

**ING.  
ANTONIO SÁNCHEZ  
DIRECTOR REGIONAL.  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
COCLÉ  
E. S. D.**



Ing. Antonio Sánchez:

Por este medio tengo a bien hacer entrega de las aclaraciones adicionales en referencia al proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Cat II, sobre el proyecto “Construcción y Establecimiento de Granja Porcina”, el cual es promovido por Hacienda Porcina el Higo S.A., cuyo número de expediente es DEIA-II-AC-046-2022, creemos conveniente y necesario presentar de forma voluntaria algunas aclaraciones generadas por parte de la Regional del Ministerio de Ambiente de Coclé y por parte del Ministerio de Cultura, con el objetivo de que las mismas sean remitida a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental a fin que el mismo continúe con el debido proceso de Evaluación.

Atte.

Jorge A. Guerrero  
JORGE ANTONIO GUERRERO

Ced: 8-736-249.

Director Secretario

HACIENDA PORCINA EL HIGO S.A.



**INFORMACIÓN ADICIONAL  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORIA II**



**PROYECTO:  
“CONSTRUCCIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE GRANJA  
PORCINA”**

**LOCALIZACIÓN:  
SECTOR DE JUAN BRAN, CORREGIMIENTO DE EL CRISTO,  
DISTRITO DE AGUADULCE, PROVINCIA DE COCLÉ.**

**PROMOTOR:  
*HACIENDA PORCINA EL HIGO S.A.***

**MARZO - 2023**

De acuerdo a la observación 1 del informe técnico emitido por la sección de evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente de Coclé, se detalla lo siguiente:

La materia orgánica generada en la fosa séptica de digestión propia, utilizada para el manejo de tejidos blandos, una vez se retiren los componentes óseos, esta será utilizada como abono orgánico que será aplicado en el resto de la finca, la cual cuenta con cultivos de pastos mejorado y una parcela con árboles de cocobolo. Por otro lado, también será puesto a la venta a empresas dedicadas a la producción de biofertilizantes en el área y que ya han hecho los primeros contactos para el manejo de este tipo de desecho una vez se estén generando.

En cuanto a los puntos en donde serán enterrados los restos óseos, puede ser en cualquier sector dentro de la finca que el promotor escoja.

Se adjuntan las coordenadas UTM, de la finca Folio Real No 394187 (F), la cual mantiene una superficie de 8.8 ha, y se ubica de manera continua al lote sobre el cual se construyen las infraestructuras del proyecto porcino, propiedad Hacienda porcina el Higo S.A.:

Punto	Norte	Este
1	917683	540527
2	917744	540575
3	917821	540628
4	917861	540665
5	917890	540717
6	917900	540765
7	917876	540770
8	917828	540805
9	917768	540842
10	917721	547806
11	917679	540914
12	917625	540960
13	917598	540935
14	917583	540900
15	917576	540876
16	917531	540848
17	917491	540824
18	917559	540724
19	917615	540643
20	917636	540594
21	917668	540550
22	917683	540527

Además, de la fosa de digestión propia, en donde serán retirados los restos óseos después de la descomposición de los tejidos blandos, toda la materia orgánica generada y que será retirada conjuntamente con los huesos se utilizará como medio de fertilización dentro del reto libre la finca y el resto será vendido a empresas dedicadas a producción de biofertilizantes en la zona.

En referencia al manejo de las aguas residuales que recibirán las generadas en la quinta galera, la cual se hará a través de tanque séptico, se presenta en anexos la prueba de percolación efectuada en el sitio.

En cuanto a la medida de contingencia establecida en caso de que se dé mal funcionamiento del Biodigestor, se presenta la construcción de una tina de oxidación, cuya ubicación y dimensiones fueron establecidas en la respuesta brindada, con respecto al funcionamiento de esta tina, sería de la siguiente manera:

- 1- Su construcción se hará mediante la permeabilización de del fondo o parte inferior de la misma.
- 2- La intención de esta tina es en caso que el biodigestor dejase de operar por algún daño o desperfecto, se utilizaría para descargar temporalmente las aguas residuales mientras se subsana y reinicia la función del biodigestor.
- 3- Las aguas residuales no serán extraída o bombeadas desde el biodigestor en los momentos que sea utilizada, ya que todas las aguas residuales serán conducidas por medio de tuberías de PVC soterrada con diámetro de 8 pulgadas hasta dicha tina, ya que se instalaría un dispositivo ya sea Y o T, y dos llaves de paso una que abre y cierra el paso al Biodigestor y la otra que abre y cierra el paso hacia dicha tina.
- 4- Una vez el Biodigestor inicie operaciones nuevamente, se cierra la llave de paso hacia la tina y se abre el paso para las descargas hacia el Biodigestor.

El sitio de ubicación seleccionado para la ubicación de la tina de oxidación, cuenta con una superficie plana, con vegetación menor y actualmente está cubierta con plantones de cocobolo que serán eliminados en el momento en que se construya la misma.



## **Impactos Generados**

### **Positivos:**

- Buen manejo de aguas residuales como medida de contingencia o respaldo.
- Se cuenta con la disponibilidad y el área para su construcción.
- Las descargas hacia el drenaje pluvial no serán frecuentes ni continuas.

### **Negativos:**

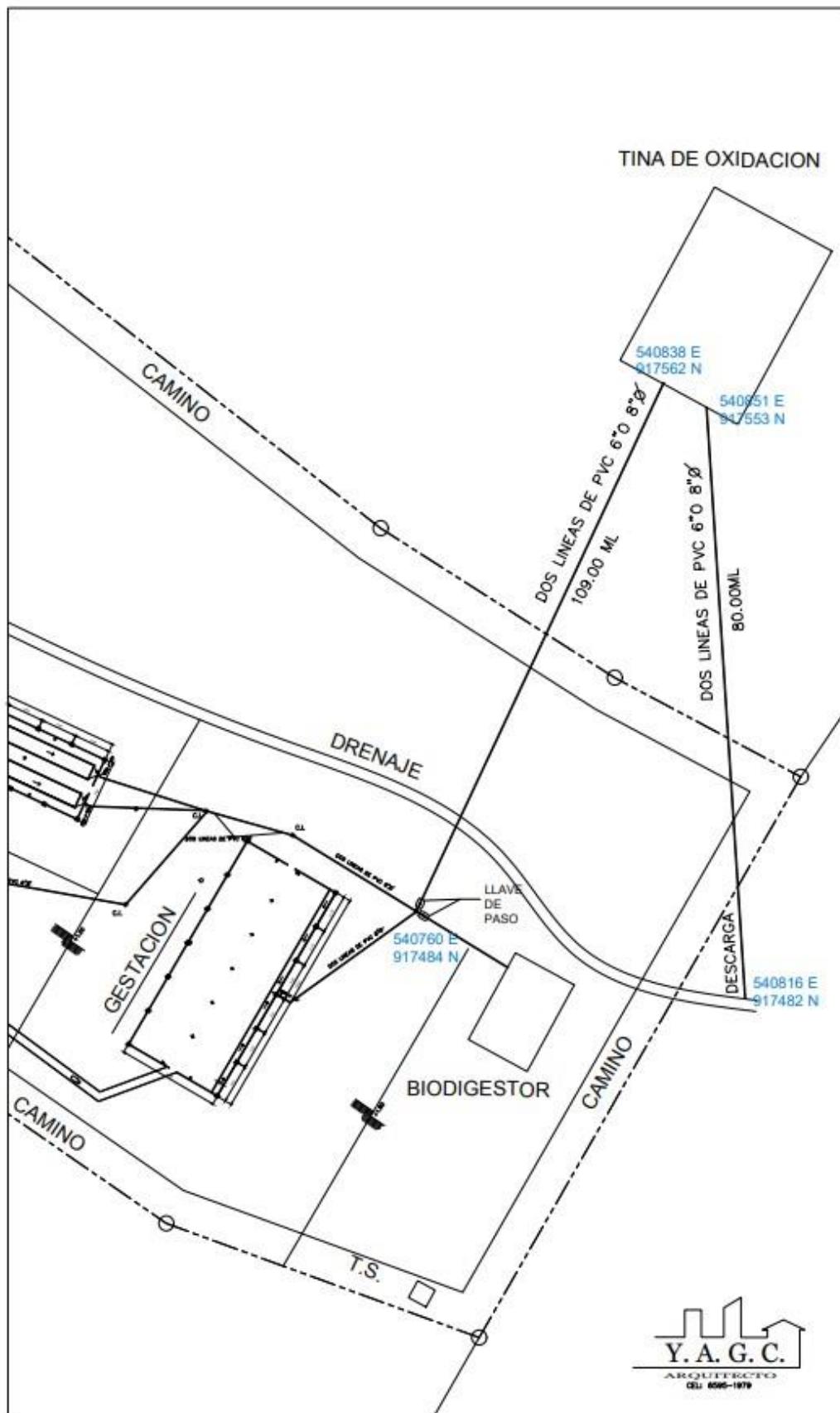
- Eliminación de la capa vegetal.
- Inicio de procesos erosivos.
- Generación de polvo
- Generación de ruido.
- Accidentes laborales.
- Potencial contaminación del suelo y aguas superficiales por uso de hidrocarburos
- Potencial contaminación de suelo y aguas superficiales y subterráneas.
- Generación de malos olores
- Generación de lodos.

### **Medidas de mitigación:**

- Reforzar la zona con más vegetación o resiembra de árboles forestales en el contorno o en cercas vivas.

- Eliminar la vegetación solo la necesaria para el espacio ocupado por la tina.
- Revegetar los taludes resultantes del movimiento de tierra que será colocado en el contorno de la tina con gramíneas de tipo estolonífera (Alicia o B. Humidicola).
- Proteger con barreras temporales los cúmulos de tierra producto de la construcción de la tina hasta que este material sea debidamente conformado.
- En la medida de las posibilidades aplicar agua la cual puede ser extraída del pozo cercano para humedecer el área y minimizar la generación de polvo.
- El personal debe contar con gafas y mascarillas en casos necesarios.
- Todo el personal utilizado en la construcción y acondicionamiento del sistema de la tina de oxidación debe contar con el debido equipo de protección personal (EPP).
- Mantener un vehículo disponible para el traslado del personal en casos fortuitos de accidentes.
- Uso de equipo en buenas condiciones mecánicas para minimizar el ruido y evitar potenciales contaminación del suelo con hidrocarburos.
- El personal debe conocer medidas y técnicas de manejo de hidrocarburos.
- Garantizar una buena impermeabilización del lecho de la tina de oxidación.
- Utilizar productos biodegradantes para el tratamiento de las aguas residuales a fin de minimizar malos olores.
- Los lodos generados en la tina de oxidación deberán ser retirados por empresas certificadas, el producto obtenido puede ser ofrecido a empresas dedicadas a la producción de biofertilizantes en el área.

Se presenta a continuación el diseño del sistema de conducción de las aguas residuales que serían desviadas en casos de fallas del Biodigestor hacia la Tina de Oxidación y las coordenadas UTM aproximadas de cada punto: (Ver detalle en anexos)



La función de la tina de oxidación sería presentar una opción de descarga segura en el caso de que por alguna circunstancia el Biodigestor dejase de funcionar. Esto indica que la misma solo recibirá descarga de aguas residuales en casos esporádicos y no de manera continua. Con la capacidad de almacenaje con que contará la misma de 1,500 m<sup>3</sup> y lo que podría estar generando la granja sería una descarga de 10.56 m<sup>3</sup>/día.

Para el caso de que en algún momento está tina llegase a y máxima capacidad de almacenaje, contará con los dispositivos para efectuar las descargas de las aguas tratadas hacia un punto del drenaje pluvial existente. (*Ver detalle en imagen presentada anteriormente*).

Si bien es cierto la tina de oxidación surge como medida de contingencia en casos de fallas del Biodigestor, por lo tanto, las descargas al drenaje pluvial no serán frecuentes ni mucho menos continuas, tendría este que estar llena para llegar al punto de descarga. Además, en el momento en que esto ocurra las aguas contenidas en dicha tina tendrían tiempo suficiente para llevar a cabo el proceso de oxidación y descontaminación.

En referencia a la generación de energía eléctrica a partir del Biodigestor y su utilización en la operatividad de la granja, en el estudio de impacto ambiental presentado y en el detalle de las infraestructuras se establece claramente que toda la granja contará con el suministro de energía eléctrica externa (Naturgy), por lo que existe ya un sitio de acometida eléctrica a la entrada de la finca, de tal forma que si en algún momento aquellas partes que cuenten con suministro del Biodigestor fallasen, existe el sistema externo como medida auxiliar del cual sería tomado dicha alimentación y que todas las instalaciones de la granja contarán con acceso al circuito externo.

# **INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**

## **PROYECTO: CONSTRUCCIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE HACIENDA PORCINA**

HACIENDA PORCINA EL HIGO S.A

Juan A. Ortega V  
Registro Arqueológico 08 – 09  
Ministerio de Cultura  
Dirección de Patrimonio Cultural  
[ethnicpanama@gmail.com](mailto:ethnicpanama@gmail.com)  
+507 69487534

# INFORME TÉCNICO PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

**PROYECTO:** Hacienda Porcino El Higo

**PROMOTOR:** Hacienda Porcino El Higo S.A.



Juan A. Ortega V.  
Registro Arqueológico: 08-09  
Ministerio de Cultura  
Dirección Nacional de Patrimonio Cultural

Juanortega.77.jo@gmail.com  
+507 6948-7534

## INDICE

<b>8.4 SITIOS HISTÓRICOS; ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.....</b>	<b>4</b>
8.4. 1 Resumen ejecutivo .....	4
8.4. 2 Descripción del proyecto .....	5
8.4. 3 Etnohistoria y arqueología del Gran Coclé .....	8
8.4. 4 Metodología.....	15
8.4. 5 Resultados de la prospección.....	17
8.4.5.1. Objetivos en campo .....	19
8.4.5.2. Cronograma.....	19
8.4.5.3. Sistema de registro .....	20
8.5.4.4. Técnicas de reconocimiento .....	20
8.5.4.5. Gabinete y redacción de informe .....	20
8.5.4.6. Reconocimiento arqueológico.....	20
8.4. 6 Medidas de mitigación para el recurso arqueológico.....	22
8.4. 7 Conclusiones .....	24
8.4. 8 Recomendaciones .....	24
8.4. 9 Bibliografía.....	25
8.4. 10 Fundamento de Derecho:.....	27
<b>ANEXOS.....</b>	<b>28</b>
Sondeos .....	29
Archivo fotográfico .....	33

### Índice de Ilustraciones

<b>Ilustración 8.4. 4: Tabla Munsell .....</b>	<b>22</b>
<b>Ilustración 8.4. 5: Ubicación de Sondeos.....</b>	<b>29</b>
<b>Ilustración 8.4. 6: Sondeo 042 -060.....</b>	<b>30</b>
<b>Ilustración 8.4. 7: Sondeo 060 - 075.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Informe de Prospección Arqueológica  
Construcción y establecimiento de Hacienda Porcina

Índice de Tablas

Tabla 8.4. 1: Periodización arqueológica para la región central .....	13
Tabla 8.4. 2: Tabla de Coordenadas .....	18
Tabla 8.4. 3. Cronograma .....	19

## **8.4 SITIOS HISTÓRICOS; ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.**

### **8.4. 1 Resumen ejecutivo**

Esta Evaluación arqueológica hace parte del Estudio de Impacto ambiental Categoría I denominado “Construcción y establecimiento de Hacienda Porcina” en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009.

La investigación en campo **no determinó ningún tipo de hallazgos** con características arqueológicas en el polígono correspondiente al área destinada para el proyecto.

La metodología de prospección consistió en realizar un estudio topográfico previo que nos permitiera discernir sobre las áreas que pudiesen tener potencial arqueológico, (Ver capítulo de Metodología) haciendo principal énfasis en las zonas no impactadas dentro del polígono del proyecto.

La empresa promotora corresponderá con lo que establecen las respectivas medidas de cautela y notificación al Ministerio de Cultura, específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en caso sucedan hallazgos fortuitos al momento de iniciar la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

#### **8.4. 2 Descripción del proyecto**

**Hacienda porcina el higo s.a.**, sociedad anónima registrada al mercantil folio no 155718094, debidamente representada por la señora Isis Gloriela Guerrero Ortega, llevará a cabo el proyecto denominado construcción y establecimiento de hacienda porcina, sobre los predios de la finca no 395999, la cual cuenta con una superficie de 4 has + 5390.72, propiedad de la señora Isis Guerrero Ortega, ubicada en el sector de el Higo Juan Bran, corregimiento del Cristo, distrito de Aguadulce.

Dicho proyecto consiste en la edificación y construcción de las infraestructuras necesarias para llevar a cabo la cría, levante y ceba de cerdos a nivel comercial. Los componentes del proyecto están representados por: galera de gestación con capacidad de 250 vientres, galera de parto, galera para el destete compuesta de dos niveles o pisos, galera para preceba y por último una galera para ceba y salida, depósitos, silos para almacenaje de alimento, pozo para obtención del agua requerida por el proyecto, además de una vivienda para el encargado o administrador de la granja.

Para el manejo de las aguas residuales generadas (líquidos y sólidos) el proyecto contará con un batería de tres (3) tinas de oxidación compuestas de una tina anaeróbica, seguida de una tina facultativa y por último una laguna aeróbica, además de la incorporación de productos biodegradables para minimizar la carga orgánica a tratar en dichas tinas, con lo que se estará controlando los malos olores.

Se contempla también llevar a cabo la separación de los sólidos (estiércol) y brindarle un tratamiento de secado para ser utilizado como abono orgánico, disminuyendo la carga orgánica descargadas a las tinas de tratamiento.

Otro componente del proyecto es la construcción de una fosa de digestión propia, soterrada debidamente impermeabilizada con concreto armado para el manejo de víceras, crías muertas y lo resultante de la castración de la tandas que van para ceba, a través de la aplicación controlada de cal viva, cal hidratada.

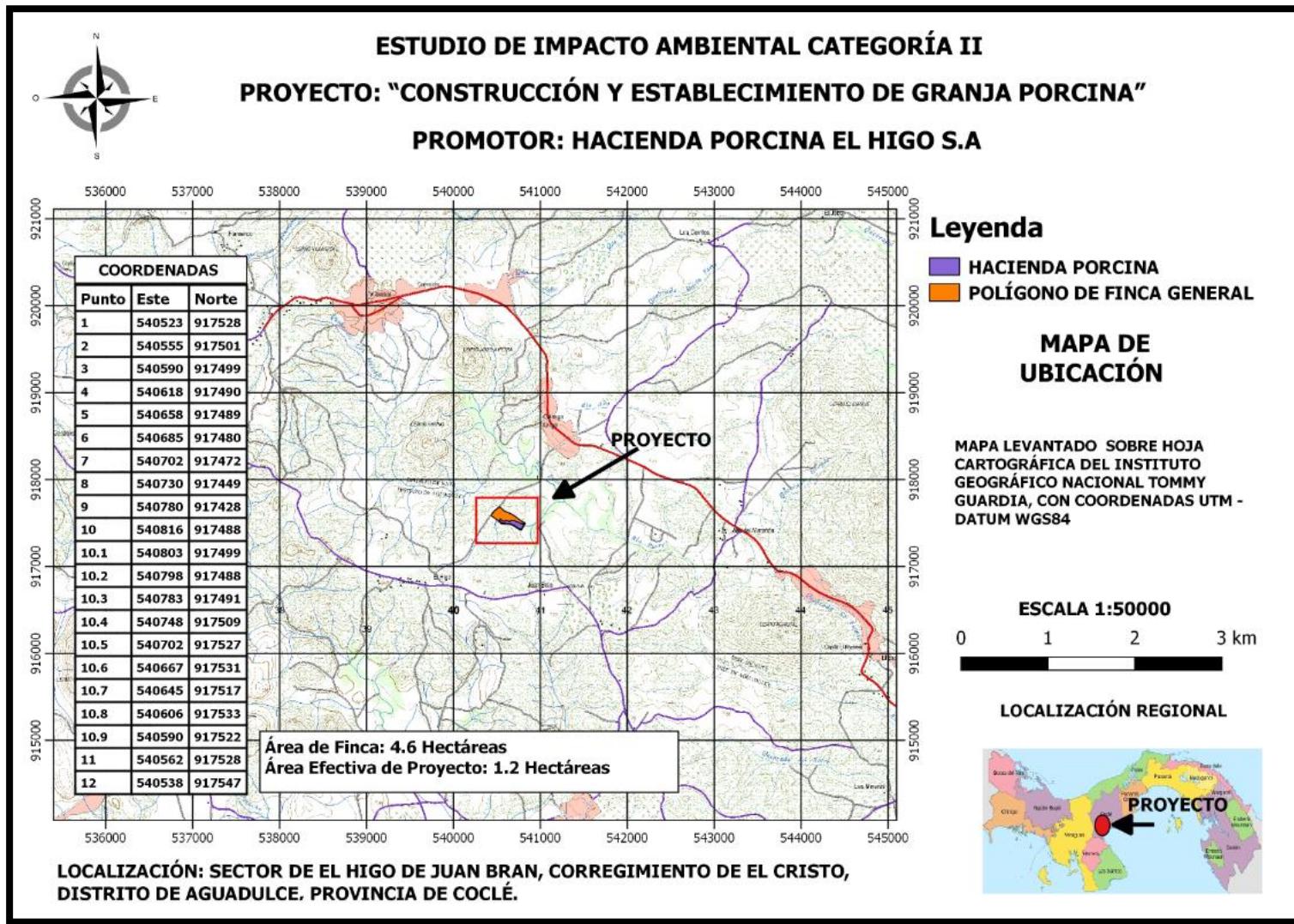
Informe de Prospección Arqueológica  
Construcción y establecimiento de Hacienda Porcina

Dicha obra será llevada a cabo bajo las normas y regulaciones legales y ambientales que rigen este tipo de actividad en el territorio nacional y tecnología de punta.

Para esto el promotor debe presentar ante el ministerio de ambiente, el correspondiente estudio de impacto ambiental, por lo que se realizarán encuestas de percepción ciudadana como medio de solicitud de repuesta y opinión a fin de cumplir con lo establecido en el decreto ejecutivo no 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el decreto ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011.

Para consultas comunicarse al teléfono 6549-7886 con el señor Jorge a. Guerrero o con Manuel Espinosa consultor ambiental encargado de elaborar el estudio de impacto ambiental correspondiente al 6674-9222.

Ilustración 8.4. 1: Mapa del proyecto



#### **8.4. 3            Etnohistoria y arqueología del Gran Coclé**

El proyecto está ubicado en la región cultural arqueológica conocida como Gran Coclé, la cual es la más investigada en el país; especialmente en el sector Pacífico, debido a la infraestructura y el clima menos lluvioso, lo cual ha facilitado la investigación. Una de las regiones o zonas recientemente más investigadas y con fechas de datación corresponde al proyecto de Minera Panamá, S.A., en donde se han realizado una serie de hallazgos y dataciones recientes que en su mayoría no han sido publicados hasta el momento. Otros estudios en la zona corresponden a los realizados en el Parque Arqueológico El Caño, en donde se destacan las piezas de oro y cobre, obtenidas de la minería, las cuales utilizaban los pobladores del área, desde el 700 d.C.

La Dra. Julia Mayo, explica que el Parque Arqueológico de El Caño, es un cementerio en el que se enterraron los cuerpos de antiguos jefes Coclé; engalanados con ajuares de cobre, oro, hueso, concha, piedra y plumas, así como numerosas ofrendas. “Nuestras investigaciones en El Caño indican que los alineamientos de columnas basálticas, calzada de cantos rodados y conjunto de esculturas formaban parte de un complejo funerario compuesto, además, por un conjunto de grandes tumbas en las que fueron enterrados algunos de los miembros más poderosos de las comunidades precolombinas de la región. Los análisis iconográficos del conjunto escultórico de este lugar muestran que en los rituales se bailaba, se tocaba música mientras algunos individuos permanecían atados a columnas o postes”, indica Julia Mayo<sup>1</sup>.

Se han determinado VI períodos de ocupación, definidos por cambios en el modo de adquirir alimento y patrones de asentamiento, y/o, por cambios tecnológicos en

---

<sup>1</sup>Ver en sitio: <http://minerapanama.com/avances-de-investigaciones-arqueologicas-de-el-cano-seran-compartidas-con-estudiantes-y-visitantes/#sthash.R8SCptE3.dpuf>

el material cultural. Han sido propuestos al menos un par de esquemas cronológicos para el área, el primero por Cooke y Ranere y, el segundo por Ilean Isaza, ambos en la década de 1990. (Cooke y Sánchez 2006). Se han relacionado con este periodo los sitios conocidos como Monagrillo, El Abrigo de Aguadulce (Coclé), Cueva de los Ladrones (Coclé) y Cueva de Los Vampiros (Coclé). El Valle, por su parte, no demuestra evidencia de una ocupación de la última Edad de Hielo en contraste con los sitios mencionados (Berrío et al., 2000 en Cooke y Sánchez 2006).

Respecto al trabajo en piedra, en todos estos sitios es evidente el lasqueo bifacial de puntas de proyectil, aunque distintas de las paleoindias del periodo anterior. También se hallan raspadores cuidadosamente retocados e incluso se hace uso del calentamiento para ayudar a facilitar el lasqueado (Cooke y Sánchez 2004a).

El tercero, desde 5000 hasta 3000 a. C., con evidencia de trabajo en lítica especializada en mamíferos, como lo demuestra la evidencia de Cerro Mangote, donde mediante análisis arqueo zoológicos se resalta la importancia que para la subsistencia tenía la cacería de venados, iguanas, mapaches y aves costeras, la pesca en estuarios y zonas arenosas y la recolección de conchas y cangrejos (Cooke y Sánchez 2006). El cuarto, va desde el 3000 hasta el 900 a.C. con presencia de cerámicas denominadas Monagrillo y Sarigua, muy burdas, mal cocidas y con decoraciones sencillas. Se encuentran relacionadas con la Bahía de Parita, aun cuando se esparce incluso por el Caribe central.

Es muy probable que en zonas como la Bahía de Parita la misma población ocupara estacionalmente los mismos sitios, cultivando en los alrededores de los abrigos rocosos durante el invierno y viviendo en sitios costeros como Cerro Mangote, Monagrillo y Zapotal en el verano (Cooke y Sánchez 2006). Se practicaba una economía mixta basada en la agricultura, la cacería, la pesca y la recolección de productos silvestres.

Ilustración 8.4. 2: Mapa de zonas arqueológicas / topografía



Fuente: Tres zonas arqueológicas: Gran Chiriquí, Gran Coclé, Gran Darién. Fuente: Tesis Doctoral, Julia del Carmen Mayo Torné. La industria prehispánica de conchas Marinas en “Gran Coclé” Panamá. Pág.17.

Por otra parte, las herramientas de piedra que se producían para esta época eran mucho más burdas que las que usaron los primeros inmigrantes de la tradición Clovis y, en cuanto a la complejidad social, no hay indicios de estratificación en el único cementerio conocido que se remonta a esta época, el de Cerro Mangote. Por otra parte, se acoge la noción de pautas de asentamiento derivadas de las interacciones entre el dominio de lo culturalmente organizado y las distribuciones de recursos. Los asentamientos reflejan el medio ambiente, el nivel tecnológico con que operan los constructores y las diversas instituciones de interacción social y de control que mantenía una cultura particular. Debido a que los patrones de asentamiento son, en gran medida, determinados por necesidades culturales ampliamente extendidas, éstos ofrecen un punto de vista estratégico para la interpretación funcional de las culturas arqueológicas (G. Willey citado por Anschuetz et al 2001: 12).

En este sentido, toda modificación de un territorio para ocuparlo como sitio de residencia, campo hortícola, vía de tránsito, espacio ritual o cualquier otra actividad humana aprehensible y mensurable mediante el registro arqueológico, a mi modo de ver, permite orientar el estudio de las pautas de asentamiento, entendidas como: “las respuestas sociales, económicas, políticas y/o culturales de las sociedades humanas en sus interacciones con la naturaleza durante un tiempo y en un territorio determinado; o el modo como las personas intervienen en su entorno físico para hacerlo habitable y construir una vida en comunidad” (Romero 2009: 345).

La búsqueda de criterios científicos para el estudio de esta Región del Gran Coclé fue planteada en medio de fases revisionistas de la arqueología: Sobre este aspecto el arqueólogo costarricense Luis Sánchez nos aclara lo siguiente “Cerca del “centro ceremonial” de El Caño, en el margen opuesto del Río Grande, se encuentra Sitio Conte (PN-5), tal vez parte integral junto con aquel sitio de una aldea muy extensa. Patrocinado por el Peabody Museum de la Universidad de Harvard, Lothrop excavó largas trincheras en este sitio en campañas que realizó entre 1930 y 1933. Recuperó enormes cantidades de cerámica policromada, orfebrería y otros objetos suntuarios provenientes de un impresionante complejo funerario (Lothrop, 1937 y 1942).

De acuerdo con la visión descriptiva y sincrónica de la arqueología de la época, Lothrop consideró que Sitio Conte era lo suficientemente importante como para definir con base en él un “área cultural” que denominó “Cultura Coclé”, estimando entonces, que la historia de esta cultura fue de 200 años, separados en un “Coclé Temprano” y un “Coclé Tardío”. Le otorgó una ubicación cronológica de 1330-1520 d.C. con referencia al contacto español”. Prosiguiendo a Sánchez, “Con base en sus propias investigaciones y en las anteriores de Holmes, McCurdy y Linné, Lothrop planteó que existieron en territorio panameño por lo menos cuatro áreas culturales en los últimos siglos antes del contacto: Coclé, Chiriquí, Darién y Veraguas.

Este concepto prevaleció hasta los años 70's cuando, influenciado por resúmenes interpretativos publicados por Baudez (1963) y Linares (1968), Cooke propuso una división tripartita Norte-Sur del Istmo” (Sánchez). Posteriormente entra la

arqueología de Panamá a una fase Histórica-Descriptiva, como señala así el arqueólogo Sánchez: Después de la Segunda Guerra Mundial, la arqueología panameña entró en una etapa descriptiva-histórica (Willey y Sabloff, 1974) promovida principalmente por el arqueólogo norteamericano Gordon Willey, quien se preocupó por brindarle a la zona central una “estratigrafía cultural” más profunda que la propuesta por Lothrop.

Durante campañas subvencionadas por el “Instituto Smithsonian” y la Sociedad “National Geographic” entre 1948 y 1952, Willey y su estudiante de posgrado McGimsey, practicaron las primeras excavaciones en basureros estratificados de sitios anteriores a la cerámica policroma y a la orfebrería, como Monagrillo y Zapotal (Herrera). En el primero, describieron una cerámica monocroma muy simple a la cual llamaron “Complejo Monagrillo”, ubicándola como anterior a la “Cultura Coclé” (Willey y McGimsey, 1954). Posteriormente se valieron de la recién implementada técnica de radiocarbono para establecer la primera fecha radiométrica en Panamá ( $4090 \pm 70$  a.P; calibrada: 2880 (2611) 2461 a.C.), la que indicó que el “Complejo Monagrillo” fue en aquel entonces, el más antiguo del continente (Deevey, Gralenski y Hoffren, 1959)” (Sánchez 1995).

Prosiguiendo a Sánchez: Entre 1967 y 1969, Alain Ichon, del Museo del Hombre de París, realizó un reconocimiento por el Valle del Río Tonosí, en el extremo suroriental la Península de Azuero. Amparado por los preceptos histórico-clasificatorios todavía dominantes, excavó varias calas estratigráficas y trincheras (casi exclusivamente en áreas funerarias lo cual le permitiría proponer una secuencia de ocupación local que inicia con la fase Búcaro y se extendería hasta la conquista. Ichon fue quien describió por primera vez el estilo tricromo Tonosí, asociándolo a la fase El Indio (300-500 d.C.).

Para su tesis doctoral, Richard Cooke realizó trabajos de reconocimiento y excavación entre 1969 y 1971 en la parte occidental de la provincia de Coclé, reevaluando la cronología cultural de lo que entonces llamó “Las Provincias

Centrales”, con base en criterios divisorios más precisos (Gran Darién, Gran Coclé, Gran Chiriquí). Cooke refinó la tipología, mejorando la descripción de la cerámica pintada, especialmente del grupo Arístides y de las categorías policromas posteriores a Conte Políctomo (antes Coclé temprano y Tardío), Macaracas, Parita y Mendoza, esta última la homóloga de El Hatillo.

Varias regiones que comparten estilos de artefactos, iconografía, y tecnologías similares, las cuales estuvieron integradas sociopolíticamente y económicamente, pero con interacción menos frecuente de las comunidades dentro de una región única. La utilidad de la región es la de examinar los patrones de asentamiento en una escala mayor que la de comunidad” (Haller 2008: P-20).

Tabla 8.4. 1: Periodización arqueológica para la región central

Período	Nombre	Fechas
I	Paleo indio	Glacial tardío
IIA	Precerámico Temprano	8000 – 5000 a.C.
IIB	Precerámico Tardío	5000 – 2500 a.C.
IIIA	Cerámico Temprano A	2500 – 1000 a.C.
IIIB	Cerámico Temprano B	1000 – 1 a.C.
IV	Cerámico Tardío A	1 – 500 d.C.
V	Cerámico Tardío B	500 – 700 d.C.
VI	Cerámico Tardío C	700 – 1100 d.C.
VII	Cerámico Tardío D	1100 – 1520 d

Fuente: Cooke y Ranere (1992).

Según Sánchez, por otro lado, la arqueóloga Ilean Isaza propone nuevas modificaciones a la terminología de la periodización cerámica: Sobre las investigaciones arqueológicas efectuadas en las provincias centrales (del Coclé Tardío), el arqueólogo Mikael Haller alude a una definición teórica cultural conductual basada en patrones igualitarios, más que en sociedades de rango social (Esto basado en la evidencia funeraria y los patrones de asentamiento): “Se han

encontrado cerámica de la Fase La Mula (Aprox. 2200.a.C.-250 d.C; este último de estimación aproximada y posiblemente coeva a la denominada por Alain Ichon Fase Búcaro) en varios sitios del litoral de la Región Central y en un sitio del Caribe Central (Isla Carranza).

Las excavaciones en Cerro Juan Díaz (Desjardins 2000; Cooke et al. 2003 a, 2004) revelaron que hubo una ocupación importante de la fase La Mula, pero cerámica La Mula era escasa en superficie y no es claro cuán grande era el asentamiento durante este periodo. Ichon (1980; Cooke y Ranere 1992<sup>a</sup>:275) recuperó cerámica de la fase la Mula en 11 sitios del Valle de Tonosí. Prosiguiendo a Haller; “En la Fase Cerámica Tonosí: Dentro de la región central varios sitios nucleados grandes de la Fase La Mula continuaron siendo ocupados durante toda la Fase Tonosí. Sitio Sierra es ocupado, por lo menos durante la parte temprana de la Fase Tonosí, cerca del 350 d.C., y los entierros continúan reflejando un patrón igualitario basado en el mérito más que en el rango social (Cooke 1979, 2005, Cooke y Ranere 1992<sup>a</sup>, Isaza 1993:82-84)”. Esto se puede complementar con un pasaje Informe de Prospección arqueológica en la Isla de Taboga y El Morro (Mora 2011), Mendizábal en el año 1997, el cual cito: “Recordemos que algunos de los hallazgos arqueológicos correspondían a los Estilo La Mula (250dC), y otros tipos Cubitá (Aprox. 550 d.C) del resultado de las excavaciones Arqueológicas realizadas por Tomás Mendizábal en la Isla de Taboga. (1997).

Prosiguiendo a Haller: “La información de asentamientos y funeraria viene de las investigaciones del Valle del Río Tonosí (Ichon 1968, 1970, 1974, y 1980). Este reconocimiento documentó aproximadamente 51 sitios residenciales, 11 de los cuales tenían cementerios. A diferencia de otras áreas de la Región Central, la ocupación de la Fase La Mula se caracterizó por tener sitios pequeños (hasta 1 hectárea) y dispersos” (separados de 6 a 12 kilómetros) apunta Haller en lo siguiente: “a partir de la descripción detallada de un sitio (La india) parece ser que los sitios de la Fase Tonosí crecieron en tamaño, pero igual se mantuvieron pequeños (5has), y separados más o menos de 4 a 5 kilómetros (Ichon 1980: 78-

82). Todos los sitios de la Fase La Mula fueron reocupados en la Fase Tonosí con el surgimiento de 9 sitios nuevos concentrados en el aluvión de Río Tonosí” (Ver demás excavaciones de entierros realizados por Alain Ichon durante su gira a Tonosí resumido en el informe de Antropología Física realizado por el Dr. David Martínez)

#### **8.4. 4 Metodología**

La primera fase de este estudio se encuentra orientada a la revisión de fuentes bibliográficas durante todo el proceso de investigación. Esta etapa se efectuó bajo los siguientes objetivos.

1. Obtener información concerniente a los antecedentes investigativos. Comparar estos contextos arqueológicos (características del depósito arqueológico, así como los rasgos culturales presentes en nuestra área de estudio), con la intención de contar con mayores elementos de análisis para establecer particularidades y/o generalizaciones de nuestro tema de estudio.
2. Conocerlos factores tecnológicos y estilísticos utilizados en algunos artefactos encontrados en contextos arqueológicos similares.
3. Contar con datos etnohistóricos que permitan establecer un contexto histórico-sociocultural hasta el momento de contacto europeo. Con ello se esperó contar con una idea, aunque teniendo presente la debilidad de este método, del estudio social de la cultura arqueológica de esta zona en ese momento, y comparar los datos obtenidos hasta ahora en esta región arqueológica, con el propósito de efectuar un análisis diacrónico del modo de vida y de otros aspectos relacionados con la vida cotidiana de los antiguos habitantes de esta región, al menos durante este periodo.

Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales pasamos a describir a continuación.

Informe de Prospección Arqueológica  
Construcción y establecimiento de Hacienda Porcina

1. Antes de iniciar las tareas de campo se procuró la identificación geomorfologías con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado. (p. e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.)
2. Se procedió a efectuar un muestreo superficial y subsuperficial determinando que el área del proyecto está intervenida por actividades relacionadas a la agricultura y ganadería extensiva.
3. Se geo-referenciaron distintos sectores del área en estudio, en donde se realizaron la prospección superficial y subsuperficial.
4. Se tomaron fotografías del paisaje circundante y del procedimiento de prospección con la intención de levantar un archivo fotográfico del proyecto, escogiéndose las fotos más representativas del proceso.

#### 8.4. 5 Resultados de la prospección.

Todas las coordenadas presentadas fueron tomadas en UTM WGS 84 utilizando el programa MAP SOURCE. El trabajo de campo consistió en evaluar el posible potencial arqueológico en el área del proyecto, tomando en cuenta áreas planas, terrazas, cimas o cualquier área que topográficamente pudiese tener potencial arqueológico. El trabajo de campo (prospección arqueológica) se realizó entre los días 16 y 18 de febrero de 2022, en donde se pudo evidenciar impactos antrópicos en diferentes zonas del proyecto.

Ilustración 8.4. 3: Ubicación Regional



Tabla 8.4. 2: Tabla de Coordenadas en UTM WGS 84

Nº	Coordenadas	Resultado
1	17 P 540554 917534	Negativo
2	17 P 540544 917514	Negativo
3	17 P 540571 917500	Negativo
4	17 P 540587 917497	Negativo
5	17 P 540600 917507	Negativo
6	17 P 540608 917497	Negativo
7	17 P 540621 917501	Negativo
8	17 P 540633 917488	Negativo
9	17 P 540651 917502	Negativo
10	17 P 540669 917508	Negativo
11	17 P 540705 917509	Negativo
12	17 P 540705 917470	Negativo
13	17 P 540725 917470	Negativo
14	17 P 540746 917495	Negativo
15	17 P 540758 917474	Negativo
16	17 P 540747 917443	Negativo
17	17 P 540759 917435	Negativo
18	17 P 540775 917425	Negativo
19	17 P 540793 917437	Negativo
20	17 P 540798 917453	Negativo
21	17 P 540785 917468	Negativo
22	17 P 540763 917450	Negativo
23	17 P 540759 917441	Negativo

Fuente: Coordenadas tomadas en campo.

El objetivo principal de este trabajo es determinar la existencia o inexistencia de restos arqueológicos, así como la naturaleza, grado de preservación y sus características.

El presente estudio tuvo como propósito determinar la existencia o inexistencia de restos arqueológicos; este trabajo de evaluación arqueológica (Prospección) formara parte del estudio de impacto ambiental del proyecto de construcción del establecimiento de la hacienda porcina cuyo estudio y diseño está a cargo de la empresa “Hacienda Porcino El Higo S.A.”

Se georreferenciaron un total de 23 puntos los cuales en su totalidad resultaron negativos de evidencia arqueológica.

#### 8.4.5.1. Objetivos en campo

- Establecer la presencia – ausencia de restos arqueológicos en el área de prospección.
- Ubicar – en un plano georreferenciado - los diferentes componentes arqueológicos, en caso de que se determine su presencia.
- Determinar la naturaleza, filiación cultural, condición (preservación y conservación), contexto y valor como patrimonio cultural de los componentes culturales que se identifiquen.
- Efectuar el registro in-situ, inventario y catalogación de los restos arqueológicos en caso de que se encuentren, mediante el uso de fichas de campo, base de datos en computadora, fotografía, etc.
- Analizar e interpretar el material que se registre con la finalidad de determinar sus características tanto temporales, funcionales y estilísticas, entre otras.

#### 8.4.5.2. Cronograma

El trabajo de campo se realizó entre las fechas del 19 al 20 de marzo y el trabajo de gabinete entre el 21 al 25 de marzo de 2022, siguiendo el siguiente cronograma:

Tabla 8.4. 3. Cronograma

Actividades	1	2	3	4	5	6
T. Campo	x	x				
Gabinete			x	x	x	x
Informe					x	x

#### 8.4.5.3. Sistema de registro

Para el registro en el campo se usó una libreta como diario de campo, donde se describió el proceso de registro de sitios o evidencias arqueológicas, sectores, unidades y áreas. Paralelamente, se contó con una ficha de reconocimiento donde se consignaron todos los datos necesarios para el análisis de los elementos de naturaleza arqueológica que se encontraran.

En campo se utilizó la fotografía digital, todos los procedimientos y hallazgos arqueológicos fueron registrados utilizando este sistema; se hizo uso de equipos e instrumentos tales como GPS, brújula, cámara digital y mapa topográfico; para mantener un orden de las posibles evidencias encontradas, estas serían enumeradas por orden de hallazgo en forma ascendente.

#### 8.5.4.4. Técnicas de reconocimiento

El proyecto de evaluación arqueológica se llevó a cabo con el recorrido total de la superficie del trazo del proyecto, cubriendo a pie todas las secciones que fueron posible.

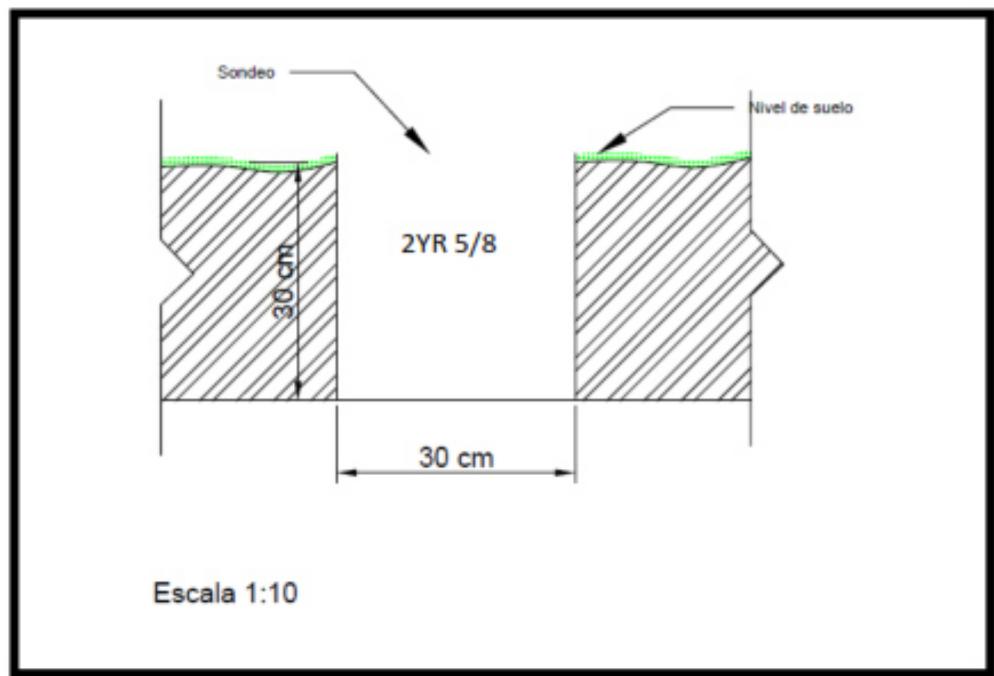
#### 8.5.4.5. Gabinete y redacción de informe

Para la redacción del Informe se analizó la información contenida tanto en las notas de campo, las fichas y el material fotográfico. Luego se procedió a describir, el entorno; finalmente, se analizó e interpretó, para arribar a conclusiones y, de ser necesario, recomendaciones de acciones que deben tomarse en cuenta.

#### 8.5.4.6. Reconocimiento arqueológico

El relieve del terreno es accidentado, presentando algunos sectores de terrenos de relieve plano y de colinas bajas con suelos de origen aluvial.

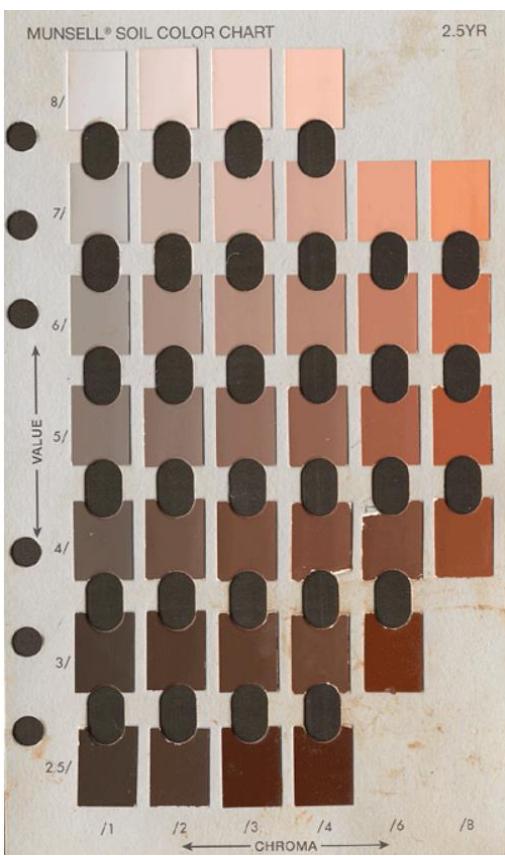
Ilustración 8.4. 4: estratigrafía sondeos



Fuente: AutoCAD 2020 con datos de prospección arqueológica.

En los sondeos se pudo observar un estrato 2.5 YR 5/8 según la tabla Munsell.

Ilustración 8.4. 1: Tabla Munsell



#### 8.4. 6 Medidas de mitigación para el recurso arqueológico

Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.
2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la DNPH- Ministerio de cultura para solicitar el permiso correspondiente.
3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:

- Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.
  - La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m X1.5m o 2m X2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.
  - Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).
  - Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.
  - Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.
  - Elaboración de mapas de localización regional y de ubicación específica del proceso realizado en campo.
4. Al término del tiempo establecido por la DNPH-Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución nº 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.

#### **8.4. 7 Conclusiones**

1. El área donde se desarrollará el proyecto ha sido impactada previamente con actividades de agricultura, ganadería y sobre todo con movilización de tierra.
2. No se encontró material arqueológico en el proyecto.
3. A lo largo de toda la extensión del proyecto no se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.
4. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

#### **8.4. 8 Recomendaciones**

Con la finalidad de mitigar el impacto que el proyecto pueda tener sobre posibles hallazgos fortuitos culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura, para mitigar los posibles daños que se puedan ocasionar al recurso arqueológico en caso de movilización de tierra.
2. Monitoreo permanente de un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la DNPC – Ministerio de Cultura, durante la fase de movilización de terreno en el área del proyecto, en caso de hallazgos fortuitos.
3. Elaboración de un plan de manejo arqueológico que permita realizar las labores necesarias en caso de hallazgos fortuitos en el futuro.
4. La presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las obras del proyecto deberá ser reportado a la DNPH del Ministerio de Cultura a través del Antropólogo / Arqueólogo contratado en el monitoreo con la finalidad que se

realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley ° 58 de 2003.

#### 8.4. 9        **Bibliografía**

- Arango, J.  
2006              **"El sitio de Panamá Viejo. Un ejemplo de gestión patrimonial". Canto Rodado.**
- Bird, J. B., R.G. Cooke  
1977              **Los artefactos más antiguos de Panamá.** Revista Nacional de Cultura 6: 7-31.
- Castillero Alfredo, et  
Cooke  
2004              **Historia General de Panamá.** Centenario de la República de Panamá.
- Cooke R., Carlos F. et  
al.  
2005              **Museo Antropológico Reina Torres de Arauz** (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
- Corrales, Francisco.  
2000.              **An Evaluation of Long-Term Cultural Change in Southern Central America: The Ceramic Record of the Diquís Archaeological Subregion, Costa Rica.** Tesis doctoral, Universidad de Kansas, Lawrence, EE.UU.
- Drolet. R. Slopes  
1980              **Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.** Tesis Doctoral. University of Illinois.
- Dickau, R., Ranere, A.  
J., & Cooke, R. G.  
2007              **Starch grain evidence for the preceramic dispersals of maize and root crops into tropical dry**

**and humid forests of Panamá.** Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(9), 3651-3656.

Fernández de Oviedo  
G.  
1853

**Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano.** Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.

Linares, Olga  
1977.

**Adaptive strategies in western Panama.** World Archaeology, 8(3), 304-319.

Linares, Olga  
1980

**Adaptive Radiations in Prehistoric Panama.** Smithsonian Tropical Research Institute. Peabody Museum of Archeology and ethnology Harvard.

Linné, Sigvald  
1944.

**Primitive rain wear.** Ethnos, 9(3-4), 170-198.

Rovira Beatriz  
2002

“Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transístmica (alternativa C)”. Informe con datos bibliográficos.

Torres de Arauz, R  
1977

Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. **Hombre y Cultura** 3:69-96.

2010

**Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá.** Sección: Prospección arqueológica de la Línea de Transmisión Eléctrica Llano Sánchez – Donoso.

**8.4. 10 Fundamento de Derecho:**

- Constitución Política de la República de Panamá.
- Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003, “Por la cual se dictan medidas de custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.”
- Ley 41 de 1 de julio de 1998 “General de Ambiente de la República de Panamá.”
- Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006 “Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.”
- Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 de la ANAM que establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
- Resolución nº 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008, por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

## **ANEXOS**

## Sondeos

Mapa 1: Ubicación de Sondeos



Mapa 2: Sondeo Punto 01 -12



Informe de Prospección Arqueológica  
Construcción y establecimiento de Hacienda Porcina

Mapa 3: Punto 13- 23



Mapa 4: Recorrido de Prospección



**Archivo fotográfico**

<b>Componente Arqueológico</b>	<b>Foto Arq. 01</b>
<p><b>Prospección Arqueológica</b></p> <p><b>Descripción:</b> Vista Panorámica de una sección del área del proyecto. Nótese lo pedregoso del lugar.</p>	

<b>Componente Arqueológico</b>	<b>Foto Arq. 02</b>
<p><b>Prospección Arqueológica</b></p> <p><b>Descripción:</b> Vista panorámica de una sección del área del proyecto.</p>	

Informe de Prospección Arqueológica  
Construcción y establecimiento de Hacienda Porcina

Componente Arqueológico	Foto Arq. 03
<p><b>Prospección Arqueológica</b></p> <p><b>Descripción:</b> Vista panorámica de una sección del área del proyecto.</p>	

Componente Arqueológico	Foto Arq. 04
<p><b>Prospección Arqueológica.</b></p> <p><b>Descripción:</b> Sondeo en un área del proyecto.</p>	

Informe de Prospección Arqueológica  
Construcción y establecimiento de Hacienda Porcina

Componente Arqueológico	Foto Arq. 05
<p><b>Prospección Arqueológica.</b></p> <p><b>Descripción:</b> Sondeo en un área del proyecto.</p>	

Componente Arqueológico	Foto Arq. 06
<p><b>Prospección Arqueológica.</b></p> <p><b>Descripción:</b> Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.</p>	

Informe de Prospección Arqueológica  
Construcción y establecimiento de Hacienda Porcina

Componente Arqueológico	Foto Arq. 07
<p><b>Prospección Arqueológica.</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.</p>	

Componente Arqueológico	Foto Arq. 08
<p><b>Prospección Arqueológica.</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.</p>	



TOP ING  
topógrafos  
ingenieros  
& asociados

MEMORIA TÉCNICA DEL ESTUDIO DE PERCOLACIÓN PARA  
LA FINCA CON FOLIO REAL 7642, UBICADA EN AGUADULCE,  
PROVINCIA DE COCLÉ

INFORME TOP/253/001-PER/REV01

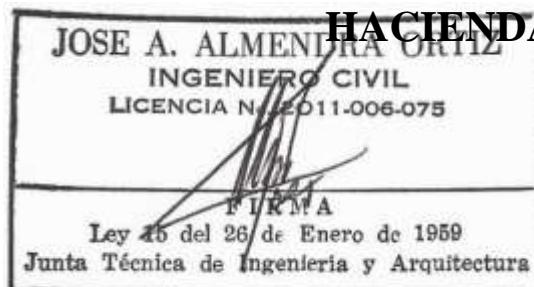
FECHA: FEBRERO 2024

CLIENTE:  
HACIENDA PORCINA

## MEMORIA TÉCNICA DE PERCOLACIÓN

PARA LA FINCA CON FOLIO REAL 7642, UBICADA AGUADULCE,  
PROVINCIA DE COCLÉ

### CLIENTE



### EMPRESA EJECUTADORA



FECHA: FEBRERO DE 2024

TOPOGRAFÍA

CONSTRUCCIÓN

INFRAESTRUCTURA

GEOTÉCNIA

DISEÑOS GEOTÉCNICOS

DOCUMENTO	MEMORIA TÉCNICA DE PERCOLACIÓN	Versión 1.0
PROYECTO	PROYECTO PORCINO	
EJECUTOR	TOPÓGRAFOS INGENIEROS Y ASOCIADOS	
REVISÓ	ING. JOSE ANTONIO ALMENDRA ORTIZ	
GEOTECNISTA	ING. JOSE ANTONIO ALMENDRA ORTIZ	C.I. N°2011- 006-075
MODIFICACIONES	1.0 – Versión inicial para revisión: 01/03/2024	

RESUMEN	El presente informe hace parte del componente geotécnico, como documento técnico que tiene fundamentación en la investigación y exploración del subsuelo efectuada en el sitio en referencia, con el cual se recopila la información necesaria de la zona, para lograr conocer las características geotécnicas del terreno.
CONTIENE	<p>Introducción y Objeto</p> <p>Localización</p> <p>Descripción de la Campaña de Investigación</p> <p>Trabajo realizado</p> <p>Parámetros para diseños de percolación</p> <p>Resultados de los estudios de percolación</p> <p>Conclusiones y recomendaciones</p>

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....</b>	<b>4</b>
1.1 Alcance.....	4
1.2 Antecedentes .....	4
1.3 Localización del área de estudio .....	4
<b>2. TRABAJO REALIZADO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. PARÁMETROS PARA DISEÑOS DE PERCOLACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>4. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE PERCOLACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>13</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Área de estudio. Finca 203608, San Carlos, Panamá Oeste. Fuente: Google Earth ..... 5

Figura 2 – Localización de la investigación. Fuente: Google Earth ..... ¡Error! Marcador no definido.

Figura 3 – Excavación del agujero..... 10

Figura 4 – Saturación del agujero ..... 10

Figura 5 – Saturación del agujero ..... 10

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

### 1.1 Alcance

El presente trabajo técnico tiene por objeto describir y recopilar los resultados obtenidos en la investigación realizada en la zona donde se construirá un proyecto porcino, dentro de la finca 7642, código de ubicación 2002, en el Distrito de las San Carlos, Provincia de Panamá Oeste. El Estudio ha sido solicitado por el **LA PROMOTORA DEL PROYECTO.**

La finalidad del actual estudio es la de poder definir un modelo geológico-geotécnico representativo del terreno en el ámbito del proyecto, evaluando las características hidrogeológicas de la zona.

Una vez planteado el modelo geológico-geotécnico representativo, se evalúan los parámetros obtenidos, para así poder diseñar la red necesaria que sea capaz de filtrar toda el agua servida de casa residencia.

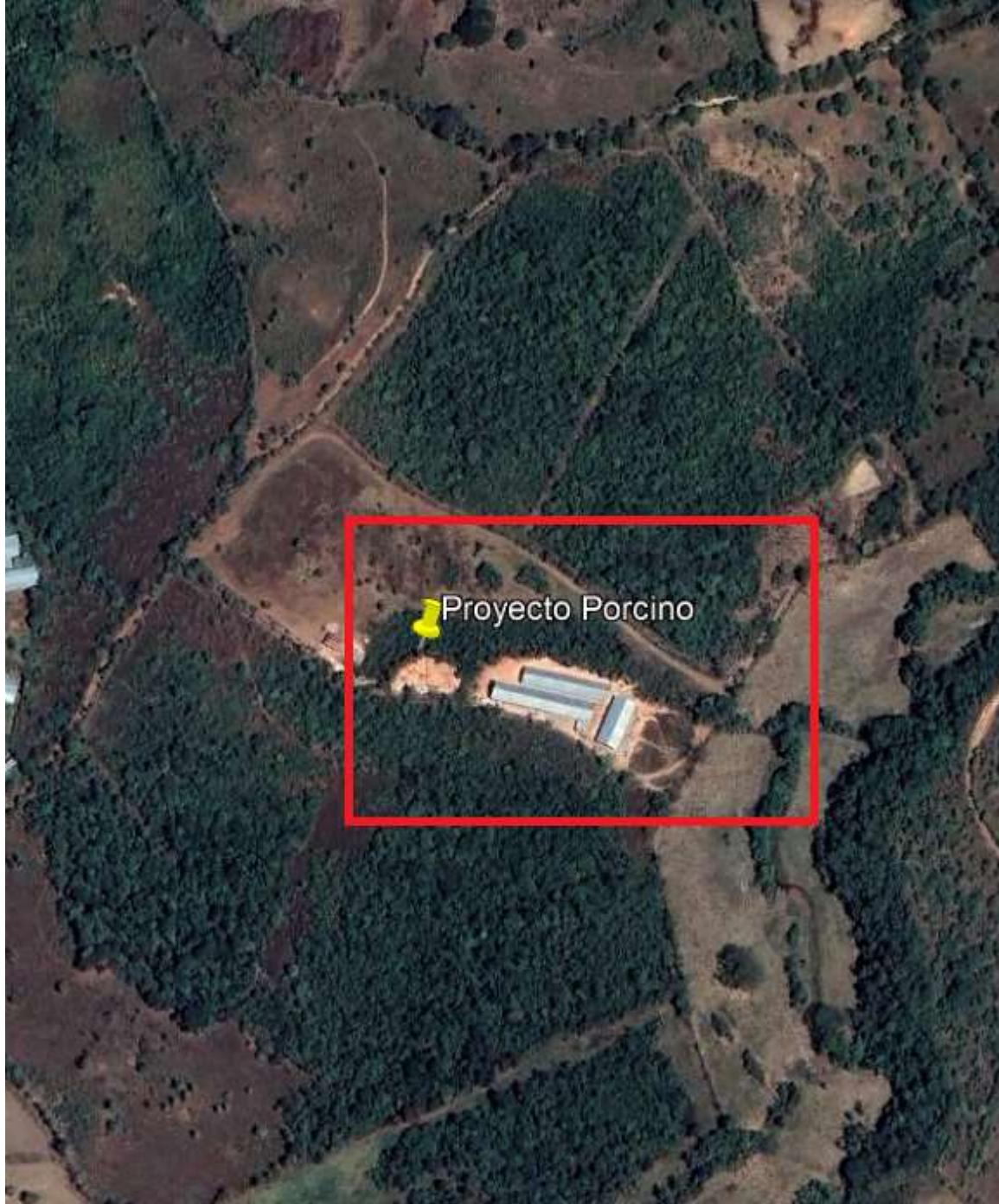
### 1.2 Antecedentes

La **PROMOTORA**, solicitó a **TOPÓGRAFOS INGENIEROS & ASOCIADOS**, la realización de un Estudio de Percolación dentro de la finca 7642, código de ubicación 2002, en el Distrito Aguadulce, Provincia de Coclé (Ver figura 1), esta investigación se ha realizado para determinar la capacidad del subsuelo de infiltración.

### 1.3 Localización del área de estudio

El proyecto se desarrollará en el distrito de San Carlos, en la provincia de Panamá Oeste, en las coordenadas 917524.036 N, 540602.527 E, ver figura 1.

Figura 1 – Área de estudio. Finca 7642, Aguadulce, Coclé. Fuente: Google Earth



## 2. TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con las características de la zona, necesidades del proyecto y requerimientos del peticionario, se realizó el siguiente programa de trabajo, durante el mes de febrero de 2024:

- Se ubicó el hoyo en la zona donde se construirá la red sanitaria y los sumideros proyectados para la captación de las aguas servidas de la residencia, se perforó una agujero de 30 centímetros de diámetro con una profundidad de 80 centímetros desde la superficie, se le colocaron 5 centímetros de arena y se procedió a saturarlo en agua, luego se efectuaron mediciones cada 5 minutos para poder con esto determinar el tiempo promedio que tarda en descender una columna de agua de 2.54 centímetros (1 pulgada).

### 3. PARÁMETROS PARA DISEÑOS DE PERCOLACIÓN

Población (estimada):	<b>300</b>	Cerdos
Consumo Pienso Cerdos de Ceba	<b>3</b>	kgs/peso/día
Consumo Agua Cerdos de Ceba	<b>5</b>	lts/pienso/día
Consumo unitario per capita (QUPC)		
Cerdos de Ceba	<b>15</b>	lts/cerdos/día
Periodo de retención (T):	<b>24</b>	horas
Periodo de limpieza (TL):	<b>2</b>	años
Aporte unitario de lodos(QUL)=	<b>60</b>	lts/cerdos/día

#### CAUDAL UNITARIO DE AGUAS SERVIDAS (QUAS)

$$\begin{aligned} \text{QUAS} &= 0.75 (\text{QUD}) \\ &= 0.75 (0.80 \times \text{QUPC}) \\ &= 9 \quad \text{lts/cerdos/día} \end{aligned}$$

#### CAUDAL PROMEDIO DE AGUAS SERVIDAS (QAS)

$$\begin{aligned} \text{QAS} &= \text{QUAS} * (\text{hab}) \\ &= 2700 \quad \text{lts/día} \\ &= 713.15 \quad \text{galones/día} \end{aligned}$$

#### FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (FA)

$$\text{FA} = 1.50$$

#### CAUDAL DE DISEÑO (QD)

$$\begin{aligned} \text{QD} &= \text{FA} * (\text{QAS}) \\ &= 1070.00 \quad \text{galones/día} \\ &= 4051.00 \quad \text{litros/día} \end{aligned}$$

Por ende el caudal de diseño diario por persona será

$$\text{QD/p} = 13.50 \quad \text{lts / cerdos día}$$



TOP ING topógrafos ingenieros & asociados

MEMORIA TÉCNICA DEL ESTUDIO DE PERCOLACIÓN PARA  
LA FINCA CON FOLIO REAL 7642, UBICADA EN AGUADULCE,  
PROVINCIA DE COCLÉ

TOPÓGRAFOS INGENIEROS  
& ASOCIADOS

INFORME TOP/253/001-PER/REV01

FECHA: FEBRERO 2024

CLIENTE:  
HACIENDA PORCINA

**VOLUMEN REQUERIDO PARA SEDIMENTACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS (VS)**

$$\begin{aligned} &= 4.051 \text{ m}^3 \\ &= 4.05 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

**VOLUMEN REQUERIDO PARA ALMACENAMIENTO DE LOS LODOS Y LODOS DIGERIDOS (VL) EN DIGESTION**

$$= 36 \text{ m}^3$$

**VOLUMEN ÚTIL REQUERIDO EN EL TANQUE SÉPTICO**

$$\begin{aligned} V &= VS+VL \\ &= 40.05 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

**CAPACIDAD EFECTIVA DEL TANQUE SÉPTICO**

Según el MANUAL DE FOSAS SÉPTICAS, el volumen neto o capacidad efectiva bajo la línea de flujo en una fosa séptica para gastos entre 1,890 y 5,680 litros por día, este debe ser cuando menos a 1.5 veces el gasto diario de aguas negras. Entonces, la capacidad mínima efectiva debe ser:

$$V = 1.5 Q \quad Q = \text{gasto de aguas negras diario}$$

Por lo tanto, la capacidad efectiva del tanque séptico mínima será:

$$\begin{aligned} V &= 1.5 (\text{gal/día}) \\ V &= 1605 \text{ gal/día} \\ V &= 6076.53 \text{ lts/día} \\ V &= 6.08 \text{ m}^3 (\text{mínimo}) \end{aligned}$$



MEMORIA TÉCNICA DEL ESTUDIO DE PERCOLACIÓN PARA  
LA FINCA CON FOLIO REAL 7642, UBICADA EN AGUADULCE,  
PROVINCIA DE COCLÉ

TOPÓGRAFOS INGENIEROS  
& ASOCIADOS

INFORME TOP/253/001-PER/REV01

FECHA: FEBRERO 2024

CLIENTE:  
HACIENDA PORCINA

## DIMENSIONES EFECTIVAS DEL TANQUE SÉPTICO PROPUESTO

Dimensiones propuestas del Tanque:

Ancho:	1.30	m	Profund. 1:	2.00	m
Largo:	2.30	m	Profund. 2:	2.20	m

$$V = (\text{profundidad}) * (\text{área})$$

$$V = 6.28 \text{ m}^3 \text{ (Propuesto)}$$

$$V = 1658.48 \text{ galones}$$

Volumen neto mínimo	<	Volumen de diseño (PROPUESTO)
6.08m <sup>3</sup> (mínimo)	<	6.279m <sup>3</sup> (Propuesto)
CUMPLE		

## VERIFICACIÓN DEL TIEMPO MÍNIMO DE RETENCIÓN DE 1 DÍA (24 HORAS) DEL TANQUE SÉPTICO PROPUESTO

Volumen= 6.28 m<sup>3</sup> (Propuesto)  
= 6279 litros

Caudal de diseño= 1070.00 galones/día

Periodo mínimo de retención= Volumen / caudal  
= 5.87

Por lo tanto es mayor de un (1) día, como establecen las normas

"CUMPLE"

#### 4. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE PERCOLACIÓN



Figura 2 – Excavación del agujero



Figura 3 – Saturación del agujero



Figura 4 – Saturación del agujero

## Hoyo: #1

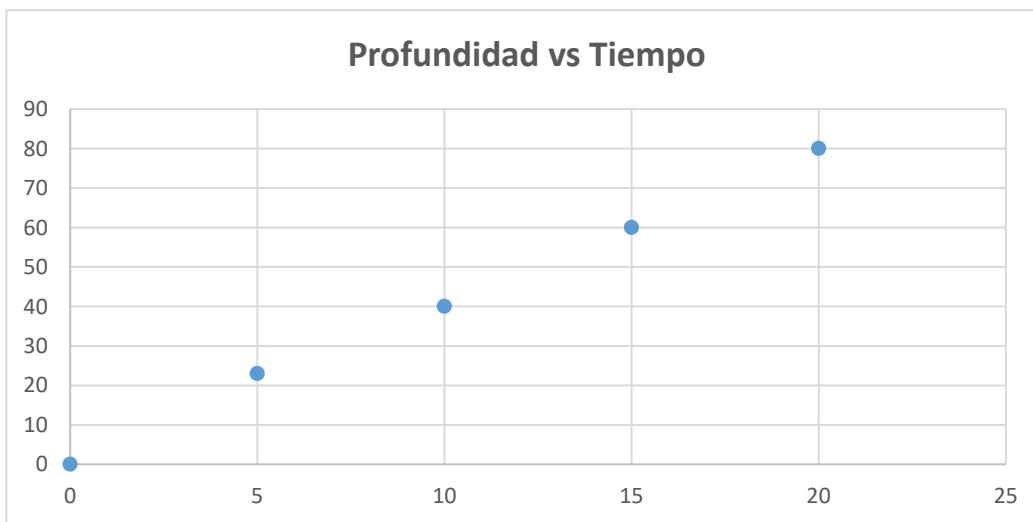
**Tipo de Suelo:** Limo arenoso con presencia de arcilla de color chocolate claro

**Hora de Inicio: 2:00 p.m**

**Hora Final: 3:00 p.m.**

### Tiempo de Percolación promedio por cada 2.5 cms:

0.61



### FLUJO HIDRÁULICO Y CAMPO DE FILTRACIÓN

Tiempo de Percolación (t)= 0.61 minutos

$$\text{Tasa de Infiltración (q)} = q = \frac{5}{\sqrt{t}}$$

$$q = 6.40 \text{ gal/día*pie}^2$$

Area de terreno para campo de infiltración

$$A = \frac{Q}{q}$$

$$A = 167.19 \text{ pie}^2$$

Longitud de Zanja (ancho del balde de 0.60 m, 1.97 pies)

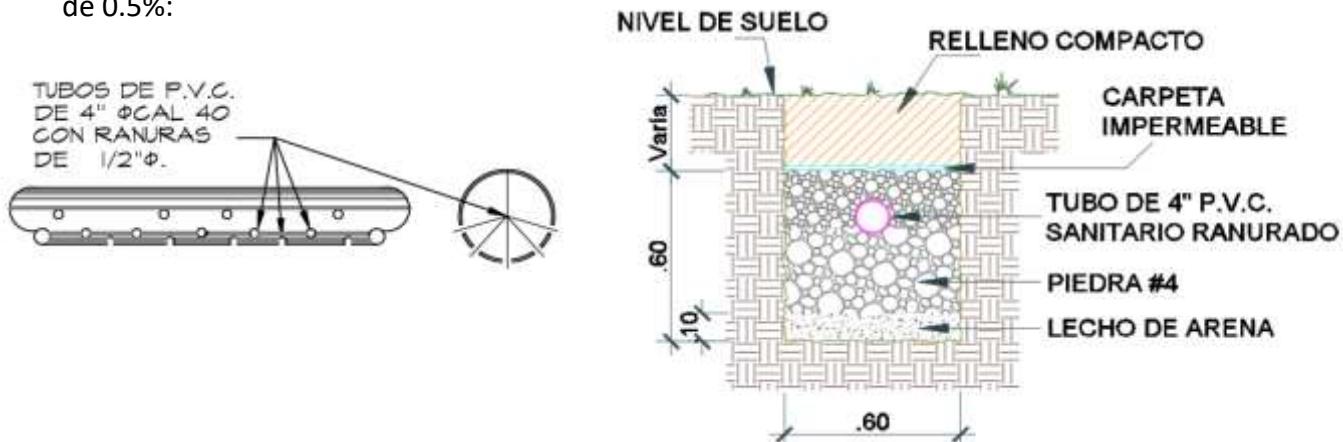
$$L = \frac{A}{W}$$

$$L = 84.87 \text{ pies}$$

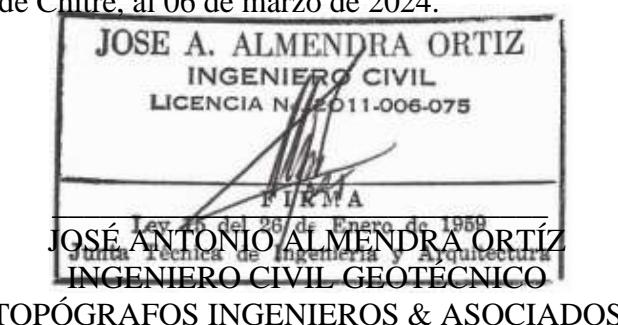
$$L = 25.88 \text{ metros}$$

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar un mínimo de 27 metros de tubería para realizar todo el recorrido del campo de percolación. La zanja debe ser llenada con piedra picada y limpia y forrada con geotextil no tejido.
- Utilizar tubo de PVC de 4 pulgadas (100 mm) de diámetro, ranurado a cada 0.30 m c.a.c.
- Excavar un pozo ciego de 1.00m x 1.00m x 1.80m de profundidad, llenarlo de piedra matacán o similar.
- Cámaras de inspección a cada 10.00m y/o en cada cambio de dirección.
- Utilizar un tanque que cumpla como fosa séptica para una capacidad mínima de 6,300 litros, fabricado de polietileno de alta densidad, concreto o similar, con dimensiones que mantengan este volumen o mayor y que contenga los líquidos y sólidos.
- Pueden realizar zanjas paralelas con distancias mínimas de 0.60 metros, para poder aumentar el recorrido
- Realizar una zanja para el campo de percolación que tenga la siguiente sección y una pendiente de 0.5%:



El presente informe consta de 13 páginas, numeradas correlativamente de la 1 a la 13. El presente informe se firma en la Ciudad de Chitré, al 06 de marzo de 2024.



**YOSI A. GALLARDO C.**  
 ARQUITECTO  
 Licencia N° 2006-001-026  
  
**FIRMA**  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

