



## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II ANEXOS**

**Proyecto:**

**“SIEMBRA Y MANEJO DE CULTIVO DE FRUTALES  
(Mango, limones, aguacate y otros).”**

Comunidad y Corregimiento de Las Cabras,  
Distrito de Pesé, Provincia de Herrera

**Preparado para:**

CAMPO LAS CABRAS, S.A.  
Comunidad y Corregimiento de Las Cabras,  
Distrito de Pesé, Provincia de Herrera

**Elaborado por:**



Panamá Environmental Services, S.A.  
Reg. 089-99 / Act. 2018

## 1.0 INDICE

15. ANEXOS.....	194
15.1. Documentos Legales .....	194
15.2. Mapas /4 Planos.....	219
15.3. Reporte fotográfico.....	232
15.4. Reporte arqueológico.....	237
15.5. Laboratorios (Suelo - Agua - Aire) .....	280
15.6. Estudio hidrológico .....	366
15.7. Consulta Ciudadana.....	392
15.8 Cronograma .....	458



## **15. ANEXOS**

### **15.1. Documentos Legales**

SOLICITUD DE EVALUACION

CEDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE CAMPO LAS CABRAS, S.A.

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO CAMPO LAS CABRAS, S.A.

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO CAMPOS DE PESE, S.A.

CEDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE CAMPOS DE PESE, S.A.

NOTA DE AUTORIZACION DE USO DE FINCAS

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 13

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 76

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 172

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 14612

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 14617

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 21927

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 2601

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 358

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 5506

CERTIFICADO DE REGISTRO PUBLICO FINCA 345

RECIBO DE PAGO POR \$3.00 Y PAZ Y SALVO DE CAMPOS LAS CABRAS,  
S.A.

CONSTANCIA DE PAGO POR ACH POR MONTO DE \$1,250.00 POR PAGO  
POR EVALUACION

## 15.2. Mapas /4 Planos

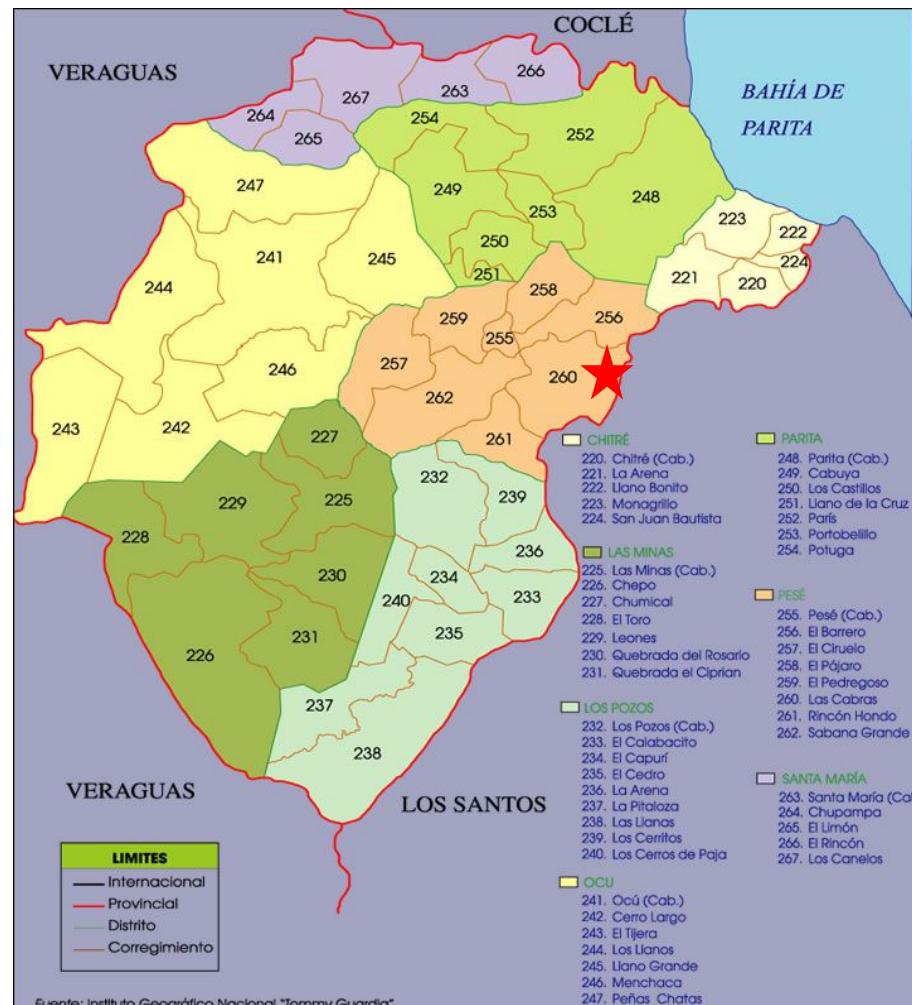


Fig. 15.1. División Política de la Provincia de Herrera.

Fuente: INEC

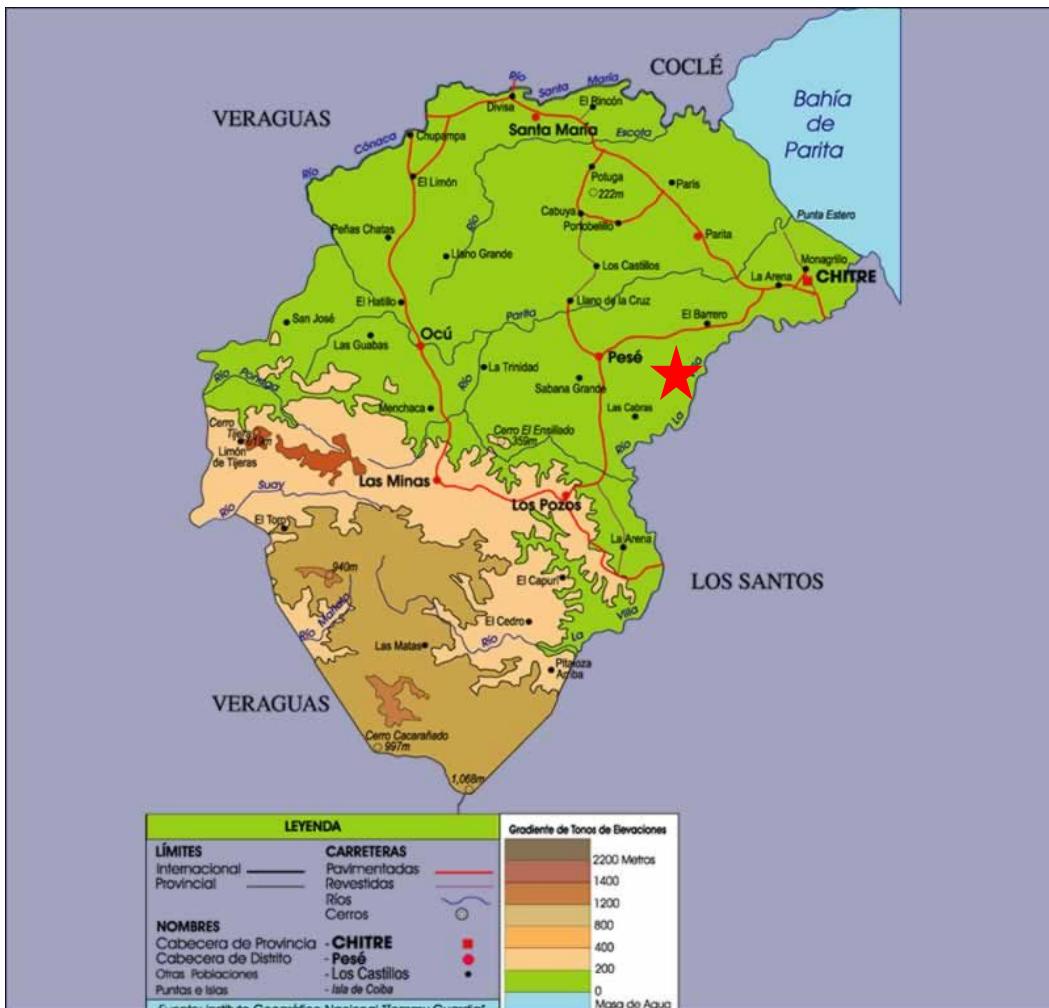


Fig. 15.2. Elevaciones Provincia de Herrera  
Fuente: INEC

Fig. 15.3. PLANO TOPOGRAFICO



Fig. 15.4. PLANO DE COBERTURA VEGETAL



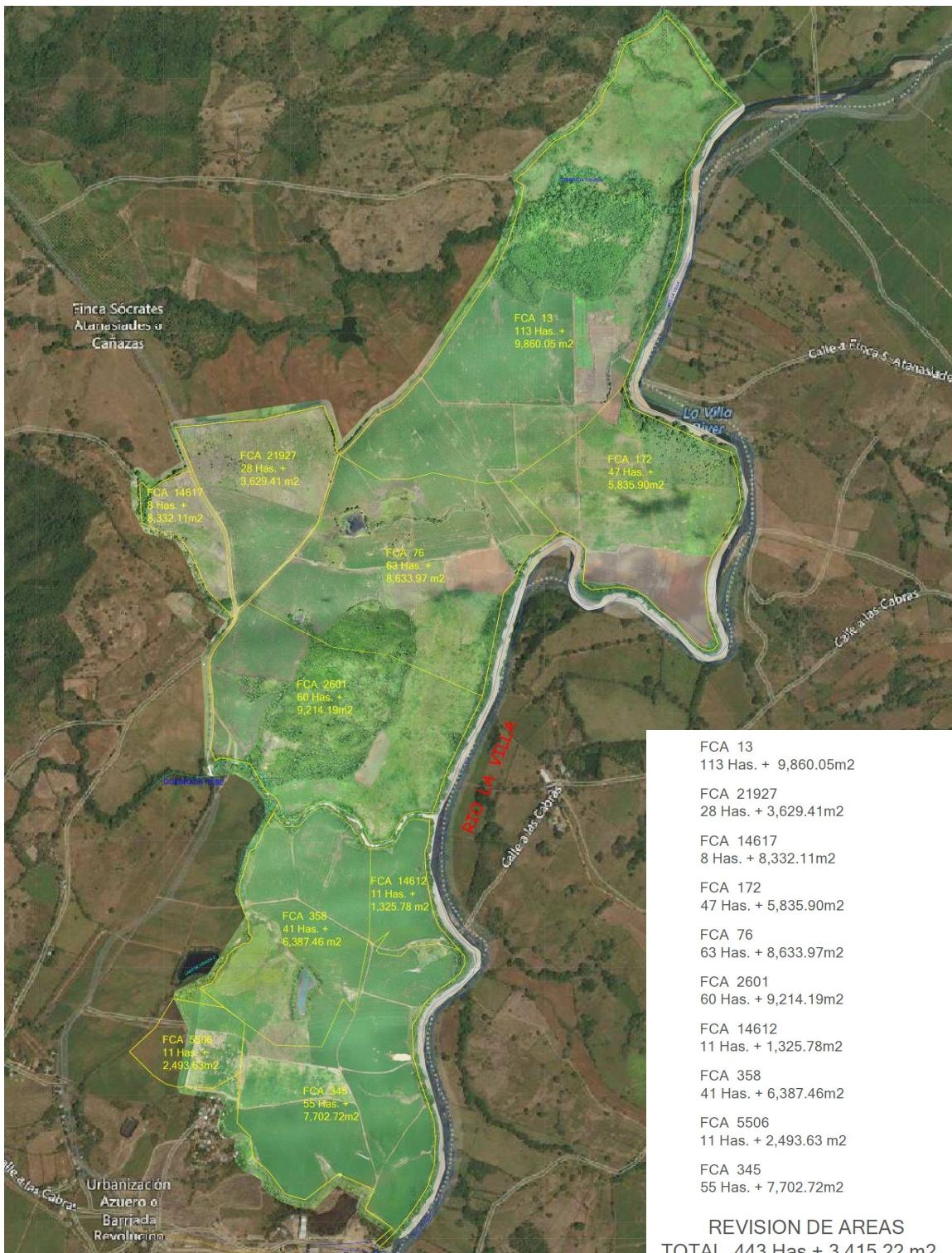


Fig. 15.5. Foto aérea de la ubicación de las 10 fincas involucradas en el proyecto.

Fuente: SupPlant

## PLANO CONSTRUCTIVOS



### **15.3. Reporte fotográfico<sup>1</sup>**



Foto 15.1. Vista parcial hacia el Norte de los terrenos.



Foto 15.2. Vista parcial hacia el Suroeste dentro de los terrenos que se van a utilizar.



Foto 15.3. Vista parcial hacia el Norte de otra área. Nótese que la misma está sembrada de maíz.

---

<sup>1</sup> Todas las fotos fueron tomadas por el personal de PES



Foto 15.4. Vista parcial hacia el Este sobre otro sector de la propiedad. Nótese al final el bosque de galería del Río La Villa



Foto 15.5. Vista parcial hacia el Este de un área dedicada a la siembra de pimentones.



Foto 15.6. Vista parcial de campo sembrado de caña hacia el centro de la propiedad.



Foto 15.7. Vista parcial de la Quebrada Pesé.



Foto 15.8. Vista parcial hacia el Oeste de un área dedicada a la siembra de pimentones



Foto 15.9. El Río la Villa arrastra basura y otros materiales que son depositados en las riberas.



Foto 15.10. Durante el levantamiento del estudio arqueológico.



Foto 15.11. Durante el levantamiento de los monitoreos de ruído ambiental y calidad de aire. Barriada Revolución contigua al área del proyecto.



Foto 15.12. Durante la toma de muestra de suelo para evaluar calidad.



Foto 15.13. Vía Las Cabras, hacia el área del proyecto.

## **15.4. Reporte arqueológico**



## **15.5. Laboratorios (Suelo - Agua - Aire)**



## 15.6. Estudio hidrológico



### ESTUDIO HIDROLÓGICO SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUA DE USO PRMANENTE, EN FUENTE DE AGUA SUPERFICIAL; RIO LA VILLA.

UBICACIÓN REGIONAL: SECTOR LAS CABRAS,  
CORREGIMIENTO DE LAS CABRAS, DISTRITO  
DE PESE, PROVINCIA DE HERRERA



SOLICITANTE:  
“CAMPO LAS CABRAS S.A.”

PROFESIONALES RESPONSABLES:  
FRANKLIN VEGA PERALTA ROGELIO RODRIGUEZ SCLOPIS  
CÉDULA N°. 9-127-064 CÉDULA N°. 9-212-368  
LICENCIA: 94-005-003 IDONEIDAD CTNA-5570-07

FECHA: febrero de 2000



## 1. INTRODUCCIÓN

Este Estudio Hidrológico, se realiza con el fin de solicitar “Concesión de Uso de Agua de Carácter Permanente; La cual en este caso corresponde a Fuente de Agua Superficial”. El recurso agua, será utilizado para el uso de riego del cultivo de FRUTALES (Mango, Aguacate y limón) y toda actividad conexa relacionada a este tipo de actividad agrícola. La fuente estudiada se denomina Río La Villa, el cual posee registros de caudales mensuales (máx., min. y prom.). Por tal razón, la información presentada corresponde a levantada por el profesional responsable del presente estudio hidrológico y las disponibles obtenidas de la documentación recompilada sobre la referida fuente hídrica. Las características y especificaciones de la toma de captación (Bombas y demás Accesorios) y el sistema de riego, se fundamentan en las especificaciones descritas por el proveedor del sistema de captación de agua, el emplazamiento de esta en el sitio de captación y los datos de campo levantados para los cálculos de necesidad de capacidad de Bomba.



## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL PARA LA SOLICITUD DE CONCESIÓN.

### 2.1. Tipo de Concesión:

Concesión Permanente, para uso de agua superficial. El recurso será extraído del Río La Villa y será utilizado en actividad agrícola en el proyecto **SIEMBRA Y MANEJO DE CULTIVO DE FRUTALES**, para el riego de cultivos de limón, Mango y Aguacate.

### 2.2. Ubicación Política del Recurso Solicitado con respecto al sitio de Toma y Descarga:

Se ubica en el sector Las Cabras, Corregimiento de Las Cabras, Distrito de Pese, Provincia de Herrera.)

### 2.3. Ubicación Cartográfica del Recurso solicitado:

Mediante sistema de posición global (GPS) y verificado en mapa cartográfico a escala de 1:50,000, compilado por el Instituto Geográfico Tommy Guardia - Panamá, la Ubicación UTM es la siguiente:

Sitio de Toma:

UTM Norte: 551552

UTM Este: 872100

Sitio de Descarga:

UTM Norte: 551555

UTM Este: 872117



AGRONECA

#### **2.4. Nombre del Solicitante.**

- **CAMPO LAS CABRAS S.A.**
- **FOLIO N 155685389**
- **Representant Legal: ROBERT MICHAEL AHERN**
- **Cédula.E-8-96375**

#### **2.5. Identificación de la propiedad donde se hará uso de las aguas solicitadas en Concesión:**

Las 10 Fincas pertenecían a la Compañía **CAMPOS DE PESE S.A.**, quien desarrollaba cultivo de cañas de azúcar y su Representante Legal es **Rafael González Fernández-Pacheco**.

Los terrenos se ubican colindante con el Río La Villa, **SECTOR LAS CABRAS, CORREGIMIENTO DE LAS CABRAS, DISTRITO DE PESE, PROVINCIA DE HERRERA**. El proyecto posee una superficie de 443 has + 3,415.217 m<sup>2</sup>, de las cuales 316 has serán utilizadas para desarrollo de este proyecto y cuenta con los siguientes detalles:

FINCAS	NÚMERO
13	113 has. +9,860.047 m <sup>2</sup>
21927	28 has. + 3,629.414 m <sup>2</sup>
14617	8 has. + 8,332.106 m <sup>2</sup>
172	47 has. + 5,835.897 m <sup>2</sup>



AGRONECA

+76	63 has. + 8,633.968 m <sup>2</sup>
2601	60 has. 9,214.188 m <sup>2</sup>
14612	11 has. + 1,325.784 m <sup>2</sup>
358	41 has. + 6,387.464 m <sup>2</sup>
5506	11 has. + 2,493.631 m <sup>2</sup>
345	55 has. + 7,702.718 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>443 has. + 3,415.217 m<sup>2</sup></b>

## **2.6. Identificación del Equipo Profesional Responsable del Estudio:**

**Nombre: Franklin Vega Peralta- Ingeniero Agrícola**

Cédula: 9-127-064

Licencia: 94-005-003

Licencia: 3,277-95

**Nombre: Rogelio Rodríguez Sclopis- Lic. en Adm. Agropecuaria**

Cédula: 9-212-368

Idoneidad CTNA- 5570-07

## **2.7. Aspectos Legales para la Solicitud de la Concesión.**

### **2.7.1. Decreto Ley N. 35 de 22 de septiembre de 1966; sobre el Uso de Las Aguas.**



Establece la reglamentación para la explotación de las aguas del Estado, cuyo aprovechamiento debe ser de interés social, procurando su racionalización, conservación y la administración eficiente de las mismas.

El agua es a la vez, un bien de dominio público, de aprovechamiento libre, con sujeción a lo dispuesto por la Ley de Agua.

Por tal razón las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosféricas, dentro del territorio Nacional Continental e insular; el subsuelo, la Plataforma Continental Submarina, y el espacio aéreo de la República, están sujetas a dicha normativa Legal" Decreto-Ley N°. 35 de 1966.

#### **2.7.2. Decreto Ejecutivo N° 70 de 27 de Julio de 1973.**

Reglamenta el Decreto Ley N°. 35 de 1966, normando el otorgamiento de permisos o concesiones para uso de las Aguas y se determina la integración y funcionamiento del Consejo consultivo de Recursos Hidráulicos.

#### **2.7.3. Decreto Ejecutivo N 55 de 13 de junio de 1973; sobre Servidumbre de Aguas.**

Reglamenta las servidumbres de agua, estableciendo las servidumbres naturales, las servidumbres de acueducto, las servidumbres de estribo de presa y de parada y las servidumbres de abrevadero. Norma los procedimientos para obtener la autorización de servidumbres de aguas, define los gravámenes o impuestos a pagar por el usufructo en diferentes predios; el que sufre gravamen se denomina sirviente y el que recibe el beneficio se denomina, predio dominante.



#### **2.7.4. Ley General de Ambiente de la República de Panamá**

Creada en el año 1998, establece que la administración del ambiente es un deber del Estado, por lo tanto, crea las normas básicas para la protección, Conservación y Recuperación del Ambiente, promoviendo el uso sostenible de los Recursos Naturales.

Artículo 80: Se podrán realizar actividades que varíen el régimen, la Naturaleza o la calidad de las aguas o que alteren los cauces, con la autorización de la Autoridad Nacional del Ambiente, según concordancia con otros artículos de la presente Ley.

Artículo 81: El Agua es un bien de dominio Público en todos sus estados. Su conservación o uso es de interés social y su uso se encuentra condicionado a la disponibilidad del Recurso y las necesidades reales del objeto a que se destinan.

Artículo 82: La Autoridad Nacional del Ambiente creará programas especiales de manejo de cuencas y su manejo estará en función del nivel de su deterioro o por situaciones de estrategias de conservación.



### 3. ESTUDIO HIDROLÓGICO

#### 3.1. Datos Climáticos Predominantes en la Región:

El Río La Villa posee Registro históricos de caudales, obtenidas en la Estación Hidrológica RIO LA VILLA 128-01-03 (ATALAYITA), en el periodo 1/05/1964 – 2020, (con 56 años de registro). Por lo anterior se presenta un resumen del comportamiento climático de la zona.

Comportamiento Climático para la Región Estudiada:

La región de Azuero se caracteriza por tener tres (3) tipos de clima; clima tropical muy húmedo, clima tropical de sabana y clima tropical húmedo con influencia del monzón, sin embargo, las provincias de Herrera y Los Santos que son los territorios que comprende la cuenca del río La Villa tienen predominantemente los climas tropicales muy húmedo y clima tropical de sabana.

Según la clasificación Köppen, el clima predominante para la región donde está instalado el sistema de captación y aprovechamiento de las aguas superficiales se definen como Clima tropical de sabana o el clima tropical húmedo y seco es un tipo de clima que corresponde a los de clasificación climática de Köppen categorías "Aw" y "AS". Climas tropicales de sabana, tienen temperaturas mensuales media por encima de 18 ° C (64 ° F) en todos los meses del año y por lo general una estación seca pronunciada, con el mes más seco que tiene menos



de 60 mm (2,36 pulgadas) de precipitación y también menos de 100 - [precipitación total anual {mm} / 25] de la precipitación.

Este último hecho está en contraste directo con un clima tropical monzónico , cuya mes más seco ve menos de 60 mm de precipitación, pero tiene más de 100 - [precipitación total anual {mm} / 25] de precipitación. En esencia, un clima tropical de sabana o bien tiende a ver de menos precipitaciones que en un clima tropical monzónico o tienen estación seca más pronunciada (s).

En los climas tropicales de sabana, la estación seca puede llegar a ser grave, ya menudo prevalecen las condiciones de sequía durante el transcurso del año. climas tropicales a menudo cuentan con sabanas praderas tachonada de árboles, en lugar de la espesa selva. Es esta extendida ocurrencia de alto, curso de la hierba (llamado sabana), que ha dado lugar a climas Aw menudo se refiere como la sabana tropical. Sin embargo, hay algunas dudas de si las praderas tropicales son inducidos climáticamente. Además, sabanas puras, con árboles fuera, son la excepción y no la regla.

### **Bosque Húmedo Tropical**

Se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos. Es reemplazado por asociaciones del Pre-montano Húmedo en las tierras bajas con altitudes encontradas entre los 300 a 400 metros, o dependiendo de la rapidez con que aumente la precipitación con relación al descenso de la bio-temperatura debido a la elevación de la planicie interior y áreas montañosas por el Bosque Muy Húmedo Tropical.



Posee una extensión total en el país de acerca 24 530 Km<sup>2</sup>, equivalente a un 32% de la superficie total del país. Las áreas abruptas como las pendientes fuertes que deberían estar reservadas para uso forestal o utilizarse juiciosamente para cultivos arbóreos permanentes, están siendo utilizadas para otros fines como la ganadería extensiva y la agricultura migratoria.

En vista de su gran extensión dentro del país y la variedad de su geología, relieve y las condiciones atmosféricas encontradas, se dan muchas asociaciones distintas dentro de la zona de vida del Bosque Húmedo Tropical; solamente en Darién, al Este de la provincia de Panamá y parte del litoral Atlántico se encuentran diferentes asociaciones que mantienen aún su cobertura forestal original, encontrándose muchas de éstas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y en áreas comarcales e indígenas.

En esta zona se encuentra la mayor parte de las especies comerciales y potencialmente comerciales que son aprovechadas y comercializadas en los mercados nacionales e internacionales.

#### **Bosque Seco Tropical**

El Bosque Seco Tropical es un bioclima subhúmedo y cálido que ocupa un área relativamente limitada en Panamá, unos 5,630 km<sup>2</sup> (7% del territorio nacional).

Aparece solamente en el lado Pacífico ocupando posiciones de tierras bajas en Panamá Central y oeste, Coclé, Herrera, y en la provincia de Los Santos. Una pequeña parte existe también en la península de Garachiné en Darién. La precipitación en esta zona de vida se da entre los 1 100 a 1 650 mm, en promedio.

El Bosque Seco Tropical, ha sido en su mayoría totalmente despojado de su cobertura forestal natural original, excepto en los manglares estuarios y entradas



costeras. Las especies forestales prácticamente han desaparecido siendo utilizadas estas aparentemente para la venta y fabricación de muebles u otro uso doméstico, construcción o para las cercas de las fincas. Especies encontradas en esta zona son el cedro espino (*Bombacopsis quinatum*), caoba (*Swietenia macrophylla* var *humilis*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*) roble (*Tabebuia pentaphylla*), corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), y otras más.

### **3.2. Precipitación, Temperatura, Velocidad de Viento y Humedad Relativa.**

El área de Las Cabras se caracteriza por el clima tropical, la temperatura azota el conjunto año son moderados alrededor de 25 grados centígrados, la lluvia anual promedio es de aproximadamente 1.600 mm y Hay ocho meses lluviosos (mayo - diciembre) y cuatro meses secos (enero - abril).

La granja está planeada para ser cultivada con mango (60%), limones (35%) y aguacate (5%).

El área total de la granja es de 456 hectáreas, pero incluye caminos, canales, área protegida, etc.

El área potencial de riego es de 316 hectáreas.

Se debe considerar una demanda adicional de granjas vecinas potenciales.

### **3.3. Caudales Según Estación Hidrológica más próxima:**

La Estación Hidrológica más próxima la Estación Hidrológica RIO LA VILLA 128-01-03 (ATALAYITA), en el periodo 1/05/1964 – 2020, (con 56 años de registro).

En esta tabla se aprecia que los caudales más bajos son en el mes de abril, equivaliendo este a 5.12 m<sup>3</sup>/seg. o 5,120 l/s/seg.



AGRONECA

### CAUDAL PROMEDIO MENSUALES m<sup>3</sup>/s

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	PROM
2005	13.33	7.72	6.99	6.98	12.21	38.29	30.42	46.8	46.5	55.65	76.66	24.79	30.53
2006	13.38	7.4	4.46	3.85	8.06	17.83	21.7	29.08	47.1	43.7	72.96	21.92	24.29
2007	10.43	7.05	4.8	4.42	18	21.75	18.05	94.81	0	0	0	0	14.94
2008	15.23	13.15	5.16	4.13	7.08	9.37	24.72	31.11	68	0	78.64	33.13	24.14
2009	13.88	7.43	4.46	3.88	8.35	15.22	12.84	15.9	20.9	67	82.04	26.39	23.19
2010	15.04	8.29	6.04	4.65	8.56	49.46	70.63	109.04	96.2	106.3	81.11	52.79	50.68
2011	15.54	10.73	7.98	7.94	14.6	34.52	28.42	24.99	50.5	55.24	87.96	45.41	31.99
PROM	13.83	8.82	5.70	5.12	10.98	26.63	29.54	50.25	47.02	46.84	68.48	29.20	28.54

FUENTE ETESA

### CAUDALES MINIMOS MENSUALES m<sup>3</sup>/s

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	PROM
2005	9.48	2.65	6.04	4.13	4.36	12	16	17.3	21.9	33.4	36.7	17.8	2.65
2006	9.99	5.57	3.71	2.93	3.49	5.3	9.96	16.4	28.3	29.4	14.9	0	2.93
2007	6.88	5.84		2.86	1.21	7.56	5.37	8.18	0	0	0	0	1.21
2008	9.87	0	4.08	0	0	0	6.81	5.64	0	0	0	18.6	4.08
2009	0	5.41	3.77	2.98	0	5.35	8.81	7.86	0	13.5	35.4	20.4	2.98
2010	9.87	6.95	4.59	3.69	3.91	10.3	32.2	4.05	36.1	71.2	38.3	23.3	3.29
2011	11.3	8.78	6.05	5.78	2.8	13.6	16.2	17.5	19.9	29.8	36.8	26.3	2.80
PROM	6.88	2.65	3.71	2.86	1.21	5.30	5.37	5.64	19.92	13.52	14.86	17.76	1.21

FUENTE ETESA

### CAUDALES MAXIMOS MENSUALES m<sup>3</sup>/s

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	PROM
2005	10.4	9.01	14.6	53.7	68.3	613	274	267	231	352	615	61.2	615.00
2006	20.5	10.7	5.51	13.8									20.50
2007													0.00
2008									697				697.00
2009					52.8	144	46	61.6	147		432	42.2	432.00
2010	12	15.6	10.2	9.14	80.5	942	723	984	413	391	799	107	984.30
2011	19.5	13.2	19.2	9.8		809	162	116	461	338	487	404	609.40
PROM	200.50	15.60	19.90	53.70	80.50	942.30	722.90	984.30	697.00	390.6	198.70	403.50	984.30

FUENTE ETESA



### **3.4. Aforos Esporádicos para la Fuente que será aprovechada; Río La Villa.**

#### **3.4.1. Personal Profesional para el aforo:**

El aforo fue realizado por Ing. Franklin Vega P. y por personal de apoyo de AGRONEGOCIOS Y CONSULTORIAS AMBIENTALES Lic. Rogelio Rodríguez Sclopis.

#### **3.5. Metodología:**

Se presenta a continuación los resultados del aforo realizado al Río La Villa. El propósito del aforo es establecer el caudal aproximado que fluye considerando el momento según la temporada, la fecha y hora en la cual se realiza.

Deben tomarse en cuenta también los factores climatológicos, como la precipitación, ya que influyen directamente en los caudales instantáneos que se pueden obtener. En este caso se realizó el 17 de febrero de 2020, estando la estación lluviosa, por lo que los caudales obtenidos dependen de la precipitación y los efectos climáticos en la zona.

#### **Método de Molinete:**

Se utilizó el Molinete Tipo PRICE, modelo 1100 digital, el cual permite por medio de censores calcular la velocidad de agua que pasa a través de una sección transversal escogida en el cauce de la fuente hídrica.

Tipo de Aforo por Vadeo Método: 6/10

El molinete es un aparato que da la velocidad local del agua a través de la medida del número de revoluciones de la hélice. Para determinar el caudal aproximado se dividió la sección transversal de las quebradas en cierto número de verticales levantando un perfil de velocidades y áreas de cada una.



El caudal resultante consiste en multiplicar cada velocidad por el área de la sección transversal por el cual pasa. En el caso nuestro se calculó la velocidad media la cual se ubica a 0.32 de la profundidad del agua a partir de la superficie del agua. Es decir que el molinete se colocó a una profundidad equivalente a 0.32 de la profundidad total medida desde la superficie hasta en fondo de la quebrada. Esta velocidad es la que se multiplica por las áreas transversales obteniéndose los caudales de cada sección.

El caudal total es la sumatoria de cada caudal parcial encontrado en cada sección.

### 3.5.1. Obtención del caudal del Río la Villa (lunes 17 de febrero 2020).

#### 3.5.1.1.. Coordenadas del lugar de aforo:

Latitud Norte: 872499

Longitud Este: 551760

#### 3.5.1.2. Área de drenaje hasta el sitio de aforo: 1000 Km<sup>2</sup>.

#### 3.5.1.3. Cálculo del Caudal mediante el aforo con Molinete.

### TABULACIÓN DE RESULTADOS DE AFORO

AGRONECA Aforo N.º 1		AFORO DE RÍO LA VILLA - CUENCA 128					
Fecha:	lunes, 17 de febrero de 2020		Ancho de la sección 31 m	Secciones: 31			
Hora de Aforo	1:02 p.m.		Nivel Medio del Agua: 032				
RÍO LA VILLA		Molinete Tipo: Price Número: 1100					
Lugar: DISTRITO DE PESÉ - CORREGIMIENTO LAS CABRAS		Tipo de Aforo: Vadeo Método: 6/10					
Cuenca Nº: 128	Altitud: 37 msnm	0	Área de la sección 10.17	v. media 0.24			
Coord	872499 N	551760 E	Caudal M <sup>3</sup> /S 2.67				



AGRONECA

UTM:									
Estación	Distancia	Profundidades (m)		Velocidades (m/s)				Área	Caudal
		Prof. Total	P. Obs	Velocidad Puntual			Vel. Media		
0	0.00	0		0	0	0	0.00	0.00	0.0000
1	1.00	0.36	0.14	0.22	0.25	0.22	0.23	0.36	0.0828
2	2.00	0.37	0.15	0.33	0.33	0.33	0.33	0.37	0.1221
3	3.00	0.36	0.14	0.44	0.37	0.37	0.39	0.36	0.1416
4	4.00	0.38	0.15	0.29	0.33	0.33	0.32	0.38	0.1203
5	5.00	0.36	0.14	0.25	0.29	0.25	0.26	0.36	0.0948
6	6.00	0.35	0.14	0.33	0.33	0.37	0.34	0.35	0.1202
7	7.00	0.24	0.10	0.25	0.29	0.25	0.26	0.24	0.0632
8	8.00	0.28	0.11	0.33	0.29	0.25	0.29	0.28	0.0812
9	9.00	0.33	0.13	0.29	0.25	0.25	0.26	0.33	0.0869
10	10.00	0.32	0.13	0.22	0.25	0.22	0.23	0.32	0.0736
11	11.00	0.32	0.13	0.25	0.29	0.22	0.25	0.32	0.0811
12	12.00	0.30	0.12	0.22	0.25	0.22	0.23	0.30	0.0690
13	13.00	0.28	0.11	0.25	0.29	0.25	0.26	0.28	0.0737
14	14.00	0.30	0.12	0.25	0.22	0.25	0.24	0.30	0.0720
15	15.00	0.30	0.12	0.25	0.29	0.25	0.26	0.30	0.0790
16	16.00	0.32	0.13	0.29	0.33	0.25	0.29	0.32	0.0928
17	17.00	0.35	0.14	0.25	0.33	0.25	0.28	0.35	0.0968
18	18.00	0.32	0.13	0.33	0.29	0.33	0.32	0.32	0.1013
19	19.00	0.42	0.17	0.25	0.29	0.33	0.29	0.42	0.1218
20	20.00	0.46	0.18	0.25	0.29	0.25	0.26	0.46	0.1211
21	21.00	0.42	0.17	0.25	0.22	0.25	0.24	0.42	0.1008
22	22.00	0.40	0.16	0.25	0.29	0.25	0.26	0.40	0.1053
23	23.00	0.35	0.14	0.25	0.29	0.25	0.26	0.35	0.0922
24	24.00	0.38	0.15	0.25	0.29	0.25	0.26	0.38	0.1001
25	25.00	0.40	0.16	0.29	0.25	0.29	0.28	0.40	0.1107
26	26.00	0.40	0.16	0.25	0.22	0.25	0.24	0.40	0.0960
27	27.00	0.40	0.16	0.25	0.29	0.25	0.26	0.40	0.1053
28	28.00	0.30	0.12	0.18	0.14	0.22	0.18	0.30	0.0540
29	29.00	0.20	0.08	0.03	0.03	0.03	0.03	0.20	0.0060
30	30.00	0.20	0.08	0.03	0.03	0.03	0.03	0.20	0.0060
31	31.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000
		0.32					0.24	10.17	2.67

OBS: Ancho del cauce actual de 31 metros. Agua cristalina sin turbiedad.

**Nota: El Caudal total en el aforo es de 2.7 m<sup>3</sup>/ seg o sea 2670 litros por segundo.**



### **3.6. Usuarios que utilizan la Fuente: Río La Villa.**

Los tipos de demandas que encontramos en la cuenca son:

acuícola, agrícola, doméstico, industrial y pecuario. En la Figura que se presenta la distribución espacial de las demandas con su clasificación.

Las subcuenca río Quebrada Pesé, río Estibaná y río La Villa (bajo) ubicadas en la parte media y baja de la cuenca son las que presentan mayor demanda; en la parte alta la densidad de demandas es menor.

La demanda doméstica es de 21.66 Mm<sup>3</sup> al año. El mayor volumen (86.8%) de la demanda doméstica se concentra en las potabilizadoras establecidas en la cuenca: Chitré, Rufina Alfaro, Macaracas y Llano de Piedra; las dos primeras ubicadas en la subcuenca río La Villa (bajo) y las otras dos en la subcuenca río Estibaná. El 13.2% de esta demanda está constituida por las JAARs que hacen un número total de 44.

La demanda para el uso acuícola representa un total de 26.8 Mm<sup>3</sup> al año y está ubicado en la parte baja en la subcuenca río La Villa (bajo).

A nivel mensual el volumen demandado es de 2.23 Mm<sup>3</sup>, manteniéndose constante a lo largo del año. A pesar de que solo hay una sola concesión destinada para el uso acuícola, este es el de mayor demanda en la cuenca.

Los usos agrícolas están ubicados en la subcuenca río Quebrada Pesé; y demandan un total de 3.6 Mm<sup>3</sup>; donde el 31% del volumen es aprovechado en la temporada seca, mientras que el 69% se utiliza en la temporada lluviosa.

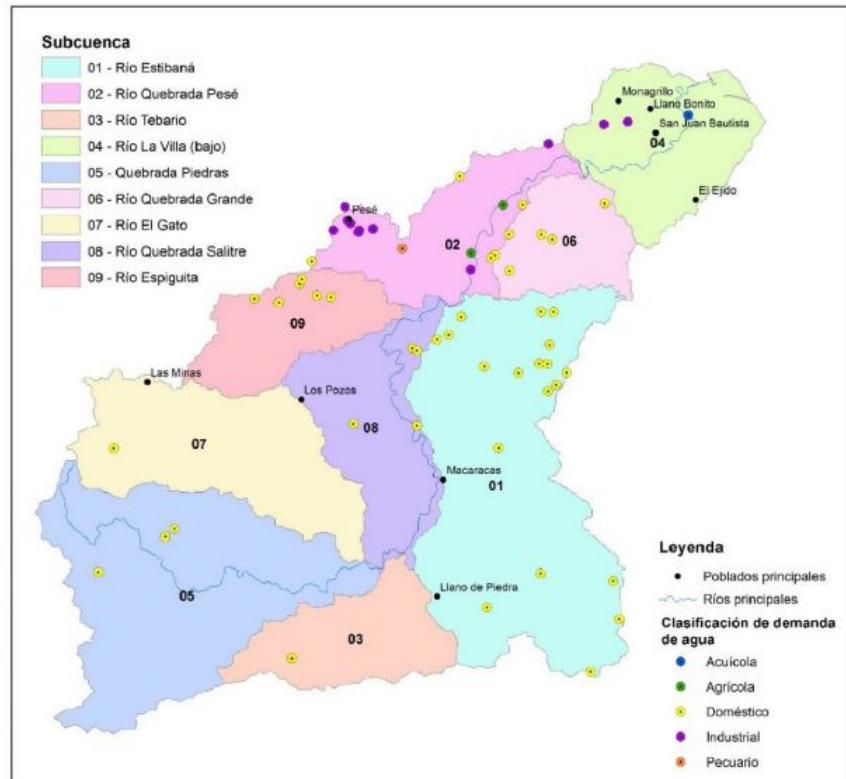


Igualmente, el uso industrial lo encontramos mayormente en la subcuenca río Quebrada Pesé y río La Villa (bajo). Para abastecer esta demanda se utiliza un total de 7.01 Mm<sup>3</sup> anualmente; durante los meses secos la demanda es de 0.8 Mm<sup>3</sup> al mes, mientras que en los meses lluviosos disminuye a 0.41 al Mm<sup>3</sup> al mes.

El uso pecuario se ubica en la subcuenca río Quebrada Pesé con 0.016 Mm<sup>3</sup> aprovechados al año.

El aprovechamiento mensual es de 0.001 Mm<sup>3</sup> y se mantiene constante durante todos los meses del año. Este uso es el de menor demanda en toda la cuenca.

### Clasificación de demanda de agua en la cuenca del río La Villa.



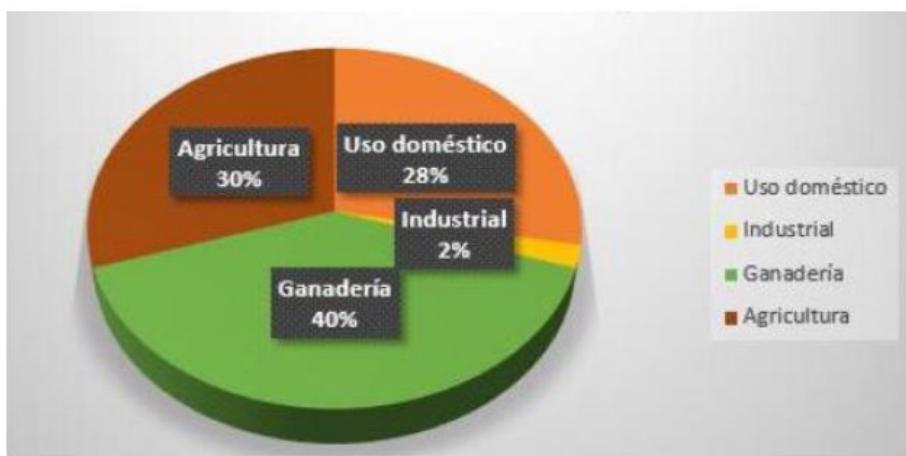
fuente (Mapa elaborado por CATHALAC con datos de MiAMBIENTE, IDAAN y SIASAR).



## USO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA (CUENCA 128).

Tipo de Usuario	Consumo M <sup>3</sup> / día
Consumo Humano:	<b>47,412</b>
Potabilizadora Roberto Reyna, Chitré	27,252
Potabilizadora Rufina Alfaro, Los Santos	20,160
Consumo agropecuario:	<b>11,296</b>
Campos de Pesé S.A.	1,296
Otros Usuarios	10,000
Consumo agroindustrial:	<b>3,096</b>
Nestlé S.A.	1,296
Alcoholes del Istmo	1,800
Usos recreativos	<b>3,364</b>
Carnavales (5 días)	3,634

### USOS MAS FRECUENTES EN LA ZONA



Mediante inspección realizada al Río La Villa desembocadura de la quebrada Pese, se comprobó que cerca al sitio de toma existen personas naturales o jurídicas que están usufructuando el recurso y en la subcuenca de la quebrada Pese es donde más utilizan el agua para uso Agrícola o Agricultura.



### **3.7. Necesidad de Agua de riego para el proyecto de riego:**

Cálculo de las necesidades máximas de consumo de agua para el proyecto

#### **SIEMBRA Y MANEJO DE CULTIVO DE FRUTALES.**

La estación de bombeo suministrará el agua a las parcelas de riego.

Las estaciones de bombeo están planificadas con bombas de turbina vertical de eje lineal instaladas en un concreto o cámara de bombeo.

Cada bomba tendrá una capacidad de 350 m<sup>3</sup> / hora y 80-90 m.

El tamaño de las bombas seleccionadas podrá abastecer los pequeños flujos de un cabezal de riego (110 m<sup>3</sup>/ h) con o sin convertidor de frecuencia variable, es el tamaño más pequeño disponible en el estante de bombas de succión de extremo que pueden proporcionar alturas de 70-80 metros para los caudales bajos en relativamente Eficiencias razonables.

**Las unidades de bombeo tendrán las siguientes características:**

**Tipo de bomba:** bomba de turbina vertical de eje lineal

**Numero de bombas para la estación:** 3

**Capacidad de la bomba:** 350 m<sup>3</sup>/hora

**Cabezal de bomba:** 80-90m

**Numero de postes de motor eléctrico:** 4

Rating Calificación esperada del motor eléctrico: 125-150kW, TEFC, eficiencia superior Convertidor de frecuencia variable para 2/3 de los motores. Las bombas se instalarán en exteriores, sobre una plataforma de hormigón armado.

Las estaciones de bombeo estarán equipadas con accesorios adicionales como válvulas de retención, válvulas de aislamiento, válvulas de aire, presostatos y accesorios adicionales.



El sistema de filtración se instalará después del colector de presión con medidor de flujo y aislamiento válvula.

La estación de bombeo será automatizada; la cantidad de bombas operadas y su velocidad será decidido por el PLC, dependiendo del caudal de agua (demanda) que pasa el caudalímetro y comunicación con los controladores en los cabezales de riego.

los datos finales de las especificaciones de la bomba pueden modificarse debido a requisitos técnicos

### **Planificación de riego**

El riego por goteo es un sistema presurizado donde el agua se conduce y distribuye por conductos cerrado que requiere presión. Desde el punto de vista Agronómico, se denominan riegos localizados porque humedecen un sector de volumen del suelo, suficiente para un buen desarrollo del cultivo.

El sistema de riego utilizando sistema de goteo- altamente eficiente, incluirá cabezales de control para cada 3-4 parcelas, de cada cabezal de control y La válvula de operación conectada a la comunicación controlará una trama.

Cada parcela consistirá en tuberías de entrega, tuberías, accesorios, válvulas, etc.

### **Filtración**

filtro ubicado en cabilazes de control y filtración principal en la estación de bombeo.

### **Fertiirrigación**

La fertiirrigación se realizará desde un centro principal de fertiirrigación para la granja o una pequeña fertiirrigación para cada bloque.

### **Automatización y control**



Todo el riego de la granja en general y para cada parcela se controlará desde un comando y centro de control en el centro logístico. este sistema garantiza un uso de agua altamente eficiente.

### **3.8. Cálculo del volumen de agua mensual total para el riego.**

Orange / Lime	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual Total
Phenology	veg. matur.	veg. matur.	flowering	fruit set	fruit main growth	fruit main growth	fruit matur.	harvesting	post harvest	pruning	veg. growth	veg. growth	
KC	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4
ET (mm/Day)	5.3	5.7	5.7	5.7	4.3	3.7	3.9	3.8	3.7	3.8	3.6	5.0	
Irrigation Demand (mm/Day)	4.2	4.6	4.6	4.6	3.4	3.0	3.1	2.3	1.5	2.3	1.4	2.0	
ET (mm/month)	159	171	171	171	129	111	117	114	111	114	108	150	1296
Irrigation Demand (mm/month)	127	137	137	137	103	89	94	68	44	68	43	60	844
Efective Rain (mm/month)	0	0	0	0	150	180	250	250	300	180	150	10	1470
Need to Irrigate (mm/month)	127	137	137	137	0	0	0	0	0	0	0	50	324
Water Demand (m <sup>3</sup> /month)	140,683	151,301	151,301	151,301	-	-	-	-	-	-	-	-55,300	649,886
Mango	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual Total
Phenology	veg. matur.	veg. matur.	flowering	fruit set	fruit main growth	fruit main growth/fruit matur.	fruit matur.	harvesting	pruning	veg. growth	veg. growth	veg. matur.	
KC	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4
ET (mm/Day)	5.3	5.7	5.7	5.7	4.3	3.7	3.9	3.8	3.7	3.8	3.6	5.0	
Irrigation Demand (mm/Day)	4.8	5.1	5.1	4.6	3.0	3.0	3.1	2.3	1.5	2.3	1.4	2.0	
ET (mm/month)	159	171	171	171	129	111	117	114	111	114	108	150	1626
Irrigation Demand (mm/month)	143	154	154	137	90	89	94	68	44	68	43	60	1145
Efective Rain (mm/month)	0	0	0	0	150	180	250	250	300	180	150	10	1470
Need to Irrigate (mm/month)	143	154	154	137	0	0	0	0	0	0	0	50	638
Water Demand (m <sup>3</sup> /month)	271,318	291,794	291,794	259,373	-	-	-	-	-	-	-	-	94,800
Avocado	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual Total
Phenology	veg. growth/ veg. matur.	veg. matur.	flowering	fruit set	fruit main growth	fruit main growth	fruit main growth/fruit matur.	fruit matur.	Harvest.	Pruning	Veg. Growth		
KC	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.95	1.1	1.1	0.9	0.6	0.6
ET (mm/Day)	5.3	5.7	5.7	5.7	4.3	3.7	3.9	3.8	3.7	3.8	3.6	5.0	
Irrigation Demand (mm/Day)	5	5	5	5	3	3	4	4	4	3	2	3	
ET (mm/month)	159	171	171	171	129	111	117	114	111	114	108	150	1626
Irrigation Demand (mm/month)	143	154	154	154	103	89	111	125	122	103	65	90	1413
Efective Rain (mm/month)	0	0	0	0	150	180	250	250	300	180	150	10	1470
Need to Irrigate (mm/month)	143	154	154	154	0	0	0	0	0	0	0	80	685
Water Demand (m <sup>3</sup> /month)	22,610	24,316	24,316	24,316	-	-	-	-	-	-	-	-	12,640
Total	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual Total
Water Demand (m <sup>3</sup> /month)	434,611	467,411	467,411	434,990	-	-	-	-	-	-	-	-	1,967,163
Water Demand (m <sup>3</sup> /day)	14,487	15,580	15,580	14,500	-	-	-	-	-	-	-	-	5,425
Water Demand (m <sup>3</sup> /hour)	724	779	779	725	-	-	-	-	-	-	-	-	271
Total	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual Total
ET (month)	143.1	153.9	153.9	153.9	129	111	117	114	111	114	108	135	1544
ET (Day)	5.3	5.7	5.7	5.7	4.3	3.7	3.9	3.8	3.7	3.8	3.6	5.0	
Rain (month) - Las Cabras	0	0	0	0	150	180	250	250	300	180	150	10	1470

fuente CAMPO LAS CABRAS S.A.



AGRONECA

**CUADRO DE REQUERIMIENTOS DE AGUA PARA CADA CULTIVO**

<b>LIMON</b>	
AREA IRRIGADA (ha)	110
DEMANDA ANUAL (M3)	357,902
MAXIMO DIARIO (M3/DIA)	5,043
HORAS/DIAS	20
FLUJO MAXIMO (M3/HORA)	252
<b>MANGO</b>	
AREA IRRIGADA (ha)	189.6
DEMANDA ANUAL (M3)	1,209,079
MAXIMO DIARIO (M3/DIA)	9,726
HORAS/DIAS	20
FLUJO MAXIMO (M3/HORA)	486
<b>AGUACATE</b>	
AREA IRRIGADA (ha)	15.8
DEMANDA ANUAL (M3)	108198
MAXIMO DIARIO (M3/DIA)	10
HORAS/DIAS	20
FLUJO MAXIMO (M3/HORA)	1
<b>DEMANDA TOTAL</b>	
AREA IRRIGADA (ha)	316
MAXIMO DIARIO (M3/DIA)	16,748
HORAS/DIAS	20
FLUJO MAXIMO (M3/HORA)	837

Fuente CAMPOS LAS CABRAS S.A

**Para este proyecto el Caudal resultante o requerido es Qr 837 m<sup>3</sup> / hora.**



### 3.9. Conclusión:

Este caudal de  $837 \text{ m}^3/\text{hora}$  ( $232.50 \text{ lts/seg.}$ ), es mucho menor que el caudal que genera el Río La Villa en el mes más crítico de verano (mayo– Registros – 1964-2020; Estación Hidrométrica 128 – 01 – 03), que es de  $1.21 \text{ m}^3/\text{seg.}$  ( $4,356 \text{ m}^3/\text{hora.}$ ).

De esta forma el sistema es sostenible y la fuente apta para los fines propuestos. Es importante señalar que el diseño propuesto es práctico y valido para la implementación del riego por goteo, pero los técnicos pueden hacer cambios razonables en las variables para adaptar de la mejor manera el sistema al campo.

### 3.10. Volumen Cálculo del Caudal y Volumen solicitado:

Después de evaluado la cantidad de agua que deben bombarse al día, equivalente a un volumen de  $16,748 \text{ m}^3$  por día/20 horas ( $16,748,000 \text{ Lts} \times \text{día}/20 \text{ hora}$ ), En conclusión, dado la demanda mayor en 4 meses de riego en verano el caudal que se utilizará se puede estimar en:

PERIODO	VOLUMEN EN LITROS	VOLUMEN EN GALONES
Vol. X día. ( $16,748 \text{ m}^3/\text{día}$ )	$16,748,000 \text{ Lts.}$	$4,424,834.87 \text{ Gls.}$
Vol. X mes. ( $502,440 \text{ m}^3/\text{mes}$ )	$502,440,000 \text{ Lts}$	$132,745,046.24 \text{ Gls.}$
Vol. X 4 meses de verano. ( $2,009,760 \text{ m}^3/\text{año}$ )	$2,009,760,000 \text{ Lts}$	$530,980,184.94 \text{ Gls.}$
Vol. X año. ( $602,928 \text{ m}^3/\text{año}$ )	$6,029,280,000 \text{ Lts}$	$1,592,940,554.82 \text{ Gls.}$

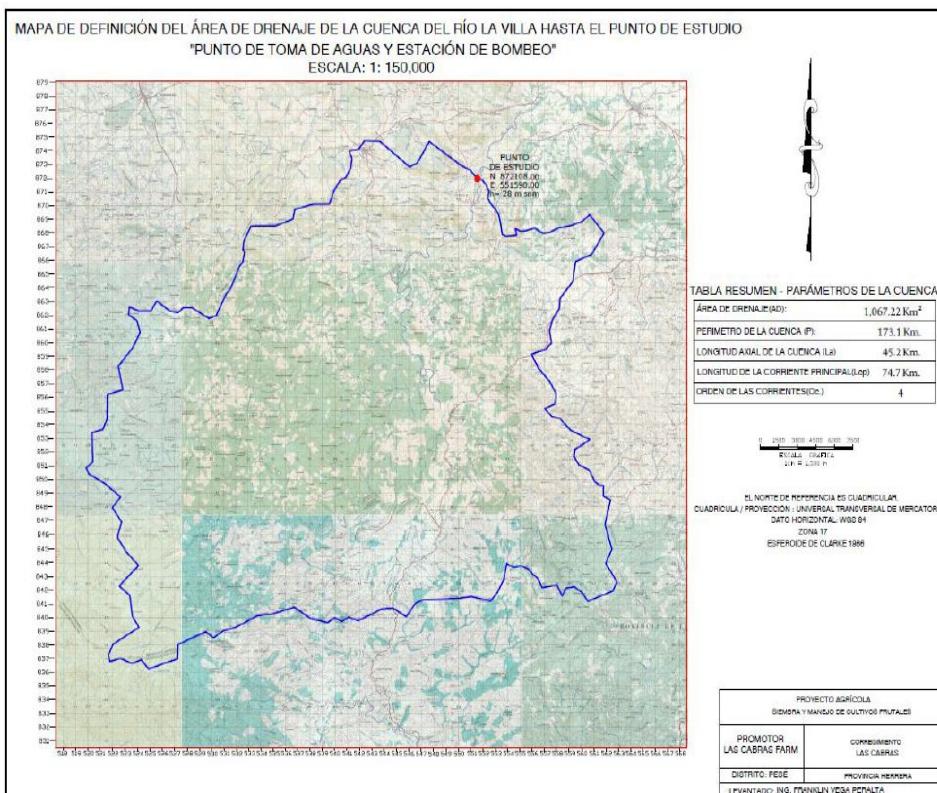
Caudal Solicitado:  $232.5 \text{ lts /segundos}$  o  $837 \text{ m}^3/\text{hora.}$



**4. ANEXOS:**



## AREA DE DRENAGE DE LA CUENCA



Estudio hidrológico CAMPO LAS CABRAS S.A.

1



Panama Environmental Services

390



#### FOTOS DEL AFORO ESPORADICO



## **15.7. Consulta Ciudadana**



## **15.8 Cronograma**

