

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO  
PARA CONSTRUCCION DE TINA  
DE PERCOLACION

CRIA DE CERDO  
Corregimiento de VILLA ROSARIO  
Distrito de Capira

ELABORADO A SOLICITUD

DEL SEÑOR

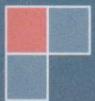
CAMILO AGUSTIN DELADO SAMANIEGO



REALIZADO POR:  
ING. JAVIER DE LA CRUZ NUÑEZ  
ID. 2003 - 006 - 070  
CED. 8 - 703 - 1676

DICIEMBRE  
DE 2019

JAVIER DE LA CRUZ NUÑEZ  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA NO. 2003-006-070  
FIRMA  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## CONTENIDO I

INTRODUCCION.

OBJETIVO DEL ESTUDIO.

CARACTERISTICAS DEL CORREGIMIENTO DE VILLA ROSARIO,

DESCRIPCION DEL ÁREA DONDE SE UBICA EL AREA DE LAS GALERAS DE CRIA DE CERDOS.

USO ACTUAL DE LA TIERRA.

CAPACIDAD AGROLOGICA DE LOS SUELOS.

Topografía

Geomorfología

CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DEL AREA DONDE SE ENCUENTRA EL POZO SUBTERRANEO.

FUENTES SUPERFICIALES.

BALANCE HIDROGEOLOGICO DEL AREA DE DRENAJE DE LA CUENCA DEL RIO CAPIRA DONDE SE UBICA EL AREA OBJETO DE ESTUDIO.

BALANCE HIDROGEOLOGICO DEL AREA QUE ABARCA LA FINCA DONDE SE UBICA EL AREA OBJETO DE ESTUDIO.

COMPORTAMIENTO CLIMATICO DEL AREA DE ESTUDIO.

Precipitación. (expresada en milímetros)

Temporada seca.

Período de transición de la estación seca a la lluviosa.

Período lluvioso.

Almacenaje de agua en el suelo.

Veranillo de San Juan.

## CONTENIDO II

### CALCULO DE LA CAPACIDAD DE LA TINA DE PERCOLACION

Calculo en metros cúbicos.

Calculo en litros.

Calculo en galones.

Las pérdidas por evaporación para el área

### RECOMENDACIONES.

### BLIOGRAFIA CONSULTADA.

### ANEXO

## INTRODUCCION.

El Estudio Hidrológico ha sido realizado a solicitud del **señor CAMILO AGUSTIN DELGADO SAMANIEGO, ciudadano panameño con cédula de identidad personal No. 6 – 88 - 1001.**

Este estudio tiene la finalidad de evaluar las características físicas de los suelos predominantes en la Finca con Folio Real No. 30176926 y Código de ubicación No. 8212, donde se construirá una **Tina de Percolación** para uso Porcino.

La Tina tiene unas dimensiones de 8.0 metros de largo, 4 metros de ancho y 4 metros de profundidad.

Se espera utilizar 6000 galones diariamente para la limpieza de las galeras.

Se hará un uso eficiente del agua y no hay posibilidad de contaminar fuentes hídricas, ya que la más cercana es el Río Capira y está a una distancia de 355 metros lineales.

Se realizara un análisis de la climatología del área mediante un balance edafoclimático e hidrogeológico, para determinar el comportamiento climático del mismo, como su régimen de precipitación y escorrentía superficial. Se analizara también la evaporación promedio diaria del área objeto de estudio y de la radiación incidente así como las horas de sol diario.

Se determinara el almacenamiento de agua en el suelo para cada mes del año, de tal manera que se tome en cuenta la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo para las descargas de agua utilizada.

**OBJETIVO DEL ESTUDIO.**

Determinar la capacidad de la Tina de Percolación para manejar el volumen diario de 6000 galones que serán empleados en la limpieza de las galeras Porcinas. Garantizar que dicha tina cumpla con la finalidad de manejar el volumen de descarga.

**CARACTERISTICAS DEL CORREGIMIENTO DE VILLA ROSARIO,**

A cuarenta y tantos kilómetros de la capital, justo antes de llegar al pueblo de Capíra cabecera, encontraremos el pueblo de Villa Rosario, ubicado en la orilla izquierda de esta importante vía de comunicación, en un tramo donde hay muchas rectas.



Villa rosario es una comunidad en crecimiento, y esto ha sido así desde su fundación el 6 de febrero de 1935. Este pueblo tiene una historia muy interesante, ya que a diferencia de otras comunidades cercanas, no surgió

espontáneamente, sino que es el fruto de la adjudicación de lotes a 35 familias interioranas y capitalinas durante el gobierno de Harmodio Arias Madrid.



El pueblo debe su nombre, precisamente a la Sra. Rosario, esposa de dicho presidente. Además de Villa Rosario, también fueron establecidos de forma similar, y casi al mismo tiempo, otros pueblos cercanos tales como Villa Carmen y Río Congo, este último en el distrito de La Chorrera,

Entre los pobladores de mayor edad del área de Capira Villa Rosario es conocido como La Colonia, pues se denominó a sus pobladores originales como colonos, para distinguirlos de quienes tenían raíces Capireñas. Estos colonos se dedicaron a la agricultura y posteriormente a la ganadería y el comercio, logrando que el pueblo fuera un experimento exitoso.

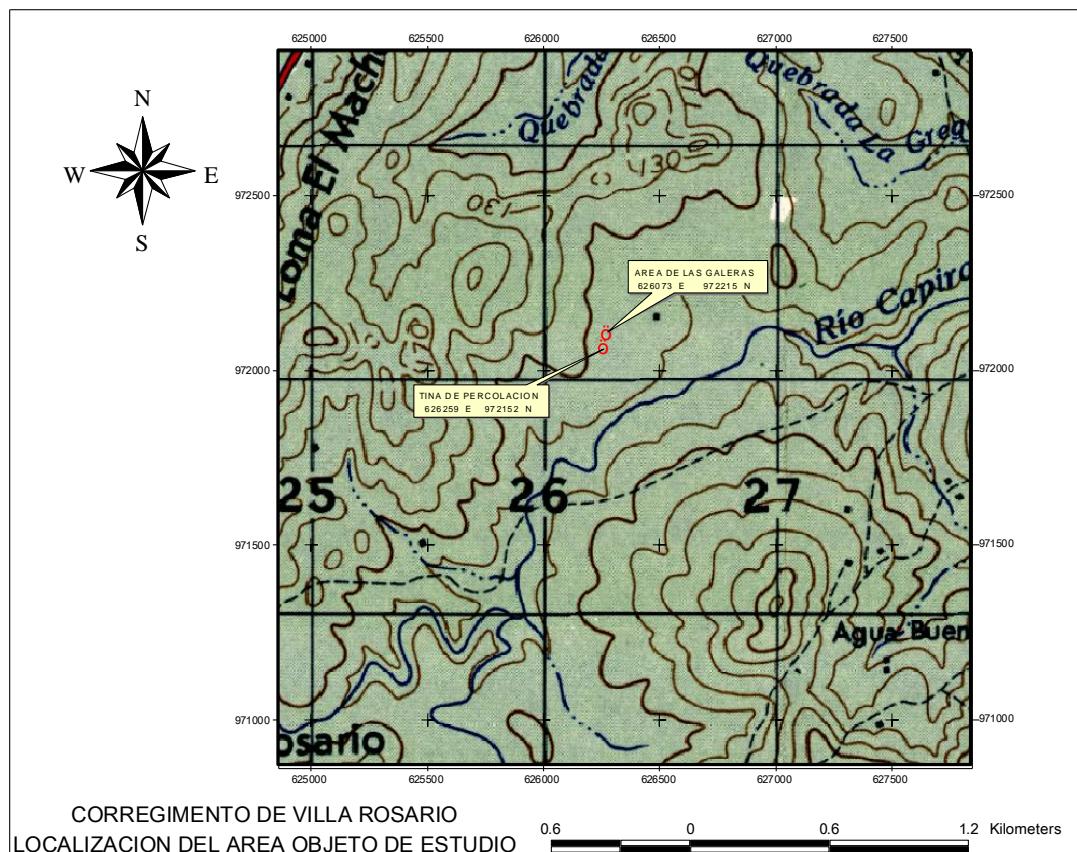
Hoy en día, Villa rosario cuenta con distintos establecimientos comerciales, una Iglesia, Casa de Justicia, centro de salud, campos deportivos y una escuela primaria cuyo nombre es Harmodio Arias Madrid. También existe en frente de la Iglesia y visible desde la carretera interamericana, una placita llamada Plaza de los Fundadores. En dicha plaza se celebran actividades comunitarias, tales como la celebración del aniversario de la fundación y anteriormente la Feria de Capira. Otro punto significativo para los lugareños era el gigantesco árbol de

Cuipo, que por décadas estuvo ubicado en el patio de lo que hoy es la escuela primaria. Sin embargo, ya no existe físicamente, pero es muy recordado como un ícono por los residentes de Villa Rosario.

## DESCRIPCION DEL ÁREA DONDE SE UBICA EL AREA DE LAS GALERAS DE CRIA DE CERDOS.

El área se ubica específicamente en las **coordenadas UTM**:

COORDENADAS UTM EN NAD 27 Y EN WGS 84, DEL AREA OBJETO DE ESTUDIO				
	NAD 27 E	NAD 27 N	WGS 84 E	WGS 84 N
GALERA PORQUERIZA	626073	972215	626089	972416
TINA DE ÉRCOLACION	626259	972152	626275	972353

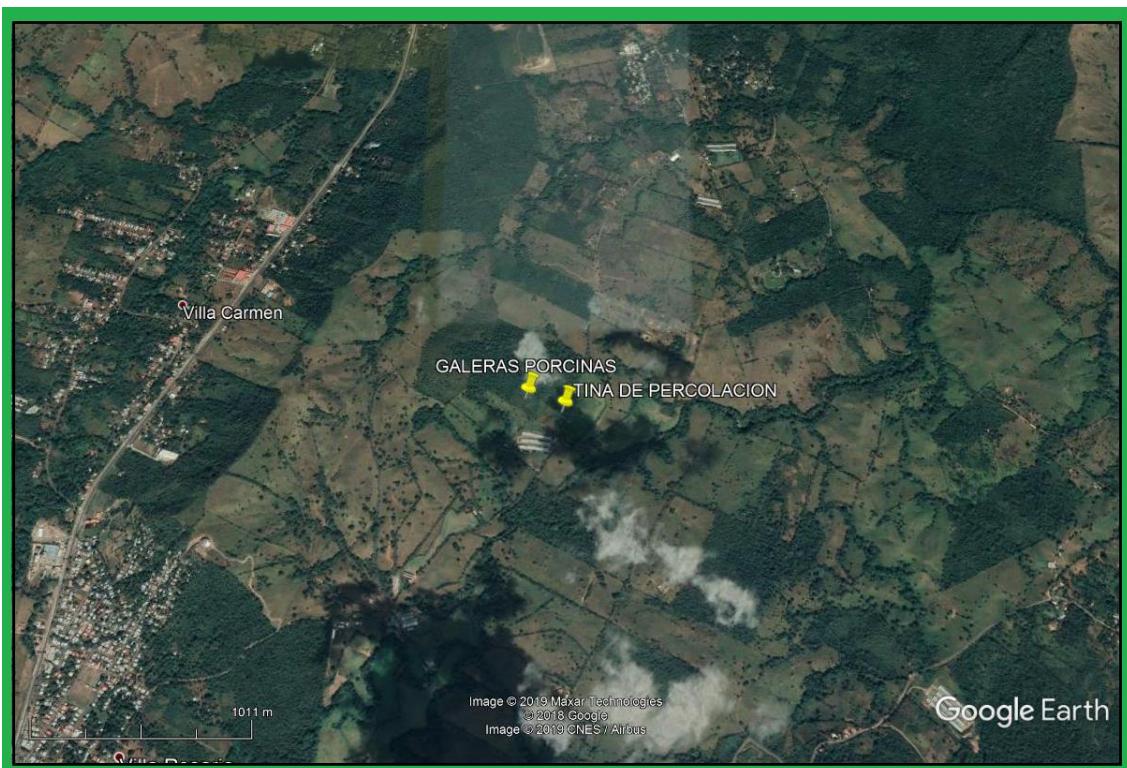


El área objeto de estudio está rodeada de bosque secundario, el área está dedicada a la cría de cerdos; así también se desarrollan otros proyectos en áreas cercanas tales como la cría de pollos, ganadería extensiva y ordeño de ganado.

El área objeto de estudio se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 120 metros.



**LOCALIZACION REGIONAL DEL AREA OBJETO DE ESTDUIO**



**USO ACTUAL DE LA TIERRA.**

Se observa un área dedicada a la cría de ganado, uso avícola y cría de cerdos, se pueden ubicar también viviendas unifamiliares lejos de la propiedad,

**CAPACIDAD AGROLOGICA DE LOS SUELOS.**

Son suelos de textura arcilloso y se clasifican en categoría VII (no arables, con limitaciones muy severas, aptos para pastos bosques y tierras de reserva). Con pendientes de 30% y 40%.

**Topografía**

En la región las elevaciones superan los 120 m.s.n.m, aunque predominan elevaciones de 100 m.s.n.m.

**Geomorfología**

Según mapa geológico de la Dirección de Recursos Minerales y editado por el Instituto Geográfico Tommy Guardia (escala 1: 250,000), la formación geológica que aflora en la región, es la siguiente: Formación Tucue, roca volcánica del grupo Cañazas, Volcanismo de la época de mioceno medio y superior, periodo terciario, perteneciente a la formación Tucue (TM-CAtu), conformada por Andesita/ basaltos, lavas, brechas, tobas y plugin. Esta zona se caracteriza por afloramiento de rocas andesitas y basaltos intrusivos. Al sur muy alejada se presenta fallas normales y al oestes la falla Chame.

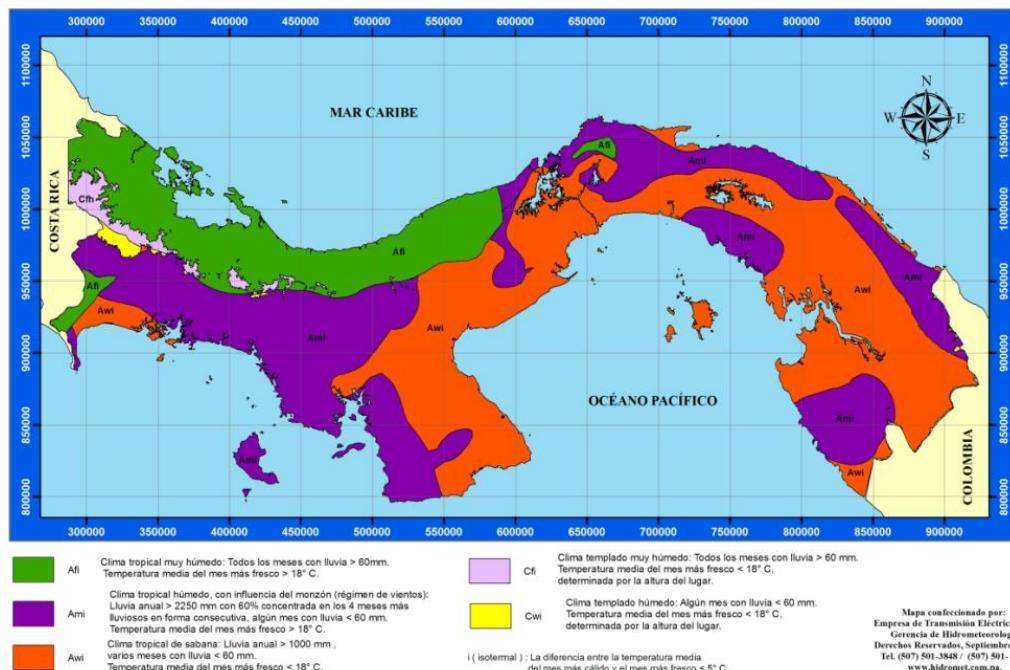
Los suelos que conforman el área, son suelos residuales productos de la meteorización de la roca madre, específicamente de la formación Tucue.

~

## CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DEL AREA DONDE SE ENCUENTRA EL POZO SUBTERRANEO.

El clima del área está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Para la clasificación climática se utilizó el sistema del climatólogo Alemán W. Koppen. Teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia.

Según esta clasificación en el área se encuentra el clima tropical de sabana (Aw), su características son precipitación anual menor que 2500 mm, estación seca prolongada (meses con lluvia menor de 60 mm), en el invierno del hemisferio norte; temperatura media del mes más fresco mayor que 18 °C; diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y mes más fresco menor de 5 °C.



~

## FUENTES SUPERFICIALES.

La fuente hídrica más cercana es el Río Capira, el cual se ubica a una distancia lineal con respecto a la propiedad de 355 metros.

## BALANCE HIDROGEOLOGICO DEL AREA DE DRENAJE DE LA CUENCA DEL RIO CAPIRA DONDE SE UBICA EL AREA OBJETO DE ESTUDIO.

Para la confección del Balance sobre el comportamiento de las aguas subterráneas en el área objeto de estudio se tomo en cuenta los siguientes elementos:

- Total anual promedio de la precipitación, según periodo de registro de la estación meteorológica más cercana.
- Capacidad de almacenaje de agua en el suelo.
- Tipo de suelo.
- Escorrentía superficial.
- Déficit de agua en el suelo.
- Porcentaje de evapotranspiración.
- Área que comprende el terreno.

Para la elaboración del Balance Hidrogeológico tenemos que tener presente que un milímetro de lluvia registrado en el pluviómetro equivale a un litro por metro cuadrado y a 10,000 litros por hectáreas. En el caso que nos ocupa la cuenca tiene un área total de drenaje hasta su desembocadura el Río Perequete de 6137.6 Has.

~

BALANCE HIDROGEOLÓGICO PARA EL AREA DE DRENAJE DEL RIO CAPIRA				
AREA = 6137.6 Has				
AREA DE DRENAJE EN Has	AREA DE DRENAJE EN m <sup>2</sup> (Am <sup>2</sup> )	PRECIPITACION TOTAL ANUAL EN mm (PP)	(Am <sup>2</sup> ) * (PP)	ESCORRENTIA ANUAL EN mm (Esc)
6137.6	61376000	2068	1.26926E+11	940
(Am <sup>2</sup> ) * (Esc)	PERDIDAS POR EVAPOTRANSPI. EN mm (EVAP mm)	(Am <sup>2</sup> ) * (EVAP mm)	RESULTADO FINAL EN LITROS (**)	RESULTADO FINAL EN METROS CUBICOS
57693440000	207	12704832000	56527296000	56527296

\*\*PROMEDIO DE PRECIPITACION DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE SAJALICES

## BALANCE HIDROGEOLOGICO DEL AREA QUE ABARCA LA FINCA DONDE SE UBICA EL AREA OBJETO DE ESTUDIO.

BALANCE HIDROGEOLÓGICO PARA EL AREA DONDE SE UBICA LA FINCA OBJETO DE ESTUDIO				
AREA = 3.0 Has				
AREA DE DRENAJE EN Has	AREA DE DRENAJE EN m <sup>2</sup> (Am <sup>2</sup> )	PRECIPITACION TOTAL ANUAL EN mm (PP)	(Am <sup>2</sup> ) * (PP)	ESCORRENTIA ANUAL EN mm (Esc)
3.0	30000	2068	62040000	940
(Am <sup>2</sup> ) * (Esc)	PERDIDAS POR EVAPOTRANSPI. EN mm (EVAP mm)	(Am <sup>2</sup> ) * (EVAP mm)	RESULTADO FINAL EN LITROS (**)	RESULTADO FINAL EN METROS CUBICOS
28200000	207	6210000	27630000	27630

\*\*PROMEDIO DE PRECIPITACION DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE SAJALICES

## COMPORTAMIENTO CLIMATICO DEL AREA DE ESTUDIO.

Para el presente estudio se tomo en consideración los datos meteorológicos de la Estación de Sajalices, la cual es la más representativa del área, operada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). La misma se encuentra localizada:

~

**Estación Sajalices** 08° 41' N y 79° 52' O, a una altura sobre el nivel medio del mar de 40 mts. Para el estudio se considero un período de registro de 1972 a 1998.

### **Precipitación. (expresada en milímetros)**

El total anual promedio según período de registró para la Estación de Sajalices es de 2067.5 mm. Los meses más lluviosos son septiembre y octubre en donde las precipitaciones están en un rango entre 200 y 340 mm. Los meses menos lluviosos son febrero y marzo en donde las precipitaciones están por debajo de los 30.0 milímetros como total mensual.

El régimen de precipitación define claramente una temporada seca con déficit de agua en el suelo de de 5 a 6 meses y una temporada lluviosa con excesos de agua en el suelo de 5 a 6 meses en algunos casos. La temporada seca se inicia en la primera década de diciembre y puede extenderse hasta la tercera década de abril y primera década de mayo. Luego de ello se inicia un período de transición de la estación seca a la lluvia, la cual tiene una duración de 53 días en el área de Sajalices aproximadamente.

### **Temporada seca.**

La temporada seca está claramente definida y caracterizada por un período de 5 meses secos con déficit de agua en el suelo. Aunque se registran precipitaciones; las mismas no logran mantener el suelo a capacidad de campo, registrándose déficit de agua entre 80 y 105 mm, en marzo, mes en el cual la temporada seca se acentúa.

~

### **Período de transición de la estación seca a la lluviosa.**

Durante la transición de la estación seca a la lluviosa se registra un período conocido como reposición de agua en el suelo. Este es el tiempo que necesita el suelo para volver a almacenar el agua perdida durante la estación seca. Este período dura 53 días en el área de (Sajalices y alrededores).

Para el área que nos ocupa durante las precipitaciones son de leves a moderadas, no esperándose que se registren períodos secos de más de dos días.

### **Período lluvioso.**

El período lluvioso se caracteriza por registrar excesos de agua en el suelo a partir de junio en el caso de Sajalices. A partir de este momento el suelo alcanza su capacidad de retención máxima, la cual es de 200 mm. Los meses que registran los mayores excesos de agua en el suelo son septiembre y octubre.

### **Almacenaje de agua en el suelo.**

Predominan suelos arcillosos con una capacidad de retención de agua de 200 mm. A partir del 15 de junio el suelo alcanza su **capacidad de almacenamiento máximo**, en el área de Sajalices lo que da como resultado que se presenten excesos de agua o escorrentía superficial. Del mes de junio hasta el mes de noviembre el suelo se mantiene a capacidad de campo. En diciembre se produce un período de transición similar al que se produce en abril y mayo. Este período es un período de descenso de los niveles de

~

humedad de agua en el suelo, afectándose el almacenaje de agua existente hasta ese momento. A medida que la temporada seca se va acentuando la capacidad de almacenaje de agua en el suelo disminuye, hasta registrase los déficit. Ya para este momento no hay agua disponible para los cultivos. Mas sin embargo si hay niveles de agua subterránea disponibles.

La capacidad de almacenamiento de agua en el suelo en el área objeto de estudio es de 200 milímetros, el cual se registra a partir del 15 de junio cuando comienza a registrarse escorrentía superficial.

La evapotranspiración real total anual representa el 55 % de la precipitación total anual.

### **Veranillo de San Juan.**

El Veranillo de San Juan tiene una probabilidad de ocurrencia de 56 % en el área de Sajalices y alrededores, en el mes de julio; en este caso el veranillo se inicia a partir de la segunda década de julio. Puede durar de 8 a 15 días. Período durante el cual se nota una marcada disminución de la precipitación.

## **CALCULO DE LA CAPACIDAD DE LA TINA DE PERCOLACION**

**PERIMETRO = 32.0 m<sup>2</sup>**

**PROFUNDIDAD PROMEDIO = 4.0 metros**

**Calculo en metros cúbicos.**

**32.0 m<sup>2</sup> \* 4.0 m = 128.0 m<sup>3</sup>**

**Calculo en litros.**

~

**128.0 m<sup>3</sup> \* 1000 = 128,000 litros**

**Calculo en galones.**

**128,000 litros / 3.785 = 484,480 galones**

En la Tina de Percolación se descargaran diariamente 6000 galones, esto equivale a 22,712.47 litros. Como podemos observar la capacidad de la Tina es de 128,000 litros, lo que no presenta problemas para asumir esta descarga (de 22,712.47 litros).

**Las pérdidas por evaporación para el área es de:**

ENERO = 4.22 milímetros por día.

FEBRERO = 4.25 milímetros por día.

MARZO = 4.26 milímetros por día.

ABRIL = 4.03 milímetros por día.

MAYO = 3.42 milímetros por día.

JUNIO = 3.33 milímetros por día.

JULIO = 3.59 milímetros por día

AGOSTO = 3.29 milímetros por día

SEPTIEMBRE = 3.23 milímetros por día

OCTUBRE = 3.03 milímetros por día

NOVIEMBRE = 3.27 milímetros por día

DICIEMBRE = 4.00 milímetros por día

~

## CONCLUSION.

- La información utilizada en este análisis para los cálculos así como los datos obtenidos en campo, nos permite garantizar la confiabilidad del presente estudio, fundamentado en criterios técnicos.
- La Tina de Percolación tendrá una dimensión de 8.0 metros de largo, 4.0 metros de ancho y 4.0 metros de profundidad.
- Tendrá una capacidad de recoger hasta **128.0 m<sup>3</sup>, o sea 128,000 litros**.
- Diariamente se realizará la limpieza de las galeras con un volumen de 6000 galones **esto equivale a 22,712.47 litros. Esto nos indica que la Tina tiene la capacidad para recoger estas descargas.**
- No existen fuentes hídricas cercanas al área objeto de estudio. La más cercana es el Río Capira y se encuentra a una distancia lineal de 355 metros.
- Se hará un uso eficiente del agua por lo que no se espera que ocurra descargas que puedan contaminar áreas adyacentes.

## RECOMENDACIONES.

1. Mantener monitoreo del área objeto de estudio, a fin de evitar posibles afectaciones en caso de eventos extremos. Con el fin de establecer los correctivos necesarios en determinado momento.
2. Se sugiere de manera responsable el **fiel cumplimiento** de las normas establecidas por las leyes vigentes sobre los temas en cuestión relacionados con las descargas provenientes de la actividad porcina que se pretende desarrollar.

~

3. Mantener la cobertura boscosa existente y sembrar árboles que puedan adaptarse al área.
4. Mantener el área libre de contaminación por desechos sólidos o líquidos.

~

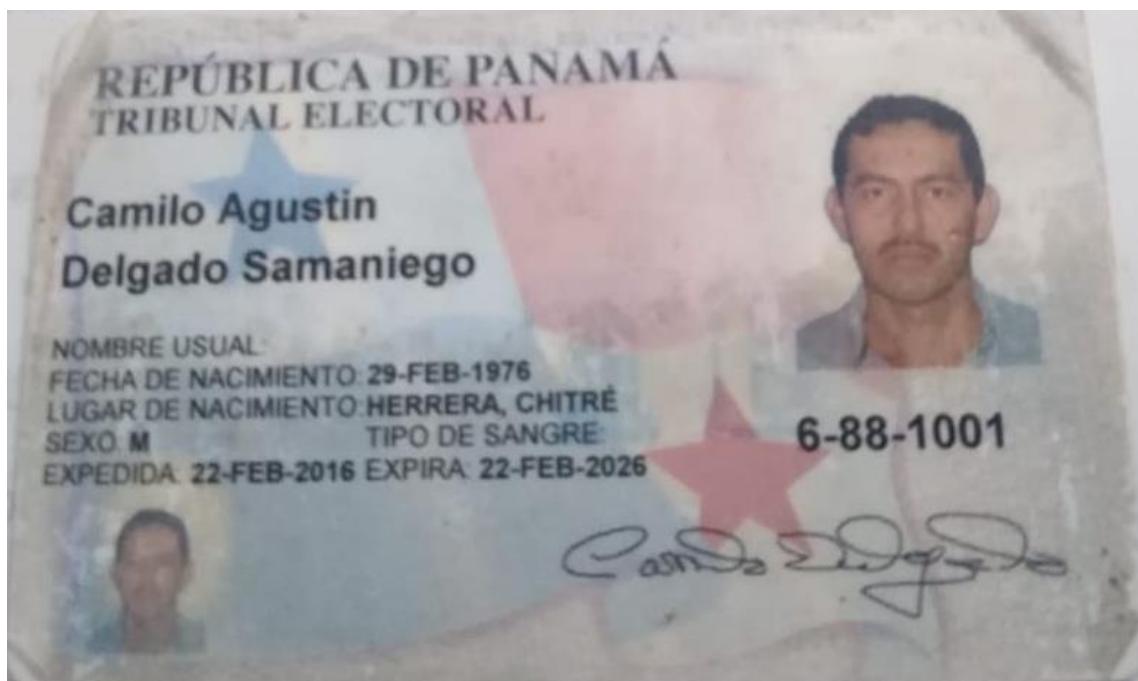
## **BLIOGRAFIA CONSULTADA.**

1. ATLAS NACIONAL DE LA REPUBLICA DE PANAMA (1990). PUBLICADO POR EL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL TOMMY GUARDIA.
2. MAPA HIDROGEOLÓGICO DE PANAMA. PUBLICADO POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELECTRICA S.A. (1999).
3. INFORMACIÓN METEOROLOGICA DE LA ESTACIÓN DE SAJALICES, OPERADA POR HIDROMETEOROLOGÍA DE ETESA.
4. DATOS DE LA DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSO DE LA CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA DE PANAMA.
5. PROGRAMA ARC VIEW 3.2

~

# ANEXO

~



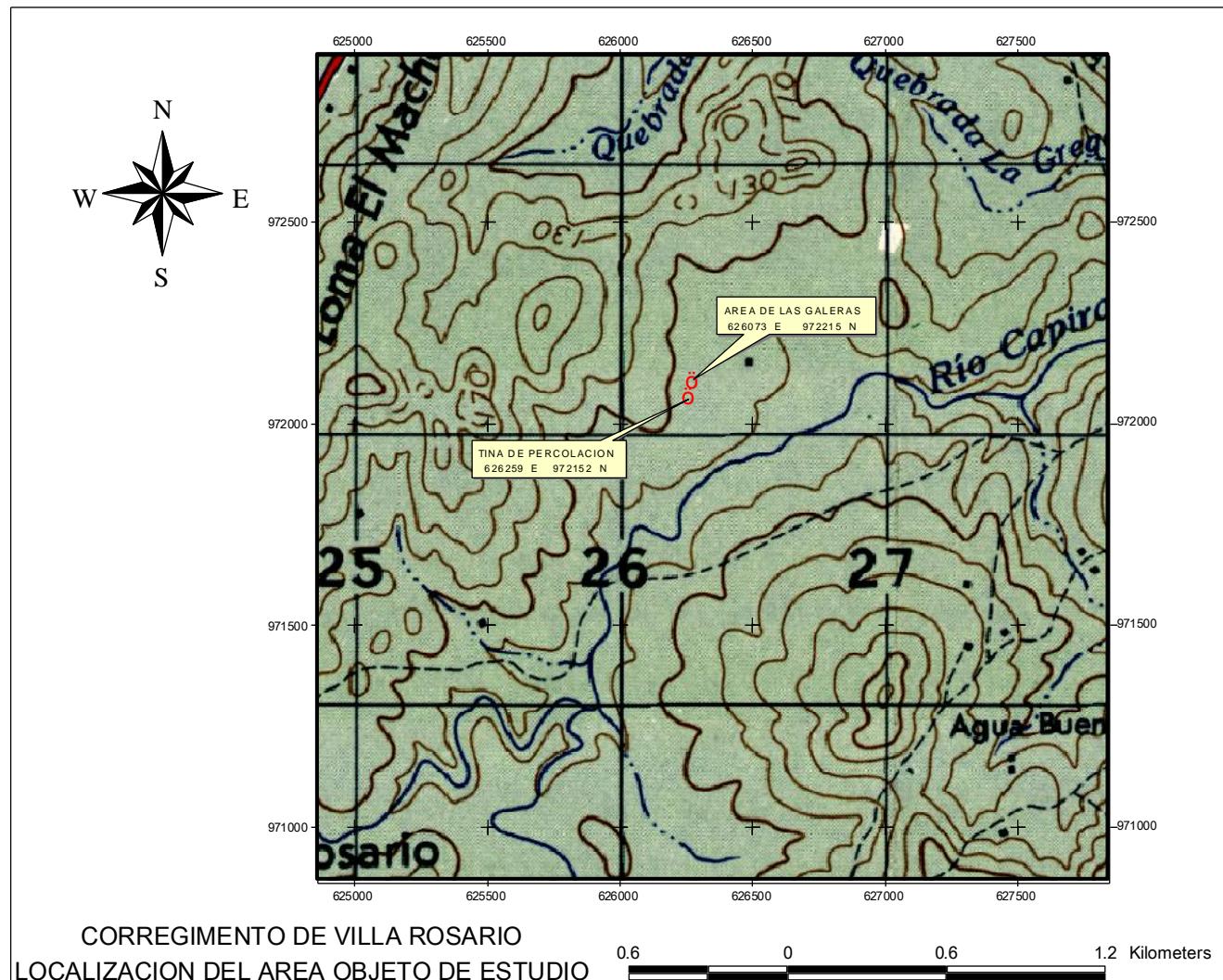
FOTOS DEL AREA DE GALERA EXISTENTE



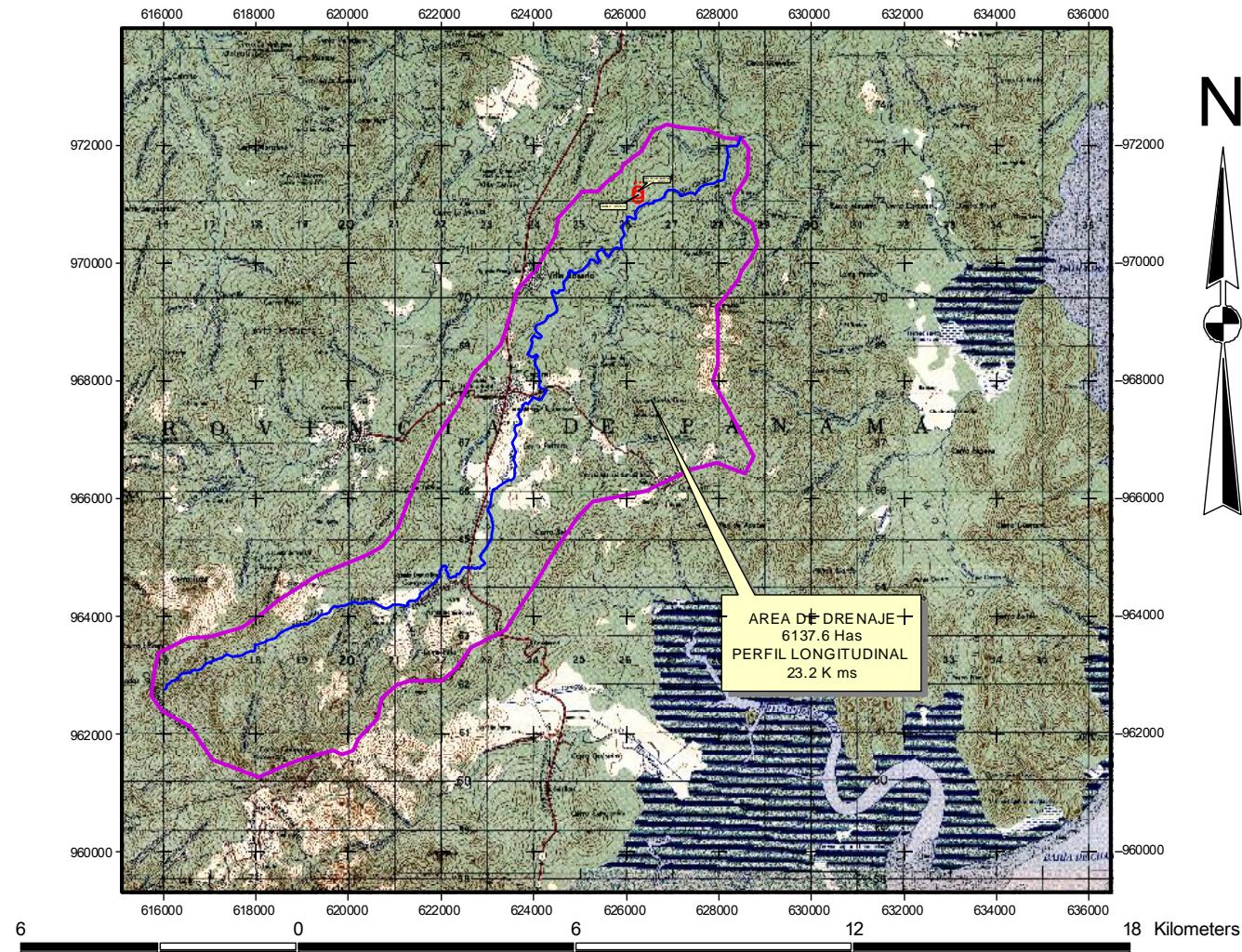
~

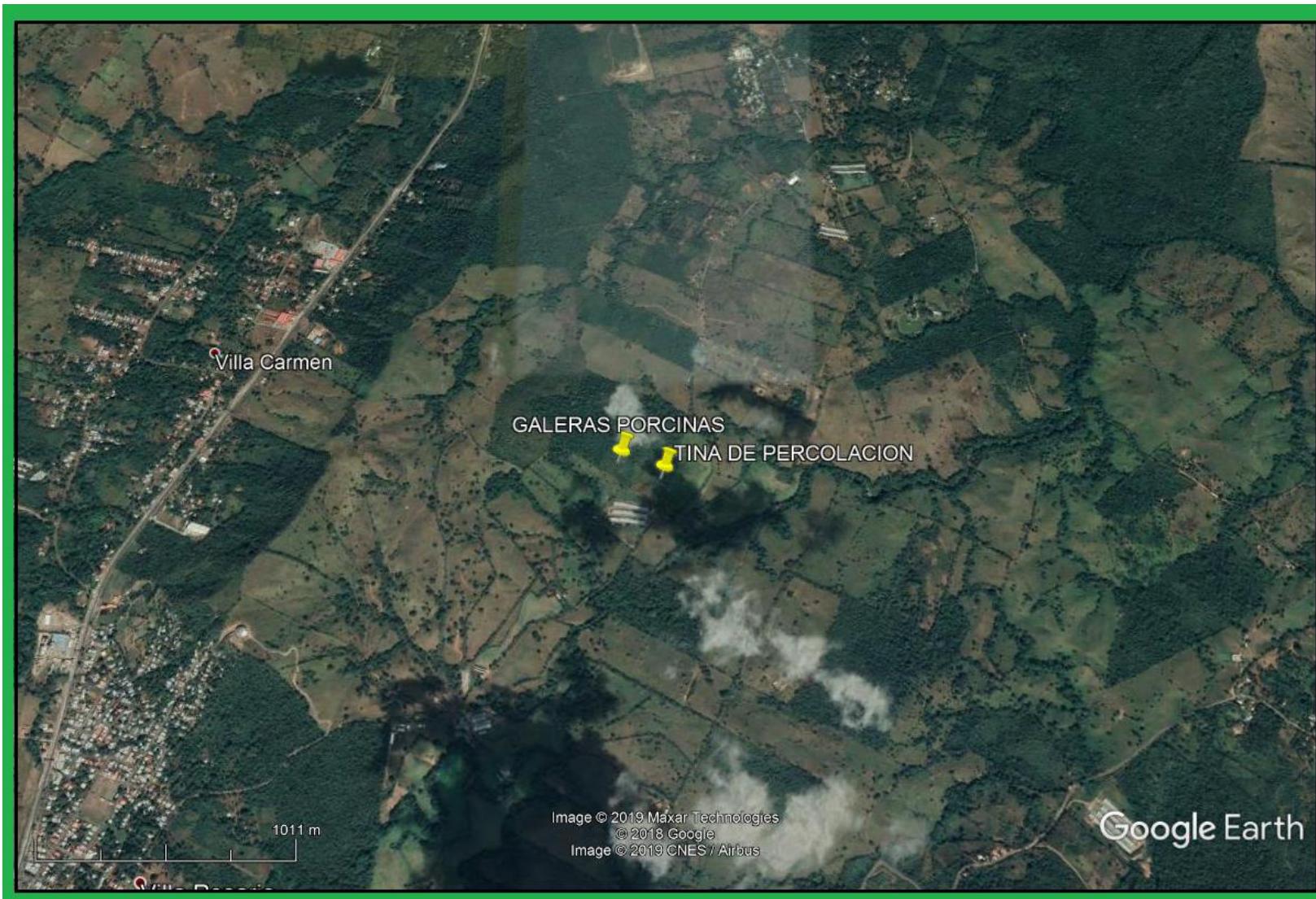
FOTO DEL AREA DONDE SE CONSTRUIRA LA TINA DE PERCOLACION







ARE DE DRENAJE Y PEFIL LONGITUDINAL  
DE LA CUECNA DEL RIO CAPIRA



## BALANCE HIDRICO CLIMATICO MENSUAL

COD.: 138 - 006

EST.: SAJALICES

LAT: 08° 41' N

LONG: 79° 52' O

A.S.N.M.M: 40 mts

PDO.: 1971 - 1998

SUELO: ARCILLOSO

TIPO EST: PV

PROV: PANAMA

VEGET: B. POCO DENSO

RET.: 200 mm

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Tot - Pr
EVAPOT. POTENCIAL	131	119	132	121	106	100	111	102	97	94	98	124	1335
PRECIPITACION	29	22	27	95	243	248	212	234	270	337	274	77	2068
PRECIP. - ETP	-102	-97	-105	-26	137	148	101	132	173	243	176	-47	
SUMA ( VAL. NEGAT.)	-149	-246	-351	-377								-47	
ALMACENAJE	94	58	34	30	167	200	200	200	200	200	200	157	
DIFERENCIA DE ALMAC.	-63	-36	-24	-4	137	33	0	0	0	0	0	-43	
EVAPOT. REAL	92	58	51	99	106	100	111	102	97	94	98	120	1128
EXCESO DE AGUA	0	0	0	0	0	115	101	132	173	243	176	0	940
DEFICIT. DE AGUA	39	61	81	22	0	0	0	0	0	0	0	4	207
TEMPERATURA MEDIA	26.2	26.7	27.3	27.4	27.0	26.6	26.7	26.6	26.4	26.3	26.3	26.4	26.7
RADIACION GLOBAL	445	446	442	418	363	358	380	354	349	330	353	424	389

