35.4**	**24.6**	**0.3**
May	7.8	19.2	2.8	8.6	**30.6**	**25.1**	**0.2**
Jun	3.6	13.1	2.2	8.3	**23.6**	**20.6**	**0.0**
Jul	1.9	10.6	1.7	8.6	**20.9**	**20.0**	**0.0**
Ago	1.8	10.9	1.3	8.6	**20.8**	**21.3**	**0.0**
Set	1.8	11.4	1.4	8.3	**21.0**	**21.4**	**0.0**
Oct	1.8	12.4	1.5	8.6	**22.4**	**22.5**	**0.0**
Nov	1.6	9.5	1.3	8.3	**19.1**	**18.1**	**0.0**
Dic	1.9	12.3	1.6	8.6	**22.5**	**21.8**	**0.0**
Anual	**62.4**	**172.7**	**24.8**	**101.0**	**298.5**	**257.3**	**1.3**

Tabla 2-85: Balance Hídrico mensual para la situación con proyecto (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

De la tabla anterior se aprecia que en la mayoría de los casos existe un pequeño déficit, no obstante, este déficit es aceptable con las garantías adecuadas. En la siguiente Figura se aprecia los valores mensuales de la oferta y demanda.

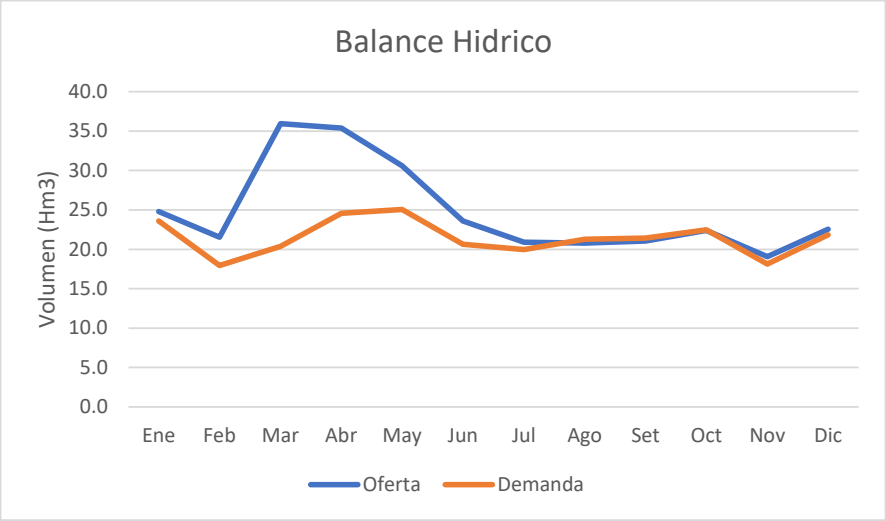


Figura 2-74: Balance hídrico de la situación con proyecto (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)
Fuente: Elaboración propia

Se evaluaron los resultados del balance mediante índices de confiabilidad, a fin de determinar en qué porcentaje la oferta hídrica es capaz de satisfacer las demandas tanto a nivel mensual como anual, estos índices indican que el proyecto permite atender las coberturas anual y mensual las cuales se encuentran muy por encima de los valores aceptables.

Meses No Atendidos	11
Meses Total	672
Años Totales	56
Años No Atendidos	7
Garantia Mensual	**98**
Garantia Anual	**88**

Tabla 2-86: Índices de confiabilidad de la demanda agrícola – (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, puede haber un déficit muy menor entre enero y mayo, pero el análisis de la simulación del embalse Las Delicias planteado sí garantiza en un 90% que cubrir las demandas mensuales de riego para el proyecto, por ello, es aceptable esta condición con déficit menores. Este balance se muestra en la siguiente tabla:

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

BALANCE HIDRICO HISTORICO EN LA SITUACION CON PROYECTO (14946.9Ha+6249.9Ha)

GM = 98 GA= 88

			Fecha	Caudal en Bocatoma Zaña			Embalse las Delicias						Bocatoma Sorronto				Pozos		Demanda en los sectores Hidraulicos					Deficit					Balance			
				(m3/s)			MMC				(m3/s)	MMC	MMC			(m3/s)	MMC		MMC					MMC								
				Caudal Rio Zaña (Inmediatamente Aguas Arriba de la bocatoma Zaña)	Qecologico + Excesos (Inmediatamente aguas abajo de la bocatoma Zaña)	Caudal de Ingreso al Canal Aductor	Volumen de Ingreso al Canal Aductor: (Va)	Volumen de aporte propio de la cuenca las Delicias: (Vc)	Volumen de almacenamiento: (Vc + Va)	Volumen Descargado de la presa Las Delicias (Efluente)	Caudal Descargado de la presa Las Delicias (Efluente)	Volumen de Almacenamiento del reservorio Delicias	Volumen en Rio Zaña (Inmediatamente Aguas Arriba de la bocatoma Sorronto)	Qecologico + Excesos (Inmediatamente aguas abajo de la bocatoma Sorronto)	Volumen de Ingreso al canal Integrador	Caudal de Ingreso al canal Integrador	Existentes	Proyectados	ACREDIT_ANA	DA_ADICIONAL	DA_Espinal	DA_Viru	DUA_AGRARRIO	ACREDIT_ANA	DA_ADICIONAL	DA_Espinal	DA_Viru	DUA_AGRARRIO	Demanda Total Sistema (Hm3)	Deficit Sistema (hm3)	Deficit Admisible (Hm3)	Deficit Anual (Hm3)
1964	1	31	Ene-64	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	4.1	9.0	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1964	2	28	Feb-64	4.7	4.1	0.6	1.5	0.0	1.6	0.0	0.0	10.6	11.9	2.0	9.9	4.1	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1964	3	31	Mar-64	6.7	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	2.0	5.5	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1964	4	30	Abr-64	14.3	5.9	8.5	21.9	0.0	22.0	0.0	0.0	27.5	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1964	5	31	May-64	6.9	5.8	1.1	2.8	0.1	2.9	0.0	0.0	30.4	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1964	6	30	Jun-64	2.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	2.5	24.1	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1964	7	31	Jul-64	4.1	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	23.8	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1964	8	31	Ago-64	4.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	23.5	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1964	9	30	Set-64	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	2.0	18.4	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1964	10	31	Oct-64	5.5	4.9	0.6	1.7	0.0	1.7	0.0	0.0	20.1	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1964	11	30	Nov-64	4.9	3.6	1.3	3.4	0.0	3.4	0.0	0.0	23.4	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1964	12	31	Dic-64	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	1.3	19.8	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1965	1	31	Ene-65	5.8	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.3	19.2	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1965	2	29	Feb-65	5.1	4.8	0.3	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	19.9	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1965	3	31	Mar-65	15.8	8.4	7.3	19.7	0.0	19.7	0.0	0.0	39.8	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1965	4	30	Abr-65	26.8	11.8	15.0	38.9	0.0	38.9	0.0	0.0	78.8	40.2	11.2	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1965	5	31	May-65	6.3	5.6	0.8	2.1	0.0	2.1	0.0	0.0	80.9	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1965	6	30	Jun-65	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	2.2	75.1	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1965	7	31	Jul-65	4.0	4.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.5	0.5	73.5	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1965	8	31	Ago-65	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	3.7	63.5	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1965	9	30	Set-65	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.3	62.6	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123[illegible]

1965	10	31	Oct-65	5.8	4.6	1.1	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	65.6	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1965	11	30	Nov-65	6.1	3.4	2.7	7.1	0.0	7.1	0.0	0.0	72.6	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1965	12	31	Dic-65	6.9	5.1	1.8	4.8	0.0	4.8	0.0	0.0	77.4	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1966	1	31	Ene-66	6.9	5.8	1.1	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	80.6	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1966	2	29	Feb-66	6.7	4.6	2.1	5.3	0.0	5.2	0.0	0.0	86.0	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1966	3	31	Mar-66	8.9	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	85.8	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1966	4	30	Abr-66	12.2	11.4	0.8	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	88.0	31.6	2.5	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1966	5	31	May-66	5.5	5.5	0.0	0.0	0.1	0.1	3.1	1.2	84.9	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1966	6	30	Jun-66	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	3.9	74.8	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1966	7	31	Jul-66	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.4	65.7	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1966	8	31	Ago-66	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	10.7	4.0	54.9	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1966	9	30	Set-66	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	1.6	50.7	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1966	10	31	Oct-66	5.5	5.1	0.4	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	51.7	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1966	11	30	Nov-66	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	1.3	48.3	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1966	12	31	Dic-66	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	48.2	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1967	1	31	Ene-67	16.2	5.2	10.9	29.3	0.0	29.3	0.0	0.0	77.6	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1967	2	29	Feb-67	22.8	18.6	4.2	10.5	0.0	10.2	0.0	0.0	88.0	49.6	31.7	17.9	7.2	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1967	3	31	Mar-67	15.5	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	88.0	44.3	12.4	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1967	4	30	Abr-67	12.6	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	88.0	39.0	9.9	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1967	5	31	May-67	7.6	7.6	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	88.0	27.1	2.1	25.0	9.3	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1967	6	30	Jun-67	3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	1.5	84.0	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1967	7	31	Jul-67	5.0	3.9	1.1	2.9	0.1	3.0	0.0	0.0	86.9	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1967	8	31	Ago-67	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.9	81.7	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1967	9	30	Set-67	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	3.2	73.5	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1967	10	31	Oct-67	5.1	4.9	0.2	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	74.0	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1967	11	30	Nov-67	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.5	64.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1967	12	31	Dic-67	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	3.7	54.9	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1968	1	31	Ene-68	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3	4.2	43.6	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1968	2	28	Feb-68	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	2.8	37.0	11.9	2.0	9.9	4.1	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1968	3	31	Mar-68	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9	5.6	22.4	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123031

1968	4	30	Abr-68	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6	6.8	4.8	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1968	5	31	May-68	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.7	3.0	11.0	1.8	9.2	3.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	2.7	2.7	
1968	6	30	Jun-68	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.4	1.6	0.8	0.3	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	2.5	2.5	
1968	7	31	Jul-68	3.8	3.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	3.0	12.7	1.6	11.1	4.1	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1968	8	31	Ago-68	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.8	1.6	4.2	1.6	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1968	9	30	Set-68	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.4	1.6	4.8	1.9	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1968	10	31	Oct-68	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	8.8	1.6	7.2	2.7	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1968	11	30	Nov-68	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	8.2	1.6	6.6	2.6	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1968	12	31	Dic-68	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.8	1.6	6.2	2.3	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	5.2
1969	1	31	Ene-69	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	9.5	2.1	7.3	2.7	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1969	2	29	Feb-69	4.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1969	3	31	Mar-69	12.2	7.8	4.3	11.6	0.0	11.6	0.0	0.0	14.7	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1969	4	30	Abr-69	11.9	6.8	5.1	13.3	0.0	13.3	0.0	0.0	28.1	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1969	5	31	May-69	8.2	3.4	4.8	12.9	0.3	13.1	0.0	0.0	41.2	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1969	6	30	Jun-69	5.4	4.2	1.2	3.0	0.5	3.5	0.0	0.0	44.7	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1969	7	31	Jul-69	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	3.6	35.0	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1969	8	31	Ago-69	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	1.7	30.2	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1969	9	30	Set-69	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	4.7	18.0	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1969	10	31	Oct-69	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	3.8	7.7	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1969	11	30	Nov-69	5.4	3.5	1.9	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	12.7	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1969	12	31	Dic-69	6.6	4.6	2.0	5.4	0.0	5.4	0.0	0.0	18.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1970	1	31	Ene-70	7.2	5.9	1.3	3.5	0.0	3.5	0.0	0.0	21.6	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1970	2	29	Feb-70	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	1.4	18.1	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1970	3	31	Mar-70	8.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.6	16.7	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1970	4	30	Abr-70	8.5	7.5	1.0	2.6	0.0	2.6	0.0	0.0	19.4	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1970	5	31	May-70	19.3	4.3	15.0	40.2	0.8	40.9	0.0	0.0	60.3	29.4	4.4	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1970	6	30	Jun-70	5.5	3.9	1.5	4.0	0.1	4.1	0.0	0.0	64.3	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1970	7	31	Jul-70	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.8	62.1	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1970	8	31	Ago-70	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.9	57.0	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1970	9	30	Set-70	2.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	2.6	50.2	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123046

1970	10	31	Oct-70	5.2	5.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	50.2	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1970	11	30	Nov-70	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.5	48.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1970	12	31	Dic-70	7.6	4.8	2.8	7.4	0.0	7.4	0.0	0.0	56.4	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1971	1	31	Ene-71	5.4	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.7	54.7	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1971	2	29	Feb-71	5.0	4.4	0.5	1.4	0.0	1.3	0.0	0.0	56.2	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1971	3	31	Mar-71	32.2	20.4	11.7	31.4	0.0	31.4	0.0	0.0	88.0	69.7	37.8	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1971	4	30	Abr-71	18.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	88.0	54.0	24.9	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1971	5	31	May-71	10.3	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.0	35.8	10.7	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1971	6	30	Jun-71	7.3	7.3	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	88.0	24.2	3.5	20.6	8.0	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1971	7	31	Jul-71	6.0	5.9	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	88.0	21.4	1.6	19.7	7.4	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1971	8	31	Ago-71	8.4	8.4	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	88.0	30.2	8.9	21.3	7.9	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1971	9	30	Set-71	7.3	7.3	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	88.0	23.6	2.2	21.4	8.3	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1971	10	31	Oct-71	7.3	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.0	24.8	2.4	22.5	8.4	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1971	11	30	Nov-71	5.6	5.6	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	88.0	16.4	1.6	14.9	5.7	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1971	12	31	Dic-71	9.2	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.0	28.2	6.4	21.8	8.2	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1972	1	31	Ene-72	7.6	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	88.0	22.7	2.1	20.6	7.7	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1972	2	28	Feb-72	7.4	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	88.0	20.9	2.9	17.9	7.4	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1972	3	31	Mar-72	45.2	45.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	88.0	150.0	118.1	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1972	4	30	Abr-72	15.2	15.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	88.0	51.7	22.6	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1972	5	31	May-72	9.2	9.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	88.0	31.8	6.8	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1972	6	30	Jun-72	5.3	5.3	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.1	88.0	20.4	2.1	18.3	7.1	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1972	7	31	Jul-72	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	3.7	78.0	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1972	8	31	Ago-72	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	4.1	66.9	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1972	9	30	Set-72	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	3.9	56.8	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1972	10	31	Oct-72	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	3.5	47.4	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1972	11	30	Nov-72	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.1	41.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1972	12	31	Dic-72	6.7	4.8	1.9	5.2	0.0	5.2	0.0	0.0	47.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1973	1	31	Ene-73	6.3	6.0	0.4	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	48.1	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1973	2	29	Feb-73	9.2	3.9	5.3	13.4	0.0	12.9	0.0	0.0	61.2	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1973	3	31	Mar-73	14.0	7.3	6.7	17.9	0.0	17.9	0.0	0.0	79.4	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1973	4	30	Abr-73	23.6	20.3	3.2	8.3	0.0	8.3	0.0	0.0	88.0	65.5	36.5	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1973	5	31	May-73	14.8	14.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	88.0	48.3	23.2	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1973	6	30	Jun-73	6.0	5.9	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	88.0	18.5	2.1	16.4	6.3	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1973	7	31	Jul-73	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	87.5	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1973	8	31	Ago-73	2.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	2.0	82.0	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1973	9	30	Set-73	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.0	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1973	10	31	Oct-73	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	3.1	73.6	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1973	11	30	Nov-73	4.2	3.0	1.2	3.1	0.0	3.1	0.0	0.0	76.7	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1973	12	31	Dic-73	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	76.1	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1974	1	31	Ene-74	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	1.4	72.5	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1974	2	29	Feb-74	11.2	4.9	6.3	15.8	0.0	15.3	0.0	0.0	88.0	14.3	1.9	12.4	4.9	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1974	3	31	Mar-74	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	16.8	6.3	71.6	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1974	4	30	Abr-74	10.0	7.9	2.2	5.6	0.0	5.6	0.0	0.0	77.4	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1974	5	31	May-74	6.8	4.6	2.2	5.9	0.1	6.0	0.0	0.0	83.4	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1974	6	30	Jun-74	9.5	7.7	1.8	4.6	0.1	4.7	0.0	0.0	88.0	25.6	5.0	20.6	8.0	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1974	7	31	Jul-74	2.9	2.9	0.0	0.0	0.1	0.1	1.9	0.7	86.0	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1974	8	31	Ago-74	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	3.3	76.9	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1974	9	30	Set-74	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	1.9	72.0	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1974	10	31	Oct-74	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	3.0	64.1	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1974	11	30	Nov-74	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.1	58.5	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1974	12	31	Dic-74	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	2.6	51.6	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1975	1	31	Ene-75	5.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.5	50.5	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1975	2	29	Feb-75	7.0	3.6	3.4	8.6	0.0	8.3	0.0	0.0	59.0	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1975	3	31	Mar-75	21.2	10.5	10.7	28.6	0.0	28.6	0.0	0.0	88.0	37.3	5.4	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1975	4	30	Abr-75	16.8	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	88.0	54.0	24.9	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1975	5	31	May-75	12.5	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.0	51.0	26.0	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1975	6	30	Jun-75	6.6	6.6	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	88.0	23.4	2.7	20.6	8.0	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1975	7	31	Jul-75	3.8	3.7	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	88.0	13.3	1.6	11.7	4.4	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1975	8	31	Ago-75	7.1	7.1	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	88.0	27.1	5.9	21.3	7.9	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1975	9	30	Set-75	10.1	10.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	88.0	35.9	14.5	21.4	8.3	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1975	10	31	Oct-75	10.8	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.0	34.1	11.7	22.5	8.4	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1975	11	30	Nov-75	4.1	4.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	88.0	11.8	1.6	10.2	3.9	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1975	12	31	Dic-75	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	4.0	77.2	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1976	1	31	Ene-76	15.9	11.9	4.0	10.7	0.0	10.7	0.0	0.0	88.0	40.2	16.6	23.6	8.8	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1976	2	28	Feb-76	13.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	88.0	37.5	19.6	17.9	7.4	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1976	3	31	Mar-76	11.3	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	88.0	33.0	2.1	30.9	11.5	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1976	4	30	Abr-76	11.9	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	88.0	35.0	6.0	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1976	5	31	May-76	9.2	9.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	88.0	29.4	4.3	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1976	6	30	Jun-76	11.5	11.5	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	88.0	41.8	21.1	20.6	8.0	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1976	7	31	Jul-76	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	3.7	77.8	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1976	8	31	Ago-76	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	3.8	67.3	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1976	9	30	Set-76	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	4.9	54.6	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1976	10	31	Oct-76	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9	4.4	42.7	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1976	11	30	Nov-76	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	3.0	35.0	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1976	12	31	Dic-76	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	2.2	29.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1977	1	31	Ene-77	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	1.6	24.8	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1977	2	29	Feb-77	12.4	2.3	10.1	25.2	0.0	24.3	0.0	0.0	49.3	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1977	3	31	Mar-77	8.9	6.4	2.6	6.9	0.0	6.9	0.0	0.0	56.5	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1977	4	30	Abr-77	6.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.7	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1977	5	31	May-77	5.2	5.2	0.0	0.0	0.2	0.2	1.1	0.4	55.8	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1977	6	30	Jun-77	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	1.9	50.8	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1977	7	31	Jul-77	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	3.4	41.5	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1977	8	31	Ago-77	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	4.8	28.7	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1977	9	30	Set-77	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	3.5	19.6	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1977	10	31	Oct-77	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.4	10.6	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1977	11	30	Nov-77	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.4	9.5	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1977	12	31	Dic-77	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	1.9	4.5	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1978	1	31	Ene-78	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.6	3.0	6.0	2.0	4.0	1.5	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.5	0.0	
1978	2	29	Feb-78	4.3	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	11.4	1.9	9.4	3.8	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1978	3	31	Mar-78	7.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	3.0	24.0	2.1	21.9	8.2	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1978	4	30	Abr-78	7.3	6.4	0.9	2.3	0.0	2.3	0.0	0.0	5.4	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1978	5	31	May-78	7.1	4.3	2.7	7.4	0.1	7.5	0.0	0.0	12.9	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1978	6	30	Jun-78	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	3.8	3.0	12.4	2.1	10.4	4.0	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1978	7	31	Jul-78	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.9	1.6	6.2	2.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1978	8	31	Ago-78	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.6	1.6	1.0	0.4	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1978	9	30	Set-78	5.0	4.8	0.2	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	3.5	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1978	10	31	Oct-78	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	3.0	4.1	1.6	2.5	0.9	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1978	11	30	Nov-78	2.8	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	8.6	1.6	7.1	2.7	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1978	12	31	Dic-78	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	11.0	1.6	9.3	3.5	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1979	1	31	Ene-79	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.5	2.1	5.4	2.0	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1979	2	29	Feb-79	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1979	3	31	Mar-79	12.9	7.9	5.0	13.3	0.0	13.3	0.0	0.0	16.4	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1979	4	30	Abr-79	5.9	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.1	10.9	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1979	5	31	May-79	5.0	4.9	0.1	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	11.2	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1979	6	30	Jun-79	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	3.2	3.0	10.8	2.1	8.7	3.4	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1979	7	31	Jul-79	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.0	1.6	2.4	0.9	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1979	8	31	Ago-79	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.5	1.6	4.8	1.8	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1979	9	30	Set-79	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.8	1.6	4.3	1.6	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1979	10	31	Oct-79	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.2	1.6	1.5	0.6	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1979	11	30	Nov-79	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.7	1.6	2.2	0.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1979	12	31	Dic-79	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.9	1.6	1.3	0.5	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1980	1	31	Ene-80	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	1.5	0.9	0.4	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	2.4	0.0	
1980	2	28	Feb-80	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.4	1.4	3.0	1.2	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	3.4	3.4	
1980	3	31	Mar-80	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	3.0	6.5	1.1	5.4	2.0	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	9.2	9.2	
1980	4	30	Abr-80	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.3	1.0	5.2	2.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	10.5	10.5	
1980	5	31	May-80	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.8	1.8	9.0	3.3	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	2.9	2.9	
1980	6	30	Jun-80	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.7	2.1	3.6	1.4	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1980	7	31	Jul-80	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.4	1.6	0.8	0.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1980	8	31	Ago-80	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.9	1.6	0.3	0.1	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1980	9	30	Set-80	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.6	1.6	0.0	0.0	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1980	10	31	Oct-80	7.0	5.4	1.6	4.2	0.0	4.2	0.0	0.0	7.2	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1980	11	30	Nov-80	6.3	3.5	2.8	7.2	0.0	7.2	0.0	0.0	14.4	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1980	12	31	Dic-80	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	1.9	9.3	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	26.1
1981	1	31	Ene-81	4.1	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	2.3	3.0	17.1	2.1	14.9	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1981	2	29	Feb-81	17.5	2.6	14.8	37.1	0.0	35.8	0.0	0.0	38.9	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1981	3	31	Mar-81	10.6	8.0	2.6	6.8	0.0	6.9	0.0	0.0	46.0	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1981	4	30	Abr-81	6.8	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	46.0	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1981	5	31	May-81	3.4	3.4	0.0	0.0	0.1	0.1	6.7	2.5	39.4	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1981	6	30	Jun-81	7.0	1.8	5.3	13.6	0.2	13.8	0.0	0.0	53.1	14.4	2.1	12.4	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1981	7	31	Jul-81	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	1.6	48.7	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1981	8	31	Ago-81	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	3.8	38.4	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1981	9	30	Set-81	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	3.8	28.5	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1981	10	31	Oct-81	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	27.9	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1981	11	30	Nov-81	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.6	26.3	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1981	12	31	Dic-81	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	2.0	21.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1982	1	31	Ene-82	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	4.3	9.5	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1982	2	29	Feb-82	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	2.6	3.0	12.0	1.9	10.1	4.0	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1982	3	31	Mar-82	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	3.0	6.1	1.1	5.0	1.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	9.5	9.5	
1982	4	30	Abr-82	5.8	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	19.8	2.0	17.8	6.9	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.6	0.0	
1982	5	31	May-82	8.9	4.5	4.4	11.8	0.2	11.9	0.0	0.0	14.9	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1982	6	30	Jun-82	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	4.4	3.5	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1982	7	31	Jul-82	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	3.0	7.5	1.6	5.9	2.2	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1982	8	31	Ago-82	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.7	1.6	0.1	0.1	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1982	9	30	Set-82	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.9	1.6	3.4	1.3	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1982	10	31	Oct-82	3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	9.4	1.6	7.7	2.9	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1982	11	30	Nov-82	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.9	1.6	9.3	3.6	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1982	12	31	Dic-82	6.2	4.6	1.7	4.5	0.0	4.5	0.0	0.0	7.5	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	9.5
1983	1	31	Ene-83	8.6	4.3	4.3	11.4	0.0	11.4	0.0	0.0	18.9	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1983	2	29	Feb-83	8.4	1.9	6.5	16.3	0.0	15.7	0.0	0.0	34.7	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1983	3	31	Mar-83	30.8	15.8	15.0	40.2	0.0	40.2	0.0	0.0	75.2	66.3	34.4	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1983	4	30	Abr-83	37.1	32.4	4.7	12.2	0.3	12.6	0.0	0.0	88.0	121.2	92.1	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1983	5	31	May-83	9.7	9.7	0.0	0.0	1.7	1.7	1.7	0.6	88.0	50.5	25.4	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1983	6	30	Jun-83	4.9	4.9	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	88.0	22.4	2.1	20.3	7.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1983	7	31	Jul-83	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	3.6	78.2	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1983	8	31	Ago-83	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	3.9	67.7	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1983	9	30	Set-83	4.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.6	66.1	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1983	10	31	Oct-83	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.5	62.1	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1983	11	30	Nov-83	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	2.0	56.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1983	12	31	Dic-83	6.1	4.7	1.5	3.9	0.0	3.9	0.0	0.0	60.8	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1984	1	31	Ene-84	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	3.1	52.7	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1984	2	28	Feb-84	21.5	7.5	14.0	33.8	0.0	35.0	0.0	0.0	88.0	24.6	6.6	17.9	7.4	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1984	3	31	Mar-84	19.4	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	88.0	59.9	28.1	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1984	4	30	Abr-84	24.4	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	88.0	70.1	41.0	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1984	5	31	May-84	23.8	23.8	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.1	88.0	74.6	49.6	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1984	6	30	Jun-84	18.2	18.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	88.0	68.7	48.1	20.6	8.0	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1984	7	31	Jul-84	10.0	10.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	88.0	34.2	14.2	20.0	7.5	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1984	8	31	Ago-84	4.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.8	85.8	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1984	9	30	Set-84	4.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.5	84.4	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1984	10	31	Oct-84	6.8	5.5	1.3	3.6	0.0	3.6	0.0	0.0	88.0	18.9	1.6	17.3	6.5	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1984	11	30	Nov-84	4.5	4.5	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	88.0	12.1	1.6	10.5	4.1	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1984	12	31	Dic-84	6.8	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.0	19.8	1.6	18.1	6.8	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1985	1	31	Ene-85	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	1.4	84.5	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1985	2	29	Feb-85	6.0	4.7	1.3	3.3	0.0	3.2	0.0	0.0	88.0	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1985	3	31	Mar-85	8.6	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.3	87.5	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1985	4	30	Abr-85	6.4	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.1	82.3	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1985	5	31	May-85	6.0	5.8	0.2	0.6	0.1	0.6	0.0	0.0	82.9	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1985	6	30	Jun-85	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	2.3	76.8	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1985	7	31	Jul-85	2.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	1.8	71.8	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1985	8	31	Ago-85	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	2.0	66.3	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1985	9	30	Set-85	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	3.1	58.1	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123133

1985	10	31	Oct-85	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.4	49.1	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1985	11	30	Nov-85	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	2.5	42.7	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1985	12	31	Dic-85	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	1.8	37.8	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1986	1	31	Ene-86	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	2.2	32.0	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1986	2	29	Feb-86	4.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.6	30.8	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1986	3	31	Mar-86	5.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	3.5	21.6	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1986	4	30	Abr-86	17.1	5.8	11.4	29.4	0.0	29.4	0.0	0.0	51.2	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1986	5	31	May-86	5.3	5.2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.0	0.0	51.5	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1986	6	30	Jun-86	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	3.7	41.8	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1986	7	31	Jul-86	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	2.4	35.1	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1986	8	31	Ago-86	3.9	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.6	33.3	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1986	9	30	Set-86	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	4.2	22.4	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1986	10	31	Oct-86	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	3.1	14.2	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1986	11	30	Nov-86	4.6	3.6	1.0	2.7	0.0	2.7	0.0	0.0	16.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1986	12	31	Dic-86	8.6	3.9	4.7	12.6	0.0	12.6	0.0	0.0	29.5	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1987	1	31	Ene-87	11.1	6.0	5.2	13.9	0.0	13.9	0.0	0.0	43.4	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1987	2	29	Feb-87	10.5	3.6	6.8	17.1	0.0	16.5	0.0	0.0	60.1	12.2	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1987	3	31	Mar-87	8.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.9	58.1	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1987	4	30	Abr-87	6.9	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.1	55.4	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1987	5	31	May-87	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	4.8	42.5	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1987	6	30	Jun-87	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	4.7	30.4	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1987	7	31	Jul-87	3.4	3.4	0.0	0.0	0.1	0.1	3.2	1.2	27.2	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1987	8	31	Ago-87	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.1	24.2	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1987	9	30	Set-87	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	2.1	18.8	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1987	10	31	Oct-87	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	4.3	7.4	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1987	11	30	Nov-87	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	1.7	3.0	9.7	1.6	8.1	3.1	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1987	12	31	Dic-87	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.5	1.6	4.9	1.8	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1988	1	31	Ene-88	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	11.1	2.1	9.0	3.4	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1988	2	28	Feb-88	5.6	4.2	1.3	3.2	0.0	3.3	0.0	0.0	6.3	11.9	2.0	9.9	4.1	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1988	3	31	Mar-88	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	1.3	3.0	9.9	1.4	8.5	3.2	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	6.9	6.9	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1988	4	30	Abr-88	7.9	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	22.8	2.1	20.7	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1988	5	31	May-88	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	18.4	2.1	16.3	6.1	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1988	6	30	Jun-88	3.0	3.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	3.0	11.7	2.1	9.6	3.7	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1988	7	31	Jul-88	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.9	1.6	9.3	3.5	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1988	8	31	Ago-88	3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.5	1.6	8.9	3.3	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1988	9	30	Set-88	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.2	1.6	2.6	1.0	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1988	10	31	Oct-88	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.6	1.6	5.0	1.9	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1988	11	30	Nov-88	4.0	3.4	0.6	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0	4.5	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1988	12	31	Dic-88	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.6	3.0	6.6	1.6	5.0	1.9	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	6.9
1989	1	31	Ene-89	7.3	6.1	1.3	3.5	0.0	3.5	0.0	0.0	6.5	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1989	2	29	Feb-89	18.1	3.1	15.0	37.5	0.0	36.2	0.0	0.0	42.8	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1989	3	31	Mar-89	18.8	8.0	10.8	29.0	0.0	29.0	0.0	0.0	72.1	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1989	4	30	Abr-89	18.2	12.1	6.1	15.7	0.0	15.7	0.0	0.0	88.0	36.7	7.7	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1989	5	31	May-89	4.5	4.5	0.0	0.0	0.1	0.1	3.9	1.5	84.2	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1989	6	30	Jun-89	5.7	4.2	1.5	3.9	0.0	3.9	0.0	0.0	88.0	16.7	2.1	14.6	5.6	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1989	7	31	Jul-89	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	3.7	78.0	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1989	8	31	Ago-89	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	3.4	68.6	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1989	9	30	Set-89	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.5	59.6	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1989	10	31	Oct-89	6.7	4.6	2.1	5.6	0.0	5.6	0.0	0.0	65.2	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1989	11	30	Nov-89	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	1.7	60.7	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1989	12	31	Dic-89	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	4.5	48.6	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1990	1	31	Ene-90	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	4.8	35.7	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1990	2	29	Feb-90	4.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.6	34.3	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1990	3	31	Mar-90	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	4.3	23.2	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1990	4	30	Abr-90	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	3.4	14.5	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1990	5	31	May-90	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	2.7	7.2	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1990	6	30	Jun-90	4.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	6.7	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1990	7	31	Jul-90	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	1.4	3.0	6.6	1.6	5.0	1.9	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1990	8	31	Ago-90	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.8	1.6	0.2	0.1	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1990	9	30	Set-90	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	1.6	0.9	0.3	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1990	10	31	Oct-90	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.6	1.6	6.0	2.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1990	11	30	Nov-90	4.3	3.8	0.5	1.3	0.0	1.3	0.0	0.0	4.3	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1990	12	31	Dic-90	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.5	3.0	8.8	1.6	7.2	2.7	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1991	1	31	Ene-91	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.5	1.8	2.7	1.0	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	1.3	0.0	
1991	2	29	Feb-91	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	9.5	1.9	7.7	3.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.5	0.0	
1991	3	31	Mar-91	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	3.0	11.4	1.5	9.8	3.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	5.8	5.8	
1991	4	30	Abr-91	6.1	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	18.9	2.0	17.0	6.5	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	1.2	0.0	
1991	5	31	May-91	6.1	4.2	1.9	5.2	0.1	5.3	0.0	0.0	8.3	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1991	6	30	Jun-91	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	2.0	3.0	11.3	2.1	9.3	3.6	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1991	7	31	Jul-91	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.1	1.6	1.5	0.6	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1991	8	31	Ago-91	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.0	1.6	0.4	0.2	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1991	9	30	Set-91	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.0	1.6	0.4	0.2	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1991	10	31	Oct-91	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.3	1.6	8.7	3.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1991	11	30	Nov-91	4.6	4.0	0.5	1.4	0.0	1.4	0.0	0.0	4.4	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1991	12	31	Dic-91	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.5	3.0	12.7	1.6	11.1	4.1	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	5.8
1992	1	31	Ene-92	5.3	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	14.6	2.1	12.5	4.7	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1992	2	28	Feb-92	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.2	2.0	8.2	3.4	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1992	3	31	Mar-92	10.7	8.7	2.0	5.3	0.0	5.3	0.0	0.0	8.4	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1992	4	30	Abr-92	11.8	7.4	4.4	11.4	0.0	11.4	0.0	0.0	19.8	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1992	5	31	May-92	18.0	4.5	13.5	36.2	0.4	36.6	0.0	0.0	56.4	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1992	6	30	Jun-92	13.1	5.0	8.1	21.0	0.2	21.2	0.0	0.0	77.6	14.4	2.1	12.4	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1992	7	31	Jul-92	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	3.5	68.0	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1992	8	31	Ago-92	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	4.4	56.1	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1992	9	30	Set-92	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	3.2	47.8	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1992	10	31	Oct-92	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	3.2	39.2	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1992	11	30	Nov-92	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.9	34.1	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1992	12	31	Dic-92	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.4	25.1	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1993	1	31	Ene-93	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	3.8	14.9	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1993	2	29	Feb-93	8.5	4.1	4.5	11.2	0.0	10.8	0.0	0.0	25.8	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1993	3	31	Mar-93	18.7	5.9	12.8	34.3	0.0	34.3	0.0	0.0	60.3	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1993	4	30	Abr-93	19.5	8.9	10.6	27.5	0.0	27.5	0.0	0.0	88.0	36.1	7.0	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1993	5	31	May-93	7.0	7.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.1	88.0	30.5	5.4	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1993	6	30	Jun-93	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.1	82.4	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1993	7	31	Jul-93	3.1	3.1	0.0	0.0	0.1	0.1	2.8	1.0	79.5	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1993	8	31	Ago-93	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	3.5	70.0	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1993	9	30	Set-93	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	1.6	65.7	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1993	10	31	Oct-93	13.0	4.7	8.3	22.3	0.0	22.3	0.0	0.0	88.0	16.8	1.6	15.2	5.7	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1993	11	30	Nov-93	6.9	6.8	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	88.0	19.4	1.6	17.9	6.9	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1993	12	31	Dic-93	11.7	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.0	33.5	11.6	21.8	8.2	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1994	1	31	Ene-94	9.4	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	88.0	27.9	4.3	23.6	8.8	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1994	2	29	Feb-94	11.4	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	88.0	31.5	13.5	17.9	7.2	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1994	3	31	Mar-94	17.8	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	88.0	55.0	23.1	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1994	4	30	Abr-94	18.8	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	88.0	58.6	29.5	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1994	5	31	May-94	13.4	13.4	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.1	88.0	47.6	22.6	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1994	6	30	Jun-94	5.6	5.6	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	88.0	17.2	2.1	15.2	5.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1994	7	31	Jul-94	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.4	78.8	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1994	8	31	Ago-94	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	4.3	67.2	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1994	9	30	Set-94	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	3.3	58.6	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1994	10	31	Oct-94	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	3.8	48.5	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1994	11	30	Nov-94	4.3	3.9	0.4	1.1	0.0	1.1	0.0	0.0	49.5	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1994	12	31	Dic-94	5.3	4.7	0.6	1.6	0.0	1.6	0.0	0.0	51.2	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1995	1	31	Ene-95	5.2	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.8	49.2	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1995	2	29	Feb-95	8.0	3.7	4.3	10.9	0.0	10.5	0.0	0.0	60.0	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1995	3	31	Mar-95	6.4	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	1.9	55.2	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1995	4	30	Abr-95	5.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.1	49.9	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1995	5	31	May-95	6.1	4.5	1.6	4.3	0.2	4.5	0.0	0.0	54.4	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1995	6	30	Jun-95	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9	3.4	45.5	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1995	7	31	Jul-95	5.6	2.7	2.9	7.8	0.2	8.0	0.0	0.0	53.4	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1995	8	31	Ago-95	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	3.9	42.7	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1995	9	30	Set-95	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	3.9	32.5	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1995	10	31	Oct-95	2.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	2.3	26.4	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1995	11	30	Nov-95	3.5	3.4	0.2	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0	26.8	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1995	12	31	Dic-95	5.4	4.6	0.9	2.3	0.0	2.3	0.0	0.0	29.1	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1996	1	31	Ene-96	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	2.7	21.9	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1996	2	28	Feb-96	8.8	3.2	5.6	13.5	0.0	14.0	0.0	0.0	36.0	11.9	2.0	9.9	4.1	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1996	3	31	Mar-96	8.9	7.4	1.5	4.1	0.0	4.1	0.0	0.0	40.3	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1996	4	30	Abr-96	8.1	6.5	1.6	4.2	0.0	4.2	0.0	0.0	44.7	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1996	5	31	May-96	6.2	4.9	1.3	3.4	0.1	3.4	0.0	0.0	48.1	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1996	6	30	Jun-96	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	2.3	42.1	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1996	7	31	Jul-96	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	3.9	31.7	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1996	8	31	Ago-96	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	3.1	23.2	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1996	9	30	Set-96	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	4.3	11.9	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1996	10	31	Oct-96	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	1.3	8.4	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1996	11	30	Nov-96	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	2.1	3.0	9.1	1.6	7.6	2.9	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1996	12	31	Dic-96	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.1	1.6	3.5	1.3	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1997	1	31	Ene-97	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.9	1.9	3.0	1.1	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	1.1	0.0	
1997	2	29	Feb-97	7.7	3.9	3.8	9.4	0.0	9.1	0.0	0.0	12.1	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1997	3	31	Mar-97	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	3.5	3.0	20.7	2.1	18.5	6.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1997	4	30	Abr-97	9.0	7.0	2.0	5.1	0.0	5.1	0.0	0.0	8.1	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1997	5	31	May-97	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	1.9	3.0	16.6	2.1	14.4	5.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1997	6	30	Jun-97	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	11.2	2.1	9.1	3.5	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1997	7	31	Jul-97	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.3	1.6	0.7	0.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1997	8	31	Ago-97	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.9	1.6	0.3	0.1	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1997	9	30	Set-97	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.8	1.6	3.2	1.2	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1997	10	31	Oct-97	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.8	1.6	4.2	1.6	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1997	11	30	Nov-97	8.5	2.4	6.1	15.9	0.0	15.9	0.0	0.0	18.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1997	12	31	Dic-97	11.8	3.8	8.0	21.4	0.0	21.4	0.0	0.0	40.3	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1998	1	31	Ene-98	23.3	8.3	15.0	40.2	0.1	40.3	0.0	0.0	80.7	32.0	8.4	23.6	8.8	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1998	2	29	Feb-98	50.3	47.9	2.5	6.1	1.1	7.0	0.0	0.0	88.0	135.7	117.7	17.9	7.2	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1998	3	31	Mar-98	78.3	78.3	0.0	0.0	7.9	7.9	8.4	3.1	88.0	276.1	244.2	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

1998	4	30	Abr-98	46.8	46.8	0.0	0.0	3.3	3.3	3.6	1.4	88.0	184.1	155.0	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1998	5	31	May-98	12.0	12.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.1	88.0	42.8	17.8	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1998	6	30	Jun-98	4.4	4.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	88.0	14.6	2.1	12.6	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1998	7	31	Jul-98	2.3	2.3	0.0	0.0	0.1	0.1	6.2	2.3	81.7	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1998	8	31	Ago-98	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	2.8	74.0	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1998	9	30	Set-98	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	1.3	70.5	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1998	10	31	Oct-98	6.2	5.1	1.1	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	73.5	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1998	11	30	Nov-98	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	1.8	68.8	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1998	12	31	Dic-98	5.0	4.8	0.2	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	69.4	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
1999	1	31	Ene-99	7.3	5.2	2.1	5.6	0.0	5.6	0.0	0.0	75.1	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
1999	2	29	Feb-99	23.3	18.1	5.2	13.0	0.0	12.6	0.0	0.0	88.0	59.5	41.5	17.9	7.2	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
1999	3	31	Mar-99	10.4	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	88.0	32.7	2.1	30.6	11.4	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
1999	4	30	Abr-99	18.6	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	88.0	65.4	36.4	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
1999	5	31	May-99	20.0	20.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.7	0.2	88.0	76.7	51.6	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
1999	6	30	Jun-99	9.7	9.7	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.1	88.0	40.0	19.4	20.6	8.0	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
1999	7	31	Jul-99	6.1	6.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	88.0	23.0	3.0	20.0	7.5	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
1999	8	31	Ago-99	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	2.7	80.7	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
1999	9	30	Set-99	4.7	4.5	0.2	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	81.3	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
1999	10	31	Oct-99	3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	1.7	76.6	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
1999	11	30	Nov-99	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	2.5	70.1	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
1999	12	31	Dic-99	5.1	4.9	0.2	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	70.6	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2000	1	31	Ene-00	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	2.6	63.7	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2000	2	28	Feb-00	14.9	5.4	9.6	23.2	0.0	24.0	0.0	0.0	88.0	27.8	9.9	17.9	7.4	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2000	3	31	Mar-00	20.2	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	88.0	67.1	35.2	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2000	4	30	Abr-00	20.5	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	88.0	72.5	43.4	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2000	5	31	May-00	22.3	22.3	0.0	0.0	0.7	0.7	0.7	0.3	88.0	84.6	59.5	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2000	6	30	Jun-00	7.1	7.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	88.0	23.5	2.8	20.6	8.0	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2000	7	31	Jul-00	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	3.2	79.4	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2000	8	31	Ago-00	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	2.5	72.5	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2000	9	30	Set-00	3.9	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.0	70.0	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2000	10	31	Oct-00	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	4.2	58.9	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2000	11	30	Nov-00	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.2	55.8	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2000	12	31	Dic-00	5.9	4.5	1.3	3.5	0.0	3.5	0.0	0.0	59.3	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2001	1	31	Ene-01	8.1	5.4	2.7	7.3	0.0	7.3	0.0	0.0	66.7	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2001	2	29	Feb-01	6.5	4.5	2.0	5.0	0.0	4.8	0.0	0.0	71.8	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2001	3	31	Mar-01	30.4	24.5	5.9	15.8	0.0	15.8	0.0	0.0	88.0	79.8	47.9	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2001	4	30	Abr-01	23.6	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	88.0	75.9	46.8	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2001	5	31	May-01	7.0	7.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	88.0	24.1	2.1	21.9	8.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2001	6	30	Jun-01	4.8	4.8	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	88.0	17.3	2.1	15.2	5.9	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2001	7	31	Jul-01	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	1.1	85.0	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2001	8	31	Ago-01	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	4.4	73.1	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2001	9	30	Set-01	6.4	4.4	2.0	5.2	0.0	5.2	0.0	0.0	78.3	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2001	10	31	Oct-01	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	3.1	69.9	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2001	11	30	Nov-01	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	69.8	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2001	12	31	Dic-01	5.5	4.8	0.7	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	71.8	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2002	1	31	Ene-02	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	5.1	58.4	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2002	2	29	Feb-02	10.0	2.9	7.1	17.8	0.0	17.2	0.0	0.0	75.7	12.2	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2002	3	31	Mar-02	16.1	11.7	4.4	11.8	0.0	11.8	0.0	0.0	88.0	36.6	4.7	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2002	4	30	Abr-02	24.8	24.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	88.0	79.9	50.8	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2002	5	31	May-02	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	1.2	84.8	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2002	6	30	Jun-02	4.3	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.5	83.5	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2002	7	31	Jul-02	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	3.3	74.4	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2002	8	31	Ago-02	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	4.5	62.2	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2002	9	30	Set-02	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	4.2	51.3	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2002	10	31	Oct-02	3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	2.5	44.6	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2002	11	30	Nov-02	5.1	3.8	1.3	3.4	0.0	3.4	0.0	0.0	47.9	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2002	12	31	Dic-02	5.7	4.9	0.9	2.4	0.0	2.4	0.0	0.0	50.3	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2003	1	31	Ene-03	4.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	1.4	46.6	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2003	2	29	Feb-03	5.3	4.3	1.0	2.5	0.0	2.4	0.0	0.0	49.3	12.2	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2003	3	31	Mar-03	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	15.9	5.9	33.7	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2003	4	30	Abr-03	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	3.3	25.3	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2003	5	31	May-03	6.7	5.0	1.8	4.7	0.1	4.9	0.0	0.0	30.2	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2003	6	30	Jun-03	6.7	2.7	3.9	10.2	0.1	10.3	0.0	0.0	40.5	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2003	7	31	Jul-03	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	2.8	32.8	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2003	8	31	Ago-03	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	4.5	20.5	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2003	9	30	Set-03	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9	4.6	8.5	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2003	10	31	Oct-03	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.1	3.0	8.0	1.6	6.4	2.4	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2003	11	30	Nov-03	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.6	1.6	5.1	2.0	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2003	12	31	Dic-03	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	12.0	1.6	10.4	3.9	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2004	1	31	Ene-04	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.2	1.8	2.5	0.9	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	1.5	0.0	
2004	2	28	Feb-04	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.5	2.0	8.5	3.5	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2004	3	31	Mar-04	5.3	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	3.0	15.7	1.8	13.9	5.2	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	2.8	2.8	
2004	4	30	Abr-04	5.7	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	18.2	1.9	16.3	6.3	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	1.8	0.0	
2004	5	31	May-04	6.9	5.0	1.9	5.1	0.1	5.2	0.0	0.0	8.2	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2004	6	30	Jun-04	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	2.0	3.0	9.2	2.1	7.1	2.7	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2004	7	31	Jul-04	3.8	3.5	0.3	0.7	0.1	0.8	0.0	0.0	3.7	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2004	8	31	Ago-04	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.3	3.0	2.7	1.6	1.1	0.4	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2004	9	30	Set-04	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.1	1.6	3.5	1.4	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2004	10	31	Oct-04	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	9.4	1.6	7.8	2.9	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2004	11	30	Nov-04	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.2	1.6	4.6	1.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2004	12	31	Dic-04	4.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	14.0	1.6	12.4	4.6	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	2.8
2005	1	31	Ene-05	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	8.3	2.1	6.1	2.3	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2005	2	29	Feb-05	5.1	4.4	0.8	2.0	0.0	1.9	0.0	0.0	4.9	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2005	3	31	Mar-05	10.6	7.5	3.1	8.2	0.0	8.2	0.0	0.0	13.3	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2005	4	30	Abr-05	5.2	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	3.0	5.6	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2005	5	31	May-05	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	1.0	3.0	10.2	1.7	8.4	3.1	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	3.4	3.4	
2005	6	30	Jun-05	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	9.1	2.1	7.1	2.7	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2005	7	31	Jul-05	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.8	1.6	1.2	0.5	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2005	8	31	Ago-05	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.9	1.6	1.3	0.5	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2005	9	30	Set-05	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.6	1.6	1.1	0.4	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2005	10	31	Oct-05	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.9	1.6	6.3	2.4	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2005	11	30	Nov-05	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.4	1.6	5.8	2.3	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2005	12	31	Dic-05	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.1	1.6	5.5	2.1	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	3.4
2006	1	31	Ene-06	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	14.6	2.1	12.5	4.7	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2006	2	29	Feb-06	12.9	2.9	10.0	25.0	0.0	24.1	0.0	0.0	27.2	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2006	3	31	Mar-06	26.5	11.5	15.0	40.2	0.0	40.2	0.0	0.0	67.6	42.6	10.7	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2006	4	30	Abr-06	8.6	7.5	1.0	2.6	0.0	2.6	0.0	0.0	70.4	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2006	5	31	May-06	4.6	4.6	0.0	0.0	0.1	0.1	2.5	0.9	67.9	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2006	6	30	Jun-06	6.0	3.8	2.2	5.7	0.1	5.8	0.0	0.0	73.6	14.4	2.1	12.4	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2006	7	31	Jul-06	3.0	3.0	0.0	0.0	0.1	0.1	2.8	1.1	70.7	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2006	8	31	Ago-06	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	3.4	61.4	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2006	9	30	Set-06	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	2.8	54.1	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2006	10	31	Oct-06	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	4.8	41.2	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2006	11	30	Nov-06	4.7	3.5	1.1	2.9	0.0	2.9	0.0	0.0	44.0	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2006	12	31	Dic-06	4.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.7	42.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2007	1	31	Ene-07	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	2.7	35.0	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2007	2	29	Feb-07	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	2.2	29.5	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2007	3	31	Mar-07	11.3	7.9	3.4	9.1	0.0	9.1	0.0	0.0	38.9	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2007	4	30	Abr-07	12.2	5.9	6.4	16.6	0.0	16.6	0.0	0.0	55.6	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2007	5	31	May-07	8.1	2.8	5.2	14.0	0.6	14.5	0.0	0.0	70.1	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2007	6	30	Jun-07	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	3.4	61.4	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2007	7	31	Jul-07	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	2.9	53.4	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2007	8	31	Ago-07	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	3.1	45.1	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2007	9	30	Set-07	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	4.7	32.8	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2007	10	31	Oct-07	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	1.5	28.7	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2007	11	30	Nov-07	5.0	3.3	1.8	4.6	0.0	4.6	0.0	0.0	33.2	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2007	12	31	Dic-07	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	2.3	27.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2008	1	31	Ene-08	6.7	5.6	1.1	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	30.1	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2008	2	28	Feb-08	20.9	5.9	15.0	36.3	0.0	37.6	0.0	0.0	67.8	27.0	9.0	17.9	7.4	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2008	3	31	Mar-08	30.9	23.5	7.4	19.8	0.0	19.8	0.0	0.0	88.0	81.0	49.1	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2008	4	30	Abr-08	27.7	27.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	88.0	93.3	64.3	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2008	5	31	May-08	7.7	7.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	88.0	28.7	3.7	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2008	6	30	Jun-08	4.3	4.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	88.0	14.4	2.1	12.4	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2008	7	31	Jul-08	3.7	3.7	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	88.0	13.9	1.6	12.3	4.6	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2008	8	31	Ago-08	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.3	86.9	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2008	9	30	Set-08	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.1	81.3	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2008	10	31	Oct-08	5.9	4.0	1.9	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	86.4	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2008	11	30	Nov-08	6.0	5.3	0.7	1.7	0.0	1.7	0.0	0.0	88.0	18.1	1.6	16.5	6.4	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2008	12	31	Dic-08	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	4.1	77.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2009	1	31	Ene-09	16.5	12.4	4.0	10.8	0.0	10.8	0.0	0.0	88.0	42.5	18.9	23.6	8.8	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2009	2	29	Feb-09	15.2	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	88.0	43.7	25.7	17.9	7.2	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2009	3	31	Mar-09	20.7	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	88.0	67.0	35.2	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2009	4	30	Abr-09	8.6	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	88.0	28.6	2.1	26.6	10.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2009	5	31	May-09	7.4	7.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	88.0	25.4	2.1	23.2	8.7	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2009	6	30	Jun-09	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	1.3	84.7	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2009	7	31	Jul-09	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	1.2	81.4	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2009	8	31	Ago-09	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	3.4	72.1	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2009	9	30	Set-09	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	4.3	60.9	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2009	10	31	Oct-09	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	2.9	53.1	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2009	11	30	Nov-09	3.9	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	52.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2009	12	31	Dic-09	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	2.1	47.2	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2010	1	31	Ene-10	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	4.7	34.7	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2010	2	29	Feb-10	7.0	3.8	3.2	7.9	0.0	7.6	0.0	0.0	42.5	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2010	3	31	Mar-10	9.2	8.5	0.7	1.9	0.0	1.9	0.0	0.0	44.7	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2010	4	30	Abr-10	9.9	6.5	3.4	8.9	0.0	8.9	0.0	0.0	53.7	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2010	5	31	May-10	6.7	5.2	1.5	3.9	0.1	4.0	0.0	0.0	57.7	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2010	6	30	Jun-10	4.8	3.8	1.0	2.6	0.1	2.7	0.0	0.0	60.3	14.4	2.1	12.4	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2010	7	31	Jul-10	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	2.0	54.9	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2010	8	31	Ago-10	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	3.7	44.8	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2010	9	30	Set-10	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	2.4	38.5	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2010	10	31	Oct-10	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	4.2	27.3	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2010	11	30	Nov-10	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	2.1	21.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2010	12	31	Dic-10	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	3.5	12.5	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2011	1	31	Ene-11	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	2.7	5.3	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2011	2	29	Feb-11	5.3	4.2	1.0	2.6	0.0	2.5	0.0	0.0	7.8	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2011	3	31	Mar-11	4.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	1.8	3.0	18.8	2.1	16.7	6.2	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.6	0.0	
2011	4	30	Abr-11	16.6	5.1	11.5	29.8	0.0	29.8	0.0	0.0	32.8	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2011	5	31	May-11	3.9	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	2.3	26.8	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2011	6	30	Jun-11	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	3.0	19.1	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2011	7	31	Jul-11	4.9	3.4	1.6	4.2	0.1	4.3	0.0	0.0	23.3	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2011	8	31	Ago-11	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	4.1	12.3	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2011	9	30	Set-11	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	2.8	4.9	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2011	10	31	Oct-11	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.7	3.0	6.9	1.6	5.3	2.0	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2011	11	30	Nov-11	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.4	1.6	5.9	2.3	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2011	12	31	Dic-11	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	13.9	1.6	12.3	4.6	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2012	1	31	Ene-12	6.9	5.4	1.6	4.2	0.0	4.2	0.0	0.0	7.2	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2012	2	28	Feb-12	15.7	1.2	14.5	35.1	0.0	36.4	0.0	0.0	43.6	11.9	2.0	9.9	4.1	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2012	3	31	Mar-12	20.1	5.3	14.9	39.8	0.0	39.8	0.0	0.0	83.7	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2012	4	30	Abr-12	17.8	16.2	1.6	4.1	0.0	4.1	0.0	0.0	88.0	54.2	25.1	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2012	5	31	May-12	8.8	8.8	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	88.0	30.1	5.0	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2012	6	30	Jun-12	4.0	4.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.5	0.2	87.5	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2012	7	31	Jul-12	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	3.5	77.9	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2012	8	31	Ago-12	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	3.7	67.9	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2012	9	30	Set-12	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	4.5	56.2	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2012	10	31	Oct-12	4.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.9	53.9	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2012	11	30	Nov-12	4.2	3.9	0.2	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	54.4	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2012	12	31	Dic-12	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	1.3	51.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2013	1	31	Ene-13	4.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	1.8	46.3	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2013	2	29	Feb-13	7.1	3.9	3.2	8.1	0.0	7.9	0.0	0.0	54.3	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2013	3	31	Mar-13	14.0	7.3	6.7	18.0	0.0	18.0	0.0	0.0	72.7	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2013	4	30	Abr-13	6.7	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.5	71.5	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2013	5	31	May-13	16.9	10.9	6.0	16.0	0.4	16.4	0.0	0.0	88.0	46.0	21.0	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2013	6	30	Jun-13	2.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	2.4	81.6	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2013	7	31	Jul-13	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	3.7	71.6	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2013	8	31	Ago-13	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	3.5	62.0	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2013	9	30	Set-13	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	12.3	4.7	49.6	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2013	10	31	Oct-13	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	49.2	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2013	11	30	Nov-13	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	3.6	39.9	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2013	12	31	Dic-13	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	3.2	31.2	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2014	1	31	Ene-14	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	2.6	24.3	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2014	2	29	Feb-14	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	2.3	18.6	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2014	3	31	Mar-14	5.6	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	3.2	10.2	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2014	4	30	Abr-14	5.6	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	2.5	3.7	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2014	5	31	May-14	10.0	3.8	6.2	16.6	0.3	17.0	0.0	0.0	20.7	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2014	6	30	Jun-14	4.2	4.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.9	0.3	19.8	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2014	7	31	Jul-14	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	3.3	11.0	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2014	8	31	Ago-14	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	3.0	3.0	12.8	1.6	11.2	4.2	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2014	9	30	Set-14	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	8.0	1.6	6.5	2.5	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2014	10	31	Oct-14	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.5	1.6	4.9	1.8	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2014	11	30	Nov-14	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	8.1	1.6	6.6	2.5	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2014	12	31	Dic-14	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	11.3	1.6	9.7	3.6	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2015	1	31	Ene-15	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	14.3	2.1	12.1	4.5	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2015	2	29	Feb-15	4.3	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	11.6	1.9	9.7	3.9	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2015	3	31	Mar-15	19.9	5.5	14.4	38.6	0.0	38.6	0.0	0.0	41.7	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2015	4	30	Abr-15	12.7	6.6	6.1	15.8	0.0	15.8	0.0	0.0	57.7	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2015	5	31	May-15	9.9	2.9	7.0	18.8	0.3	19.1	0.0	0.0	76.8	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2015	6	30	Jun-15	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	3.4	68.0	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2015	7	31	Jul-15	3.8	3.0	0.8	2.1	0.2	2.3	0.0	0.0	70.1	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2015	8	31	Ago-15	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	4.3	58.3	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2015	9	30	Set-15	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	4.5	46.5	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2015	10	31	Oct-15	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	1.6	42.4	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2015	11	30	Nov-15	8.1	2.6	5.5	14.2	0.0	14.2	0.0	0.0	56.5	11.4	1.6	9.9	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2015	12	31	Dic-15	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	2.0	51.2	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2016	1	31	Ene-16	8.1	5.2	2.9	7.8	0.0	7.8	0.0	0.0	59.0	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2016	2	28	Feb-16	11.8	2.9	8.9	21.4	0.0	22.2	0.0	0.0	81.5	11.9	2.0	9.9	4.1	3.6	4.4	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2016	3	31	Mar-16	12.2	9.9	2.3	6.1	0.0	6.1	0.0	0.0	88.0	32.8	2.1	30.6	11.4	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2016	4	30	Abr-16	16.9	16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	88.0	53.7	24.6	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2016	5	31	May-16	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	3.5	78.6	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2016	6	30	Jun-16	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.7	76.8	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2016	7	31	Jul-16	2.9	2.9	0.0	0.0	0.1	0.1	4.7	1.8	71.9	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2016	8	31	Ago-16	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	4.5	59.7	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2016	9	30	Set-16	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	4.5	48.1	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2016	10	31	Oct-16	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	4.2	36.9	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2016	11	30	Nov-16	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	3.6	27.7	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2016	12	31	Dic-16	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	2.7	20.3	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2017	1	31	Ene-17	6.2	6.0	0.1	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0	20.7	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2017	2	29	Feb-17	15.6	2.7	13.0	32.5	0.0	31.4	0.0	0.0	52.3	12.2	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2017	3	31	Mar-17	56.4	43.2	13.2	35.4	0.0	35.4	0.0	0.0	88.0	142.7	110.8	31.9	11.9	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2017	4	30	Abr-17	15.0	15.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	88.0	45.9	16.8	29.1	11.2	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2017	5	31	May-17	9.0	9.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	88.0	33.3	8.2	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2017	6	30	Jun-17	5.6	5.6	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	88.0	20.0	2.1	18.0	6.9	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2017	7	31	Jul-17	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	3.7	78.0	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2017	8	31	Ago-17	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	1.0	75.2	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2017	9	30	Set-17	3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	2.0	69.9	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2017	10	31	Oct-17	4.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.7	67.9	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2017	11	30	Nov-17	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	1.5	64.0	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2017	12	31	Dic-17	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	2.2	58.0	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2018	1	31	Ene-18	5.3	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.7	56.3	17.2	2.1	15.0	5.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2018	2	29	Feb-18	6.4	4.3	2.0	5.1	0.0	4.9	0.0	0.0	61.4	12.1	1.9	10.2	4.1	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2018	3	31	Mar-18	5.2	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	3.8	51.5	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2018	4	30	Abr-18	6.4	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	1.7	47.5	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2018	5	31	May-18	8.2	4.9	3.3	8.8	0.1	8.9	0.0	0.0	56.4	18.6	2.1	16.5	6.2	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2018	6	30	Jun-18	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	2.7	49.2	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2018	7	31	Jul-18	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	4.1	38.2	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2018	8	31	Ago-18	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	4.8	25.1	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2018	9	30	Set-18	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	4.6	13.3	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2018	10	31	Oct-18	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	2.9	5.4	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2018	11	30	Nov-18	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.7	3.7	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2018	12	31	Dic-18	5.1	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
2019	1	31	Ene-19	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.3	3.0	11.9	2.1	9.7	3.6	3.9	4.7	5.3	10.2	1.0	0.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	0.0	0.0	
2019	2	29	Feb-19	18.6	3.6	15.0	37.6	0.0	36.3	0.0	0.0	39.3	13.4	1.9	11.4	4.6	3.5	4.2	5.2	1.8	0.7	0.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	0.0	0.0	
2019	3	31	Mar-19	18.6	7.3	11.2	30.1	0.0	30.1	0.0	0.0	69.7	25.5	2.1	23.3	8.7	3.9	4.7	6.4	0.0	0.8	0.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	
2019	4	30	Abr-19	13.8	6.8	7.0	18.1	0.0	18.1	0.0	0.0	88.0	22.9	2.1	20.8	8.0	3.8	4.5	5.6	0.0	0.8	0.7	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	
2019	5	31	May-19	10.9	10.9	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	88.0	36.0	10.9	25.1	9.4	3.9	4.7	2.8	4.2	0.7	0.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	0.0	
2019	6	30	Jun-19	3.3	3.3	0.0	0.0	0.1	0.1	4.7	1.8	83.3	14.4	2.1	12.3	4.8	3.8	4.5	1.0	8.8	0.4	0.7	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	0.0	
2019	7	31	Jul-19	4.8	3.6	1.3	3.3	0.1	3.5	0.0	0.0	86.6	13.0	1.6	11.4	4.3	3.9	4.7	1.6	11.5	0.4	0.7	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	
2019	8	31	Ago-19	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7	4.3	74.8	14.3	1.6	12.7	4.7	3.9	4.7	1.5	14.9	0.4	0.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.0	
2019	9	30	Set-19	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3	4.4	63.4	14.7	1.6	13.1	5.1	3.8	4.5	1.6	15.1	0.4	0.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	
2019	10	31	Oct-19	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.0	57.9	15.5	1.6	13.9	5.2	3.9	4.7	2.3	14.0	0.5	0.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0	
2019	11	30	Nov-19	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	1.7	53.5	11.4	1.6	9.8	3.8	3.8	4.5	1.6	10.6	0.5	0.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	
2019	12	31	Dic-19	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.3	52.7	14.9	1.6	13.3	5.0	3.9	4.7	2.9	12.2	0.8	0.6	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0
																												Total >0	**672**	**21**	**11**	**7**

Meses No Atendidos	11
Meses Total	672
Años Totales	56
Años No Atendidos	7
Garantia Mensual	**98**
Garantia Anual	**88**

meses	años
672	56

Tabla 2-87: Balance Hídrico mensual para la situación con proyecto – Simulación de Presa – (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

El análisis realizado en el presente capitulo considera un balance histórico a nivel mensual desde enero de 1964 hasta diciembre del 2019, así mismo para complementar el análisis se realiza un balance a nivel medio mensual considerando la oferta hídrica al 75% en la bocatoma las delicias y el caudal de aporte entre la estación hidrométrica Batan y la bocatoma las Delicias. Este análisis se presenta en el siguiente capitulo.

2.5.5.2 Balance Hidrológico a nivel mensual

Solo como comprobación del balance realizado en el capítulo anterior y para analizar de manera global, se realiza el balance a nivel mensual, considerando la suma demanda de la Resolución Administrativa N°200-2006-MA-INRENA/IRH-ATDR-ZAÑA), más las demandas de las acreditaciones vigentes y la adicional para cubrir los 257.3 MMC (Ver Tabla 2-70), además se considera las otras demandas de 2.6 Hm3 para el uso poblacional y 0.026 Hm3 para el uso industrial y el caudal ecológico en la bocatoma Sorronto. Así mismo, se consideró como oferta hídrica el caudal al 75% de persistencia más el caudal de recuperación (Ver Tabla 2-67) y la información de pozos existentes (45.7 MMC) y proyectados (55.3 MMC). Finalmente se ha considerado el volumen de volumen útil 85 MMC como regulación.

Oferta Hidrica al 75% (Hm3)													
Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Disponibilidad Hidrica Superficial													
Oferta Hidrica EH Batan (75%)	9.5	11.2	20.8	24.7	18.9	11.0	7.1	4.5	4.0	6.0	5.9	7.0	130.5
Captacion las Delicias (75%)	6.1	8.1	11.2	12.1	9.6	4.4	2.7	2.4	2.9	4.4	4.5	5.7	74.3
Aporte entre Captacion las Delicias y EH Batan (75%)	3.4	4.5	8.5	9.1	10.0	3.1	1.7	1.2	1.5	2.7	2.7	3.1	51.3
Disponibilidad Hidrica Subterranea													
Agua Subterranea Actual	3.9	3.5	3.9	3.8	3.9	3.8	3.9	3.9	3.8	3.9	3.8	3.9	45.7
Agua Subterranea Proyectada	4.7	4.2	4.7	4.5	4.7	4.5	4.7	4.7	4.5	4.7	4.5	4.7	55.3
Demandas	26.0	20.1	28.5	29.1	27.4	22.9	21.8	23.1	23.2	24.3	19.9	23.7	290.0
Total Derechos otorgados por ANA	13.4	16.1	26.1	26.8	20.9	11.8	8.5	6.4	6.3	8.4	7.5	9.7	162.0
DUA_Agrario_Asignado **	8.1	10.9	19.8	21.2	18.1	10.8	6.9	4.8	4.7	6.1	5.9	6.8	124.1
Acred. Disp. Hid. (vigente) ***	5.3	5.2	6.4	5.6	2.8	1.0	1.6	1.5	1.6	2.3	1.6	2.9	37.9
Otras Demandas	12.5	4.0	2.4	2.3	6.5	11.1	13.3	16.8	16.9	15.9	12.4	14.0	128.0
Demanda adicional para el proyecto****	10.2	1.8	0.0	0.0	4.2	8.8	11.5	14.9	15.1	14.0	10.6	12.2	103.3
Qecologico	2.1	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	22.0
Demanda Poblacional	0.22	0.20	0.22	0.21	0.22	0.21	0.22	0.22	0.21	0.22	0.21	0.22	2.6
Demanda Industrial	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.026

Balance Mensual Superficial (Hm3)													
Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Balance Situacion Actual													
Oferta	13.4	14.7	24.7	28.4	22.8	14.8	10.9	8.4	7.7	9.9	9.7	10.9	176.2
Oferta Hidrica EH Batan (75%)	9.5	11.2	20.8	24.7	18.9	11.0	7.1	4.5	4.0	6.0	5.9	7.0	130.5
Agua Subterranea Actual	3.9	3.5	3.9	3.8	3.9	3.8	3.9	3.9	3.8	3.9	3.8	3.9	45.7
Demandas	26.0	20.1	28.5	29.1	27.4	22.9	21.8	23.1	23.2	24.3	19.9	23.7	290.0
Total Derechos otorgados por ANA	13.4	16.1	26.1	26.8	20.9	11.8	8.5	6.4	6.3	8.4	7.5	9.7	162.0
Otras Demandas	12.5	4.0	2.4	2.3	6.5	11.1	13.3	16.8	16.9	15.9	12.4	14.0	128.0
Balance													
Superavit													
Deficit	12.6	5.4	3.8	0.7	4.7	8.2	10.9	14.7	15.5	14.4	10.2	12.8	113.8
Balance Con Proyeto (Presa)													
Oferta	8.1	8.7	13.2	13.7	14.7	7.6	6.4	5.9	6.0	7.4	7.3	7.8	106.6
Agua Subterranea Proyectada	4.7	4.2	4.7	4.5	4.7	4.5	4.7	4.7	4.5	4.7	4.5	4.7	55.3
Aporte entre Captacion las Delicias y EH Batan (75%)	3.4	4.5	8.5	9.1	10.0	3.1	1.7	1.2	1.5	2.7	2.7	3.1	51.3
Demanda Total	26.0	20.1	28.5	29.1	27.4	22.9	21.8	23.1	23.2	24.3	19.9	23.7	290.0
Total Derechos otorgados por ANA	13.4	16.1	26.1	26.8	20.9	11.8	8.5	6.4	6.3	8.4	7.5	9.7	162.0
Otras Demandas	12.5	4.0	2.4	2.3	6.5	11.1	13.3	16.8	16.9	15.9	12.4	14.0	128.0
Demanda (Deficit del sistema)	**17.9**	**11.4**	**15.3**	**15.5**	**12.7**	**15.3**	**15.4**	**17.2**	**17.2**	**16.9**	**12.7**	**15.9**	183.4
Volumen inicial Represa	**85.0**	73.2	70.0	65.9	62.5	59.4	48.6	35.8	21.0	6.8	0.0	0.0	
Captacion las Delicias (75%)	6.1	8.1	11.2	12.1	9.6	4.4	2.7	2.4	2.9	4.4	4.5	5.7	74.3
Volumen Final en represa	73.2	70.0	65.9	62.5	59.4	48.6	35.8	21.0	6.8	0.0	0.0	0.0	
Volumen excedente (Rebose)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Deficit	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	8.1	10.2	24.1

(*)Estudio aprobado de propuesta de asignación de agua superficial en Bloques con fines agrarios en el valle Zaña
(**)Resolución Administrativa N°200-2006-MA-INRENA/IRH-ATDR-ZAÑA
(***)R.A N°20-2022-ANA-AAA.JZ-ALA:Z / R.A N°33-2023-ANA-AAA.JZ-ALA:Z/R.A N°34-2023-ANA-AAA.JZ-ALA:Z
(****)Demanda complementaria que se requiere el proyecto

Tabla 2-88: Balance Hídrico mensual para la situación con proyecto – (14946.9Ha acreditadas + 6249.87Ha adicionales)
Fuente: Elaboración propia

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

Del balance realizado se observa que con el volumen del reservorio permite reducir el déficit hídrico, garantizando la atención a las demandas actuales y proyectadas afianzado la disponibilidad hídrica de la cuenca del rio Zaña. Incluso

2.6 DESCRIPCION DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO E INGENIERIA DEL PROYECTO

2.6.1 INGENIERIA DEL PROYECTO

2.6.1.1 OBRAS DE CAPTACION

La Bocatoma Zaña se encuentra ubicada en el cauce del Río Zaña, en una cota aproximada de 421.69 msnm; esta captara los excedentes y principalmente en la temporada húmeda, la cual históricamente ocurre entre los meses de enero a marzo. Según el Estudio de Factibilidad, tiene "capacidad para captar y derivar hacia la margen izquierda un caudal de diseño de 15 m3/s.

- El proyecto de la estructura de bocatoma, según el Estudio de Factibilidad, incluye las siguientes obras principales:
- Barraje fijo, de 50.50 m de longitud.
- Barraje móvil, de 10.00 m de longitud. Ha sido proyectado con tres compuertas, dos de 3.00 m de ancho, y una de 1.40 m de ancho.
- Bocal de captación, conformado por tres vanos de 2.20 m cada uno, con rejillas, cuya altura de umbral es de 0.70 m, lo cual impedirá que el material sólido de arrastre ingrese al Canal Aductor, y pueda ser derivado hacia el barraje móvil para que sea transportado río abajo
- Compuertas de captación, dos unidades, de 2.50 m cada una.
- Conducto desgravador.
- Muros de encauzamiento.
- Diques de protección.
- El sistema de izaje, será activado mediante energía eléctrica, que la suministrará un equipo electrógeno, más uno que estará destinado para la iluminación, además de un equipo de retén, para atender cualquier emergencia o eventualidad.

En la siguiente figura, se puede apreciar vistas en planta de la Bocatoma Zaña, tal como han sido concebidos en el Estudio de Factibilidad.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

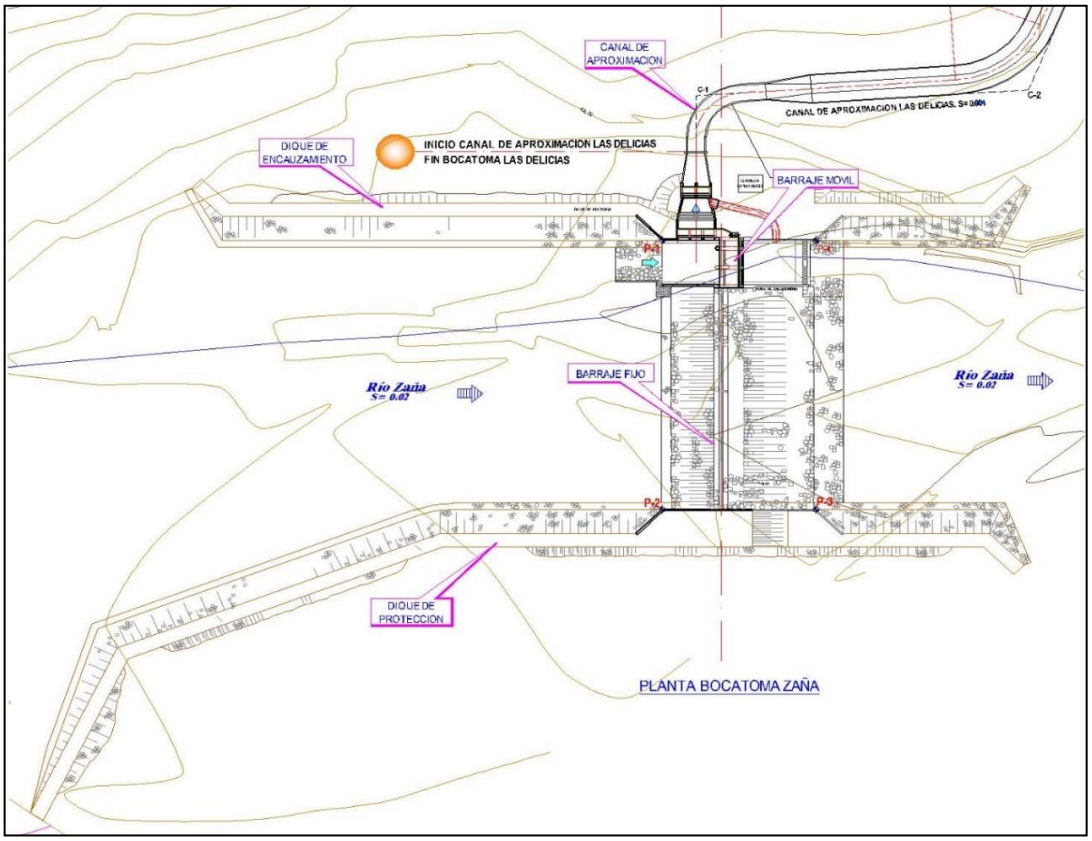


Figura 2-75: Vista en planta de la bocatoma Zaña. Fuente: Estudio de Factibilidad.

2.6.1.2 CANAL ADUCTOR

El agua proveniente de lo que el Estudio de Factibilidad denomina Canal de Aproximación, ingresa al Canal Aductor, de 18 km de longitud, proyectado básicamente en corte, revestido con concreto f'c=175 kg/cm2. El espesor del revestimiento es de 10 cm, con juntas a cada 3.00 m, y camino de servicio de 5.00 metros de ancho. Este canal entregará el agua a la Presa Las Delicias con una máxima capacidad de conducción de 15 m3/s.

2.6.1.3 BOCATOMA SORRONTO

Es la estructura que permitirá entregar el agua hacia los Canales Integradores de la Margen Izquierda y Margen Derecha, respectivamente, en el cauce del Río Zaña, en la cota aproximada de 190 msnm, donde en la actualidad se encuentra la Toma Sorronto que alimenta al canal del mismo nombre. Por lo tanto, operará a lo largo de todo el año calendario.

En el Estudio de Factibilidad, establece que "se contempla derivar hacia la margen izquierda y derecha un caudal máximo de 7.6 y 4.5 m3/s, respectivamente"; sin embargo, estos caudales serán definidos en base a los requerimientos hídricos actuales y la disponibilidad hídrica actual.

En el Estudio de Factibilidad, ha sido diseñada para la avenida de diseño correspondiente a 50 años de período de retorno, equivalente a 282 m3/s.

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

El proyecto de la estructura de bocatoma, según el Estudio de Factibilidad, incluye las siguientes obras principales:

- Barraje fijo, de 34.00 m de longitud.
- Barraje móvil, dos unidades, una en cada margen, de 9.00 m de longitud, cada una. Ha sido proyectado con tres compuertas, dos de 3.00 m de ancho, y una de 1.40 m de ancho, en cada una de las márgenes.
- Bocal de captación, dos unidades, uno para cada Canal Integrador, con tres ventanas cada uno; los de la margen izquierda serán de 2.00 cada una, y los de la derecha tendrán 1.50 m cada ventana.
- Compuertas de captación, seis unidades, de 1.50 m cada una, tres en cada margen.
- Conducto desgravador, dos unidades, uno en cada margen.
- Muros de encauzamiento.
- Diques de protección.
- El sistema de izaje, será activado mediante energía eléctrica, que la suministrará un equipo electrógeno, más uno que estará destinado para la iluminación, además de un equipo de retén, para atender cualquier emergencia o eventualidad.

En la siguiente figura, se aprecia la vista en planta y principales canales de la Bocatoma Sorronto.

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

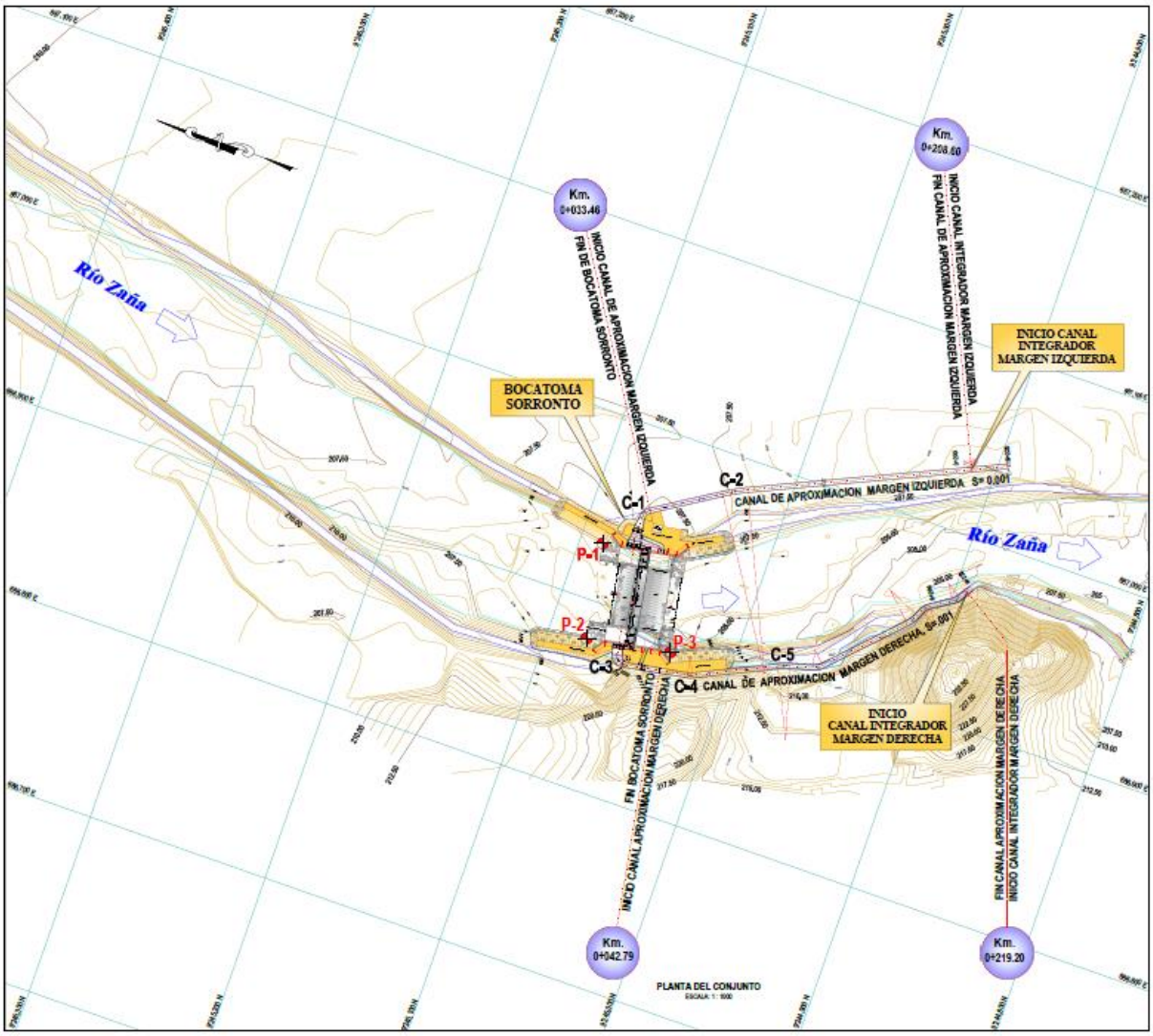


Figura 2-76: Vista en planta de la bocatoma Sorronto. Fuente: Estudio de Factibilidad.

2.6.1.4 CANAL INTEGRADOR MARGEN DERECHA (4.5 m³/s, L= 35 km)

Es un canal que nace de la Bocatoma Sorronto, proyectado en la margen derecha, que reemplazará a los canales principales existentes que en la actualidad captan directamente del rio a través de una serie de captaciones, algunas rusticas y otras de concreto armado, debiendo suministrar agua para riego a los siguientes canales: Sorronto, Campana, Chumbenique, Cojal, Cayaltí, Lateral San Cristóbal y Lateral Colchado.

El Canal Integrador de la Margen Derecha, por su naturaleza misma, debe ser telescópico, sección trapezoidal, revestido con concreto, de 35.00 Km de longitud total. La capacidad de conducción en la cabecera es de 4.50 m3/s.

El Estudio de Factibilidad establece un camino de servicio, "de 3.50 m de ancho dentro de la plataforma de 5.0 m, hasta el final del canal".

ALBERTO MICHAEL SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

2.6.1.5 CANAL INTEGRADOR MARGEN IZQUIERDA (7.6 m³/s, L= 44.7 km)

Es un canal que nace de la Bocatoma Sorronto, proyectado en la margen izquierda, que reemplazará a los canales principales existentes que en la actualidad captan directamente del rio a través de una serie de captaciones, algunas rusticas y otras de concreto armado, debiendo suministrar agua para riego a los siguientes canales: Gramadal, Qda. El Zanjón, Culpón, La Viña, Lateral La Chepenana, Dren Humedal, La Otra Banda, Lateral Santa María, Úcupe-Mocupe y derivación a rio Zaña a la altura del partidor Mundaca para dotar de recurso hídrico al CD Rafán - Lagunas.

El Canal Integrador de la Margen Izquierda, por su naturaleza misma, debe ser telescópico, sección trapezoidal, revestido con concreto, de 44.70 Km de longitud total. La capacidad de conducción en la cabecera es de 7.60 m3/s

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

3 ANEXOS

3.1 HIDROLOGIA

ANEXO 01: VARIABLE CLIMÁTICAS HISTÓRICAS

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 02: PRECIPITACIÓN HISTÓRICA

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 03: PRECIPITACIÓN COMPLETA

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 04: DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 05: PRECIPITACIÓN AREAL POR SUBCUENCA

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 06: MODELAMIENTO CON Y SIN PROYECTO

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 07: PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 08: CAUDAL MÁXIMO DIARIO DE LA ESTACIÓN BATAN

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 09: DISTRIBUCIÓN DE CADA ESTACIÓN POR PERIODO DE RETORNO

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 10: CURVAS IDF

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 11: HIETOGRAMAS DE DISEÑO

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 12: SEDIMENTOGRAMAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 13: CAUDAL ECOLÓGICO

ANEXO 13-1: AFOROS

ANEXO 13-2: UBICACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ZAÑA

ANEXO 13-3: TRAMOS DE EVALUACIÓN

ANEXO 04: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

ANEXO 14: REGISTRO DE POZOS EXISTENTES Y PROYECTADOS

ALBERTO MICHAEL
SÁNCHEZ QUITO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP. Nº 123036

FORMULARIO N°002
COMPROMISO DE PAGO POR DERECHO DE INSPECCIÓN OCULAR

Yo, Willians Genaro, Ferreyra Castillo, identificado con DNI Nº07942465, con domicilio legal en Av. Alameda del Corregidor N°155, Distrito de La Molina, Provincia de Lima, Departamento de Lima y correo electrónico wferreyra@psi.gob.pe, me comprometo a efectuar el pago por derecho de inspección ocular referente al procedimiento administrativo: Acreditación de Disponibilidad Hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua superficial, el mismo que estoy tramitando ante la AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA, conforme a lo dispuesto por el TUPA de la ANA vigente.

Lugar y Fecha: Lima, 05 de agosto del 2024:

_____
Firma del solicitante o representante legal

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
RUC 20520711865

Serie	Nº	Fecha
R001	00000048	04/04/2024

RECIBO DE INGRESO

RUC/DNI : 20414868216
Nombre : PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACION
Cuenta : BN --> 0000-877182 ANA-SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
Fte.Fto. : 00 RECURSOS ORDINARIOS

SIAF 000000

CODIGO	CONCEPTO	IMPORTE
PA.12	ACREDITACI N DE DISPONIBILIDAD H DRICA PARA EL OTORGAMIENTO DE DERECHOS DE USO DE AGUA Clasificador : 1.3. 2. 6. 1.99 *SON: DOSCIENTOS TREINTIOCHO Y 10/100 SOLES* *FORMA DE PAGO: EFECTIVO* AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA UNIDAD DE CONTABILIDAD Y TESORERIA 04 ABR 2024 Area de Tesorería PAGADO EN CAJA	238.10
	Total	238.10

Preparado por : CMARIN