

RESPUESTAS A 1RA INFORMACIÓN ACLARATORIA, DEL EsIA CATEGORIA III
“PUNTA CHAME ECO DEVELOPMENT”

1. El Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN), a través de la Nota No.083-DEPROCA-2023, solicita:
 - a. En caso de requerir en un futuro la conexión al sistema de acueductos y alcantarillado de IDAAN, se debe solicitar una certificación vigente emitida, en la que indique que se tiene la capacidad para abastecer de agua potable en las etapas que el proyecto lo requiera. Esta certificación se solicita en la Dirección Nacional de Ingeniería y/o la Dirección Nacional de Operaciones de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, y tiene una duración de 6 meses desde su fecha de emisión.

RESPUESTA:

Hasta el momento, considerando la demanda requerida para el proyecto y la actual baja producción de la planta potabilizadora de Chame, y poder evitar afectaciones a las comunidades de la zona, el promotor no tiene contemplado la conexión hacia el sistema de acueductos y alcantarillado de IDAAN.

2. El Ministerio de Vivienda y Ordenamiento (MIVIOT), mediante nota N°14.1204-0039-2023, señala que las siguientes observaciones deberán ser subsanadas:
 - a. En el estudio en la página 89 en el punto 5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo, mencionan que “la zona no cuenta con uso de suelo aprobado; por lo cual una vez aprobado el estudio se someterá al Miviot la solicitud de zonificación”. Sin embargo, las Fincas No. 254699 y No.261280 que componen el proyecto, cuentan con Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) aprobado en Res. No.556-2014, bajo el nombre de Yachts Club And Resort, con los códigos R3BD, RM2, C2, C1, Tm, Esv y Pnd.
 - b. En el documento y en plano presentado del proyecto, se observa que la zonificación propuesta, presenta cambios en los códigos de zonificación aprobados en el EOT, además el nombre del proyecto es diferente al del EOT, por lo tanto, deberá cumplir en lo establecido en la resolución que aprueba el EOT, que señala “cualquier cambio a lo aprobado en esta resolución requiere la autorización previa de la Dirección de Ordenamiento Territorial (Miviot)”,
 - c. En el documento, se refieren a “Condominio” términos no utilizados en la legislación panameña.

RESPUESTA:Punto a

Tal como se indica, el proyecto se sitúa dentro de las Fincas No. 254699 y No.261280, propiedad de Portones del Mar, S.A., las cuales mantienen la herramienta de Anteproyecto de Zonificación, aprobado mediante la Resolución No.556-2014, bajo el nombre de Yachts Club And Resort. Cabe mencionar, que referido proyecto Yachts Club And Resort, promovido por Portones del Mar, S.A. corresponde al mismo proyecto en evaluación, actualmente denominado PUNTA CHAME ECO DEVELOPMENT.

Punto b

En continuidad con lo anterior expuesto, el proyecto en evaluación propone variaciones en los códigos de zonificación, por lo cual, una vez aprobado el EsIA, y tal como señala la resolución que aprueba el anteproyecto, se procederá a realizar la solicitud correspondiente para los cambios de códigos de zonificación propuestos, ante la Dirección de Ordenamiento Territorial de MIVIOT.

Punto c

Se aclara que el término condominio, se utilizó como referencia la norma vigente en ese entonces la Ley 31 de 18 de junio de 2010, la cual fue subrogada en el año 2022, mediante la Ley 284 de 14 de febrero de 2022, utilizado para el proyecto únicamente como concepto arquitectónico, y tipología de edificación. Sin embargo, el concepto se acoge a la normativa actual como propiedad horizontal.

3. La Dirección de Política Ambiental, mediante nota DIPA-060-2023, indica “Hemos verificado que, el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final de este proyecto fue presentado de manera incompleta, ya que no fueron considerados varios impactos importantes del proyecto. Por lo que se solicita, valorar monetariamente e incluir en el flujo de fondos del proyecto los impactos de importancia moderada, alta y muy alta asociados a los siguientes impactos:
- Generación de ruido
 - Afectación de flora marina
 - Afectación de la fauna marina y terrestre
 - Afectación de la calidad del agua
 - Afectación de la calidad del suelo por lo que se solicita:

RESPUESTA:

En el Anexo No.1, se presenta ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final ajustado.

4. La Autoridad Marítima de Panamá (AMP) mediante nota UAS-004-03-23, solicita aclarar lo siguiente:
- a. Que material será utilizado para la tina de contención para el almacenamiento de diésel y gasolina.
 - b. A que profundidad serán hincados los pilotes de acero tubular del muelle.
 - c. De que material serán las tuberías soterradas dentro del cajón, la cual serán utilizadas para el suministro de combustible.
 - d. Que tratamiento se le dará a las aguas residuales y oleosas procedentes de los buques o barcos, antes de ser devueltos al mar. Presentar licencia de operaciones.
 - e. Presentar análisis de granulometría de la calidad del material a utilizar en el relleno del polígono.
 - f. Aclarar cómo se manejarán los desechos peligrosos y no peligrosos de las embarcaciones.
 - g. Aclarar en qué sitio será depositado el material extraído de las limpiezas periódicas del área de la marina y del canal de acceso.
 - h. Especificar las dimensiones del rompeolas.
 - i. En el anexo No. 10. Plan de contingencia, en la página 750, numeral 1, referentes a los derrames de hidrocarburos (combustibles o aceites) y sustancias químicas, en el primer párrafo aparece textualmente lo siguiente: “Cabe mencionar que en el proyecto no se almacenará hidrocarburo, se presenta el Plan en caso tal de que ocurra alguno de estos incidentes”. Mientras que en el resumen del proyecto en la página 14 aparece textualmente: “Colocación de combustible (60,000 litros de diésel y 30,000 litros de gasolina). Ubicados en el muro este de la marina”. Sobre lo anterior sería necesaria una explicación para poder tener una idea clara sobre este tema que nos ayude a tomar decisiones sobre los resultados de esta evaluación.
 - j. Presentar Plan de contingencia ante posibles derrames de hidrocarburos aplicado a la actividad que se pretende realizar, de igual manera aclarar la cantidad de equipo de contingencia con que cuenta la empresa.

RESPUESTA:

- a. El material utilizado será de concreto hermético e impermeable construido en bloques de 6”, relleno de hormigón con acero de refuerzo con producto impermeabilizante que no permita la entrada o salida de líquidos, siguiendo las especificaciones establecidas por El Cuerpo de Bomberos, en cumplimiento de la Resolución NO.CDZ-003/99, “Manual técnico de seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo”.

- b. En cuanto a la profundidad de hincado de pilotes, es de relevancia indicar que el proyecto se encuentra en etapa preliminar, en proceso de planificación y obtención de permisos como lo es la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, por lo cual la ingeniería de detalle final de las obras aun es prematura. Estos detalles para el hincado de pilotes, se realiza en base a los estudios geotécnicos que se deben efectuar para el diseño de ingeniería de las obras, en función de las características de la zona. En cuanto a los posibles impactos ambientales que se puedan generar por el hincado de pilotes, estos se darán de manera puntual, por lo cual se implementaran medidas de mitigación tal como se establece en el Plan de Manejo del EsIA, para la reducción de sedimentación y solidos en suspensión que se genere.
- c. El tipo de material a utilizar para las tuberías soterradas será conforme las especificaciones establecidas en la Resolución NO.CDZ-003/99, “Manual técnico de seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo”.
- d. Las aguas residuales provenientes de las embarcaciones que utilicen la marina serán recolectadas para su posterior traslado, tratamiento y disposición por una empresa autorizada para este tipo de servicios. Una vez el proyecto se encuentre en operación, se presentará en el informe de seguimiento correspondiente la licencia de operación de empresa autorizada que se contraté para este servicio.
- e. Tal como se ha mencionado previamente, el proyecto se encuentra en una etapa de planificación, donde los diseños finales de ingeniería de la obra no se cuentan. Cabe resaltar que, el material a utilizar para relleno será en base a los análisis generados en estudio geotécnico que se contará para el diseño ingenieril de la obra, en función de las condiciones del sitio. De igual manera, las condiciones de diseño deberán garantizar la seguridad estructural de la obra.
- f. Como se indica en el EsIA, todos los desechos provenientes de las embarcaciones (desechos resultantes de la marina), serán manejados de acuerdo con su naturaleza por un gestor autorizado para su traslado y disposición final en sitios autorizados.
- g. En cuanto al mantenimiento de la zona de canal, el mismo será en función del transporte de sedimentos, el cual es bajo conforme el análisis hidrodinámico realizado en el área del proyecto (Anexo 9 de EsIA, pág. 693-747), este material será dispuesto dentro del área del proyecto, para su posterior recolecta y disposición en un vertedero o sitios autorizados.

- h. Tal como se indica en la página 68 del EsIA, se presenta un diseño preliminar del rompeolas, calculado con una longitud total de aproximadamente 1,222 metros; para las estructuras este y oeste y los espolones y cabezas redondeadas que salen al canal. Para la solución de construcción, estamos asumiendo un rompeolas compuesto que comprende una pared de concreto (cajón) y una pantalla de ondas colocada encima de una berma de montículo de escombros. La berma se basa en un colchón de roca con una pendiente interior de 1: 1,5 y una pendiente hacia el mar de 1: 2. La pendiente hacia el mar estaría protegida con la colocación de armadura rocosa. A continuación, los detalles de materiales:
- Colchón de base de aproximadamente 1,5 m de profundidad formado por piedra mixta de cantera con pendientes de 1: 2.
 - Núcleo de berma formado por piedra mixta de cantera. Altura de la berma de aproximadamente 5.5 metros con armadura de roca en las caras hacia el mar, y taludes tal como se describe arriba.
 - Dimensiones promedio de los cajones de hormigón: altura 4,000 mm; ancho 4,000 mm; longitud de 6.000 mm; pared espesor 250 mm; Las dimensiones son aproximadas.
 - Pantalla de onda de aproximadamente una altura 1,500 mm; ancho 400 mm; longitud de 6.000 mm.
 - Vigas de hormigón armado (dinteles) de aproximadamente 450 mm de altura; longitud de 6.000 mm; espesor de 200 mm.
- i. Como se indica en el EsIA, en la descripción del proyecto, con relación a las obras civiles y auxiliares, el alcance del proyecto en la Fase I, se incluye la colocación de tanques de combustible (60,000 litros de diésel y 30,000 litros de gasolina). Cabe mencionar que, de acuerdo a observaciones realizadas por la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente, se reubica los tanques de combustible dentro del polígono en tierra firme, lo cual se puede apreciar en el Anexo No.2 Mapa del Proyecto.
- j. Presentar Plan de contingencia ante posibles derrames de hidrocarburos aplicado a la actividad que se pretende realizar, de igual manera aclarar la cantidad de equipo de contingencia con que cuenta la empresa.
En relación a esta inquietud, cabe aclarar que el alcance del proyecto propone la instalación y operación de tanques de combustible (60,000 litros de diésel y 30,000 litros de gasolina), para embarcaciones de la marina, por lo cual en el EsIA, en su Anexo No. 10, se presentó Plan de Contingencias, donde incluye procedimientos para enfrentar una posible situación de emergencia por Derrames de hidrocarburos (combustibles o aceites) y sustancias químicas, estableciendo medidas preventivas y correctivas. Es de relevancia mencionar que, siendo una etapa preliminar, por tanto, en esta

etapa no se tiene estimado cantidades precisas para los equipos de contingencia, de igual manera este plan de contingencia detalla que deberá ser revisado semestralmente con el fin de actualizar los procedimientos e información contenida en éste, que además deberá revisar periódicamente los equipos de contingencia necesarios para el proyecto.

5. La Autoridad de los Recursos Acuáticos (ARAP) mediante nota AG-199-23 del 10 de marzo de 2023, emite las siguientes consideraciones al estudio:
 - a. Precisar cómo se resolverá el problema de la falta de agua potable para la población que se pretende contener he dicho proyecto, sin menoscabo de las comunidades existentes.
 - b. Presentar documentos legales sobre el permiso de compensación y los informes de las compensaciones ecológicas realizadas por la empresa respaldadas por los sellos de recibido de la autoridad que dio seguimiento a dicha compensación y el o los polígonos donde se realizó dicha compensación.
 - c. Presentar Estudio hidrológico que fundamente la existencia y cantidad y calidad de agua a profundidades mayores a 150 pies.
 - d. Qué medidas se tomarán, para mejorar el incremento de la capacidad de procesamiento de la PTAR.
 - e. Precisar si se tiene contemplado, la construcción de la carretera Punta Chame (25 km).
 - f. Precisar en el PMA, cuáles serán las medidas específicamente de mitigación, para los pescadores de Punta Chame, un área importante para ellos de una actividad como lo es, la extracción de poliquetos.

RESPUESTA:

- a. Como se ha indicado previamente, el proyecto contará con pozos para el suministro de agua potable. La población máxima en su etapa de operación se estima en 3000 personas, y se contará con un tanque de almacenamiento de agua potable, el mismo deberá cumplir con toda la normativa vigente para tal propósito. En el Anexo No. 4 se presenta Estudio Geofísico e Hidrogeológico realizado en el área del proyecto, donde se refleja un análisis de existencia de acuíferos en esta zona.
- b. En el Anexo No. 6, se presenta Memorando DGRMC/UA/0436, emitido por la Dirección General de Recursos Marinos y Costeros de la Autoridad Marítima de Panamá, del 26 de marzo de 2007, en el cual se hace referencia de inspecciones realizadas para constatar el cumplimiento de área reforestadas, en las diferentes parcelas de reforestación en el corregimiento de Espavé y Sajalices en la Bahía de Chame, con especies de mangle rojo y mangle caballero.

- c. En el Anexo No. 4 se presenta Estudio Geofísico e Hidrogeológico realizado en el área del proyecto, donde se refleja un análisis de existencia de acuíferos en esta zona.
 - d. Tal como se expone en el EsIA, se plantea el manejo de las aguas residuales del proyecto, mediante una Planta de tratamiento (PTAR) con un sistema de tratamiento anaeróbico, el cual será diseñada conforme el volumen estimado de habitantes proyectada para la operación de la obra, en función del caudal de diseño, estimado por el especialista idóneo.
 - e. Se aclara que el alcance del proyecto comprende el desarrollo de un complejo de villas residenciales, hotel y una marina, además de un área de conservación voluntaria y zonas de protección no desarrollables con sus delimitaciones de amortiguamiento, siendo así que el proyecto NO contempla la construcción de carretera.
 - f. Como se indica en el EsIA, en función del levantamiento biológico de la zona, dentro de la bahía, no se dan actividades de pesca. La zona de productividad se encuentra fuera del área del proyecto. Dicho esto, el proyecto no afecta zonas de pesca, porque están fuera del área. No obstante, adicional a las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del EsIA, donde se incluyen medidas para minimizar la pérdida de especies acuáticas, durante las distintas etapas del proyecto del proyecto, el promotor se compromete con lo siguiente:
 - Instalación de letreros de advertencia indicando la prohibición de pesca dentro del proyecto incluyendo la marina.
 - Durante la construcción serán dictadas capacitaciones sobre la prohibición de pesca, colecta o afectación de la fauna acuática dentro del proyecto, se realizarán talleres de conciencia y sensibilización a los trabajadores para desalentar y eliminar acciones de pesca ilegal en el proyecto.
 - El Contratista principal de la obra contará con un Especialista Ambiental en obra, quien velará por el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o control en el proyecto.
- 6.** La Universidad de Panamá, a través de la nota No. R-D-651, se señala lo siguiente:
- a. Redefinir: “Establecer un área de amortiguamiento de mínimo 10 metros de ancho entre la Zona de Protección Absoluta de Manglares y las infraestructuras y/o actividades del proyecto”, ya que es demasiada reducida, tomando en cuenta el tamaño del área (49.28732 ha), del proyecto que se propone, además no indican como la determinaron. En este sentido revisar:

El código agrario, el cual indica que existe una zona de amortiguamiento de 200 m de todos los manglares.

Artículo 5 de la Resolución AG-0364-2009, Gaceta Oficial Digital, No. 26301 del jueves 11 de junio de 2009: “Establece como zona de amortiguamiento del área protegida Manglares de la Bahía de Chame, la franja de veintidós metros (22m) alrededor del perímetro del área descrita en el Artículo Cuarto de la presente Resolución”

Ley 1 de 2015, que como antecedente, se tiene que en su artículo 10 señala que: “Se establece como zona de amortiguamiento del Humedal Bahía de Panamá una franja de 50 m entre la superficie terrestre más extensa del área y los terrenos colindantes”.

- b. En el aspecto de los vertidos de las aguas residuales al mar (pág. 73) no se indica las características específicas del misario submarino, su inclinación, hidrodinámica y batimetría, en el punto de vertido, para propiciar la dilución del efluente y asegurar su no retorno a la costa. En cuanto a la longitud de esa tubería indican que: “En el caso de la descarga a 15 metros de la costa. Estos valores fueron tomando en consideración la costa demarcada en la hoja 4241-1 de Tommy Guardia” mas no especifican en detalle como lo determinaron. Referenciar la citada hoja del documento. Lo antes expuesto, es para asegurar la ilustración a todo público.
- c. Sustentar con referencias (citas), de estudios previos por que señalan que “... los sedimentos expuestos no se les puede realizar análisis de contaminantes químicos ni de trazas ya que los sedimentos mantienen sus características bajo el agua. Los registros de la columna sedimentaria son excelentes parámetros para ver la calidad ambiental del sitio, sin embargo, no pueden estar expuestos y dado que el proyecto se encuentra en una zona intermareal expuesta durante 6 horas, no es un registro viable hacer un estudio geoquímico”. Por otra parte, aclarar la redacción de los aspectos subrayados, los cuales parecen contradictorios.
- d. En el subpunto 6.6.1 a.:” Punta Chame se encuentra dentro de la Cuenta No. 138...”, cambiar la palabra cuenta por el término cuenca.
- e. Fauna terrestre (Análisis y observaciones), (página 152): El estudio de impacto ambiental categoría III del Proyecto: Punta Chame Eco Development presenta algunas deficiencias en los aspectos metodológicos y en sus resultados, lo que puede influir en la toma de decisiones para que se lleve a cabo el proyecto.
- f. Metodología de muestreo de vertebrados, (página 152): el estudio de la fauna de vertebrados fue desarrollado por un solo biólogo, Es necesario que un equipo de varios expertos para cada grupo animal hiciera las identificaciones taxonómicas y los estudios correspondientes. Debido a esta situación, es probable que algunas de las identificaciones realizadas para los diferentes grupos de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), no sean confiables, además, los números de especies son bajos (82 especies de

vertebrados) considerando el área de manglar, que ofrece alimento y refugio para las mismas.

Gran parte de las listas de especies de vertebrados generadas en estudio están basadas en observaciones, usando el método de búsqueda generalizada, no se menciona cuantas estaciones de muestreo usaron; además, usaron información de bibliografía para completar su listado de aves. Sólo hicieron dos levantamientos de información (el primero en agosto de 2016 y julio de 2022), con un tiempo relativamente corto y sin tomar en cuenta las dos estaciones del año; no se menciona el tiempo en días de muestreo. No se establecieron sitios puntuales de captura con redes o trampas, ni se mencionaron las metodologías y esfuerzo de muestreo que deberían emplearse para los diferentes grupos de vertebrados, por ejemplo: uso de redes de niebla para la captura de aves y murciélagos, trampas cámara, tomahawk, Havahard y Sherman para la captura de mamíferos pequeños y medianos.

En el estudio de impacto ambiental no se colocaron los números de individuos por especie para cada sitio estudiado, lo que impide generar los índices de diversidad para ver la biodiversidad de las especies de fauna terrestre en el área.

- g. Anfibios y Reptiles (Herpetofauna), (página 158): en el grupo de herpetofauna, sólo se menciona la presencia de dos (2) anfibios y siete especies de reptiles. Es probable que además de estos reptiles, se puedan encontrar otras especies típicas de este tipo de hábitats.
- h. Aves (Ornitofauna), (página 162): Dentro del grupo de la ornitofauna sólo se reportan 69 especies de aves. La lista de especies de aves es poco representativa, por eso citan a organismos como AUDUBON que registro 168 especies de aves. El estudio no hace referencia a la presencia de posibles aves marinas migratorias que pudieran encontrarse o visitar los hábitats donde se construirá el proyecto. Tampoco menciona si se hicieron estudios para determinar la presencia de posibles colonias de anidación de aves marinas. El poco tiempo de muestreo y la falta de expertos en ornitología, pudo haber influido en el registro de la presencia de aves.
- i. Mamíferos Terrestre (Mastofauna), (página 159): en el caso de los mamíferos, solo se reportaron cuatro (4) especies (ardilla roja, zarigüeya y dos especies de murciélagos). En el caso de los murciélagos, si se hubiera colocado redes de niebla en las áreas de influencia directa e indirecta, se hubieran capturado o registrado más especies de murciélagos. No se reporta ninguna especie de mapache, que son comunes en este tipo de área.
- j. Estado de conservación de las especies de vertebrados (página 188): según el EsIA se reportan 7 especies de aves protegidas en estado de Vulnerable (VU) y una en Peligro, generados en el área de estudio y contempladas en las listas rojas de especies amenazadas establecidas por el Ministerio de Ambiente y de organismos internacionales como la UICN y CITES. Posiblemente la lista de grupo como anfibios, y mamíferos incluirían más especies, tomando en cuenta el tiempo de muestreo y la metodología de

captura para evidenciar la presencia de algunos grupos (redes de niebla y trampas para mamíferos).

- k. Especies de insectos de importancia económica (página 183 y 184): mencionan algunos grupos de insectos que transmiten ciertas enfermedades como la leishmaniasis, en este caso el vector es la chitra (*Lutzomyia* sp.), que además puede causar mucha molestia por picaduras a los trabajadores y huéspedes del complejo turístico. En el trabajo no se mencionan las medidas de control que implementarán para poder disminuir su impacto. No se registró “chitra” del género *Simulium*, típico de zonas de manglar, el cual es probable que se encuentre en el área del proyecto.
- l. Metodología usada para identificar la fauna acuática (páginas 174 y 175): en cuanto a la metodología usada para identificar a la fauna acuática hay contradicciones, porque primero se menciona el uso de un estereoscopio Leica E-400, después señalan que se colectaron y observaron las muestras insitu, “las cuales se procedieron a identificar los organismos observados sobre la arena y a muy poca profundidad, a su vez se cuantificó y fotografió”. Es muy difícil usar este método insitu sin depender de un laboratorio para el procesamiento del material. No está claro si usaron el equipo, sabiendo que algunos grupos tienen caracteres, los cuales tienen que ser observados con equipo óptico.
- m. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora (página 338): la metodología para hacer el rescate de la fauna no está detallada, no se mencionan los equipos y cómo se harán las capturas para cada grupo animal. Además, se menciona la existencia de un centro de salvamento para llevar a los pichones y camadas de animales inmaduros que requieren de los cuidados hasta que puedan ser liberados al hacerse autónomos. Lo que no se menciona son los detalles de las funciones de ese centro de salvamento, que profesionales estarán a cargo y la experiencia que posee en este tipo de actividades con proyectos anteriores.
- n. Zonas de anidamiento (página 172): el estudio informa que el área del proyecto no es sitio de anidación de la tortuga *Lepidochelys olivácea*; sin embargo, reconocen que anidan en el área externa, en la zona de la entrada de la bahía y áreas aledañas al poblado, colocan hasta un mapa de los puntos. Aunque estén fuera del área del proyecto, habrá afectaciones y no se mencionan las medidas de mitigación que van a aplicar cuando se generen desechos durante la etapa de construcción, el abandono de material al terminar la misma y durante la operación del proyecto.
- o. Conclusión del componente de Zoología: Punta Chame Eco Development, tiene problemas metodológicos en la parte de fauna terrestre y en el rescate de esta, además, de no poseer especialistas para las identificaciones de los diferentes grupos terrestres y acuáticos. Consideramos que los resultados del mismo no son confiables.
- p. Flora (página 126): según las características relatadas en el EsIA, sobre el componente florístico se indica que “Mayor parte de la vegetación puede describirse como un área de gramíneas con árboles aislados o pequeños parches de árboles principalmente en la línea costera”. Sin embargo, la

mayoría de las parcelas inventariadas fueron establecidas en áreas de manglar (cuadro 7.1), ecosistema que según el documento se encuentra en áreas de influencia indirecta del proyecto. Considerando esto, sería lógico que los inventarios se hubiesen efectuado predominantemente en estas áreas de gramíneas que corresponden a las áreas que serán afectadas directamente por el proyecto. Muy por el contrario, el componente herbáceo de estas “áreas de gramíneas” fue prácticamente ignorado en los inventarios, lo que seguramente provocó la subestimación de las especies de hierbas presentes en el área, a tal punto que solo se reportaron dos especies de hierbas (Cuadro 7.3). Existen metodologías adecuadas para estos ecosistemas denominados por herbáceas, por ej. Mediante cuadrantes (1m²) o líneas de intercepción, las cuales debieron ser implementadas para la caracterización vegetal del área del proyecto.

RESPUESTA:

Punto a

Con relación a redefinir la zona de amortiguamiento de mínimo 10 metros de ancho entre la Zona de Protección Absoluta de Manglares y las infraestructuras, es importante resaltar que el proyecto define en su propuesta una zona de amortiguamiento 22 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones del proyecto, conforme la normativa vigente de la Resolución AG-0364-2009 de junio de 2009, en el Anexo No. 2 se puede apreciar en mapa la delimitación de esta zona, la cual se incluye dentro de las áreas no desarrollables del proyecto, y en el Anexo No. 3 se presenta las coordenadas de estas áreas.

Punto b

En el EsIA, se presentó el Estudio Hidrodinámico: Características Hidrodinámicas (Mareas, Corrientes, oleajes, transporte de sedimentos análisis dl cambio climático y análisis de la marina), detallando las condiciones de la hidrodinámica general y local del área donde se propone el proyecto (ver Anexo No. 8 Estudio Hidrodinámico Firmado).

Con relación a la descarga del sistema de tratamiento de aguas residuales que comprende el proyecto, este cumplirá con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marina, el cual en su campo de aplicación señala la generación de efluentes líquidos provenientes de descargas domésticas, comerciales, industriales e institucionales en cuerpos de agua continentales incluyendo aguas marinas; en función a esto, el alineamiento de línea de tubería de descarga, se mantiene dentro del polígono del proyecto, hasta llegar al área de marina, donde se propone establecer una distancia mínima de 15 metros desde la costa, en consideración de la dinámica de las mareas, y evitar el retorno de efluente descargado hacia las costa, en base a lo dispuesto en el estudio hidrodinámico, y el comportamiento de transporte de

sedimentos y características de lecho marino, dicho lo anterior, la propuesta de descarga se enmarca dentro de la legislación panameña.

Punto c

En el Anexo No. 4 del EsIA, se presentó análisis de sedimentos en la zona marina, sin embargo, el estudio hace la acotación sobre la exposición de los sedimentos expuestos por varias horas, considerando que el proyecto se encuentra en una zona intermareal. Cabe indicar sobre estas condiciones de exposición, la variabilidad de las condiciones ambientales en una zona intermareal es alta, las mareas, las olas y otros factores pueden afectar la composición de los sedimentos en poco tiempo. La exposición prolongada puede llevar a una mayor influencia de factores externos, como la contaminación atmosférica o la deposición de sedimentos suspendidos. Razón por la cual se resaltó esta condición, que podría influir en los resultados de monitoreos realizados.

Punto d

Se corrige: 6.6.1 a. Caudales (máximos, mínimos y promedios anuales)
Punta Chame se encuentra dentro de la Cuenca No. 138, sin embargo, la misma no cuenta con una estación hidrológica por lo que no se pudo obtener información sobre los caudales registrados para la región.

Puntos “e” al punto “o”:

El estudio fue realizado por dos (2) Biólogos idóneos (un biólogo ambiental y un biólogo marino), 2 asistentes de campo un estudiante cuarto año del área Zoología y 1 técnico en campo. Se anexan los curriculum vitae de cada uno de los participantes. (Anexo No. 9 Curriculum Personal Especialista).

Para la caracterización de la fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles), se presenta a continuación los criterios y herramientas metodológicas que se aplicaron para cada uno de los grupos para complementar la recolección de información de campo. Es importante mencionar que los sitios de muestreo de fauna se han hecho coincidir con los de flora de manera de tener caracterizados los sitios donde se identificó la fauna. Los trabajos se realizaron en dos etapas la primera realizada en el 2016 y otra realizada en el 2023; en ambas etapas se aplicaron 5 días de muestreo (Total 10 días de trabajos de campo), y la información de campo fue complementada con información bibliográfica de otros trabajos realizados en la zona.

La metodología utilizada se basó en diferentes metodologías aplicadas internacionalmente como la propuesta por Puerta-Piñero C., Gullison R.E., Condit R.S. 2014. Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá (versión en español). DOI <http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001>. Sutherland. W. J. 1996. Ecological Census Techniques: A handbook. Cambridge University Press. 363 pp. Y Vilchez-Mendoza, S., C. A. Harvey, D. Sánchez-Merlo, A. Medina, B. Hernández y R. Taylor. 2007. Diversidad y composición de aves en un agropaisaje de Nicaragua. Páginas 547-578. En C. A. Harvey y J. C. Sáenz

(editores). Evaluación y Conservación de Biodiversidad en Paisajes Fragmentados de Mesoamérica. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

Anfibios y reptiles

Para estimar la diversidad de las especies de reptiles y anfibios se utilizó el método de recorridos en transectos lineales (Dodd, 2010) con la participación de un biólogo y de 1 asistentes de la comunidad. Se estableció un transecto por sitio de muestreo, ubicado en el interior del bosque. Los transectos fueron de 200 m de largo por 2 m de ancho y 2 m de alto. Cada transecto será revisado una vez durante el día. Adicionalmente, se utilizaron los llamados o vocalizaciones de los anuros para determinar la presencia de algunas especies que no fueron registradas visualmente. (esfuerzo de muestreo de 60 horas/hombre por cada etapa de trabajo en campo en total 120 horas/hombre).

Búsqueda generalizada

Se utilizó este método complementario para estimar la riqueza y la abundancia de las especies de reptiles y anfibios. Este método consistió en recorridos a pie durante el día a través de caminos o senderos, arroyos y estanques temporales. Durante los recorridos se revisaron la hojarasca, piedras, debajo de troncos caídos, arbustos, árboles o cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar reptiles y anfibios (Dodd, 2010). Esfuerzo de muestreo de 60 horas/hombre por cada etapa de trabajo en campo en total 120 horas/hombre

Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo (Ibáñez et al. 1999; Savage 2002 y Köhler 2008, 2011). Al hacer las listas de especies se utilizaron la nomenclatura utilizada por Jaramillo et al. 2010 para Panamá.

Aves

Para estimar la riqueza de las especies de aves en el área del proyecto, se empleó el método de conteos por puntos en transectos lineales (Bibby et al. 1992, Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Las observaciones se realizaron en horas de la mañana (0700-1100 hrs). En cada uno de los puntos de conteo se realizaron observaciones con binoculares Nikon 10 x 42 y grabaciones de los cantos de las aves con una grabadora Panasonic RR-US 300, en un radio de 25 m del transecto durante 15 minutos (Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Al observar las aves se registraron los datos del nombre de las especies, número de individuos por especie, y estado del tiempo climático, entre otros. Para facilitar la identificación de las especies de aves se utilizó la guía de campo de Angehr y Dean (2010).

Complementario se utilizaron redes de niebla para captura de aves, se colocaron 5 redes por un periodo de 4 horas diarias, durante los 5 días de muestreo por etapa (Esfuerzo de muestreo de 100 horas/redes por etapa, en total 200 horas/redes).

Mamíferos

Para el muestreo de los mamíferos terrestres y arbóreos de mediano a gran tamaño, se realizaron recorridos con observaciones en transectos lineales de 600m de largo (Peres 2000, Cullen 2001, Mapas 2-6) por sitio de muestreo. Los transectos se muestrearon tanto durante la mañana (0600-1100hrs). Durante los recorridos tanto el biólogo de campo como el asistente de campo realizaron observaciones directas (individuos) e indirectas (e. g. huellas, heces, restos de comida) de los animales (Carrillo et al. 2000). El análisis de la información se realizó con los métodos empleados para los registros de mamíferos o vertebrados en otros estudios (Buckland et al. 1993, Hill y Padwe 2000, Peres 2000, Wright et al. 2000, Cullen 2001). Para el inventario de mamíferos medianos y grandes utilizamos el método no invasivo de cámaras trampas, colocando cámaras en los puntos de muestreo donde observamos mayor movimiento de fauna. Las cámaras trampas estuvieron en campo por 12 días.

En el caso de la búsqueda generalizada, si se establecieron estaciones de trabajo y se presentaron sus coordenadas (Siguiendo cuadros). Al tener el polígono extenso del área se estableció una búsqueda generalizada por sectores, desde el punto en un radio de 30 metros alrededor. Se seleccionaron al azar coordenadas geográficas dentro de estas parcelas para registrar la presencia y abundancia de la fauna en ese lugar. La aleatoriedad en la selección de puntos ayuda a reducir el sesgo en la estimación y garantiza que todas las áreas tengan una oportunidad equitativa de ser muestreadas.

El método de muestreo al azar en un polígono grande es particularmente útil para áreas extensas donde sería impráctico o costoso realizar un censo completo. A través de la extrapolación de los datos recolectados en los puntos de muestreo se puede estimar la población y la diversidad de la fauna en todo el polígono. Este enfoque es una herramienta valiosa en la investigación y conservación de la fauna en hábitats extensos y variados.

COORDENADAS DE MUESTREO

NO.	COORDENADAS UTM (WGS84)
1	17 P 638798 953663
2	17 P 638814 953662
3	17 P 638820 953663
4	17 P 638829 953661
5	17 P 638825 953663
6	17 P 638811 953667
7	17 P 638801 953674
8	17 P 638799 953677
9	17 P 638797 953676
10	17 P 638792 953680
11	17 P 638788 953688

12	17 P 638789 953696
13	17 P 638786 953704
14	17 P 638788 953694
15	17 P 638787 953695
16	17 P 638791 953698
17	17 P 638788 953696
18	17 P 638790 953702
19	17 P 638805 953708
20	17 P 638811 953711
21	17 P 638829 953725
22	17 P 638843 953729
23	17 P 638846 953728
24	17 P 638846 953730
25	17 P 638846 953731
26	17 P 638846 953730
27	17 P 638849 953729
28	17 P 638852 953726

29	17 P 638852 953726
30	17 P 638850 953728
31	17 P 638856 953734
32	17 P 638861 953738
33	17 P 638870 953745
34	17 P 638875 953747
35	17 P 638875 953746
36	17 P 638875 953746
37	17 P 638874 953744
38	17 P 638882 953747
39	17 P 638886 953747
40	17 P 638884 953747
41	17 P 638884 953746
42	17 P 638881 953745
43	17 P 638882 953743
44	17 P 638882 953743
45	17 P 638880 953742
46	17 P 638879 953739

47	17 P 638879 953741
48	17 P 638880 953740
49	17 P 638882 953739
50	17 P 638891 953731
51	17 P 638900 953725
52	17 P 638907 953718
53	17 P 638908 953711
54	17 P 638915 953700
55	17 P 638913 953688
56	17 P 638910 953687

57	17 P 638901 953685
58	17 P 638897 953684
59	17 P 638896 953685
60	17 P 638892 953680
61	17 P 638894 953682
62	17 P 638889 953681
63	17 P 638878 953676
64	17 P 638868 953673
65	17 P 638854 953668
66	17 P 638841 953660
67	17 P 638834 953657
68	17 P 638828 953655
69	17 P 638818 953652
70	17 P 638821 953648
71	17 P 638809 953643
72	17 P 638799 953637
73	17 P 638803 953622
74	17 P 638806 953618
75	17 P 638808 953619
76	17 P 638801 953622
77	17 P 638797 953626
78	17 P 638794 953629
79	17 P 638795 953624
80	17 P 638797 953628
81	17 P 638796 953631

NO.	COORDENADAS UTM (WGS84)
82	17 P 638784 953628
83	17 P 638774 953624
84	17 P 638773 953622
85	17 P 638762 953621
86	17 P 638746 953616
87	17 P 638729 953611
88	17 P 638712 953605
89	17 P 638702 953605
90	17 P 638692 953604
91	17 P 638685 953609
92	17 P 638680 953613
93	17 P 638675 953619
94	17 P 638660 953629
95	17 P 638655 953632
96	17 P 638650 953638
97	17 P 638648 953639
98	17 P 638650 953639
99	17 P 638651 953638
100	17 P 638650 953638
101	17 P 638651 953639
102	17 P 638651 953637
103	17 P 638650 953637
104	17 P 638653 953636
105	17 P 638659 953635
106	17 P 638673 953644
107	17 P 638695 953655
108	17 P 638709 953667

109	17 P 638707 953667
110	17 P 638718 953663
111	17 P 638729 953662
112	17 P 638743 953652
113	17 P 638750 953648
114	17 P 638757 953643
115	17 P 638761 953635
116	17 P 638763 953636
117	17 P 638777 953632
118	17 P 638783 953632
119	17 P 638797 953628
120	17 P 638798 953624
121	17 P 638802 953620
122	17 P 638807 953620
123	17 P 638807 953621
124	17 P 638809 953620
125	17 P 638807 953620
126	17 P 638806 953621
127	17 P 638806 953621
128	17 P 638805 953619
129	17 P 638810 953622
130	17 P 638829 953608
131	17 P 638880 953581

Fuente: ITS

Los puntos de muestreo de fauna en su mayoría corresponden a los puntos establecidos para las parcelas de muestreo de flora, de tal manera que guarden relación la flora y fauna como un solo componente.

A pesar de ser un área de manglar, solo se observado de manera directa la cantidad de 82 especies de vertebrados, tomando en cuenta que los animales no son estáticos y la zona no está cercada. Los animales tienen la capacidad de dispersarse fuera de la zona de influencia directa con facilidad. Las zonas aledañas al proyecto han sido sometidos a diversos tipos de intervenciones humanas, debido a la pérdida de hábitat, la contaminación, la fragmentación, actividades agropecuarias y otros factores negativos. Esto puede darnos una justificación de la disminución de poblaciones o incluso desaparición de algunas especies en este periodo de tiempo, variando en la cantidad de especies observadas e identificadas.

Cuadro 1. Listado de especies y sus cantidades

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Cantidad de especies
RODENTIA			
Sciuridae			
Sciurus granatensis	Ardilla roja	O	1
DIDELPHIMORPHA			
Didelphidae			
Didelphis marsupialis	Zarigüeya	O	1
CHIROPTERA			
Phyllostomidae			
Artibeus jamaicensis	Murciégalo frugívoro de Jamaica	O	1
Carollia perspicillata	Murciélago frutero común	O	1
Aves			
GALLIFORMES			
Cracidae			

Ortalis cinereiceps	Chacalaca	O	3
CATHARTIFORMES			
Cathartidae			
Cathartes aura	Gallinazo cabecirojo	O	4
Coragyps atratus	Gallinazo negro	O	6
PELECANIFORMES			
Pelecanidae			
Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	O	2
Phalacrocoracidae			
Nannopterum brasilianus	Cormorán neo tropical	O	1
Threskiornithidae			
*Eudocimus albus	Ibis blanco	O	1
Ardeidae			
*Ardea alba	Garceta blanca	O	3
Egretta tricolor	Garza tricolor	O	1
Egretta thula	Garza nívea	O	1
*Nyctanassa violacea	Garza nocturna	O	1
COLUMBIFORMES			
Columbidae			
Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	O	7
Leptotila verreauxi	Paloma rabiblanca	O	3
PICIFORMES			
Picidae			
Melanerpes rubricapillus	Carpintero coronirojo	O	1
CHARADRIIFORMES			
Charadriidae			
Vanellus chilensis	Tero sureño	O	2
Haematopodidae			
*Haematopus palliatus	Ostreto americano	O	1
Scolopacidae			
Actitis macularius	Playero coleador	O	3
*Numenius phaeopus	Sarapito trinador	O	2
Laridae			
Larus atricilla	Gaviota reidora	BB	1

ACCIPITRIFORMES			
Pandionidae			
*Pandion haliaetus	Águila pescadora	O	1
Accipitridae			
Gampsonyx swainsonii	Elanio chico	BB	1
Rupornis magnirostris	Gavilán caminero	BB	1
*Buteo brachiurus	Halcón de cola corta	O	1
FALCONIFORMES			
Falconidae			
Milvago chimachima	Caracara	O	2
Caracara cheriway	Caracara crestado	O	2
Falco sparverius	Cernicalo americano	O	1
PSITTACIFORMES			
Psittacidae			
Brotogeris jugularis	Perico barbinaranja	O	6
Amazona ochrocephala	Loro cabeciamarillo	O	4
CUCULIFORMES			
Cuculidae			
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero	O	3
Piaya cayana	Cuco ardilla	BB	1
CAPRIMULGIFORMES			
Caprimulgidae			
Nyctidromus albicollis	Tapacamino común	O	1
CORACIIFORMES			
Alcedinidae			
Megaceryle torquata	Martín pescador grande	O	1
Chloroceryle amazona	Martín pescador amazónico	BB	1
Momotidae			
Momotus subrufescens	Momoto	BB	1
APODIFORMES			
Trochilidae			

Amazilia tzacatl	Colibrí colirufo	O	1
PASSERIFORMES			
Thamnophylidae			
Thamnophilus doliatus	Batará barrado	BB	2
Tirannidae			
Pitangus sulphuratus	Bienteveo grande	O	3
Poecilotriccus sylvia	Espatulilla cabecigris	BB	1
*Todirostrum cinereum	Espatulilla	O	1
Contopus cooperi	Pibí boreal	O	1
Contopus virens	Pibí oriental	O	1
Elaenia flavogaster	Elaenia penachuda	BB	1
Empidonax virescens	Mosquerito verduoso	O	1
Myiozetetes similis	Mosquero social	O	2
Tyrannus savana	Tijereta sabanera	O	1
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	O	3
Hirundinidae			
Progne chalybea	Martin pechigris	BB	1
Riparia riparia	Martin arenero	BB	1
Troglodytidae			
Troglodytes aedon	Sotorrey común	O	2
Thryophilus rufalbus	Sotorrey rufiblanco	BB	1
Turdidae			
Turdus grayi	capisucia	O	3
Parulidae			
Setophaga fusca	Reinita gorginaranja	O	1
Basileuterus rufifrons	Reinita gorrICASTAÑA	BB	1
Setophaga ruticilla	Candelita norteña	O	1
Parkesia noveboracensis	Reinita-Acuatica Norteña	O	1
Cardinalidae			
Piranga rubra	Tangara veraniega	O	1

Pheucticus ludovicianus	Picogruoso pechirrosado	BB	1
Thraupidae			
Tangara episcopus	Tangara azuleja	BB	1
Tangara palmarum	Tangara palmera	BB	1
Ramphocelus dimidiatus	Tangara lomirosa	BB	1
Saltator striatipectus	Saltador rayado	BB	1
Emberizidae			
Sporophila nigricollis	Espiguero ventriamarillo	O	1
Volatinia jacarina	Semillerito negriazulado	O	2
Tiaris olivaceas	Semillerito cariamarillo	O	1
Emberizoides herbicola	Pinzón-Yerberero Colicuña	BB	1
Arremonops conirostris	Gorrión negrilistado	BB	1
Icteridae			
Sturnella magna	Pastorero oriental	BB	1
Leistes militaris	Pastorero pechirrojo	BB	1
Icterus chrysater	Bolsero dorsiamarill	BB	1
Fringillidae			
Euphonia lanirostris	Eufonía piquigruesa	BB	1
Reptiles			
SQUAMATA			
Colubridae			
Leptodeira annulata	Ojo de Gato	O	1
Corytophanidae			
Basiliscus basiliscus	Basilisco común	O	2
Iguanidae			
Iguana rhinolopha	Iguana verde	O	2
Ctenosaura similis	Iguana negra	O	3
Teiidae			
Ameiva ameiva	Borriquero	O	1

Gekkonidae			
Hemidactylus frenatus	Lagartija limpia casa	O	2
Sphaerodactylidae			
Gonatodes albogularis	Geko cabeci amarilla	O	1
Anfibios			
ANURA			
Bufonidae			
Rhinella horribilis	Sapo común	O	1
Leptodactylidae			
Engystomops pustulosus	Rana tungara	O	1

Anfibios y Reptiles (Página 158)

La poca cantidad de individuos del grupo de los anfibios, podría atribuirse a la ausencia de agua dulce, necesaria para la subsistencia de estas especies, poco tolerables a ambientes salados. lo cual es perjudicial para la mayoría de los anfibios que dependen de agua dulce para su reproducción y desarrollo. Además, los manglares suelen ser carentes de los refugios y microhábitats que los anfibios necesitan, como charcas y cuerpos de agua adecuados. La estructura y densidad de las raíces de los manglares también dificultan el movimiento y la búsqueda de alimento para los anfibios.

En el caso de los reptiles, durante la búsqueda directa de este grupo solo se reportaron 7. Esto debido a que las especies reportadas son las que se han logrado observar relacionadas o cerca de áreas pobladas o urbanizadas. A pesar de mantener parte de vegetación y bosques terrestres, la predominancia de ecosistemas de manglar y la disminución de ecosistemas terrestre, limita la posible búsqueda de alimento para algunos grupos de reptiles, como serpientes y lagartijas, las cuales no están acostumbrados a cazar especies asociadas a ambientes salinos.

El listado de anfibios registrados ha sido revisado y corresponden a los listados en el cuadro de fauna que incluimos en este informe. (ver cuadro 1).

Aves (Página 162)

El registro de Audubon abarco zonas más extensas dentro del corregimiento de Punta Chame, por lo que no podemos comparar del todo con nuestro estudio que solo abarco un polígono determinado. Se utilizó como referencia su estudio para complementar y cotejar las especies que logramos observar. Sin embargo, al no dar un recorrido completo en las zonas aledañas al sitio intervenido, no se obtuvo una

data más grande. Teniendo este registro bibliográfico podemos observar especies que pueden estar cerca de esa zona.

Durante los periodos de levantamiento de información de las especies no se lograron registrar especies migratorias, considerando que no se realizó durante los periodos de movimientos de migración los cuales se dan en otoño, entre septiembre y noviembre, cuando las aves salen de Norteamérica y durante la primavera entre los meses de marzo y mayo, cuando retornan a sus áreas de reproducción en el norte del continente.

Mamíferos (159)

No se consideró colocar trampas cámaras, Tomahawk, Havahart y Sherman para la captura de mamíferos pequeños y medianos ya que la zona no presentaba las condiciones correctas para dejar las trampas, considerando que es una zona inundable.

En el caso de trampear o colocar redes de niebla fuera del área de influencia directa no se consideró, ya que según la definición de un área de influencia indirecta (All) según el decreto 1 de marzo de 2023, establece que es un área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

En el caso de mamífero voladores se colocaron redes de niebla, en el área de influencia directa reportando solo dos especies *Artibeus jamaicensis*, *Carollia perspicillata* especies generalista en cuanto a refugio, alimentación y uso de hábitat se refiere.

No se observaron individuos de mapaches durante los días de trabajo en campo, tomando en cuenta que son animales de movimientos amplios y arbóreos, por lo que se nos fue difícil de observarlo durante el estudio.

Estado de conservación de las especies de vertebrados (Página 158)

Es posible que existan más especies de fauna silvestre dentro de la zona, pero la metodología aplicada nos permite conocer la línea base de fauna silvestre mas no las especies exactas que se encuentran en la zona; los trabajos de campo nos dan por resultados la presencia de estas especies reportadas como una base del conocimiento de la zona; adicionalmente tenemos que tomar en cuenta el estado de conservación de los hábitats presentes si no han sido perturbados y por ende alberga una fauna silvestre muy diversa, cosa que no es el caso para nuestro sitio de muestreo.

Monitoreo de fauna acuática

Para el monitoreo de fauna acuática, se realizaron las colectas de muestras no solo para identificación en laboratorio sino también en sitio. Esto debido a que algunos organismos de la macro fauna marina pueden ser identificados mediante el uso de guías y de esta manera mitigar el impacto a algunas poblaciones de especies al devolverlas al lugar. Además, para identificación de especies con algunas

especificaciones en alguna estructura se logran tomar las fotografías necesarias de dichas estructuras, así como de patrones o coloraciones que ayuden a consultar con expertos y guías de identificación. Por lo cual el muestreo durante el 2016 fue más extenuante en identificación de invertebrados marinos, que el del 2023 el cual se identificó la fauna de invertebrados observadas durante los periodos de pleamar, y se sobre la fauna de vertebrados marinos asociados también en estos puntos dentro del ecosistema de manglar.

Punto p

La vegetación del área del proyecto corresponde mayormente a vegetación gramínea con especies arbóreas aisladas y en parches pequeños remanentes. En áreas de influencia indirecta, se identifica la vegetación de manglar. La vegetación de manglar ha sido evaluada dentro de este estudio de flora para ser descrita y considerada para seguimientos de la vegetación en el área.

Metodología

Se revisaron imágenes satelitales del área del proyecto para conocer la cobertura vegetal. Luego se realizó un recorrido a toda el área del proyecto y se identificaron los tipos de vegetación, para luego realizar parcelas en cada uno de ellos y el respectivo inventario de las especies arbóreas mayores de 10 cm de DAP. A las especies arbóreas se le midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y su altura comercial (Foto.1). Se establecieron parcelas de 20 m por 20 m.

Cuadro 2. Coordenadas de las parcelas de inventario

Parcelas	Formación Vegetal	Este	Norte
1	Manglar	0638825	0953675
2	Manglar	0639427	0953886
3	Manglar	0638578	0953545
4	Manglar	0638865	0953490
5	Manglar	0638840	0953503
6	Manglar	0639875	0953918
7	Vegetación asociada a manglares	0639045	0953655
8	Herbazal con rastrojo y árboles dispersos	0638711	0953515
9	Vegetación Asociada	0638827	0953554
Parcelas	Formación Vegetal adicional	Este	Norte

1	Gramíneas con árboles dispersos	0639168	0953596
2	Gramíneas con árboles dispersos	0639294	0953671
3	Rastrojo	0639377	0953728
4	Rastrojo	0639403	0954022

Fuente: ITS

Al identificar las especies se revisaron las listas de las especies que estén en alguna categoría de protección y se identificaron las introducidas. Se identificó a nivel de especie todos los individuos fértiles, hasta nivel de género los individuos estériles y se tomaron coordenadas (Cuadro No. 2).

Para el caso puntual de las parcelas en la vegetación tipo gramíneas, se realizó un recorrido a toda el área del proyecto y se identificaron los tipos de vegetación, para luego realizar parcelas de 20x20 en cada uno de ellos y el respectivo inventario de las especies arbóreas mayores de 10 cm de DAP. A las especies arbóreas se le midió el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura y su altura comercial. (Cuadro No. 7.1).

7. La Dirección de Costas y Mares, mediante Informe Técnico DICOMAR N°020-2023, solicita la siguiente información:
 - a. Diseño de la marina, con sus dimensiones en metros, altura, frente de playa, como será el acceso a tierra firme (largo, y ancho), distancia del muro perimetral a la franja del manglar.
 - b. Coordenadas del cajón de las tuberías de combustible soterradas, así como la estación aseguradora.
 - c. Ubicación de la zona de la estructura disipadora.
 - d. Ubicación de estructura disipadora de energía de oleaje incidente (geotubos).
 - e. Aclarar el propósito de la limpieza de cuatro (4) hectáreas de manglar ubicadas en la playa, toda vez que no tenemos conocimiento que estén contaminados.
 - f. Buscar una alternativa para la construcción de los tanques de almacenamiento de combustible en el área de tierra firme y asegurar que el combustible se conduzca por medio de tuberías para una estación dispensadora para las embarcaciones en la marina.

RESPUESTA:

- a. Como se ha indicado anteriormente, el proyecto se encuentra en una fase preliminar, por lo que al momento no se cuenta con los diseños finales de las obras ingenieriles, incluyendo la marina. Razón por la cual en el EsIA se detallan especificaciones generales de la marina y lo que conlleva su

construcción, además se detalla mediante planos y coordenadas de ubicación la huella a afectar en la zona marina; esta área de costa a intervenir por la construcción de marina, se mantendrá dentro de la superficie solicitada en concesión a la Autoridad Marítima de Panamá (ver Anexo No.10), lo cual se puede apreciar en mapa del Anexo No. 2. El proyecto pretende aprovechar al máximo la zona marina propuesta, no obstante, no se podrá instalar ninguna estructura menos de 10 m, en la franja que bordea el manglar, considerando la importancia de estos ecosistemas y las condiciones que requieren para mantenerse.

Cabe mencionar que sobre uso de geotubos para muro perimetral propuesto, son estructuras utilizadas para la protección costera y la gestión de la erosión. Están diseñados para proporcionar una barrera física que reduce la acción de las olas y protege las áreas sensibles, como los manglares. Algunos aspectos a considerar para la implementación de estos para el proyecto:

Materiales:

- Los geotubos son cilindros fabricados con materiales geosintéticos resistentes a la erosión.
- Se llenan con materiales como arena, grava o suelo para proporcionar peso y estabilidad.

Para su diseño:

- Los geotubos se disponen en una fila a lo largo de la línea costera o alrededor del área a proteger.
- La disposición y la altura de los geotubos dependen de la topografía y la dinámica costera del lugar.

Funcionamiento:

- Los geotubos absorben y disipan la energía de las olas, reduciendo así la erosión costera.
- Actúan como una barrera física que disminuye la velocidad del agua y previene el arrastre de sedimentos.

- b. El proyecto realiza ajustes a la ubicación de tanques de combustible y sus estaciones de expendio. Los tanques de combustible se localizarán en zona de tierra firme en la coordenada aproximada 638695.60 E 953589 N, próximo a la marina mientras que las estaciones de expendio estarán lo más cercano posible a los tanques de combustible en el área de marina en las coordenadas aproximadas 638689 E 953620 N, 638681 E 953618 N (ver Anexo No. 2). Las especificaciones requeridas para diseño, instalación, operación de estas infraestructuras serán en conformidad con la resolución no.cdz-003/99 del 11 de febrero de 1999, Por la cual se aclara la Resolución No. CDZ-10/98 del 9 de mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo, y la legislación pertinente.

- c. Como se indicó previamente las estructuras requeridas para la operación de la marina serán ubicadas dentro del área delimitada en zona marina, lo cual se puede apreciar en el Anexo No.2 y coordenadas en el Anexo No. 3.
 - d. De acuerdo a lo anterior, todas las estructuras se ubicarán dentro del área delimitada para marina.
 - e. Se aclara que el proyecto no realizará limpieza de manglar. Cabe resaltar que las áreas de manglar colindantes al proyecto no serán intervenidas, siendo áreas no desarrollables en conformidad con lo establecido en la Resolución No. DAPB-076-2022 emitida por la Dirección de Áreas Protegidas del Ministerio de Ambiente.
 - f. Tal como se indica previamente, en consideración de las observaciones realizadas, se realiza una reubicación de los tanques de combustible en zona de tierra firme en coordenada aproximada 638695.60 E 953589 N, próximo a la marina.
8. En la página 13, del EsIA se menciona que, en la Etapa I, la marina tendrá la capacidad de aproximadamente (400) embarcaciones y en la página 14, señalan “quedando un total aproximado de 403 embarcaciones”.
- a. Definir cuántas embarcaciones se estiman para el proyecto.

RESPUESTA:

- a. La marina tendrá una capacidad 403 embarcaciones, la primera fase de la marina, la cual tendrá una capacidad de aproximadamente trescientas cuatro (304) embarcaciones, y la segunda fase de la marina, la cual consiste en la ampliación de aproximadamente 99 embarcaciones adicionales a la marina original.
9. En la página 62 del EsIA, señalan, en cuanto al agua potable: “el agua a utilizar para todas las necesidades del proyecto en la fase de construcción y de operación, será a través de perforaciones de pozos para la obtención de agua subterráneas, estos acuíferos subterráneos poseen caudales importantes, pero a profundidades considerables, y que luego es subida a los tanques de reserva de 50,000 galones mediante el uso de turbinas. Se estima que se pueden encontrar agua apta para consumo humano a partir de una profundidad de 150 pies.” Además, se menciona que, la empresa Portones del Mar, S.A. ha mantenido conversaciones con el propietario de la finca en donde se encuentra ubicado el Cerro Chame, en busca de utilizar el mismo como fuente de agua. Por otra parte, en la página 116, punto 6.6.2 Aguas subterráneas, indican: El Estudio de Suelo realizado al área del proyecto no mostró la presencia de aguas subterráneas para los puntos analizados. No

se obtuvo información de estudios que ofrezcan detalles sobre identificación de aguas subterráneas en el sitio del proyecto. Debido a las características del sitio y en base a experiencias previas en la zona, se estima que existen acuíferos subterráneos con caudales importantes en el sector, pero a profundidades considerables. Por lo antes descrito le solicitamos:

- a. Aclarar la cantidad de pozos que se van a perforar en el proyecto con sus respectivas coordenadas de ubicación UTM.
- b. Presentar el proceso de desinfección del agua de los pozos para que la misma sea potable y cumpla con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99
- c. Ubicación de coordenadas UTM, del tanque de almacenamiento.
- d. Presentar una alternativa para dotar de agua potable el proyecto, en caso de:
 - i. No contar con la presencia de aguas subterráneas.
 - ii. No contar con el caudal necesario para abastecer el proyecto,
 - iii. El agua no cuente con las características físicas químicas necesarias.
- e. En caso de perforar pozos en la finca donde se encuentra el Cerro Chame, presentar:
 - i. Autorización original o copia notariada por el dueño de la finca.
 - ii. Registro público de la propiedad, vigente.
 - iii. Línea base física y biológica
 - iv. Indicar como se transportaría el agua potable hasta el proyecto.
 - v. Coordenadas UTM
- f. Presentar una alternativa para el abastecimiento de agua durante la construcción del proyecto.

RESPUESTA:

- a. Conforme el Estudio Geofísico e Hidrogeológico realizado, se recomienda perforación de 1 a 4 pozos como máximo en el área donde se quiere desarrollar el proyecto y dependiendo de la demanda de agua que se requiera. Estos pozos deben ser perforados hasta una profundidad máxima de 25 metros (ver Anexo No.4).
- b. Actualmente el proyecto se encuentra en una fase preliminar, por lo que los diseños finales que conlleva el proyecto, no se cuenta en esta etapa, estos serán de igual manera sometidos a evaluación y aprobación de las diferentes autoridades competentes, como el MINSA, y este tratamiento cumplirá con los estándares establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99, Se describe el proceso mínimo que debe tener el tratamiento de agua para que esta sea apta para abastecimiento del proyecto durante su operación:
 - Realizar pruebas de laboratorio para analizar la calidad del agua del pozo, identificando los contaminantes presentes y sus concentraciones.

- Filtración Preliminar: Utilizar filtros de malla o medios filtrantes para eliminar partículas grandes, sedimentos y materiales suspendidos del agua.
 - Desinfección con Cloro: Aplicar cloro al agua para eliminar bacterias, virus y otros microorganismos. Ajusta la dosis de cloro según la concentración de contaminantes y el volumen de agua.
 - Filtración Fina: Utilizar filtros de arena o cartucho para eliminar partículas más pequeñas y mejorar la claridad del agua.
 - Neutralización Residual de Cloro: añadir un agente neutralizador de cloro para asegurar que no haya residuos de cloro en el agua potable final.
 - Para una capa adicional de seguridad, considera la instalación de sistemas de desinfección ultravioleta para inactivar microorganismos patógenos.
 - Control de PH: Ajustar el pH del agua para garantizar que esté dentro de los límites aceptables para consumo humano.
 - Monitoreo Continuo: Implementar un sistema de monitoreo continuo para supervisar la calidad del agua a lo largo del tiempo y asegurarte de que cumple con los estándares de potabilidad.
 - Documentación y Cumplimiento Normativo: Llevar registros detallados de los procesos de desinfección y resultados de pruebas de calidad, para asegurar el cumplimiento de las normativas aplicables.
- c. La ubicación del tanque de almacenamiento de agua se ubicará dentro del polígono del proyecto, se propone localizar cercano al sitio donde se evidenció presencia de acuíferos en las coordenadas aproximadas 639229 E 953654 N.
- d. Se aclara que el alcance de este estudio no comprenderá perforaciones de pozos en finca ubicada en el Cerro Chame, ni otro sitio fuera del polígono del proyecto, toda vez que el agua a utilizar para dotar el proyecto, será a través de pozos dentro del área del proyecto, conforme los resultados de estudio hidrológico realizado (ver Anexo No. 4). Dicho esto, la información solicitada no aplica.
- e. La dotación de agua potable durante la etapa de construcción del proyecto será mediante la compra de garrafones de agua por parte del promotor del proyecto, el cual se asegurará abastecer a los trabajadores del suministro de agua.
- 10.** En la página 52 del EsIA, se indica que el volumen total aproximado es de 3,600,000 m³, no obstante, en la página 54 punto 5.4.2.3 Relleno y nivelación, mencionan *“Con la finalidad de obtener la nivelación adecuada del terreno donde se edificarán las diferentes estructuras, se estima que se deberá movilizar un volumen aproximado de 1,8 millones de m³. En principio este material de relleno será el que se haya extraído del fondo del mar producto de las obras de dragado para adecuación de la Marina...”* Aclarar cuánto es el volumen aproximado a dragar.

RESPUESTA:

Tal como se describe en el EsIA, se estima un volumen aproximado de 3,600,000 m³ a dragar para adecuación del área de marina y canal de acceso.

Cabe aclarar que, en relación a lo descrito en el punto 5.4.2.3 Relleno y nivelación, este hace alusión a la nivelación del terreno que requiere el proyecto en zona de tierra firme; indicando un volumen requerido de aproximadamente de 1,8 millones m³, refiriéndose de esta manera a volúmenes distintos, uno es el volumen a dragar en área marina, y otro al volumen de material requerido para trabajos de nivelación del terreno. El material restante generado en actividades de dragado que no se utilice para trabajos de nivelación, será dispuesto en sitios autorizados para esta actividad.

11. En la página 628 del EsIA, Anexo 6: Informe Arqueológico, el documento hace referencia en el punto B. Descripción del proyecto, al Estudio de Impacto Ambiental “PORTONES DEL MAR RESORT AND YACHT CLUB”. Dicho informe no se encuentra firmado por el profesional responsable de su elaboración. Por otra parte, la pág. 638 señala “se hizo prospección superficial tratando de abarcar la totalidad del proyecto”, sin embargo, mediante MEMORANDO DIAM-0391-2023, se observa que las coordenadas aportadas de los puntos de prospección o abarcan la totalidad del polígono y se encuentran en la parte marina. También es importante mencionar que la fecha de la elaboración de dicho informe es del año 2013. Siendo así se solicita:
 - a. Presentar el Informe de Prospección Arqueológica original o copia notariada, firmado por un profesional idóneo y actualizado con el nombre correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental en evaluación.
 - b. Aclarar porque los puntos de prospección arqueológica no concuerdan con lo descrito en el informe.
 - c. En caso de que el Informe de Prospección Arqueológico corresponda a un EsIA aprobado, deberá cumplir con el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

RESPUESTA

- a. En el Anexo No. 5 se presenta informe de prospección arqueológica actualizado, realizado por profesional idóneo. Conforme los resultados de la prospección realizada, el promotor cumplirá con la elaboración e implementación de un Plan de Manejo de los Recursos Arqueológicos conforme las recomendaciones del especialista plasmadas en el informe, en cumplimiento de la normativa y

requisitos establecidos por la Dirección de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura.

- b. De acuerdo a respuesta anterior, los puntos de prospección arqueológica se presentan dentro del polígono del proyecto, dicho informe presenta coordenadas de los puntos donde se realizaron sondeos, tomando muestra significativa dentro de la huella del proyecto.
- c. Conforme a respuestas anteriores, se presenta un informe de prospección arqueológica actualizado para el proyecto en evaluación, por lo que este punto no aplica.

12. En la página 263, Cuadro N°10.1: Plan de Manejo Ambiental, como parte de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, para la actividad de dragado de marina y canal de acceso, se indica “Elaborar y ejecutar un plan de rescate y reubicación de fauna acuática (nivel suelo)”. Indicar la metodología a utilizar para este plan de rescate y reubicación de fauna acuática y a que se refieren con el nivel de suelo.

RESPUESTA

De acuerdo al levantamiento realizado en el área marina de unos 400 m a lo largo de la costa, por 200m desde la costa hacia el agua, se logró identificar los organismos sobre la arena y a muy poca profundidad, registrándose mayormente especies bentónica, organismos los cuales se ubican sobre (epifauna) o dentro (infauna) de los fondos marinos. Es decir que la fauna acuática registradas para el proyecto corresponden a organismos bentónicos, tipo de especies se ubican en el fondo marino; es lo que se refiere el término nivel de suelo en el área costera, área donde se registra las especies bentónicas.

En el caso de la rescate y reubicación fauna acuática, así como el resto de especies animales identificadas en el área de influencia del proyecto, se contará con el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna debidamente aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, el cual es el que detalla la metodología aplicable para el salvamento de la fauna previo a los trabajos de desarrollo del proyecto; que en el caso fauna marina puede implicar, sin limitarse a ello a labores de inmersión previo a los trabajos de dragado en el área de marina, para delimitar sitios con presencia de especies bentónicas y estos puedan ser reubicados en sitios con ecosistemas similares en zonas aledañas; no obstante, tal como se indicó previamente tanto la metodología, como las actividades a realizar se detallarán en el Plan de rescate y reubicación de fauna aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad.

13. En la página 257, Cuadro N°10.1: Plan de Manejo Ambiental, medidas de prevención, mitigación y/o compensación (corte y desbroce) señalan “desarrollar un plan de control de erosión”. Se solicita presentar Plan de control de erosión a ejecutarse en el proyecto.

RESPUESTA

El plan de control de erosión para el proyecto busca minimizar los impactos que puedan generar procesos erosivos en el área de influencia del proyecto, las medidas para el control de erosión consideran acciones permanentes como temporales, estructurales y no estructurales, como:

- Construcción de canales de desagüe revestidos, cubrir áreas desprovistas de vegetación, estabilización de pendientes, siembra de vegetación), colocación de barrera de control de erosión y sedimentación.
- Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje
- Construir contracunetas interceptoras del flujo de agua superficial, si las condiciones del área o los trabajos lo ameriten
- Compactar adecuadamente las áreas donde se realizan trabajos de nivelación y relleno, para evitar arrastre.
- Vigilar que se establezcan o protejan las superficies de los suelos con grama o material estabilizador y sean sembradas las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible
- Revegetar lo antes posible las áreas una vez concluidos los trabajos de construcción

14. En la página 19 del EsIA, punto 2.2 Descripción del Proyecto Obra o Actividad; área desarrollar, presupuesto aproximado, se indica “*Se espera que además de la ejecución de actividades de investigación científica, el área de conservación sea un sitio para el aprendizaje y comunicación de la importancia de la biodiversidad. En ese sentido, la delimitación de senderos y miradores, para la observación de aves y otros componentes de la vida silvestre, será pieza clave de área de conservación voluntaria... Finalmente, el PUNTA CHAME ECO DEVELOPMENT se compromete a destinar fondos dentro del presupuesto del Plan de Manejo Ambiental del futuro Estudio de Impacto Ambiental para dar apoyo a estudiantes e investigadores interesados en el área, además de recursos para la señalización, habilitación de infraestructura como senderos y protección de esta área de conservación voluntaria”*; sin embargo, en el punto 5.4.2. Construcción/ejecución, no se hace mención al establecimiento de senderos y miradores en el proyecto. Debido a lo antes señalado se solicita:

- a. Aclarar si el alcance del proyecto contempla la construcción de senderos y miradores.
- b. En caso de ser afirmativa la respuesta, se debe indicar la cantidad de senderos y miradores a construir, presentar coordenadas de ubicación, metodología de construcción, impactos generados y medidas a implementar.

RESPUESTA

- a. Se aclara que el alcance del proyecto no contempla habilitación de senderos ni construcción de miradores fuera del polígono desarrollable.
- b. Considerando la respuesta del literal anterior, la información solicitada no aplica, puesto no se incluye la habilitación de senderos ni miradores.

15. En la página 28 del EsIA, punto 2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado, se indica *“El proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas, de carácter general, que tendrá la capacidad de tratar todas las aguas residuales que se generen. Dicha planta cumplirá con la norma DGNTI-COPANIT 35-2019”, en la página 71 del EsIA punto 5.4.2.6. PTAR, se indica “Post- tratamientos: Dependiendo de los requisitos de remoción necesarios para el proyecto puede requerirse un post-tratamiento para los efluentes del sistema anaerobio. Los más usados son tanques sedimentadores, lagunas de oxidación, reactores aerobios secundarios y humedales artificiales; en la página 86 y 87 del EsIA, punto 5.7.2 Líquidos, se indica “Durante la etapa de operación, todas las aguas procedentes de los condominios y locales comerciales serán destinadas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. También las aguas residuales procedentes de los barcos, la empresa promotora determinará el tratamiento que les dará en cumplimiento con la LEY No. 6, De 11 de enero de 2007. La empresa cumplirá con las medidas establecidas en la Resolución Administrativa No. 222-2008 por la cual se regula la gestión integral de los desechos generados por los buques y residuos de la carga de la República de Panamá. Tal como lo establece la Resolución en mención, estas aguas serán recolectadas por una empresa autorizada para dicha gestión”. Por lo antes descrito, se solicita:*

- a. Aclarar el tratamiento de las aguas residuales provenientes de las embarcaciones que usarán la marina.
- b. En caso que sea mediante la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), se debe presentar documentación que acredite que la PTAR puede tratar las aguas provenientes de las embarcaciones.

- c. Aclarar si la PTAR contempla lagunas de oxidación y/o humedales artificiales. En caso de ser afirmativa la pregunta, se debe describir su funcionamiento y presentar coordenadas de ubicación.

RESPUESTA

- a. Tal como se indica en el EsIA, durante la etapa de operación, las aguas residuales provenientes de embarcaciones que utilicen la marina serán recolectadas por una empresa autorizada para dicha gestión, la empresa destinada a este servicio deberá cumplir con las medidas establecidas en la Resolución Administrativa No. 222-2008 por la cual se regula la gestión integral de los desechos generados por los buques y residuos de la carga de la República de Panamá.
- b. Se aclara que la planta de tratamiento de aguas residuales contemplada para el proyecto tratará las aguas residuales domésticas procedentes residenciales (villas), hotel y locales comerciales durante la operación de estas.
- c. Se aclara que el proyecto no desarrollara lagunas de oxidación y/o humedales artificiales. Se diseñará una planta de tratamiento de aguas residuales con un sistema de tratamiento anaeróbico, en función de la capacidad necesaria para el proyecto, tal como se describe en el EsIA, la cual deberá cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 y deberá ser aprobada previamente por el MINSA.

16. En las páginas 29 y 30 del EsIA, punto 2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado, se indica *“Es importante destacar que tal como fue indicado en un inicio, la empresa promotora contaba con las Resoluciones de Aprobación para los dos (2) Estudios de Impacto Ambiental presentados anteriormente y se realizó la compensación ecológica establecida por la Autoridad competente. Sin embargo, debido a la crisis económica Mundial en el 2009, dichos proyectos no pudieron ser ejecutados y se realizó una compensación sin siquiera haber talado vegetación. En el Memorando DGRMC/UA/0436 emitido por la Dirección General de Recursos Marinos y Costero, la autoridad hace constar que fue realizada una reforestación de 94000 propágulos y 46.1 hectáreas, lo que sobrepasa en 19000 propágulos la compensación sugerida por ellos. Dicho esto, la empresa cuenta con una reforestación en fondo, por lo que sometemos a su consideración si esta pudiese ser utilizada como fundamento en la compensación que sea establecida para el presente EsIA. (Ver Anexo 1 – Documentos Legales).* sin embargo, el Memorando DGRMC/UA/0436 no fue anexado. En relación a lo antes indicado se requiere:

- a. Presentar Memorando DGRMC/UA/0436

RESPUESTA

En el Anexo No. 6, se presenta Memorando DGRMC/UA/0436, emitido por la Dirección General de Recursos Marinos y Costeros de la Autoridad Marítima de Panamá, del 26 de marzo de 2007.

17. En la página 50 del EsIA, punto 5.4.2.1. Corte y desbroce se indica *“Dentro del proceso de remoción de cobertura vegetal se seleccionan algunos de los árboles removidos de acuerdo con su diámetro para la creación de puntales en construcciones posteriores. Toda vegetación que no pueda ser reutilizada será recolectada y transportada a un sitio de disposición final autorizado. En este caso el vertedero más próximo al área del Proyecto sería el Vertedero de Bejuco, ubicado en el Distrito de Chame”*; en la página 82 del EsIA, punto 5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público), se indica *“Todo desecho sólido generado o basura doméstica de alimentos, empaques de estos, etc., serán dispuestos en recipientes con bolsas plásticas colocados en puntos establecidos para su posterior traslado al vertedero. Esta recolección es válida tanto para el área terrestre como para el área de la marina”*, en la página 85 del EsIA, punto 5.7.1. Sólidos, se indica *“...Culminada la construcción del proyecto y su entrega, el Promotor o el Contratista, procederá a separar los desechos resultantes, según su tipo para realizar la disposición final. Todo material que pueda ser reutilizado se identificará para un uso posterior. Estos materiales serán trasladados a un sitio de almacenaje fuera del área del proyecto. También se realizarán las limpiezas en el entorno para eliminar cualquier tipo de restos de productos de concreto y otros desechos.”* Por lo antes descrito, se solicita:

- a. Aclarar los sitios de disposición de la vegetación, desechos sólidos o basura doméstica, desechos resultantes.
- b. En caso de emplearse algún vertedero, indicar cual el y presentar documentación que acredite que cuenta con la capacidad de recibir los desechos generados por el proyecto.
- c. En caso de emplearse algún sitio de disposición fuera del área del proyecto, se debe indicar la ubicación, presentar coordenadas, presentar línea base física y biológica.

Igualmente se debe presentar certificado de Registro(s) Público(s) de la(s) finca(s) a utilizar como sitios de disposición, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.

RESPUESTA:

- a. Como se indica en el EsIA, el residuo de material vegetal producto de la remoción de cobertura vegetal y limpieza del terreno será trasladada a sitios autorizados para su disposición final, lo cual será evidenciado en los informes de seguimiento correspondiente durante la ejecución de la obra.
- b. Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se mantiene en una etapa preliminar, de planificación que comprende la tramitación de permisos como lo es la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.

Conociendo esto, es oportuno indicar que, para tramitar documentación de sitio autorizado para la disposición de desechos, se debe contar con aprobaciones para el desarrollo y ejecución del proyecto, puesto que los sitios autorizados que se dedican a la actividad de disposición final de desechos, solicitan tramitar un contrato de acuerdo a la capacidad que mantengan y establecer tarifas de cobro directamente. Dicho esto, el proyecto no cuenta con los permisos para su desarrollo, por lo cual no puede gestionar este tipo de contrataciones.

Por lo cual en cumplimiento de la normativa vigente, el promotor del proyecto deberá hacerse responsable de los desechos generados por el proyecto en todas sus etapas, disponiendo estos en sitios autorizados, lo cual será evidenciado en los informes de seguimiento del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas para el proyecto así como el cumplimiento de la normativa vigente.

- c. El alcance del proyecto no contempla la adecuación de sitios para este fin, como botaderos. Los sitios de disposición final de desechos producto de las actividades de corte y desbroce, serán trasladados a sitios autorizados que cuenten con los permisos para brindar este tipo de servicio; tal como se ha mencionado, se evidenciará en los informes de seguimiento a presentar en MiAmbiente.

18. En la página 67 del EsIA, punto 5.4.2.5. Marina, se indica “... *A continuación, se presenta plano esquemático de los tanques de almacenamiento de combustible. Recordamos que actualmente el proyecto se encuentra en su fase de evaluación, por lo cual no se cuenta con los planos finales. Estos deberán ser sometidos a aprobación del Benemérito Cuerpo de Bomberos.*”

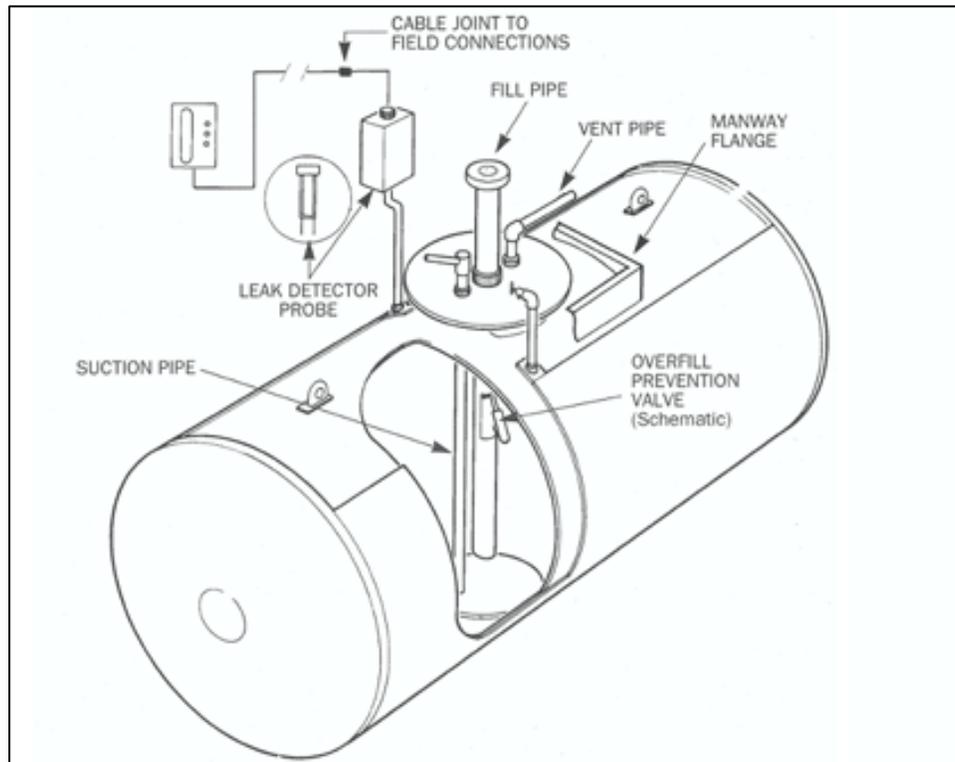
No obstante, no se presenta el esquemático. Respecto a lo antes indicado se solicita:

- a. Presentar esquemático de los tanques de almacenamiento de combustible.

RESPUESTA:

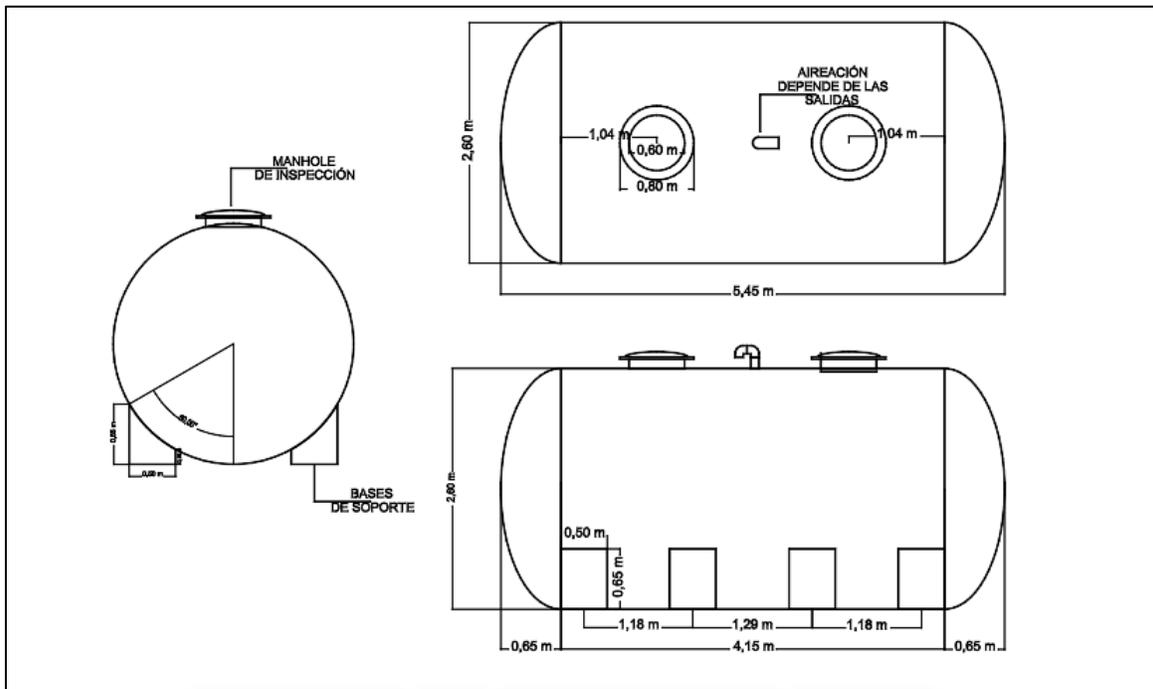
Se presenta esquemático típico para tanques de almacenamiento de combustible. De igual manera, tal como se expuso en el estudio de impacto ambiental, el proyecto se encuentra en su fase de evaluación, por lo cual no se cuenta con los planos finales. Estos deberán ser sometidos a aprobación del Benemérito Cuerpo de Bomberos, y deberán ser diseñados conforme la normativa aplicable.

Ilustración 1. Esquema Típico para tanques de almacenamiento de combustibles



Fuente: <https://www.bibliocad.com>

Ilustración 2. Esquema Típico para tanques de almacenamiento de combustibles



Fuente: <https://www.bibliocad.com>

19. En la página 73 del EsIA, punto 5.4.2.6. PTAR se indica “...La planta de tratamiento de aguas residuales se encuentra ubicada a una distancia aproximada a la costa de 300 metros lineales. En el Caso de la descarga a 15 metros de la costa. Estos valores fueron tomando en consideración la costa demarcada en la Hoja 4241-1- de Tommy Guardia”. Por lo antes descrito, se solicita:

- a. Presentar coordenadas del alineamiento de la descarga de la PTAR e indicar la profundidad a la que irá la tubería de descarga.
- b. Aclarar la normativa de referencia para realizar la descarga a 15 m de la costa.

RESPUESTA:

- a. El alineamiento de línea de tubería de PTAR hacia el punto de descarga, se mantiene dentro del polígono del proyecto, hasta llegar al área de marina, donde se propone establecer una distancia mínima de 15 metros desde la costa, en consideración de la dinámica de las mareas, y evitar el retorno de efluente descargado hacia las costa, a una profundidad aproximadamente de 1 a 1.5 m, en base a lo dispuesto en el estudio hidrodinámico, y el comportamiento de transporte de sedimentos y características de lecho marino. A continuación, se presentan las coordenadas de alineamiento desde la PTAR al punto de descarga:

Coordenadas de línea de descarga de PTAR - UTM WGS84		
Punto	Este	Norte
1	638778.053	953668.6187
2	638821.4667	953588.3942
3	638829.1421	953591.755
4	638837.0751	953594.452
5	638845.2084	953596.4659
6	638853.4833	953597.782
7	638861.84	953598.3909
8	638870.2183	953598.2882
9	638878.5577	953597.4746
10	638890.6993	953587.8879
11	638905.0279	953579.5726
12	638918.0025	953573.4099
13	638932.9058	953567.1195
14	638946.0385	953563.616
15	638965.0852	953561.4923
16	638977.3885	953561.8437
17	638986.0694	953563.01
18	638999.5319	953566.3777
19	639011.144	953570.6708
20	639020.0919	953575.1918
21	639029.0002	953581.3103
22	639089.1485	953500.0666

- b. El sistema de tratamiento de aguas residuales que comprende el proyecto cumplirá con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marina, la cual en su campo de aplicación señala la generación de efluentes líquidos provenientes de descargas domésticas, comerciales, industriales e institucionales en cuerpos de agua continentales incluyendo aguas marinas; en función a esto, el establecimiento de la distancia para descarga desde la costa, tiene como objetivo que la descarga de efluente tratado no sea devuelto a la zona costera por la dinámica de las mareas, dicho lo anterior, la propuesta de descarga se enmarca dentro de la legislación panameña.

20. En la página 74 del EslA, punto 5.4.3. Operación, se indica “Se contará con una cerca perimetral alrededor de la zona de manglar de protección absoluta, la cual tendrá una zona de amortiguamiento de aproximadamente de 22 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones del proyecto. Esto será evaluado al momento de iniciar la ejecución del proyecto”; el artículo segundo de la Resolución No. DAPB-076.2022, de 25 de abril de 2022 indica “...Advertir a Portones del Mar, S.A., que la aprobación de esta viabilidad no exime del cumplimiento de otras normativas y deberá acoger las recomendaciones y conclusiones indicadas en el Informe Técnico DAPB-0016-2021, de 1 de febrero de 2022, las cuales han sido plasmadas en la parte motiva de la presente Resolución”. Dicho Informe Técnico recomienda lo siguiente “... si se efectuase relleno en la zona de tierra firme, que colinda con manglares, aplicar la resolución de distancia o de retiro según las normativas del área protegida de 22 metros lejos del límite de la zona de manglar, más la distancia de LAMO, que son 22 metros, en total retirarse en ese límite del área protegida 44 metros lineales, dando proyección a los manglares en esos dos esteros vistos, así se permitirá el refluo de las aguas y no causaríamos la muerte de manglares en esa zona”. En la página 471 del EslA, Anexo 2. Mapas, planos y vistas fotográficas, se presenta plano del proyecto donde se observa que la LAMO atraviesa 3 edificios del proyecto. En la página 474 se presenta plano de levantamiento de la línea de alta marea ordinaria – LAMO frente a la finca Folio Real No, 261280 y 254699, donde se puede observar que varias infraestructuras están dentro de la servidumbre costanera de 22 metros de ancho. Debido a los antes indicado se requiere:

- a. Presentar plano legible del proyecto que contenga todas las infraestructuras a desarrollar y en el que se demarquen los 44 metros señalados en la Resolución que aprueba la viabilidad del proyecto.
- b. Aportar las coordenadas UTM del polígono del proyecto en el que se demarquen los 44 metros antes señalados.

RESPUESTA:

- a. El proyecto propuesto delimita una franja de manglar frente a la playa la cual no será intervenida por el desarrollo de la obra. En esta zona de playa, inicialmente se proponía realizar trabajos de adecuaciones y mejora que implicaba trabajos de relleno cuando se realizó la solicitud de viabilidad ante la Dirección de Áreas Protegidas del Ministerio de Ambiente; no obstante, se aclara que el proyecto propuesto en este EslA, no realizará trabajos de relleno en zona de playa colindante a la franja de manglar a proteger. Las zonas de manglar colindantes al polígono del proyecto se delimitan como zonas de protección y se demarcan zonas de amortiguamiento o retiro de 22

metros conforme la normativa (ver Anexo No. 2). Expuesto lo anterior, el retiro de 44 metros señalados en la Resolución de aprobación de la Dirección de Áreas Protegidas, refiere su delimitación si el proyecto enmarca actividades de relleno en la playa colindante a franja de manglar, por lo cual este retiro no aplica puesto que no se realizarán trabajos de mejora de playa, y no se requerirán trabajos de relleno en esta zona.

- b. De acuerdo a lo descrito en literal previo, se aclara que el proyecto no conlleva trabajos de mejora de playa que involucre relleno cerca a manglar, por lo que esta solicitud no aplica.

21. En la página 132 del EsIA, punto 7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM), se presenta cuadro No. 7.2. vegetación por lote, donde se señala que habrá 3 lotes para restauración de playa; uno de 0.16 Has, otro de 0.05 Has y el último de 1.81 Has; en la Resolución No. DAPB-076.2022, de 25 de abril de 2022, se indica “... *la ubicación del proyecto se dibujó en base a los archivos shape files proporcionados, los cuales contienen los siguientes polígonos: área marina (35 Has + 1.307.88 m²) ... restauración de playa (10 ha + 1,907.54 m²)*”, sin embargo, en el punto 5.4.2. Construcción/ejecución, no se describe la actividad de restauración de playa. Con respecto a lo antes señalado se solicita:

- a. Aclarar si el alcance del proyecto contempla la restauración de playa.
- b. En caso de ser afirmativa la respuesta, se debe indicar la cantidad de playas a restaurar, la superficie correspondiente, coordenadas de ubicación, metodología de restauración, procedencia de material a emplear, impactos generados y medidas a implementar

RESPUESTA:

- a. Tal como se indica previamente, se aclara que el proyecto no realizará restauración de playas.
- b. Conforme la respuesta anterior, la información solicitada no aplica.

22. En la página 133 del EsIA, punto 7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM), se indica “... En el área del proyecto se reportan 16 especies de 12 familiar y 15 géneros diferentes; las características de los individuos se presentan a continuación”; sin embargo, en el cuadro No.7.4. Inventario forestal censo, se enlistan 10 especies; en la página 140 del EsIA, se presenta el cuadro No. 7.5. Especies de manglar, donde se enlistan las siguientes especies: *Avicennia bicolor*,

Avicennia germinans, *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, *Pelliciera rhizophorae*, mientras que en la página 132 del EsIA, se presenta cuadro No. 7.3. Listado de las especies considerados en las áreas estudiadas, donde se enlistan las siguientes especies de manglar: *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia bicolor*, *Pelliciera rhizophorae*, *Rhizophora mangle*; en la página 142 se presenta el cuadro No. 7.6. Especies asociadas al manglar, dentro del cual se incluye *Capparis sp.*, *Cydista aequinoctialis*, *Talipariti tiliaceum*, sin embargo, ninguna de ellas fue incluida en el cuadro No. 7.3. Listado de las especies consideradas en las áreas estudiadas (pág. 132 del EsIA); en las páginas 146 a la 148, se presenta el cuadro 7.7. donde se enlistan *Conocarpus erectus* y *Rhizophora harrisonii*, sin embargo, dichas especies no se encuentran en el cuadro No. 7.3. Por lo antes descrito, se solicita:

- a. Revisar, corregir y presentar el punto 7.1. incluyendo los siguientes cuadros 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7.

RESPUESTA:

- a. A continuación, se presenta el punto 7.1. Características de la flora corregido:

7.1. Características de la flora

Los manglares son humedales costeros complejos y dinámicos, caracterizados por su alta productividad primaria, definidos como vegetación arbórea o arbustiva con desarrollo de raíces aéreas y algún grado de viviparidad. Están adaptados a hábitats salinos, generalmente ausentes en sedimento ricos en materia orgánica, con condiciones reductoras y anóxicas, que pueden estar sujetos a inundaciones periódicas producidas por las mareas (Tomlinson 1986).

Debido a su ubicación en zonas de costas, sus características estructurales y aportes de materia orgánica, los manglares desempeñan un papel crucial en el desarrollo de diversas comunidades costeras, actuando como zona de refugio y alimentación para un número significativo de vertebrados e invertebrados, muchos de ellos con gran valor comercial (Alongi 2002). De igual forma protegen de la erosión la línea costera, actúan como barrera física contra eventos como tormentas tropicales, huracanes, maremotos o tsunamis, contribuyen al mantenimiento de la calidad del agua y prevención de inundaciones (Danielsen et al. 2005). Además, son grandes reservorios de carbono debido a las bajas tasas de descomposición promedio de materia orgánica contenida en los suelos (Donato et al. 2011), sugiriendo ser un importante sumidero de carbono a nivel mundial, desempeñando un papel importante en la regulación del dióxido de carbono (Zhong & Qiguo, 2001).

Según Soto & Jiménez 1982, en un trabajo realizado en Guanacaste, Costa Rica, la presencia de *Rhizophora mangle* a orilla de los canales en una franja de 40 metros

de ancho, en otra zona localizada tierra adentro la especie dominante fue *Avicennia germinans*.

Por otra parte, también encontramos vegetación de gramíneas con árboles dispersos, estos, desempeña un papel fundamental en los ecosistemas naturales. Ya que, desde el punto de vista ecológico desempeñan parte esencial de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Proporcionan hábitats y alimento para una variedad de especies de animales, desde herbívoros hasta insectos polinizadores. Además, las raíces de las gramíneas ayudan a prevenir la erosión del suelo y a mantener la salud de los suelos.

El área del proyecto considera también la ocupación de vegetación por lo cual se realizó una caracterización que considera estas áreas. La caracterización de la vegetación considera el listado censo de las especies presentes en el área y en zonas de influencia indirecta lo cual incluye el manglar.

Las inspecciones realizadas en el área de manglar de este proyecto permitieron listar cinco (5) especies de mangle (*Avicennia bicolor*, *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Pelliciera rhizophorae*) y once (11) especies de gramínea con especies arbóreas aisladas.

Mayor parte de la vegetación puede describirse como un área de gramíneas con árboles aislados o pequeños parches de árboles principalmente en la línea costera. Existe vegetación de manglar en áreas de influencia indirecta, la cual ha sido considerada en esta descripción y en el inventario forestal para tener de referencia futura.

La mayoría del polígono del proyecto de afectación está dominada por este tipo de vegetación, donde se registró dominio por hierbas gramíneas con parches de árboles y árboles aislados.

Figura N° 7.1 – Imagen de la Vegetación sobre el área del proyecto.



Fuente: Sobrevuelo de Drone Phantom 3 Professional (ITS)

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM).

La vegetación del área del proyecto corresponde mayormente a vegetación gramínea con especies arbóreas aisladas y en parches pequeños remanentes. En áreas de influencia indirecta, se identifica la vegetación de manglar. La vegetación de manglar ha sido evaluada dentro de este estudio de flora para ser descrita y considerada para seguimientos de la vegetación en el área.

Metodología

Se revisaron imágenes satelitales del área del proyecto para conocer la cobertura vegetal. Luego se realizó un recorrido a toda el área del proyecto y se identificaron los tipos de vegetación, para luego realizar parcelas en cada uno de ellos y el respectivo inventario de las especies arbóreas mayores de 10 cm de DAP. A las especies arbóreas se le midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y su altura comercial (Foto.1). Se establecieron parcelas de 20 m por 20 m.

Cuadro No.7.1 Coordenadas de las parcelas de inventario

Parcelas	Formación Vegetal	Este	Norte
1	Manglar	0638825	0953675
2	Manglar	0639427	0953886
3	Manglar	0638578	0953545
4	Manglar	0638865	0953490
5	Manglar	0638840	0953503
6	Manglar	0639875	0953918
7	Vegetación asociada a manglares	0639045	0953655
8	Herbazal con rastrojo y árboles dispersos	0638711	0953515
9	Vegetación Asociada	0638827	0953554
Parcelas	Formación Vegetal adicional	Este	Norte
1	Gramíneas con árboles dispersos	0639168	0953596
2	Gramíneas con árboles dispersos	0639294	0953671
3	Rastrojo	0639377	0953728
4	Rastrojo	0639403	0954022

Fuente: ITS

Al identificar las especies se revisaron las listas de las especies que estén en alguna categoría de protección y se identificaron las introducidas. Se identificó a nivel de especie todos los individuos fértiles, hasta nivel de género los individuos estériles y se tomaron coordenadas (Cuadro No. 7.1).

Para el caso puntual de las parcelas en la vegetación tipo gramíneas, se realizó un recorrido a toda el área del proyecto y se identificaron los tipos de vegetación, para luego realizar parcelas de 20x20 en cada uno de ellos y el respectivo inventario de las especies arbóreas mayores de 10 cm de DAP. A las especies arbóreas se le midió el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura y su altura comercial. (Cuadro No. 7.1).



Fotografías N° 1 a 4. Medición de parcela

Manglar: existe una franja lineal de vegetación de manglar en áreas de influencia indirecta.

Fueron registradas cinco (5) especies que se presentan en la tabla correspondiente.



Fotografías 5 y 6. Vegetación de manglar en área de influencia indirecta.

Vegetación Gramínea con árboles aislados: la mayoría del polígono del proyecto con vegetación está dominado por esta formación vegetal, donde se registró dominio por hierbas gramíneas con parches de árboles y árboles aislados. El listado de especies se enmarca en apenas 14 especies.

Cuadro N° 7.2. Listado de las especies presentes en la vegetación tipo gramíneas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Habito
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Árbol
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea sp.</i>	Bejuco	Bejuco
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Campanilla	Arbusto
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro	Árbol
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Hierba de pollo	Hierba
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	manzanillo	Árbol
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp</i>	Espino	Árbol
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Tamarindo de playa	Árbol
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia sp.</i>	Pega pega	Hierba
Sapindaceae	<i>Matayba sp.</i>	Matillo	Árbol
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Paja	Hierba
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Paja	Hierba
Poaceae	<i>Uniola pittieri</i>	Paja	Hierba
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negritos	Hierba

Fuente: Consultor 2023.





Fotografía 7. Vegetación de gramínea con árboles dispersos y rastrojos.

En el caso de la vegetación tipo gramíneas, se realizaron 4 parcelas adicionales de manera al azar, para tener mayor conocimiento sobre este tipo de vegetación. Cabe resaltar que en las parcelas 1 y 2 no se registraron individuos arbóreos ya que todas eran hierbas. A continuación, se presentan los datos de las parcelas 3 y 4 que si presentaban algunos árboles dispersos.

Cuadro N° 7.3. Inventario Forestal Parcelas adicionales (Vegetación tipo Gratinas).

Parcela 3

Formulario de Especies de Flora
Fecha: 20/8/2023
Ubicación y accesos: Punta chame, Chame, Panamá Oeste
Coordenadas: X 0639377 Y 0953728
Características de la Área: vegetación con relieve plano, con cercanía al mar.

Tipo de vegetación: Rastrojo							
Punto	3		Vegetación	Rastrojo			
N°	Familia	Especie	N. Común	DAP	Altura	Alt Com	Observación
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	12	4	1	
2	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poroporo	12	3	1	
3	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poroporo	10	4	1	
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poroporo	10	3	1	
5	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	13	4	1	
6	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poroporo	11	3	1	
7	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	12	4	1	
8	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poroporo	11	3	1	
9	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	12	4	1	
10	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	11	4	1	

Parcela 4

Formulario de Especies de Flora							
Fecha: 20/8/2023							
Ubicación y accesos: Punta chame, Chame, Panamá Oeste							
Coordenadas: X 0639403 Y 0954022							
Características de la Área: vegetación con relieve plano, con cercanía al mar.							
Tipo de vegetación: Rastrojo							
Punto	4		Vegetación	Rastrojo			
N°	Familia	Especie	N. Común	DAP	Altura	Alt Com	Observación
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	10	3	1	

2	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	11	4	1	
3	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	12	4	1	
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poroporo	10	3	1	
5	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	13	4	1	
6	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	11	4	1	
7	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	12	4	1	
8	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poroporo	11	3	1	
9	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	12	4	1	
10	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	10	3	1	
11	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	11	4	1	

La caracterización vegetal fue realizada en todos los componentes del proyecto. Las coordenadas de delimitación en UTM, Zona 17P, DATUM WGS84, son las incluidas en el Anexo No. 2, en formato DWG, Excel, KMZ y Shapefiles.

A continuación, se presenta el detalle de vegetación por lote.

Cuadro 7.4 Vegetación por lote

LOTE	Clase	ha	m ²
Lote A	Bosque Secundario Joven	0.65	6539.28
Lote A	Gramínea con árboles dispersos	0.59	5939.43
Buffer	Manglar	0.19	1936.07
Lote B	Bosque Secundario Joven	0.89	8941.86
Lote B	Gramínea con árboles dispersos	2.12	21238.24
Lote B	Manglar	0.02	178.7
Lote C	Bosque Secundario Joven	1.11	11133.6
Lote C	Gramínea con árboles dispersos	0.6	5951.61

Lote D	Bosque Secundario Joven	0.84	8428.57
Lote D	Gramínea con árboles dispersos	0.53	5335.02
Lote E	Gramínea con árboles dispersos	0.59	5880.05
Lote F	Bosque Secundario Joven	0.63	6269.06
Lote F	Gramínea con árboles dispersos	1.21	12072.06
Bueffer	Bosque Secundario Joven	2.29	22933.11
Lote G	Gramínea con árboles dispersos	0.64	6388.14
Lote H	Bosque Secundario Joven	1.18	11772.07
Lote H	Gramínea con árboles dispersos	1.73	17321.82
LOTE	Clase	ha	m²
Calles	Bosque Secundario Joven	1.21	12069.02
Calles	Gramínea con árboles dispersos	1.19	11942.3
Buffer	Manglar	0.06	611.6
	TOTAL:	18.27	182881.6

Fuente: ITS

A continuación, se presenta la lista de especies que incluye áreas de influencia directa (gramíneas con árboles) y manglar (área de influencia indirecta).

Cuadro N° 7.5. Listado Total de las especies consideradas en las áreas estudiadas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Acanthaceae	<i>Avicenia bicolor</i>	mangle negro	árbol
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	mangle salado	árbol
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	jobo	árbol
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea sp.</i>	Bejuco	bejuco
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Campanilla	arbusto
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	poro poro	árbol

Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco	árbol
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Hierba de pollo	hierba
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	manzanillo	árbol
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	espino	árbol
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	tamarindo de playa	árbol
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	árbol panamá	árbol
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia sp.</i>	Pega pega	hierba
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Paja	hierba
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Paja	Hierba
Poaceae	<i>Uniola pittieri</i>	Paja	hierba
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	árbol
Sapindaceae	<i>Matayba glaberrima</i>	matillo	árbol
Tetrameristaceae	<i>Pelliciera rhizophoreae</i>	mangle caballero	árbol
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negritos	Hierba

Fuente: ITS

La metodología aplicada para el inventario forestal fue la de censo. Todos los individuos de las especies dentro del área determinada fueron registrados. El inventario forestal consideró en campo la medición del DAP (diámetro) y la altura; adicionalmente se registró el nombre de la planta y su especie. Con esta metodología registramos los árboles, sin embargo, el inventario no representa los árboles a talar; los árboles a talar serán presentados en su momento al solicitar los permisos de tala correspondiente.



En el área del proyecto se reportan 16 especies de 12 familias y 15 géneros diferentes; las características de los individuos se presentan a continuación:

Cuadro N° 7.6. Inventario Forestal Censo.

Familia	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	54	15
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	15	4
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	15	4
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	39	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	32	5

Familia	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	26	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	36	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	29	5

Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	27	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	15	4
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	33	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	26	7
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	27	6
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	26	6
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	25	6
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	30	6
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	27	6
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	25	6
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	4
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	4
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	23	4
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	4
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	4
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	26	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	21	6
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	6
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	23	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	42	6
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	26	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	28	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	23	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	5

Familia	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	23	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	35	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	23	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	20	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	45	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	22	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	56	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	35	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	20	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	20	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	21	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	32	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	35	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	32	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	32	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	52	6
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	25	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	23	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	30	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	23	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	22	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	36	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	35	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	54	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	32	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	30	5

Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	25	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	28	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5

Familia	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	28	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	21	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	25	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	23	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	28	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	30	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	52	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	25	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	34	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	37	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	27	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	28	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	38	5
Acanthaceae	<i>Avicenia germinas</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	21	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	21	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	21	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	20	5
Vegetación Asociada			
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	35	5

Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	25	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	21	5
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	22	7
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	35	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	32	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	30	5
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	26	6
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	63	12
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	92	12

Familia	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	62	12
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	56	7
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	35	8
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	32	8
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	25	8
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	35	8
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	30	10
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	64	10
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	22	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	22	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	21	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	35	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	37	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	63	15
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	22	6
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	42	7
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	20	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	33	6

Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	23	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	25	4
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	23	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	27	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	36	5
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	23	5
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	32	5
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	20	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	23	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	26	5
Sapindaceae	<i>Matayba glaberrima</i>	22	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	54	7
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	35	7
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	42	7
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	25	7
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	25	7

Familia	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	25	7
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	22	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	30	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	32	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	30	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	42	5
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	35	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	23	5
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	21	7
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	20	4
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	23	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	32	8
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	22	4

Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	57	15
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	42	10
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	32	9
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	42	9
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	35	9
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	42	9
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	32	9
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	32	9
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	35	9
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	28	9
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>	35	9
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	35	10
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	27	11
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	22	11
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	25	11
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	30	11
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	32	12
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	42	12
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	38	12
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	45	12
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	22	8

Familia	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	35	10
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	65	15
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	63	15
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	42	8

Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	40	8
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	20	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	20	8
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	32	8
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	35	8
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	27	8
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	20	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	22	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	20	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	20	6
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	51	12
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	22	6
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	25	6
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	20	6
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	20	6
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	35	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	38	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	23	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	63	12
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	25	6
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	32	8
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	36	6
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	27	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	20	6
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	25	6
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	35	6
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	20	5
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	21	5
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	22	7

Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	20	7
Familia	Nombre científico	DAP (cm)	Altura (m)
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	20	7
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	21	7
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	22	7
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	22	7
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	20	7

Cuadro N° 7.7 – Especies del manglar.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Acanthaceae	<i>Avicennia bicolor</i> ,	Mangle negro
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle salado
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora harrisonii</i>	Mangle rojo
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botón
Tetrameristaceae	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	Mangle piñuelo

Fuente: ITS

En el área la circulación del agua se da por la entrada que está en la parte interior de la punta del terreno donde se visualiza un canal; sin embargo, por el área de la playa la entrada de agua es casi nula. *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii* y *Pelliciera rhizophorae*, se encuentran en los sitios con mayor tiempo de inundación, mayor circulación de agua y suelos blandos e inestables. Seguido encontramos las especies de *Avicennia bicolor* y *Avicennia germinans*, las cuales son más tolerantes a la salinidad, están en sitios con menor tiempo de inundación y suelos más firmes. Luego tenemos a la especie *Laguncularia racemosa*, que se observa mezclada entre las antes mencionadas, tolera más salinidad que los géneros *Rhizophora* y *Pelliciera*, pero menos que el género *Avicennia*. Por último, tenemos a la especie *Conocarpus erectus*, la cual está más en contacto con la vegetación asociada al manglar.

El género *Rhizophora* es el dominante en el área, se atribuye esta dominancia por el hecho de que la mayor parte del terreno cuenta con gran circulación de agua; sin

embargo, a los géneros *Avicennia*, *Laguncularia* y *Conocarpus* se les observa en menor abundancia, debido a que la parte del terreno con menos circulación de agua, por ende de mayor altitud y más firmeza, está restringida a un pequeño cordón hacia la orilla de la playa, y son esas las condiciones que necesitan estos géneros para desarrollarse. El género *Pelliciera* se observa mezclado con el género *Rhizophora*, pero por individuos juveniles; además, se observó que individuos de esta especie (*Pelliciera rhizophorae*) han sido talados en el pasado.

En las imágenes a continuación se muestran evidencias de que el área de manglar, a pesar de tener buen desarrollo, ha sido intervenida con actos de tala de árboles individuales y de parcelas de vegetación hace algunos pocos años. Muy probablemente, la extracción de elementos del manglar ha ocurrido con fines de subsistencia, seleccionando sitios y las especies a cortar.

Figura N° 7.2– Distribución espacial de las especies de mangle.



Fuente: Imagen Google earth 11/02/2013

Leyenda:

Avicennia bicolor (AB), *Avicennia germinans* (AG), *Rhizophora mangle* (RM), *Rhizophora harrisonii* (RH), *Laguncularia racemosa* (LR), *Conocarpus erectus* (CE), *Pelliciera rhizophorae* (PR) y *vegetación asociada* (VA).

Dentro de las especies asociadas al manglar podemos mencionar que las mismas son generalmente encontradas en las partes del terreno donde la circulación del agua cesa y donde las especies típicas del manglar empiezan a desaparecer. Seguido las especies asociadas al manglar:

Cuadro N° 7.8 – Especies asociadas al manglar.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO
Poaceae	<i>Uniola pittieri</i>		Hierba
4	<i>Capparis sp.</i>		Arbusto
Bignoniaceae	<i>Cydista aequinoctialis</i>		Bejuco
Fabaceae	<i>Pithecellobium hymenaeifolium</i>		Árbol
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	Manzanillo de playa	Árbol
Malvaceae	<i>Talipariti tiliaceum</i>	Majaguillo	Arbusto
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>		Árbol

Fuente: Inventario de campo (Grupo ITS)

A continuación, se presentan las especies de manglar identificados en los recorridos realizados:

Fotografías N° 9 a 15– Especies identificadas dentro de la vegetación de manglar.



Avicennia bicolor



Rhizophora mangle



Avicennia germinans



Rizophora harrisonii



Laguncularia racemosa



Conocarpus erectus



Pelliciera izophorae

Fuente: Trabajos de campo (ITS)

El inventario que se aplicó para este proyecto consideró la medición de diámetros y alturas para algunos representantes de cada especie. Como es de conocimiento, la vegetación de manglar en estos sitios es abundante y ocurre gran número de árboles por unidad de área y la cantidad de especies por hectárea es baja, al punto que solo se encontraron siete especies dentro de la vegetación de manglar, resultado que es muy bueno.

Cuadro N° 7.9 – Inventario de las especies de manglar.

ESPECIE	DIÁMETRO (CM)	ALTURA (M)	VOLUMEN (M ³)
<i>Avicennia bicolor</i>	11	3	0.014
<i>Avicennia bicolor</i>	14	4	0.031
<i>Avicennia bicolor</i>	12	3	0.017
<i>Laguncularia racemosa</i>	14	4	0.031
<i>Avicennia germinans</i>	16	4	0.040
<i>Rhizophora mangle</i>	11	3	0.014
<i>Rhizophora mangle</i>	12	4	0.023

ESPECIE	DIÁMETRO (CM)	ALTURA (M)	VOLUMEN (M ³)
<i>Rhizophora mangle</i>	11	4	0.019
<i>Rhizophora mangle</i>	15	4	0.035
<i>Rhizophora mangle</i>	12	4	0.023
<i>Rhizophora harrisonii</i>	15	3	0.027
<i>Laguncularia racemosa</i>	10	2.5	0.010
<i>Conocarpus erectus</i>	10	3	0.012
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	11	3	0.014
<i>Avicennia bicolor</i>	14	4	0.031
<i>Avicennia bicolor</i>	13	4	0.027
<i>Avicennia bicolor</i>	16	4	0.040
<i>Laguncularia racemosa</i>	11	3	0.014

<i>Avicennia germinans</i>	14	4	0.031
<i>Rhizophora mangle</i>	11	3	0.014
<i>Rhizophora mangle</i>	12	3	0.017
<i>Rhizophora mangle</i>	14	4	0.031
<i>Rhizophora mangle</i>	13	4	0.027
<i>Rhizophora mangle</i>	12	3	0.017
<i>Rhizophora harrisonii</i>	11	3	0.014
<i>Laguncularia racemosa</i>	14	3	0.023
<i>Conocarpus erectus</i>	11	3	0.014
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	12	4	0.023
<i>Laguncularia racemosa</i>	11	3	0.014
<i>Laguncularia racemosa</i>	12	3	0.017
<i>Laguncularia racemosa</i>	12	3	0.017
<i>Laguncularia racemosa</i>	10	3	0.012
<i>Laguncularia racemosa</i>	10	3	0.012
<i>Laguncularia racemosa</i>	10	3	0.012
<i>Laguncularia racemosa</i>	10	3	0.012
<i>Laguncularia racemosa</i>	10	3	0.012
<i>Laguncularia racemosa</i>	11	3	0.014
<i>Laguncularia racemosa</i>	12	3	0.017
<i>Laguncularia racemosa</i>	13	3	0.020
ESPECIE	DIÁMETRO (CM)	ALTURA (M)	VOLUMEN (M³)
<i>Laguncularia racemosa</i>	12	3	0.017
<i>Laguncularia racemosa</i>	11	3	0.014
<i>Laguncularia racemosa</i>	11	3	0.014
<i>Laguncularia racemosa</i>	10	3	0.012
<i>Laguncularia racemosa</i>	11	3	0.014
<i>Laguncularia racemosa</i>	11	3	0.014

Fuente: Trabajos de medición de las parcelas de campo (ITS)

A continuación, se presentan las imágenes tomadas durante recorridos de campo en la inspección:

Fotografía N° 16 a 35 –Inspecciones realizadas.







Fuente: Inspecciones de campo (ITS)

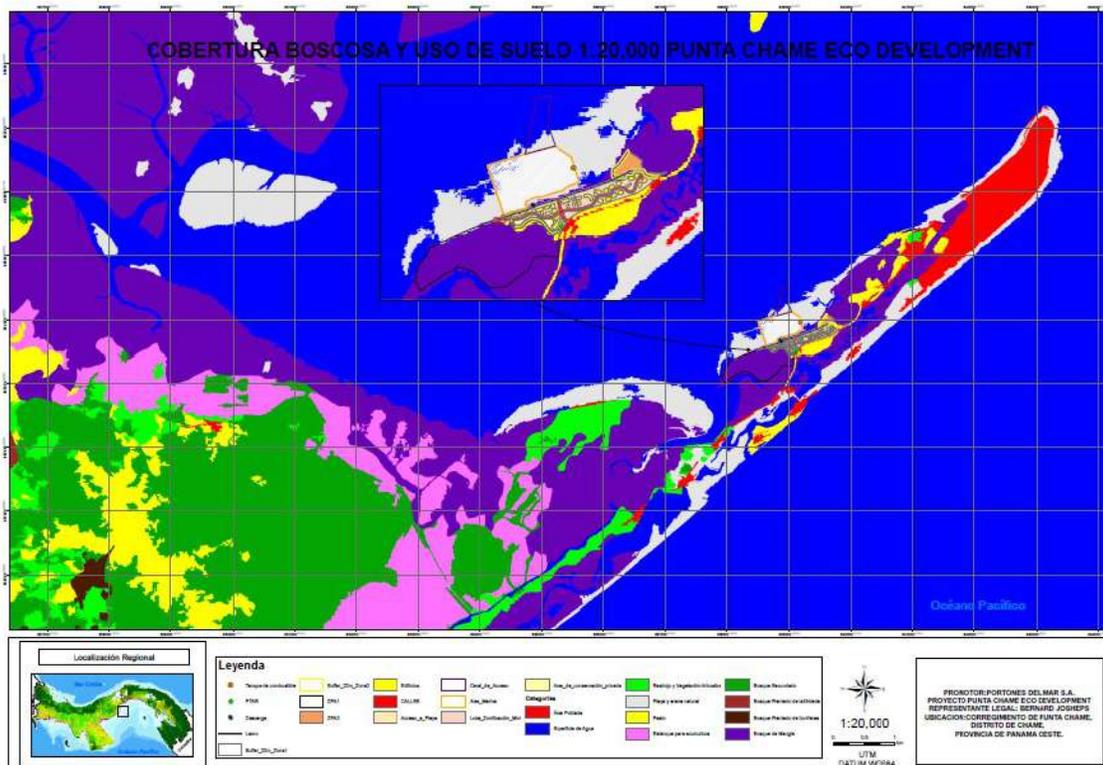
7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

Dentro del área de influencia directa no existen especies de manejo especial, sin embargo, en el área de influencia indirecta (manglar) se registran especies en categorías de manejo; se presentan a continuación:

Cuadro 7.10. Clasificación de las especies en listas de manejo especial.

Especies	Categoría de Manejo Especial
<i>Avicennia bicolor</i>	EN - Miambiente
<i>Avicennia germinans</i>	EN - Miambiente
<i>Rhizophora mangle</i>	EN – Miambiente VU - UICN
<i>Laguncularia racemosa</i>	EN - Miambiente
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	EN - Miambiente

7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000



De acuerdo con el Mapa de Cobertura Vegetal elaborado por el Ministerio de Ambiente, dentro del polígono se pueden observar coberturas pertenecientes a áreas pobladas, agua, salinera, rastrojo y vegetación arbustiva, playa y arena natural, estanque para acuicultura, bosque secundario y bosque de mangle.

23. En la página 174 del EsIA, punto 7.2 Características de la fauna, se indica “...Solo se registraron dos especies de anfibios, de una sola familia bufonidae del orden Anura. Las dos especies registradas *Rhinella horribilis*, especies generalistas, características de hábitats intervenidos, las cuales se reportan en el siguiente cuadro”; sin embargo, en el cuadro No. 7.14. Lista de anfibios registrados, se enlistan las especies *Rhinella horribilis* y *Engystomops pustulosus*. Debido a lo antes señalado se solicita:
- a. Aclarar las especies de anfibios que fueron identificadas en el área del proyecto.

RESPUESTA:

En el cuadro 1. Listado de especies y sus cantidades, detallado previamente se describe las especies registradas. Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo (Ibáñez et al.1999; Savage 2002 y Köhler 2008, 2011). Al hacer las listas de especies se utilizaron la nomenclatura utilizada por Jaramillo et al. 2010 para Panamá, y se aclara que las especies de anfibios registradas son las siguientes:

Listado de Anfibios

Anfibios			
ANURA			
Bufonidae			
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	O	1
Leptodactylidae			
<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana tungara	O	1

24. En la página 184 del EsIA, punto 7.2 Características de la fauna, se indica “...Las especies indicadoras para el área del proyecto lo constituyen las aves que fueron reportadas en todos los hábitats del área del proyecto. En cuanto al hábitat marino dentro de la línea base establecida sólo se considera al poliqueto (*Americunophis ressei*) sin embargo, en este estudio no se reportó. Esta especie indicadora, por su valor proteico y que es una fuente de pesquería para la parte norte del sector Conocido como Boca del Río Capira”. Por lo antes señalado se solicita:

- a. Aclarar si fue identificada alguna especie indicadora en cuanto al hábitat marino dentro del área del proyecto.

RESPUESTA:

Después de analizado el listado de especies registradas no se identifican especies indicadora en cuanto a el hábitat marino dentro del área del proyecto.

25. En la página 188 y 189 del EsIA, punto 7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción, se presenta el cuadro N° 7.19 Listado de especies de flora; en la página 151, punto 7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción, se presenta el Cuadro 7.8. Clasificación de las especies en listas de manejo especial; en la página 191, punto 7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción, se presenta el cuadro No. 7.22. Listado de especies vulnerables-FLORA. Debido a lo antes señalado se requiere:

- a. Aclarar las especies de flora identificadas dentro de la categoría de manejo especial.

RESPUESTA:

De acuerdo con el listado de especies de flora, identificadas en categoría de manejo especial, es importante resaltar que el Cuadro No. 7.19 Listado de Especies de Flora, enlista las especies dentro de toda el área de influencia del proyecto, con algún grado de conservación conforme la normativa nacional la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016) y listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, así como categorías de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Que conforme al registro de 574 especies enmarcadas dentro de estos listados, se reportaron únicamente 8 especies en el área del proyecto con algún grado de manejo especial.

Cuadro No. 7.19 Listado de Especies de Flora, - área de influencia del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Res_DM 657-16	IUCN	CITES
Acanthaceae	<i>Avicennia bicolor</i>	mangle salado	EN		
Acanthaceae	<i>Avicennia bicolor</i>	mangle salado	EN		
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	mangle negro	VU		
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	jobo			
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>				
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	poro poro			
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	cactus			
Capparaceae	<i>Capparis cynophallophora</i>				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco	VU		
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	manzanillo			
Fabaceae	<i>Pithecellobium sp.</i>				
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Arbol Panamá			
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>				
Poaceae	<i>Uniola pittieri</i>				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	EN	VU	
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora racemosa</i>	mangle rojo	EN	VU	
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora hamizsonii</i>		EN	VU	
Sapindaceae	<i>Matayba glaberrima</i>	matillo			
Tetrameristaceae	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	mangle caballero	EN		

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria

El listado del cuadro 7.8 Clasificación de las especies en listas de manejo especial, del Estudio de Impacto Ambiental y el cuadro 7.22 del EsIA, enmarca especies vulnerables en área de manglar:

ESPECIES	CATEGORÍA DE MANEJO ESPECIAL
<i>Avicennia bicolor</i>	EN - Miambiente
<i>Avicennia germinans</i>	EN - Miambiente
<i>Rhizophora mangle</i>	EN – Miambiente VU - UICN
<i>Rhizophora harrisonii</i>	EN – Miambiente VU - UICN
<i>Laguncularia racemosa</i>	EN - Miambiente
<i>Conocarpus erectus</i>	VU - Miambiente
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	EN - Miambiente

Cabe mencionar que estas especies identificadas dentro de área de manglar se registran como parte de levantamiento de línea base del área de influencia del proyecto, las cuales no se pretenden intervenir, y se enmarcan dentro de las zonas de protección establecidas para el proyecto.

26. En la página 192 del EsIA, punto 7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción, se indica “...*Por otra parte, se rescatarán todas las especies acuáticas del área del proyecto que estén bajo alguna categoría de protección, la metodología y las áreas da reubicar serán determinadas por el promotor del proyecto y el MiAMBIENTE (Dirección de Biodiversidad, Dirección de Costas y Mares y la Regional correspondiente de Panamá Oeste), cuando se presente el Plan de Rescate de Fauna a la Dirección de Biodiversidad, una vez aprobado el estudio. Se cumplirá con todo lo establecido en la Resolución N° AG-0292-2008 de 14 de abril de 2008” Por lo cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre”, Gaceta oficial 2662”; sin embargo, en el cuadro No.7.20. Listado de especies de fauna y en el cuadro No. 7.21. Listado de especies vulnerables-FAUNA, no se enlistan especies de fauna acuáticas. Con respecto a lo antes señalado se solicita:*

- a. Aclarar las especies de fauna acuática que están bajo alguna categoría de protección que serán rescatadas.

RESPUESTA:

Se aclara que no se identifican especies acuáticas bajo categorías de protección (pág. 192). Sin embargo, se considera la fauna acuática que pueda ser susceptible de rescate, ya que no se rescatan solo las especies en categoría de protección.

27. En la página 193 del EsIA, punto 7.3. **Ecosistemas frágiles**, se indica: *“...No se ha determinado la presencia de áreas o ecosistemas frágiles. Se ha observado sectores de franja de bosque y manglares los cuales sirven de refugio y alimento a la fauna del lugar como las iguanas verdes. Debido a esto, será implementado un plan de rescate de fauna como medida de mitigación”*. En relación a lo antes indicado se solicita:
- a. Aclarar por qué no se considera a los manglares como ecosistemas frágiles.

RESPUESTA:

Se corrige este punto, ya que hubo un error de redacción, quedando de la siguiente manera:

7.3. Ecosistemas frágiles

Según el Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, se entiende como área ambientalmente frágil al “espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geopotencialidad, de capacidad de uso del suelo, de los ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, restricciones técnicas para su uso en actividades productivas o para la realización de otras actividades”.

Cuando se introducen factores ajenos a un ecosistema, sus poblaciones naturales y su diversidad pueden sufrir un decrecimiento de sus condiciones naturales y llevar a ese ecosistema a ser frágil. La susceptibilidad de “el ecosistema” es equivalente a su fragilidad y por ende a su destrucción.

La susceptibilidad de “el ecosistema” es equivalente a su fragilidad y por ende a su destrucción. Al tomar los datos en la identificación del Ecosistema presente dentro del sitio del proyecto y considerando el medio con la información de los indicadores alterables del mismo, podemos verificar las condiciones ambientales y podemos llegar a la conclusión de que el sitio del proyecto posee un cierto nivel de alteración del ecosistema generado por otros proyectos e intervenciones al medio que han generado cambios directos.

En el área de influencia del proyecto se registra la presencia de áreas o ecosistemas frágiles ya que se ha observado sectores de franja de bosque y manglares, los cuales sirven de refugio y alimento a la fauna del lugar como las iguanas verdes. Debido a esto, será implementado un plan de rescate de fauna como medida de mitigación, y se delimitan zonas de protección y retiro de las zonas de manglar.

28. En la página 225 del EsIA, punto 8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana), se indica “...Como se puede observar en la gráfica siguiente, la mayoría de las personas encuestadas tienen un fuerte arraigo a la comunidad: el 32% tiene de 21 a 30 y de 31 y más años de vivir en el área respectivamente, el 21% entre 0 a 10 años y por último está el 15% con 11 a 20 años. (Observar la gráfica siguiente)”, sin embargo, en la gráfica No.8.8. Permanencia en la comunidad, se señala que el 23% tiene 21 a 30 años viviendo en el área, el 9% entre 1 a 10 años, y el 68% 31 años o más; en la página 227 se indica “...Por lo general las personas consultadas desarrollan su actividad dentro del mismo pueblo (40%), sólo el 21% del pueblo para trabajar o ganar el sustento. El reto no aplica, como es el caso de los y las jubiladas, amas de casa, estudiantes, etc. (Observar la gráfica siguiente), sin embargo, en la gráfica No. 8.11. Lugar donde se desarrolla su trabajo u ocupación la persona encuestada, se presentan 3 porcentajes diferentes, pero solo se indican los que corresponden a “en el mismo pueblo” y “fuera del pueblo”; igualmente, en la página 227 se indica “...La mayoría de las personas encuestadas (32%) no declararon ingresos mensuales. En segundo lugar, con el 23% está el grupo cuyos ingresos están entre 301 y 600 balboas mensuales; en tercer lugar, con 15% respectivamente están todos los demás intervalos. (Observar la gráfica siguiente)”, mientras que en la gráfica No. 8.12. Ingreso mensual de la persona encuestada, se pueden observar 5 porcentajes diferentes, sin embargo, los rangos de salarios solamente son 3; en la página 231 se indica “...La gran mayoría de los encuestados, el 86%, está de acuerdo con el proyecto siempre que se respeten los intereses de las comunidades y no destruyan los manglares, aclararon algunos. También están de acuerdo porque consideran que crecerá la economía local y se incentivará el turismo. El 6% dijo que necesita más información para poder opinar. El 8% no sabe o no responde (Observar la gráfica siguiente)” mientras que en la gráfica No. 18. Opinión sobre el proyecto, se pueden observar 3 porcentajes diferentes, sin embargo, solo se presentan 2 descripciones para los porcentajes. Debido a lo antes mencionado se solicita:

- a. Revisar, corregir y presentar el punto 8.3. incluyendo los gráficos 8.8.,8.11.,8.12., 18, en base a lo antes señalado.

RESPUESTA:

En el Anexo No. 7 se presenta el punto 8.3. Percepción local el proyecto, debidamente ajustado, en función de las encuestas aplicadas.

En relación a la cantidad de encuestas aplicadas, es importante señalar que la encuesta a la señora Hilda Muñoz se aplicó dos veces por error involuntario, lo cual se puede apreciar en la página 589 y 614 del EsIA; dicho esto, el ajuste del análisis de percepción local del proyecto presentado se realiza en base a 47 encuestas, considerando la duplicidad con uno de los encuestados. A continuación, se presenta listado de personas que participaron en la aplicación de encuestas sobre el proyecto:

No.	Nombre de Persona Encuestada	Cédula
1	Paulo Escobar	8-158-1734
2	Vilma Valdes	8-315-111
3	Daniel Tuñon	8-71-111
4	Reyna Gonzalez	COZ342050
5	Justo Herrera	2-116-349
6	Roldan Bethancourt	8-916-1935
7	Roxana Loina	8-846-1379
8	Mitza Moreno	8-320-418
9	Agusto Mayorga	8-871-626
10	Rosa Saenz	8-720-355
11	Pedro Gonzalez	8-293-337
12	Aracelis Aparicio	8-345-791
13	Hilda Muñoz	8-209-2408
14	Pablo Castillo	No Contesto
15	Alberto Calderon	8-78-128
16	Loida Muños	8-440-742
17	Ana Rodriguez	8-527-1038
18	Veronica Mayorga	8-879-1866
19	Katherine Romano	8-872-1184
20	Alexander Aparicio	8-887-245
21	Jose M Campos	8-921-2492
22	Irving Torres	8-937-1980
23	Franklin De Gracia	9-180-290
24	Daniel Santana	2-714-1619
25	Miguel Muñoz	8-793-1669
26	Marina Calderon	8-805-2136
27	Michell Campos	8-940-2161
28	Asiel Alba	8-794-75
29	Maria Martinez	2-702-333
30	Maria Rosero	8-130-556
31	Guadalupe Vera	8-352-321
32	Teofilo Torres	8-526-1434

33	Diana Aparicio	8-526-1443
34	Deberly Vissueti	8-854-2220
35	Xiomara Castillo	8-835-1941
36	Marcos Aranda	6-58-44
37	Damaris González	8-907-2440
38	Julia Calderon	8-134-808
39	Dagna Gonzalez	8-342-26
40	Benita Aguilar	2-729-1164
41	Yeimi Figueroa	8-841-2124
42	Yolaysky Polanco	8-914-521
43	Elvia Marin	8-242-166
44	Mery Urrieta	9-706-2123
45	Tania Torres	8-907-1240
46	Aurora Garcia	8-763-65
47	Jessica Torres	8-839-2486

29. En la página 251 del EsIA, punto 9.3 Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada, se indica “...Ver anexo No. 7-MEL-ENEL-CAI, la identificación e análisis de los impactos generados por el proyecto”; en las páginas 660 y 661 del EsIA, anexo 7; MEL-ENEL-CAI, se señala que corresponde al proyecto Portones del Mar Yacht Club Resort”. En las páginas 654 y 655 del EsIA, se presenta tabla con las acciones del proyecto, sin embargo, la misma incluye acciones que no están contempladas en el cuadro 10.1. Plan de Manejo Ambiental, como lo son la protección de manglares, manejo de desechos, mantenimiento del calado de la marina. Por lo antes descrito se requiere:

- a. Presentar Anexo 7 correspondiente al proyecto en evaluación y tomando en consideración las observaciones señaladas.

RESPUESTA:

En el Anexo No. 11 se presenta la matriz MEL-ENEL-CAI identificación y análisis de los impactos generados por el proyecto, corregida.

30. En la página 52 del EsIA, señalan “Se deja claro que todo el material dragado será transportado y colocado un punto a establecer dentro del proyecto, en caso tal de que el material se desee utilizar en algún proceso de construcción del proyecto, deberá contar con los correspondientes permisos de la

autoridad competente”, no obstante, en la página 53, indican “Debido a que el material será distribuido desde la draga hacia los geotubos, no se prevén impactos significativos en cuanto a la pluma de dispersión superficial de sedimentos o turbidez” y en la pág. 54 mencionan “En cuanto al material de dragado, el mismo será utilizado para la nivelación del polígono”. Además, en la pág. 260 del EsIA, cuadro No. 10.1. Plan de Manejo Ambiental, se indica “...Establecer con la autoridad en su defecto, los sitios autorizados para la disposición del material resultante del dragado”. Por lo que se solicita:

- a. Aclarar la cantidad de los sitios de disposición del material dragado.
- b. Presentar las coordenadas la ubicación.
- c. Presentar línea base física, biológica y socioeconómica de las áreas donde estarán los sitios de disposición.
- d. Presentar impactos con su correspondientes valorización y medidas de mitigación para el área a utilizar como sitio de disposición.
- e. En caso de que los sitios de disposición estén en tierra firme se debe presentar:
 - Certificado (s) de Registros (s) Público (s) de los sitios de disposición, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registros Públicos de la Sociedad.
- f. En caso que, de que el material no sea distribuido desde la draga a los geotubos, presentar estudios de la pluma de dispersión.

RESPUESTA:

- a. Tal como se indicó en el EsIA, para la nivelación del terreno se utilizará material generado por las actividades de dragado de área marina, por lo que se mantendrá todo el material dentro del polígono del proyecto, compactando los suelos y revegetando en la brevedad posible, para disminuir procesos erosivos y de sedimentación, y cumpliendo con las medidas establecidas en Plan de Manejo Ambiental. El material sobrante que no pueda utilizarse dentro de la obra, será dispuesto en sitios autorizados con los permisos correspondientes, lo cual se evidenciará en los informes de seguimiento que deberá presentar el promotor ante MiAmbiente.
- b. Considerando lo anterior, no se contempla la habilitación de sitios fuera del polígono del proyecto para disposición de materiales. En el caso del material sobrante producto de trabajos de dragado, se dispondrá en sitios autorizados para brindar este tipo de servicio.
- c. En función de lo expuesto en literales previos, esta información no aplica, puesto que no se contempla dentro del alcance del proyecto, la habilitación

- de sitios fuera del polígono propiedad del promotor; que los sitios de disposición de material sobrantes serán mediante empresas autorizadas para la recepción de estos. Que, como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se encuentra en una fase preliminar y no es factible indicar un sitio concreto para la disposición final de material sobrante, ya que dependerá de los servicios y costos existentes en la región; sin embargo, los sitios que se utilicen para esto deberán contar con las autorizaciones correspondientes, y la evidencia de esto se presentará en informes de seguimiento.
- d. De acuerdo a literales anteriores, esta información no aplica, puesto no se generarán impactos fuera del área de influencia del proyecto.
 - e. Los sitios donde se disponga el material sobrante serán en sitios autorizados para este tipo de actividad, para lo que se requerirá la contratación de servicios. No se habilitarán sitios fuera del polígono del proyecto, por lo que la información solicitada no aplica.
 - f. De acuerdo a literales anteriores, no se espera disponer material sobrante producto de dragado, en áreas que generen dispersión de sedimentos sobre ecosistemas marinos. De necesitar la disposición de material en zona marina, por razones técnicamente fundamentadas, se realizará en sitios autorizados por la AMP para esto: sin embargo, se prevé establecer el material en sitios autorizados fuera de zonas marinas, y reutilizando el mayor volumen de material.
- 31.** En la página 263 del EsIA, cuadro No.10.1. Plan de Manejo Ambiental, se indica *“...No dragar durante épocas de migración o desove de especies importantes de peces o moluscos que se encuentren en el sitio del proyecto...Evitar dragados en áreas de alta productividad biológica, zonas de pesca y altas corrientes”*; en la página 178 del EsIA, punto 7.2 Características de la fauna, se indica *“...Dentro de la bahía, no se dan actividades de pesca. La zona de productividad se encuentra fuera del área del proyecto. Dicho esto, el proyecto no afecta zonas de pesca, porque están fuera del área”*. Respecto a lo antes indicado se solicita:
- a. Aclarar si dentro del área del proyecto existen áreas de alta productividad biológica y zonas de pesca.
 - b. En caso de ser afirmativa la respuesta, indicar las medidas a implementar para evitar que el desarrollo del proyecto afecte la migración o desove de especies importantes de peces o moluscos, así como las zonas de alta productividad biológica y zonas de pesca.

RESPUESTA:

- a. De acuerdo a lo indicado en el EsIA, en base a levantamiento de características biológicas de la zona, dentro de la bahía, no se dan actividades de pesca. La

zona de productividad se encuentra fuera del área del proyecto. Dicho esto, el proyecto no afecta zonas de pesca, porque están fuera del área. Además, describe que la zona del proyecto no cuenta con características de alta productividad, tomando en consideración que la zona tiene una baja profundidad y alta frecuencia de exposición del fondo marino. Es decir, la marea se encuentra baja en la mayor parte del tiempo, dejando expuesto el suelo y no permitiendo la alta población de peces en el sitio.

- b. De acuerdo al levantamiento de línea base descrita en el EsIA, que contempló visitas de campo para identificación de especies de fauna en la zona, incluyendo fauna acuática, se registra un total de 211 especímenes pertenecientes a diversos grupos, como lo son Anthozoa, Moluscos, Crustaceos, Poliquetos, Equinodermos, Chondrichthys, Osteichthys, Nematoda y Sipuncula. Donde el grupo más predominaron fueron los moluscos con un total de 100 especímenes con 16 géneros, predominando especies bentónicas registradas. De igual manera se señala, conforme las características del área del proyecto, el área del proyecto no cuenta con las características necesarias para que ocurra el desove o migración de especies importantes. Que la zona del proyecto no cuenta con características de alta productividad, tomando en consideración que la zona tiene una baja profundidad y alta frecuencia de exposición del fondo marino, ya que es una zona intermareal. Es decir, la marea se encuentra baja en la mayor parte del tiempo, dejando expuesto el suelo y no permitiendo la alta población de peces en el sitio. Dicho esto, las medidas establecidas en el plan de manejo ambiental se describen como medidas preventivas en caso fortuito de encontrar especies importantes cuando se den los trabajos de construcción, en consideración de la dinámica de los ecosistemas marino-costeros.

- 32.** En la página 266 del EsIA, cuadro No. 10.1 Plan de Manejo Ambiental, se señala que el monitoreo/indicador para las siguientes medidas de prevención, mitigación y/o compensación: Contar con extintores en la zona de recepción de combustible en caso de incendios; Realizar monitoreos periódicos de calidad de agua, sedimentación y turbidez en las áreas de dragado; Utilizar cortinas de sedimentación para retener parte de los sedimentos producidos por efecto del dragado; Se dispondrán de barreras absorbentes y dispersantes de hidrocarburos para actuar en caso de derrames accidentales, entre otras, es el registro de compra de tanques y verificación en campo. En la página 273 del EsIA, cuadro No. 10.1 Plan de Manejo Ambiental, se señala que el monitoreo/indicador para la medida de *“Establecer un área para los trabajos de engrases y abastecimiento de combustible y lubricantes”*, son los registros de capacitaciones. En la página 279 se identifica como uno de los impactos *“...Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico COPANIT 35-2000 (Agua Residual) en cuanto a la frecuencia de monitoreo y parámetros”*; sin

embargo, este impacto no fue identificado en el punto 9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros, cuadro No.9.1. Afectaciones a los distintos factores ambientales, y de la misma manera dicho Reglamento ya fue derogado. En la página 280 se indica que para el impacto de *“Afectación de la calidad del agua debido a la construcción de la PTAR”* una de las medidas de prevención es *“utilizar detergente biodegradable exclusivamente”*. En la página 282 se señala que para el impacto de *“Generación de ruido por abandono del proyecto”*, una de las medidas de prevención es los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos. Por último, las medidas de mitigación del cuadro 10.1. no incluyen todos los impactos identificados en el punto 9.2. identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros. En relación a lo antes indicado se solicita:

- a. Revisar, corregir, y presentar el cuadro 10.1 en base a los señalamientos antes indicados.

RESPUESTA:

En el Anexo No. 12 se presenta el Plan de Manejo Ambiental ajustado.

33. En la página 278 del EsIA, cuadro 10.1. Plan de manejo ambiental, se indica: *“...Las estaciones de expendio de combustible sobre muelles se diseñarán y ubicarán de forma que los derrames pueden ser contenidos evitando en lo posible su alcance a las aguas de la marina”*. Sin embargo, en el punto 5.4.2. Construcción/ejecución, no se hace mención a la construcción de dichas estaciones. Debido a lo antes señalado se requiere:

- a. Aclarar si el alcance del proyecto contempla la construcción de estaciones de expendio de combustible.
- b. En caso de ser afirmativa la respuesta, señalar la cantidad a construir y presentar las coordenadas de ubicación.
- c. Indicar los impactos generados por su construcción y los riesgos identificados para su operación y presentar las medidas correspondientes.

RESPUESTA:

- a. Se aclara que, tal como se describe en el EsIA, se contempla el expendio de combustible para las embarcaciones que utilicen la marina del proyecto.

- b. Consideran que el proyecto se encuentra en una fase de planificación, donde requiere la obtención de diversos permisos, no se cuentan con el diseño final de detalles ingenieriles de la obra: sin embargo, se considera disponer de mínimo dos estaciones para el expendio de combustible en el área de marina, con las coordenadas aproximadas de ubicación.

Coordenadas WGS 84 - Estación de Expendio de Combustible		
Punto	Este	Norte
1	638689	953620
2	638681	953618

Cabe indicar que estas coordenadas pueden variar en función de los diseños aprobado por las autoridades competentes sobre la materia y normativa aplicable, no obstante, éstas se mantendrán dentro de la huella aprobada para el proyecto.

- c. Para la etapa de construcción de las estaciones de expendio de combustible se identificaron los siguientes impactos, los cuales han sido considerados en la matriz de identificación de impactos presentados en el EsIA:
- Contaminación del agua: puede ocurrir la liberación de productos de aceites y/o lubricantes por las maquinarias y equipos utilizados para la instalación de estas estaciones.
 - Sedimentación: debido a hincado de pilotes del muelle e instalación de las estaciones de expendio en zona de marina, puede darse el aumento de la sedimentación en el agua durante estos trabajos.
 - Ruido y vibraciones: Las actividades de construcción generan ruido y vibraciones que pueden perturbar la vida marina y la fauna presente.
 - Emisiones atmosféricas: La maquinaria de construcción y el transporte de materiales pueden emitir gases y partículas contaminantes al aire.

Riesgos en Operación:

- Derrame de combustible: Existe un riesgo de derrames de combustible durante la carga de combustible de embarcaciones.
- Incendios y explosiones: Debido a la naturaleza inflamable de los combustibles, existe un riesgo significativo de incendios y explosiones durante la manipulación de combustibles en las estaciones de expendio.
- Contaminación del agua: Las fugas o derrames de combustible pueden contaminar el agua circundante, afectando las especies en el área de influencia la calidad del agua.

- Emisiones atmosféricas: Las operaciones de carga y descarga de combustible pueden emitir gases y partículas contaminantes al aire, lo que puede tener un impacto en la calidad del aire y la salud humana.
- Manejo inadecuado de residuos: La gestión incorrecta de los residuos, como filtros de combustible usados y contenedores vacíos, puede causar contaminación y daños al entorno marino.

En el EsIA se presenta plan de prevención de riesgos para las actividades constructivas del proyecto, se incluyen a continuación acciones para la etapa de operación, para el expendio de combustible en la marina:

- Entrenamiento del personal: Capacitar al personal en la manipulación segura de combustibles, el uso de equipos de seguridad y la respuesta a emergencias.
- Sistemas de seguridad contra incendios: Instalar sistemas de seguridad contra incendios adecuados, como extintores, y sistemas de alarma.
- Controles de derrames: Implementar sistemas de contención y control de derrames efectivos, como barreras de contención, absorbentes y sistemas de recuperación de derrames.
- Monitoreo ambiental: Realizar monitoreos de calidad de agua regularmente
- Regulaciones y cumplimiento: Cumplir con todas las regulaciones locales, nacionales e internacionales relacionadas con la operación de estaciones de combustible en marinas.
- Es fundamental trabajar en estrecha colaboración con las autoridades marítimas y ambientales para garantizar la seguridad de las operaciones y la protección del entorno marino.
- Gestión de residuos: Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la construcción y la operación, incluyendo la disposición segura de materiales peligrosos.
- Mantener un programa de inspección y mantenimiento regular para prevenir la corrosión y el desgaste de los tanques de almacenamiento de combustible.
- Establecer planes de respuesta a emergencias para abordar rápidamente derrames y fugas en base a normativa pertinente, incluyendo la disponibilidad de kits de respuesta y personal capacitado,

34. En la página 286 del EsIA, cuadro No.10.2. Cronograma de ejecución, se señala que el pago en concepto de indemnización ecológica se hace de forma anual, cuando el mismo se hace en una sola ocasión una vez la Dirección Regional del ministerio de Ambiente correspondiente, indique el monto a pagar; en la página 287 se señala que la medida de establecer en conjunto con las autoridades un sitio para la disposición de los desechos

producto del desbroce y la de delimitar las áreas verdes que se mantendrán intactas para el desarrollo del proyecto mediante el uso de cintas, señalizaciones, etc., se implementa anualmente, cuando son medidas que se establecen una única vez. Igualmente, se señala que la medida de contar con una cerca perimetral alrededor de la zona de manglar de protección absoluta, la cual tendrá una zona de amortiguamiento de aproximadamente de 10 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones, solo se implementará durante el primer año. Por lo antes señalado se solicita:

- a. Revisar, corregir y presenta el cuadro No.10.2. en base a las observaciones antes señaladas

RESPUESTA:

En el Anexo No. 13 se presenta el Cuadro No. 10.2 Cronograma de Ejecución corregido.

35. En las páginas 322 y 323 del EsIA, punto 10.5 Plan de participación ciudadana, se indica “...*Según los resultados de la participación ciudadana, de los resultados de la encuesta y las conversaciones realizadas con los vecinos y líderes formales e informales, no se visualizan conflictos relacionados con este proyecto, sin embargo, siempre es conveniente diseñar un plan de resolución de conflictos...Elaborar un Plan de Gestión Socio Ambiental para la fase de construcción del proyecto*”. Debido a lo antes señalado se solicita:

- a. Presentar plan de manejo y resolución de conflictos.
- b. Presentar plan de gestión socio ambiental.

RESPUESTA:

a. Considerando que el proyecto se encuentra en una etapa preliminar, no se cuentan con diseños finales de los planes a ejecutar durante la construcción del proyecto. Este plan será presentado en informe de seguimiento correspondiente, elaborados por especialistas en la materia; no obstante, se presenta aspectos generales que debe contemplar el plan de manejo y resolución de conflictos preventivo:

Objetivos

- Establecer y mantener relaciones positivas con la comunidad local.

- Identificar posibles fuentes de conflictos antes de que ocurran y tomar medidas preventivas.
- Desarrollar estrategias y procedimientos para abordar conflictos de manera rápida y eficaz

Acciones y medidas mínimas a implementar:

- Realizar una evaluación de impacto social detallada para identificar las posibles fuentes de conflicto.
 - Establecer mecanismos de comunicación para mantener a todas las partes interesadas informadas sobre el proyecto.
 - Definir estrategias específicas para abordar los conflictos que puedan surgir durante la construcción.
 - Establecer un proceso para la gestión de quejas y reclamaciones, como buzones de queja, contactos donde se pueda dejar comentarios o quejas.
 - Establecer un proceso de comunicación directa con los residentes del área de influencia y los líderes formales e informales de los corregimientos, a través del plan de participación ciudadana. El objetivo principal es mantener informados a todos los interesados, donde se pueden realizar medidas como, organizar reuniones entre los promotores del proyecto y los residentes del área de influencia indirecta, así como con los líderes formales e informales de la comunidad vecina, de ser requerido por alguna actividad del proyecto.
- b. En el EsIA se indica que se debe elaborar el plan de gestión socio ambiental en la etapa constructiva, tal como señala la especialista en el plan de participación ciudadana, considerando que el proyecto se encuentra en una etapa preliminar, se presenta contenido mínimo o general que debe considerar el plan de gestión socio ambiental para el proyecto:
- Identificar de partes interesadas
 - Enumerar todas las partes interesadas, incluyendo la comunidad local, autoridades locales, organizaciones ambientalistas, proveedores, contratistas, etc.
 - Identificar y evaluar estrategias para fomentar relaciones positivas con la comunidad local, como la celebración de reuniones informativas, la creación de comités de seguimiento con junta local, y el establecimiento de canales de comunicación abierta.
 - Establecer programas de capacitación para el personal y contratistas sobre buenas prácticas ambientales y sociales.
 - Mantener monitoreo para evaluar regularmente los impactos socioambientales del proyecto durante la construcción del proyecto.
 - Definición procedimientos para la gestión de conflictos, incluyendo el manejo de quejas y reclamaciones de la comunidad. Establecer

Canales de comunicación abiertos y accesibles para todas las partes interesadas.

Se debe contar con una evaluación continua de las medidas de mitigación y resolución de conflictos, con ajustes según la necesidad del proyecto. Este plan debe ser un documento dinámico que se adapte a las necesidades cambiantes a lo largo del proyecto. Es importante contar con un equipo de expertos en gestión socioambiental para implementar y supervisar este plan de manera efectiva.

36. En las páginas 326 y 327 del EsIA, punto 10.5. Plan de participación ciudadana, se presenta cuadro No. 10.3. listado de las personas encuestadas, donde se enlistan a 34 personas. Sin embargo, en los anexos se presentan 48 encuestas. Igualmente, en la página 222 del EsIA, punto 8.3. Percepción local sobre el proyecto, obras o actividades (a través del plan de participación ciudadana), se indica: “...Entre ambas comunidades hay un aproximado de 200 casas por lo que se *tomo una muestra de 34 familias que residen permanentemente en el área pues muchas casas son de veraneo y fines de semana*”. En relación a lo antes indicado se requiere:

- a. Presentar punto 8.3 en base a las 48 encuestas realizadas.

RESPUESTA:

Tal como se describe en la respuesta de la pregunta 28, en el Anexo. No. 7 se presenta el punto 8.3. Percepción local el proyecto, en función de las encuestas aplicadas, siendo un total de 47 encuestas, toda vez que por confusión se aplicó dos veces la encuesta a una misma persona. Razón por la cual, considerando la duplicidad con uno de los encuestados, la muestra de participantes real es de 47 personas.

37. En las páginas 328 y 329 del EsIA, punto 10.6 Plan de prevención de Riesgo, se indica “...*Durante la fase de construcción del proyecto, se implementarán actividades que pueden suponer situaciones de riesgo a las personas; el ambiente, equipos e infraestructuras. Para la evaluación de los peligros y riesgos inherentes a las diferentes fases de desarrollo del Proyecto se tomó en consideración las acciones a ejecutar, así como los riesgos físicos, químicos y biológicos...Al momento de realizar el análisis para la identificación de riesgos, se procedió a separar los mismos en las siguientes categorías: accidentes laborales, uso de equipos mecánicos, electricidad, exposición a elementos naturales, salud, mordeduras y/o picaduras de animales e insectos, contacto con vegetación venenosa, urticante y*

alergógena, incendio, derrames o fugas de combustible”. Sin embargo, no se especifica en qué consisten los riesgos de electricidad, exposición a elementos naturales y salud. En las páginas 350 y 351 del EsIA, punto 10.9 Plan de contingencia, se indica: “...*Para el Plan de Contingencia se tomaron en cuenta las diferentes operaciones que se desarrollarán en el proyecto. Luego de una evaluación se determinó que los riesgos principales son los siguientes: riesgo de incendio, riesgo de derrame de combustible, riesgos eléctricos, riesgos de accidentes laborales, riesgos biológicos, amenazas naturales*”. En la página 749 del EsIA se presenta Anexo 10. Plan de contingencia, el cual difiere del presentado en la página 350. Por lo antes señalado se solicita:

- a. Aclarar los riesgos que fueron identificados e indicar a qué etapa del proyecto corresponden.
- b. Presentar plan de prevención de riesgo y contingencias que abarque las diversas etapas del proyecto. Ambos deben considerar riesgos relacionados con ahogamiento, crecida del nivel del mar.

RESPUESTA:

- a. En el EsIA, se presenta plan de prevención de riesgos, identificando riesgos que se pueden dar durante la etapa de construcción del proyecto, siendo la etapa con mayor potencial de presentarse algún tipo de incidencia, Cabe resaltar que, el Plan de Contingencia presentado en el Anexo 10, describe un plan de acción más detallado, para la etapa de operación del proyecto considerando la actividad de operación de la marina y los posibles incidentes que puedan presentarse en la operación de esta, por lo cual se decide integrar en el EsIA este documento más detallado en los anexos del mismo.
- b. Para los riesgos identificados en el EsIA, se segregaron por aspecto o categoría, para una mejor claridad en su implementación, siendo estas: Accidentes laborales, Uso de quipos mecánicos, Electricidad, Exposición a elementos Naturales, Salud, Mordeduras y/o picaduras de animales e Insectos. Donde las medidas para estos riesgos se detallan a continuación, recoge de manera ordenada el tipo de riesgo identificado, las medidas de prevención, los principales responsables de velar por que dichos riesgos no pasen a ser efectivos y de ocurrir los accidentes, las unidades a quienes se deberá acudir para pedir apoyo. Al finalizar el formato del cuadro se añade un punto más referente a los primeros auxilios, que describe su importancia y algunos puntos a tomar en cuenta.

Cuadro de Identificación de Riesgos y Medidas de Prevención

RIESGO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	RESPONSABILIDAD	UNIDADES DE APOYO
Accidentes laborales	<p>Mantener inspectores de seguridad en el sitio de proyecto para que velen por la seguridad de los trabajadores.</p> <p>Proporcionar equipo de protección a los empleados según función a desempeñar y obligar al empleado al uso y cuidado.</p> <p>Crear reglamento interno que regule las acciones de los empleados dentro del área.</p> <p>Aplicar normativa de actuación.</p> <p>Técnica de compromiso y responsabilidad del trabajador.</p>	Promotor y Contratista	Puesto de Salud de Punta Chame, Centro de Salud y CAPS de Chame Ministerio de Trabajo, Sindicato de Trabajadores, Benemérito Cuerpo de Bomberos.
	<p>Instalación de barandales de protección.</p> <p>Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga.</p> <p>Uso de arnés para trabajos en alturas y su anclaje a sitios seguros.</p> <p>Uso de redes protectoras.</p> <p>Inspecciones periódicas de las condiciones de los arneses, andamios, escaleras, eslingas, zunchos y barandales.</p> <p>Empleo de redes protectoras; y etiquetado y descarte adecuado de equipos defectuosos.</p> <p>Prohibir subir a realizar trabajos en alturas con equipo y útiles en las manos.</p> <p>Delimitación de zonas de seguridad.</p>		
Uso de equipos mecánicos	Permitir el uso de maquinaria, equipo y	Promotor y Contratista	Centro de Salud y CAPS de Chame

	<p>vehículos sólo a personal capacitado.</p> <p>Inspecciones periódicas del estado mecánico de equipo, maquinaria y vehículos.</p> <p>Utilizar equipo y maquinaria en óptimas condiciones, capacidad y protección apropiada para el uso destinado.</p> <p>Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.</p> <p>No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos de carga interna (durante la operación) velocidades de 15 km/hr.</p> <p>Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.</p>		
Electricidad	<p>Contratación de personal calificado para la realización de trabajos eléctricos.</p> <p>Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos de acuerdo con los lineamientos de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos y de la CAPAC.</p> <p>Utilización de herramientas en buen estado.</p> <p>Cumplimiento del Reglamento para Instalaciones Eléctricas.</p> <p>Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI).</p>	Promotor y Contratista	Centro de Salud y CAPS de Chame

<p>Exposición a Elementos Naturales</p>	<p>Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.). material. Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad. Requerir para trabajos acuáticos que el personal sepa nadar, y según el tipo de actividad, el uso de chaleco salvavidas. Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.). Exigir el uso del calzado adecuado.</p> <p>Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material.</p>	<p>Promotor y Contratista</p>	<p>Centro de Salud y CAPS de Chame</p>
<p>Salud</p>	<p>Instalar servicios sanitarios portátiles. Disponibilidad de agua potable para los trabajadores. Dotar de área especial para comer y descanso. Exigir a las personas que vendan alimentos dentro del área, la debida autorización de las autoridades de salud. Colocar receptáculos para la colocación de desechos sólidos. Técnica de compromiso y responsabilidad del trabajador: Hacer uso de la hora de descanso. Asistir a revisión médica periódicamente</p>	<p>Promotor y Contratista</p>	<p>Centro de Salud y CAPS de Chame Ministerio de Trabajo, Sindicato de Trabajadores</p>

<p>Mordeduras y/o Picaduras de Animales e Insectos</p>	<p>Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos. Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre del área. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes. Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos.</p>	<p>Promotor y Contratista</p>	<p>Centro de Salud y CAPS de Chame</p>
<p>Contacto con vegetación venenosa, urticante y alergógena</p>	<p>Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a este tipo de vegetación. Prohibir al personal tocar o recolectar la vegetación en las zonas de trabajo. Proveer de guantes para aquellas actividades donde sea inevitable entrar en contacto directo con vegetación. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.</p>	<p>Promotor y Contratista</p>	<p>Centro de Salud y CAPS de Chame</p>
<p>Incendio</p>	<p>Prohibir fumar en área consideradas como críticas (almacenamiento de insumos, deposición de desechos orgánicos, área con vegetación seca, etc.). Ubicar área de estacionamiento y mantenimiento de maquinaria alejado de toda maleza.</p>	<p>Promotor y Contratista</p>	<p>Centro de Salud y CAPS de Chame Ministerio de Trabajo, Sindicato de trabajadores, Cuerpo de Bomberos.</p>

	<p>No quemar material vegetativo procedente de la limpieza del terreno. Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura. Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, cerca de sitio, materiales combustibles. Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo.</p> <p>Evitar la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo. Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.</p>		
--	---	--	--

En cuanto a riesgos identificados para la etapa de operación y medidas de prevención:

RIESGO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	RESPONSABILIDAD
Accidentes laborales	<p>Se deben proporcionar equipos de protección personal (EPP) y capacitación en seguridad marina a los trabajadores de la marina, incluyendo procedimientos de manipulación segura de combustibles. Implementar señalización clara y equipos de protección</p>	Promotor

	<p>personal (EPP) como chalecos salvavidas y cascos.</p> <p>Mantener el equipo y las instalaciones en buenas condiciones de funcionamiento para reducir el riesgo de accidentes.</p>	
Uso de equipos mecánicos	<p>Se deben proporcionar equipos de protección personal (EPP) y capacitación en seguridad.</p> <p>Brindar capacitaciones regulares, del manejo y operación de equipos.</p>	Promotor
Incendio y derrames	<p>Establecer procedimientos de manejo seguro de combustibles y aceites para evitar derrames y fugas en la marina.</p> <p>Implementar sistemas de contención y barreras de seguridad alrededor de las estaciones de expendio de combustible.</p> <p>Mantener un programa de inspección y mantenimiento regular para prevenir la corrosión y el desgaste de los tanques de almacenamiento de combustible.</p> <p>Establecer planes de respuesta a emergencias para abordar rápidamente derrames y fugas, incluyendo la disponibilidad de kits de respuesta y personal capacitado.</p>	Promotor y contratista
Exposición a elementos y accidentes Naturales	<p>Utilizar materiales de construcción resistentes a los impactos del clima y elevar las edificaciones para minimizar</p>	Promotor

	<p>los daños causados por inundaciones.</p> <p>Establecer protocolos de seguridad para los huéspedes, incluyendo información sobre el uso seguro de las instalaciones y medidas de seguridad en caso de emergencia.</p> <p>Mantener áreas públicas seguras y en buen estado de conservación.</p> <p>Colocar señales de advertencia en zonas peligrosas.</p> <p>Contar salvavidas o guardavidas capacitados para supervisar las áreas de en marina.</p> <p>Desarrollar planes de evacuación y refugio en caso de inundaciones costeras.</p> <p>Mantener sistemas de alerta temprana para recibir información sobre tormentas y mareas altas.</p> <p>Ofrecer orientación y capacitación a los huéspedes sobre las reglas de seguridad acuática y cómo responder en situaciones de emergencia.</p> <p>Instalar letreros con instrucciones de seguridad.</p>	
--	--	--

Tal como se indicó previamente, en el EsIA, se presenta plan de contingencia para la etapa de construcción y operación (Anexo 10 del EsIA), adicional a las acciones contenidas en este plan se incluyen medidas de contingencia en caso de ahogamiento y crecida del nivel del mar:

Medidas de Contingencia en Caso de Ahogamiento:

- Establecer un Equipo de Respuesta: Designa un equipo de respuesta de emergencia que incluya personal capacitado en primeros auxilios y reanimación cardiopulmonar (RCP).

- **Sistemas de Alerta:** Instalar sistemas de alerta visual y sonora para notificar a los visitantes sobre las condiciones peligrosas del agua, como banderas de advertencia de color o sirenas.
- **Capacitación del Personal:** Asegurar contar con personal entrenado y certificado para responder a emergencias acuáticas. Deben tener acceso a equipos de rescate, como flotadores y salvavidas.
- **Comunicación Efectiva:** Establece procedimientos de comunicación efectiva, como radios o teléfonos, para que el personal de seguridad pueda alertar a otros en caso de una emergencia y entidades de sistemas de emergencia como MINSA, SINAPROC, hospitales y centros de salud más cercanos.
- **Primeros Auxilios:** contar con equipos y suministros de primeros auxilios en lugares estratégicos, como botiquines de primeros auxilios y desfibriladores automáticos externos (DAE).

Contingencia en Caso de Crecida del Nivel del Mar e Inundaciones:

- **Monitoreo de Condiciones Climáticas:** Mantener un seguimiento constante de las condiciones climáticas y las alertas meteorológicas para anticipar eventos de crecida del nivel del mar.
- **Sistemas de Alerta Temprana:** Establecer un sistema de alerta temprana para notificar a los huéspedes, residentes y al personal sobre la posibilidad de inundaciones costeras.
- **Refugios Seguros:** Identificar áreas seguras o refugios en terrenos elevados donde las personas puedan refugiarse en caso de una crecida del nivel del mar.
- **Plan de Evacuación:** Desarrollar un plan de evacuación que incluya rutas de evacuación claramente marcadas y puntos de encuentro designados en tierra firme.

Es fundamental que todos los miembros del personal estén entrenados en las medidas de contingencia y estén familiarizados con los procedimientos de seguridad en caso de ahogamiento y crecida del nivel del mar. La preparación y la práctica son esenciales para garantizar una respuesta eficaz en situaciones de emergencia.

38. En la página 366 del EsIA, punto 10.10 Plan de Recuperación Ambiental y Abandono, se indica: *“...El alcance de este plan comprende principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales (campamentos, oficinas temporales, almacén o depósito, patio de maquinarias) utilizadas en el proyecto, así como los residuos sólidos generados (plásticos, madera, zinc, entre otros)”*. En relación a lo antes señalado se solicita:

- a. Presentar coordenadas de ubicación de cada una de las instalaciones temporales que contempla el proyecto.

RESPUESTA:

Tal como se describe en el estudio, estas áreas para recuperación, hace referencia a las instalaciones temporales a utilizar durante la etapa de construcción, y desmantelar una vez se terminen todas las obras del proyecto. Dicho lo anterior, es oportuno indicar que considerando el tipo de proyecto, construcción de área residencial y comercial, mantienen frentes de trabajo conforme el avance de la obra, manteniéndose en un mismo polígono, por lo que no es oportuno establecer coordenadas de este tipo de instalaciones; no obstante, estas se mantendrán dentro de la huella del proyecto, fuera de las zonas de protección establecidas.

39. En la página 519 del EsIA, Anexo 3. Verificación de categoría, se señala que el proyecto no afecta el acápite “e” del criterio I, sin embargo, en la columna de “describa brevemente” se indica “...las emisiones serán generadas debido a los distintos equipos y maquinarias a utilizar en la etapa de construcción, operación y abandono. Sin embargo, fueron incluidas medidas de prevención en el PMA”; en la página 523 se señala que el proyecto no afecta el acápite “p”, afectación de especies de flora y fauna. No obstante, fueron incluidas medidas de prevención en el PMA”. Igualmente, en la página 523 se señala que el proyecto no afecta el acápite “r”, sin embargo, en la columna de “describa brevemente” se indica “...serán realizadas alteraciones a dichos parámetros. No obstante, fueron incluidas medidas de prevención dentro del PMA. En el caso del dragado podría generarse un impacto indirecto del área”. Por lo antes señalado se solicita:

- a. Revisar, corregir y presentar el anexo 3 en base a las observaciones antes señaladas.

RESPUESTA:

Se presenta Verificación de categoría corregida:

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 1. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de los estados), y sobre el ambiente en general.		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrita?			
Factores a considerar:		Si	No	?	Describa brevemente
a	La generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos a ser utilizados en las diferentes etapas de la acción propuesta	x			Durante la fase de construcción, operación y abandono serán manejadas sustancias químicas como lo son hidrocarburos, pinturas, solventes y similares.

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 1. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de los estados), y sobre el ambiente en general.		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrita?			
Factores a considerar:		Si	No	?	Describa brevemente
b	La generación de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente.	x			Se generarán efluentes líquidos y gaseosos que pudiesen superar los límites máximos. Sin embargo, dentro del PMA fueron incluidas medidas para que las mismas se encuentren dentro de la Norma.
c	Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y radiaciones.	x			Exceptuando radiación.
d	La producción, generación, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.		x		
e	La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	x			Las emisiones serán generadas debido a los distintos equipos y maquinaria a utilizar en la fase de construcción, operación y abandono. Sin embargo, fueron incluidas medidas de prevención y mitigación en el PMA.
f	El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios como consecuencia de la aplicación o ejecución de planes, programas, o proyectos de inversión.		x		

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrito?			
Factores a considerar:		Si	No	?	Describa brevemente
a	El nivel de alteración del estado de conservación de los suelos.	x			Debido a que serán realizadas operaciones de dragado.
b	La alteración de suelos frágiles		x		
c	La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	x			Debido a que será realizado corte y desbroce dentro del proyecto.
d	La pérdida de fertilidad en los suelos adyacentes a la acción propuesta.		x		
e	La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.		x		

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrito?			
Factores a considerar:		Si	No	?	Describa brevemente
f	La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.		x		
g	La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción.	x			Puede que se genere la afectación de especies de flora y fauna. No obstante, fueron incluidas medidas de prevención en el PMA.
h	La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	x			Puede que se genere la alteración de especies de flora y fauna. No obstante, fueron incluidas medidas de prevención en el PMA.
i	La introducción de especies de flora y fauna exótica que no existan previamente en el territorio involucrado		x		
j	La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de flora y otros recursos naturales.	x			Será requerida la tala de manglar en algunos puntos del área del proyecto. Se incluyeron medidas de compensación ecológica y prevención.
k	La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente endémica	x			Fueron identificadas especies vulnerables dentro de Flora y Fauna. Sin embargo, se incluyeron medidas de prevención y mitigación en el PMA.
l	La inducción a la tala de bosques nativos	x			Será requerida actividades de tala dentro del área del proyecto. Se incluyeron medidas de compensación ecológica y prevención
m	El reemplazo de especies endémicas o relictas.		x		
n	La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional		x		
o	La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.		x		
p	La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa	x			Puede que se genere la afectación de especies de flora y fauna. No obstante, fueron incluidas medidas de prevención en el PMA.
q	Los efectos sobre la diversidad biológica	x			Puede que se genere la afectación de especies de flora y fauna. No obstante, fueron incluidas medidas de prevención en el PMA.

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrito?			
Factores a considerar:		Si	No	?	Describa brevemente
r	La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua	x			Se pudiesen afectar parámetros físicos, químicos y biológicos de agua. Sin embargo, dentro del PMA fueron incluidas medidas para evitar esta afectación.
s	La modificación de los usos actuales del agua		x		
t	La alteración de cuerpos y cursos receptores de agua, por sobre caudales ecológicos		x		
u	La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas	x			Será requerida la utilización de pozos, se realizarán todos los procedimientos requeridos para su aprobación de su uso.
v	La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea	x			Serán realizadas alteraciones a dichos parámetros. No obstante, fueron incluidas medidas de prevención dentro del PMA.

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta significancia sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona.		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrita?			
Factores a considerar:		Si	No	?	Describa brevemente
a	La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	x			El proyecto cuenta con una viabilidad ambiental aprobada y seguirá todas las recomendaciones establecidas
b	La generación de nuevas áreas protegidas		x		
c	La modificación de antiguas áreas protegidas		x		
d	La pérdida de ambientes representativos y protegidas		x		Serán protegidas hectáreas establecidas por el Ministerio de Ambiente en la viabilidad ambiental aprobada.
e	La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico		x		
f	La obstrucción de visibilidad a zonas con valor paisajístico		x		
g	La modificación en la composición del paisaje	x			Serán construidas nuevas infraestructuras

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta significancia sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona.		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrita?			
Factores a considerar:		Si	No	?	Describa brevemente
h	El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	x			El proyecto Punta Chame Eco Development, es considerado de carácter turístico.

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrita?			
Factores a considerar:		Si	N	?	Describa brevemente
a	La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente		x	n/a	
b	La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales		x		
c	La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.	x			El proyecto generará un impacto positivo debido al incremento de empleos durante todas sus etapas
d	La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.		x		
e	La generación de procesos de rupturas de redes o alianzas sociales.		x		
f	Los cambios en la estructura demográfica local	x			Se dará un incremento en la población debido a que el proyecto consiste en la construcción de viviendas y hotel.
g	La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural		x		
h	La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas	x			El proyecto generará un impacto positivo debido al incremento de empleos durante todas sus etapas.

CRITERIOS		CONSIDERACIONES			
Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural.		¿El proyecto presenta o genera el efecto, característica o circunstancia descrita?			
Factores a considerar:		Si	No	?	Describa brevemente
a	La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica así declarado.		x	n/a	El mismo no se encuentra cerca o directamente en el área de ningún monumento histórico que pueda verse afectado por la construcción del mismo.
b	La extracción de elementos de zona donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico.		x		
c	La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.		x		

40. En la página 755 del EsIA, Anexo 11, Distribución de cobertura vegetal, se presenta mapa de vegetación sobre el área del proyecto, donde se indica que el área de manglar es de 0.26 Ha, el área de bosque secundario joven es de 8.81 Ha y el área de gramínea con árboles dispersos es de 9.21 Ha. Mientras que en las páginas 131 y 132 del EsIA, punto 7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM), se presenta Cuadro N° 7.2 Vegetación por lote, donde se indica que el área total de vegetación es de 22.16 Ha. Debido a lo antes mencionado se requiere:

- a. Aclarar el área y el porcentaje por tipo de cobertura vegetal existente en el área del proyecto.
- b. Aclarar el área y porcentaje por tipo de vegetación que será afectada por el proyecto.
- c. En base a las respuestas del literal “a” presentar corregido el anexo 11 o el cuadro No. 7.2.

RESPUESTA:

- a. En cuadro 7.4 vegetación por lote, descrito previamente, presenta la vegetación dentro del área de influencia del proyecto; cabe mencionar que este listado incluye vegetación encontrada en áreas delimitadas como buffer de zonas de protección absoluta, siendo parte del polígono del proyecto inicialmente y del área de influencia del proyecto. Sin embargo, las zonas delimitadas como buffer forman parte de las zonas no desarrollables del proyecto.
- b. En consideración de lo antes citado, la vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto, se limita únicamente en las zonas desarrollables de lotes y calles (áreas

desarrollables). Se presenta cuadro de vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto:

Clase	ha	m ²
Bosque Secundario Joven	0.65	6539.28
Gramínea con árboles dispersos	0.59	5939.43
Bosque Secundario Joven	0.89	8941.86
Gramínea con árboles dispersos	2.12	21238.24
Bosque Secundario Joven	1.11	11133.6
Gramínea con árboles dispersos	0.6	5951.61
Bosque Secundario Joven	0.84	8428.57
Gramínea con árboles dispersos	0.53	5335.02
Gramínea con árboles dispersos	0.59	5880.05
Bosque Secundario Joven	0.63	6269.06
Gramínea con árboles dispersos	1.21	12072.06
Gramínea con árboles dispersos	0.64	6388.14
Bosque Secundario Joven	1.18	11772.07
Gramínea con árboles dispersos	1.73	17321.82
Clase	ha	m ²
Bosque Secundario Joven	1.21	12069.02
Gramínea con árboles dispersos	1.19	11942.3
TOTAL:	15.71	157222.1

- c. En el Anexo No. 11 del EsIA, tal como se indicó previamente presenta el mapa de distribución de cobertura vegetal sobre el área de influencia del proyecto, lo cual incluyó las áreas de buffer de zonas de protección absoluta. En el Anexo No. 14 del presente documento, se presenta el mapa actualizado de la vegetación sobre el área del proyecto, identificando la cobertura vegetal que se verá afectada por el desarrollo de la obra.

41. En el punto 2. Resumen Ejecutivo, pág. 7 del EsIA, se presenta Cuadro N°2.1 Distribución de la superficie de las fincas, con Folio Real: 254699, superficie actual o resto libre de 40 has + 5543 m² y Folio Real: 261280, superficie actual o resto libre 154 ha + 491 m² 40 dm². Mientras que, en las certificaciones de propiedad presentadas de dichas fincas, las superficies actuales o resto libre corresponden a 40 ha 5543 m² 69 dm² y 15 ha 491 m² 40 dm² respectivamente. De igual manera en el Cuadro N°2.2 Distribución por sitio de tipo desarrollable, pág. 8 del EsIA, se indica un área total de 49.287 Ha y, Cuadro N° 2.3 Distribución por sitio no desarrollable, se indica un área total de 42.697 Ha. En Anexo 2: Mapas, Planos y Vistas Fotográficas, pág. 471 del EsIA, se indica un Área Desarrollable Total de 38.24 ha y Área No Desarrollable Total de 49.24 ha. En la pág. 2 de la resolución No. DAPB-076-2022 de 25 de abril de 2022, se indica un área desarrollable de 51.23 ha y un área no desarrollable de 37.34 ha. El área de la marina comprende una extensión de 27.5 ha y en la página 4, se indica: Área Marina (35 ha + 1,307.88 m²), Canal de Acceso (6 ha + 2,518.5 m²) Restauración de playa (10 ha + 1,907.54 m²) ZPA 1 (33 ha + 4,417.27 m²), ZPA 2 (2 ha + 2,912.13 m²), Amortiguamiento de 22 m ZPA I (1 ha + 6,379.88 m²), Amortiguamiento de 22 m ZPA 2 (1 ha + 5,073.32 m²), Lotificación (15 ha + 0277.58 m²), Edificios (3 ha + 9,423.03 m²). Según coordenadas presentadas y verificadas por la Dirección de Información Ambiental, mediante MEMORANDO DIAM-0391-2023, se genera un Área marina (35 ha + 1,307.88 m²), ZPA 1 (36 ha + 7,049.91 m²), Buffer 22 metros ZPA 1 (1 ha + 3,476.90 m²), buffer de 22 metros ZPA 2 (1ha + 4,691. M²), Sitio de emplazamiento de la marina (30 ha + 1,382. M²), Canal de acceso (6 ha + 2,518.49 m²), Edificios (3 ha + 6,841.65 m²), etc. Adicionalmente, indica que *“ Los datos de Lote MIV17, no se realizó el polígono, ya que los datos no llevan secuencia, puede ser , que generen 2 polígonos, pero en la tabla suministrada no lo indica; Los datos de Lote MIVI 9, no se realizó el polígono, ya que los datos no llevan secuencia, puede ser que sean 3 polígonos, pero en la tabla suministrada no lo indica; Igualmente, para los datos de ZPA 2 no se realizó el polígono, ya que los datos no llevan secuencia, puede ser que sean 2 zonas, pero en la tabla suministrada no lo indica; Es recomendable que los datos de lotes sean enviados limpios, es decir que se envíe solo el área de cada lote, ya que existen coordenadas que están internas a los lotes, que se repiten a los edificios”*. Además, se observa en mapa ilustrado, generado por DIAM, un traslape del sitio de emplazamiento de la marina y canal de acceso. Por lo anteriormente señalado, se solicita:

- a. Aclarar el área a utilizar de las fincas antes mencionadas, de acuerdo al alcance del proyecto propuesto, y definir áreas de sitios desarrollables y no desarrollables.

- b. Verificar las superficies de los diferentes componentes del proyecto, según las áreas identificadas en la Resolución de Viabilidad No. DAPB-076-2022 y áreas obtenidas en la verificación de coordenadas por la Dirección de Información Ambiental. Presentar coordenadas correspondientes a la huella total del proyecto y las infraestructuras a desarrollar.
- c. Aclarar la ubicación del sitio de emplazamiento de la marina y canal de acceso, ya que, en mapa ilustrativo, generado por DIAM se observa que la ubicación de dichos sitios no coincide.

RESPUESTA:

En atención a los puntos a y b, en la siguiente tabla se describen las superficies de las áreas que componen el proyecto:

Área Desarrollable	Ha
Calles	2.3
Lotes	13.3
Área Marina	22.64
Acceso a Playa	0.11
Canal de Acceso	6.25
Total	44.6
Área No Desarrollable	Ha
Zona de protección absoluta 1	36.7
Zona de protección absoluta 2	2.35
Buffer 22 m Zona de protección absoluta 1	1.35
Buffer 22 m Zona de protección absoluta 2	1.47
Área de Conservación privada	1.0
Total	42.87

Fuente: Promotor

De igual manera, en el Anexo No. 2 se presenta plano del proyecto, que desglosa las áreas que componen el proyecto, áreas desarrollables y no desarrollables.

Cabe destacar en relación a las superficies antes desglosadas, en contraste con las áreas descritas en Viabilidad No. DAPB-076-2022 otorgada por la Dirección de Áreas Protegidas, que las áreas desarrollables se reducen a una superficie aproximada de 44.6 ha, tal como se describe en el EsIA y se aumentan las superficies de protección absoluta (áreas no desarrollables), debido a ajustes de diseño del proyecto en conformidad con observaciones brindadas por la Dirección de Costas y Mares y así reducir la afectación en áreas de importancia como lo son los manglares; por lo cual, se observa que el proyecto se enmarca dentro de lo aprobado en viabilidad antes citada DAPB-076-2022 de la Dirección de Áreas Protegidas del Ministerio de Ambiente.

En atención al punto c, el Anexo. No. 3 se presentan las coordenadas de ubicación de cada una de estas áreas. En estos se aclaran las coordenadas de marina y canal de acceso, conforme a lo plasmado en planos.

42. En el punto 5.4.2 Construcción/ejecución, 5.4.2.1 Corte y desbroce, pág. 50 del EslA, se indica que, “...Es importante mencionar que, debido a la naturaleza dinámica del proyecto, aún no se conoce la cantidad exacta de vegetación a talar. Esto será estimado al momento de iniciar la etapa de construcción del proyecto a lo que se procederá con la solicitud del pago por indemnización ecológica (...)... “En el capítulo de Valorización Económica fue colocado un valor estimado de 16 hectáreas asumiendo una cifra máxima a manera de verificar la viabilidad económica del proyecto”. En el punto 7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (...), pág. 128, se indica que, “...Se revisaron imágenes satelitales del área del proyecto para conocer la cobertura vegetal. Luego, se realizó un recorrido por toda el área del proyecto y se identificaron los tipos de vegetación, para luego realizar parcelas en cada uno de ellos y el respectivo inventario de las especies arbóreas mayores de 10 cm de DAP y su altura comercial. Se establecieron parcelas de 20 m de 20 m”. Por lo anteriormente mencionado, se solicita:

- a. Aclarar si se contempló para el área de influencia directa del proyecto, la realización de inventario forestal. De no haber considerado, dicho inventario dentro del alcance de este proyecto, deberá presentar el inventario forestal correspondiente, indicando el tipo de vegetación y porcentaje a intervenir.

RESPUESTA:

Se aclara que el levantamiento de línea base realizado para el proyecto, considero el inventario forestal dentro del área de influencia directa, a través de metodología mediante parcelas. Como se indica en el EslA, se revisaron imágenes satelitales del área del proyecto para conocer la cobertura vegetal. Luego se realizó un recorrido a toda el área del proyecto y se identificaron los tipos de vegetación, para luego realizar parcelas en cada uno de ellos y el respectivo inventario de las especies arbóreas mayores de 10 cm de DAP. A las especies arbóreas se le midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y su altura comercial (Foto.1). Se establecieron parcelas de 20 m por 20 m.

Cuadro N° 7.1. Coordenadas de las parcelas de inventario

Parcelas	Formación Vegetal	Este	Norte
1	Manglar	0638825	0953675
2	Manglar	0639427	0953886

3	Manglar	0638578	0953545
4	Manglar	0638865	0953490
5	Manglar	0638840	0953503
6	Manglar	0639875	0953918
7	Vegetación asociada a manglares	0639045	0953655
8	Herbazal con rastrojo y árboles dispersos	0638711	0953515
9	Vegetación Asociada	0638827	0953554
Parcelas	Formación Vegetal adicional	Este	Norte
1	Gramíneas con árboles dispersos	0639168	0953596
2	Gramíneas con árboles dispersos	0639294	0953671
3	Rastrojo	0639377	0953728
4	Rastrojo	0639403	0954022

Para el caso puntual de las parcelas en la vegetación tipo gramíneas, se realizó un recorrido a toda el área del proyecto y se identificaron los tipos de vegetación, para luego realizar parcelas de 20x20 en cada uno de ellos y el respectivo inventario de las especies arbóreas mayores de 10 cm de DAP. A las especies arbóreas se le midió el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura y su altura comercial. (Cuadro No. 7.1).

En el caso de la vegetación tipo gramíneas, se realizaron 4 parcelas adicionales de manera al azar, para tener mayor conocimiento sobre este tipo de vegetación. Cabe resaltar que en las parcelas 1 y 2 no se registraron individuos arbóreas ya que todas eran hierbas. A continuación, se presentan los datos de las parcelas 3 y 4 que si presentaban algunos árboles dispersos.

Cuadro N° 7.3. Inventario Forestal Parcelas adicionales (Vegetación tipo Gratinas).

Parcela 3

Formulario de Especies de Flora
Fecha: 20/8/2023
Ubicación y accesos: Punta chame, Chame, Panamá Oeste
Coordenadas: X 0639377 Y 0953728
Características de la Área: vegetación con relieve plano, con cercanía al mar.

Tipo de vegetación: Rastrojo							
Punto	3		Vegetación	Rastrojo			
N°	Familia	Especie	N. Común	DAP	Altura	Alt Com	Observación
1	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	12	4	1	
2	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Poroporo	12	3	1	
3	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Poroporo	10	4	1	
4	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Poroporo	10	3	1	
5	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	13	4	1	
6	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Poroporo	11	3	1	
7	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	12	4	1	
8	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Poroporo	11	3	1	
9	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	12	4	1	
10	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	11	4	1	

Parcela 4

Formulario de Especies de Flora							
Fecha: 20/8/2023							
Ubicación y accesos: Punta Chame, Chame, Panamá Oeste							
Coordenadas: X 0639403 Y 0954022							
Características de la Área: vegetación con relieve plano, con cercanía al mar.							
Tipo de vegetación: Rastrojo							
Punto	4		Vegetación	Rastrojo			

N°	Familia	Especie	N. Común	DAP	Altura	Alt Com	Observación
1	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	10	3	1	
2	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	11	4	1	
3	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	12	4	1	
4	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Pororo	10	3	1	
5	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	13	4	1	
6	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	11	4	1	
7	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	12	4	1	
8	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Pororo	11	3	1	
9	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	12	4	1	
10	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	10	3	1	
11	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	11	4	1	

La caracterización vegetal fue realizada en todos los componentes del proyecto.

43. En el punto 7.2 Características de la fauna, pág. 152 del EslA, se indica, “En esta sección se expone información necesaria para conocer el estado actual de la fauna silvestre en el área de influencia directa del proyecto, se presenta la riqueza de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, anfibios, aves, reptiles y fauna acuática), así como la identificación de aquellas especies, consideradas como especies de interés médico, endémicas, claves o amenazadas según MIAMBIENTE, UICN y CITES”. Además, se menciona en la pág. 162. “Resaltamos que este grupo de las aves corresponde a las especies registradas para el año 2016 y se le agregaron 8 especies nuevas de la última actualización del 2022...”, Sin embargo, en mapa ilustrativo de verificación de coordenadas presentadas en el Cuadro N°7.9 correspondientes al recorrido para el análisis de la Fauna del sitio, realizado por DIAM medio MEMORANDO DIAM-0391-2023, se observa, que dicho recorrido (parte terrestre), se concentró solamente en una zona. Por lo que, se solicita:

- a. Presentar monitoreo de fauna actualizado, que abarque toda la huella del proyecto y presentar de todo el monitoreo realizado.

RESPUESTA:

Tal como se indicó en el EslA, el equipo especialista, estableció estaciones de trabajo y se presentaron sus coordenadas. Al tener el polígono extenso del área se estableció una búsqueda generalizada por sectores, desde el punto en un radio de 30 metros alrededor. Se seleccionaron al azar coordenadas geográficas dentro de estas parcelas para registrar la presencia y abundancia de la fauna en ese lugar. La aleatoriedad en la selección de puntos ayuda a reducir el sesgo en la estimación y garantiza que todas las áreas tengan una oportunidad equitativa de ser muestreadas.

El método de muestreo al azar en un polígono grande es particularmente útil para áreas extensas donde sería impráctico o costoso realizar un censo completo. A través de la extrapolación de los datos recolectados en los puntos de muestreo se puede estimar la población y la diversidad de la fauna en todo el polígono. Este enfoque es una herramienta valiosa en la investigación y conservación de la fauna en hábitats extensos y variados.

Los puntos de muestreo de fauna en su mayoría corresponden a los puntos establecidos para las parcelas de muestreo de flora, de tal manera que guarden relación la flora y fauna como un solo componente. La metodología aplicada permite conocer la línea base de fauna silvestre en la zona; los trabajos de campo nos dan por resultados la presencia de estas especies reportadas como una base del conocimiento de la zona; adicionalmente tenemos que tomar en cuenta el estado de conservación de los hábitats presentes si no han sido perturbados y por ende alberga una fauna silvestre muy diversa, cosa que no es el caso para nuestro sitio de muestreo.

A continuación, las coordenadas de los sitios de muestreo, conforme la metodología aplicada:

NO.	COORDENADAS UTM (WGS84)
1	17 P 638798 953663
2	17 P 638814 953662
3	17 P 638820 953663
4	17 P 638829 953661
5	17 P 638825 953663
6	17 P 638811 953667
7	17 P 638801 953674
8	17 P 638799 953677
9	17 P 638797 953676
10	17 P 638792 953680
11	17 P 638788 953688

NO.	COORDENADAS UTM (WGS84)
12	17 P 638789 953696
13	17 P 638786 953704
14	17 P 638788 953694
15	17 P 638787 953695
16	17 P 638791 953698
17	17 P 638788 953696
18	17 P 638790 953702
19	17 P 638805 953708
20	17 P 638811 953711
21	17 P 638829 953725
22	17 P 638843 953729
23	17 P 638846 953728
24	17 P 638846 953730
25	17 P 638846 953731
26	17 P 638846 953730
27	17 P 638849 953729
28	17 P 638852 953726
29	17 P 638852 953726
30	17 P 638850 953728
31	17 P 638856 953734
32	17 P 638861 953738
33	17 P 638870 953745
34	17 P 638875 953747
35	17 P 638875 953746
36	17 P 638875 953746
37	17 P 638874 953744
38	17 P 638882 953747
39	17 P 638886 953747
40	17 P 638884 953747

NO.	COORDENADAS UTM (WGS84)
41	17 P 638884 953746
42	17 P 638881 953745
43	17 P 638882 953743
44	17 P 638882 953743
45	17 P 638880 953742
46	17 P 638879 953739
47	17 P 638879 953741
48	17 P 638880 953740
49	17 P 638882 953739
50	17 P 638891 953731
51	17 P 638900 953725
52	17 P 638907 953718
53	17 P 638908 953711
54	17 P 638915 953700
55	17 P 638913 953688
56	17 P 638910 953687
57	17 P 638901 953685
58	17 P 638897 953684
59	17 P 638896 953685
60	17 P 638892 953680
61	17 P 638894 953682
62	17 P 638889 953681
63	17 P 638878 953676
64	17 P 638868 953673
65	17 P 638854 953668
66	17 P 638841 953660
67	17 P 638834 953657
68	17 P 638828 953655
69	17 P 638818 953652

NO.	COORDENADAS UTM (WGS84)
70	17 P 638821 953648
71	17 P 638809 953643
72	17 P 638799 953637
73	17 P 638803 953622
74	17 P 638806 953618
75	17 P 638808 953619
76	17 P 638801 953622
77	17 P 638797 953626
78	17 P 638794 953629
79	17 P 638795 953624
80	17 P 638797 953628
81	17 P 638796 953631
82	17 P 638784 953628
83	17 P 638774 953624
84	17 P 638773 953622
85	17 P 638762 953621
86	17 P 638746 953616
87	17 P 638729 953611
88	17 P 638712 953605
89	17 P 638702 953605
90	17 P 638692 953604
91	17 P 638685 953609
92	17 P 638680 953613
93	17 P 638675 953619
94	17 P 638660 953629
95	17 P 638655 953632
96	17 P 638650 953638
97	17 P 638648 953639
98	17 P 638650 953639

NO.	COORDENADAS UTM (WGS84)
99	17 P 638651 953638
100	17 P 638650 953638
101	17 P 638651 953639
102	17 P 638651 953637
103	17 P 638650 953637
104	17 P 638653 953636
105	17 P 638659 953635
106	17 P 638673 953644
107	17 P 638695 953655
108	17 P 638709 953667
109	17 P 638707 953667
110	17 P 638718 953663
111	17 P 638729 953662
112	17 P 638743 953652
113	17 P 638750 953648
114	17 P 638757 953643
115	17 P 638761 953635
116	17 P 638763 953636
117	17 P 638777 953632
118	17 P 638783 953632
119	17 P 638797 953628
120	17 P 638798 953624
121	17 P 638802 953620
122	17 P 638807 953620
123	17 P 638807 953621
124	17 P 638809 953620
125	17 P 638807 953620
126	17 P 638806 953621
127	17 P 638806 953621

NO.	COORDENADAS UTM (WGS84)
128	17 P 638805 953619
129	17 P 638810 953622
130	17 P 638829 953608
131	17 P 638880 953581

Fuente: Grupo ITS

44. En el punto **6.6.1.b. Corrientes, mareas y oleajes**, pág. 105 del EsIA, se indica que, *“En el Anexo N° 9- Estudio Hidrodinámico, se entrega un análisis detallado de las características oceanográficas físicas del área de estudio, basadas en observaciones y mediciones de campo de corrientes Euleriana desarrolladas en diversas campañas y Lagrangiana in situ”*. Sin embargo, el Estudio Hidrodinámico presentado en dicho Anexo, pág. 692-747, ser

presenta en copia simple y sin firma del profesional idóneo responsable de su elaboración. De igual manera en el Anexo 8, pág. 662-691, se presenta Estudio de Suelo y en Anexo 12, se presenta Monitoreo de Poblaciones de Tortugas Marinas, pág. 756-769 en copia simple. Por lo que se solicita:

- a. Presentar el Estudio Hidrodinámico con firma y sello fresco del profesional idóneo responsable de su elaboración.
- b. Presentar informe de Estudio de Suelo e Informe de Monitoreo de Poblaciones de Tortugas Marinas, original o copia autenticada con la firma del profesional idóneo responsable de su elaboración.

RESPUESTA:

- a. En el Anexo No. 8 se presenta Estudio Hidrodinámico firmado.
- b. En el Anexo No. 8, se presenta Estudio de Suelo firmado, y copia autenticada del informe de Monitoreo de Poblaciones de Tortugas.

45. En Anexos 2: Mapas, Planos y Vistas Fotográficas, pág. 471 del EsIA, se indica un Área Marina de 22.64 ha (área desarrollable) y Canal de Acceso de 6.25 ha (área no desarrollable). En la Certificación SG No. 057-02-2023, emitida por la Autoridad Marítima de Panamá, donde se indica *“Que, a la fecha, no existen, otros proyectos o solicitudes de concesión de área en las 9 has + 696.81 m²) que ha solicitado exclusivamente la sociedad PORTONES DEL MAR, S.A.”* Por lo anteriormente señalado, se solicita:

- a. Aclarar el área solicitada en concesión ante la Autoridad Marítima de Panamá, respecto al área a utilizar para el Canal de Acceso y Área de Marina.
- b. Presentar coordenadas del área solicitada en concesión ante la Autoridad Marítima de Panamá.

RESPUESTA:

- a. En el Anexo No. 10, se presenta Certificación SG- No. 039-12-2023 de la AMP, donde se establece la zona marina en solicitud de concesión para uso del proyecto.
- b. En el Anexo No. 3, se presenta las coordenadas de ubicación de marina y canal de acceso, que conforman el área solicita en concesión ante la AMP.

46. En el punto 5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase, pág. 76 del EsIA, se menciona que, *“El proyecto será ejecutado en aproximadamente tres (3) años, contados desde la planificación hasta el proceso de*

construcción”; sin embargo, en el Cuadro N° 5.12- Tiempo de Ejecución, se indica que, para la Planificación corresponde una duración de 1 año, para la Marina: 18 meses Hotel, 12 meses Marina Village 1 y 2 4-6 años, Marina Village 3 y Beach Village 3-5 años, Operación >30 años, etc. Por lo anteriormente señalado, se solicita:

- a. Aclarar el tiempo total de ejecución del proyecto y presentar el cronograma con la duración correspondiente de cada etapa o fase del proyecto.

RESPUESTA:

El proyecto será ejecutado en aproximadamente seis (6) años, contando desde la planificación hasta el proceso de construcción.

Cuadro N° 5.12 – Tiempo de Ejecución

ACTIVIDAD	DURACIÓN
Planificación	1 año
Marina	18 meses
Hotel	12 meses
Marina Village 1 y 2	4-6 años
Marina Village 3 y Beach Village	3-5 años
Operación	>30 años
Abandono	No prevista al momento

Fuente: Portones del Mar, S.A.

47. En la página 8 del EsIA, punto 2. **Resumen Ejecutivo**, se presenta cuadro N° 2.2 Distribución por sitio de tipo desarrollable, donde se identifican los distintos sitios que tendrá el proyecto y en el que se incluyen lotes. En la página 10 se presenta Cuadro N°. 2.5- Área del proyecto, donde se enlistan 9 polígonos, sin embargo, en ninguno se incluyen los lotes. En la página 16 del EsIA, punto 2.2 Descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado se indica: “...El Hotel contará con un lobby, área de reservas, oficinas administrativa y de mantenimiento, área para banquetes y conferencias, restaurante, centro de recreación con gimnasio etcétera. Al igual que área para piscinas, cabañas de playa estacionamientos de acuerdo con lo establecido para el tipo de zonificación”, sin embargo, no se indica la cantidad de cabañas de playa que se construirán y si están incluidas dentro de las 300 habitaciones del hotel. En la página 55 del EsIA punto 5.4.2.4 **Obras Civiles y Auxiliares**, se indica “...MARINA VILLAGE II: La misma estará compuesta de seis (6) edificios residenciales, tres (3) administrativas, una (1) estructura de

*estacionamientos para vehículos y dos (2) almacenes de embarcaciones de los cuales uno será al aire libre y el otro techado. Sumando un total de cien (100) unidades”, mientras que en la página 13 del EsIA se indica “...La segunda villa (Marine Village 2) está compuesta por seis (6) edificios residenciales, un (1) Área de Conservación Voluntaria, un (1) estructura de estacionamientos para vehículos y un (1) hangar para embarcaciones”; en la página 17 se indica “...Polígono No. 2 (Marina Villa No.2): Esta sección de Marina Village 2 estará compuesta de una (1) área de conservación voluntaria (1) edificio administrativo, una (1) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, una (1) estructura de estacionamientos para vehículos y un (1) almacén de embarcaciones y en la página 19 se indica: “...Esta sección de Marina Village 2 estará compuesta de seis (6) condominios, en la páginas 56 y 57 del EsIA, punto 5.4.2..4. **Obras civiles y auxiliares**, se indica “...Polígono No.2 (Marina Village No.2); Esta sección de Marina Village 2 estará compuesta de cuatro (4) edificios administrativos una (1) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, una (1) estructura de estacionamientos para vehículos y un (1) almacen de embarcaciones”, mientras que en la página 17 se indica “...Esta sección de Marina Village 2 estará compuesta por una (1) área de Conservación Voluntaria, (1) edificio administrativo, una (1) Planta de Tratamiento de Aguas residuales, una (1) estructura de estacionamientos para vehículos y un (1) almacén de embarcaciones . En relación a lo antes señalado se solicita:*

- a. Aclarar el alcance de las infraestructuras que contempla el desarrollo del proyecto.

RESPUESTA:

Se aclara las estructuras que comprende el proyecto.

- La primera de ellas (Marine Village 1) compuesta de cinco (5) condominios residenciales, un (1) hotel y un (1) edificio administrativo.
- La segunda villa (Marine Village 2) está compuesta de seis (6) edificios residenciales, un (1) Área de Conservación Voluntaria, un (1) edificio administrativo, una (1) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, una (1) estructura de estacionamientos para vehículos y un (1) hangar para embarcaciones.
- La tercera villa (Marine Village 3) está compuesta de tres (3) edificios residenciales.
- La cuarta villa (Beach Village) está compuesta de doce (12) edificios residenciales y un (1) Club de Playa.

48. En la página 262 del EsIA, Cuadro No.10.1 Plan de Manejo Ambiental...se menciona *“Establecer viveros de mangle y ofrecer plántones a organizaciones encargadas de su conservación”*. De igual manera señalan *“El promotor también podrá tomar la iniciativa de diseñar proyectos de repoblación de manglares con financiamiento incluido y ejecutarlos y ofrecerlos a grupos o comunidades”*. Siendo así se solicita:
- a. Indicar si la repoblación de manglar forma parte del alcance del proyecto. De ser afirmativo, indicar:
 - i. Sitios, superficie y especies a repoblar.
 - ii. Coordenadas del área a repoblar de manglares.
 - iii. Metodología a utilizar con las comunidades.
 - b. Sitio, área y coordenadas UTM, donde se establecerán los viveros.
 - c. En caso de que los sitios a repoblar y los viveros estén ubicados en fincas privadas se debe presentar:
 - Certificado (s) de Registro (s) Público (s) de los sitios de disposición autorizados y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el diseño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.

RESPUESTA:

Se aclara que el alcance del proyecto no incluirá el desarrollo de actividades de repoblación de manglar, dicho la anterior la información solicitada en literales “b” y “c” no aplican.

Anexo No.1 Análisis económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final ajustado.

De acuerdo con los comentarios de la Dirección de Política Ambiental, mediante nota DIPA-060-2023, donde indican que: “Hemos verificado que el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis costo-beneficio final de este proyecto fue presentado, pero de manera incompleta ya que no fueron considerados varios impactos importantes del proyecto. Específicamente, se recomienda valorar monetariamente e incluir en el flujo de fondos del proyecto los impactos de importancia moderada, alta, muy alta, asociados a los siguientes aspectos:

1. Generación de ruido
2. Afectación de flora marina
3. Afectación de la fauna marina y terrestre
4. Afectación de la Calidad del Agua
5. Afectación de la calidad del suelo

Respuesta:

En atención a la pregunta realizada por la Dirección de Política Ambiental, sobre el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales; así como el análisis costo-beneficio final, tenemos a bien indicarles que luego de revisadas las Matrices de Valoración de los Impactos ambientales y sociales, identificados para la etapa de construcción y operación, hemos procedido a revisar y hacer ajustes en algunos de los impactos señalados por ustedes; así como también en algunos otros que estaban considerados y que no fueron tomados en cuenta.

A continuación, presentamos la valoración monetaria de los siguientes impactos:

1. Generación de ruido

En la fase de construcción, se determinó de acuerdo a mediciones realizadas que el nivel de ruido equivalente registrado para el horario diurno y nocturno sobrepasaba los límites máximos permisibles establecidos en la norma. Igualmente,

en la fase de operación se generará un aumento en los niveles de ruido a causa de las actividades que se desarrollaran.

Por lo anteriormente expresado, se procedió a realizar la valoración económica de este impacto, utilizando el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, aplicando el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de 5 años (60 meses) que duró la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 43 viviendas en el área de influencia directa (El Líbano 65 viviendas y Punta Chame con 149 viviendas) del distrito de Chame, provincia de Panamá Oeste; así como como también el tiempo de ejecución de la obra.

Para el cálculo monetario de la perdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn}$$

En donde,

C_{PBtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

H_a Número de hogares afectados

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \sum_n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \dots + C_{PBzn}$$

donde,

C_{PBT} Costo total de la pérdida de bienestar.

C_{PBzn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Tabla 11-6. Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
43	22.32	3	2,879.28

2. Afectación de la Flora Marina

El proyecto “**Punta Chame Eco Development**”, de acuerdo al Mapa de Vegetación sobre el área del proyecto (página 755 del EsIA) se afectará 15.47 hectáreas de conformadas por bosques secundarios y vegetación herbácea con árboles dispersos ocasionando la pérdida de cobertura boscosa y vegetal, las cuales se describen a continuación:

Descripción Vegetación	Porcentaje	Hectáreas
<i>Bosque Latifoliado Mixto secundario</i>	49.13	7.60
<i>Vegetación herbácea</i>	50.87	7.87
<i>Total</i>	100.00	15.47

Para valorar la flora terrestre utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

TONdeCO₂TRANSFERIDOporPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO₂) transferidas por el proyecto “**Punta Chame Eco Development**”

Tipo de Vegetación	No. de has Afectadas	Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO ₂ /ha	Factor de Transferencia de carbono (CO ₂ = 3.67 ton)	Total de Toneladas
Bosque Latifoliado Mixto secundario	7.60	175	3.67	4,881.10
Vegetación herbácea	7.87	175	3.67	5,054.51
Total de Has	15.47			9,935.61 Total de Toneladas

Las 15.47 hectáreas que se pudiesen afectar producen 7,569.15 toneladas de CO₂ y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal (PCV) terrestre hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de diciembre de 2016 es de 5.14 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual aplicamos la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes, obteniendo como resultado B/.4.92 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{PCV} = 9,935.61 * 4.92 = 48,883.20$$

En cuanto a la flora marina que se solicita, tenemos a bien indicar que el área de playa que podría afectarse es de 0.23 has, las cuales no cuentan con ningún tipo de vegetación (manglar), de acuerdo con la información suministrada en el Mapa de

Vegetación sobre el Área del Proyecto, y que está acorde a la Viabilidad de las áreas protegidas otorgadas por MiAMBIENTE, por lo cual no se realizó la valoración económica de este impacto ambiental.

Afectación de la fauna marina y terrestre

a. Afectación Fauna Marina

Este impacto se origina en la zona bentónica desde el litoral hasta el abisal, lo que puede ocasionar la afectación de los organismos que viven ella, debido a las actividades que se desarrollarán en la etapa de construcción, como lo son: la excavación en el fondo marino, operación de equipos y maquinarias marítimas; que debido al arado del fondo marino afectará de manera directa el hábitat marino en las 28.89108 hectáreas que se utilizarán para la construcción de la marina y el canal de acceso.

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos el Valor Económico Total del área marina del Parque Nacional Isla Coiba¹, el cual equivale a B/.36.02 por hectárea, valor actualizado por el Ministerio de Ambiente, utilizando el índice de Precio al Consumidor de 2022. Dicho valor fue multiplicado por la totalidad de las hectáreas que podrían afectarse del área directa del proyecto.

$$\text{Valor Económico} = 28.89108 * 36.02 = 1,040.66$$

b. Afectación Fauna Terrestre

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial. Para el presente proyecto se considera que en el área de influencia indirecta la fauna de los alrededores puede verse afectada por el incremento del ruido, la contaminación del aire, agua, suelo y la generación de desechos.

¹ Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en 14,32m³ al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40. El proyecto utilizará 18.02 has de en el área de influencia directa del proyecto, en donde las actividades que se realicen para poner en funcionamiento la planta de prefabricado causarán un impacto de carácter negativo sobre la fauna del entorno.

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$CSA = VBsa * Sdbha$$

en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

$$\text{Costo de Pérdida} = 197.40 * 15.47 = B/.3,053.78$$

El valor económico total de este impacto se aprecia en el cuadro siguiente:

Valoración económica total del Impacto

Descripción	Valor Económico Anual del Impacto
Afectación de la Fauna Marina	B/.1,040.66
Afectación de la Fauna Terrestre	B/.3,053.78
Valor Total del Impacto	B/.4,094.44

3. Afectación de la Calidad del Agua

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio

significativo en el flujo de las aguas superficiales, así como también en la calidad del aire y suelo.

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, así como también por afectación de posibles derrames de hidrocarburos y químicos. En el caso de enfermedades de bacterianas o virales que pudieran desarrollarse, a continuación, mencionamos algunas de ellas:

Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto.

Enfermedad	Agente causal	Alimentos involucrados
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
Gastroenteritis y diarrea	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas con las actividades a desarrollarse por el proyecto y que puedan ocasionar afectaciones a la salud, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta el 10% de la población de los corregimientos de El Líbano y Punta Chame, distrito de Chame, provincia de Panamá Oeste, los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señaladas anteriormente, por lo cual se ha procedido a realizar la valoración económica tomando en consideración los gastos por efecto a la salud:

$$\text{Gastos por Efectos a la salud} = (643 * 10\%) * 83.20 = \text{B}/.5,349.76$$

4. Afectación de la calidad del suelo

La alteración del suelo se puede presentar por algunas actividades tales como la remoción de la cobertura vegetal, excavación y tráfico de maquinarias y vehículos. Las mismas se presentarán principalmente en la etapa de construcción; en la cual unos de los principales impactos es la remoción de la vegetación, por lo cual hemos procedido a realizar los cálculos para la medición de su impacto, tomando en consideración la pérdida de la productividad y la pérdida de nutrientes por la remoción de dicha capa vegetal.

En la metodología aplicada para este impacto se consideraron dos variables que pudieran producir la contaminación del suelo: la primera por manejo inadecuado de desechos domésticos y de construcción y la segunda por manejo inadecuado de hidrocarburos.

Para valorar monetariamente ambos impactos, se consideró la valoración económica aplicada en el EsIA de Residencial La Felicidad, etapa II, donde se estimará el valor económico del recurso suelo por medio de la rentabilidad que puede aportar un cultivo tradicional en la provincia de Panamá Oeste como lo es la piña de exportación.

Para ello, se consideraron los datos del Banco de Desarrollo Agropecuario de Panamá (BDA), la productividad de la tierra en el cultivo de piña bajo riego (en la provincia de Panamá Oeste), que es de aproximadamente 72 toneladas por hectárea. Con dicho rendimiento se obtiene una utilidad neta por hectárea de B/.12,250.00-.

Al aplicarse la metodología de transferencia de bienes al presente estudio, las estimaciones obtenidas son las siguientes:

Valoración monetaria del recurso suelo afectado

Valoración	Montos
Valor Económico del Recurso suelo (Utilidad neta por hectárea)	B/.12,250.00
Total, de hectáreas a valorar	15.47
Valoración anual de los impactos	B/.189,507.50

Construcción de la matriz o Flujo de Fondos para el ajuste por externalidades sociales y ambientales del proyecto.

Finalmente se procedió a construir el Flujo de Fondos netos tomando en consideración los beneficios financieros, los costos de inversión y los costos de

operación y de mantenimiento, todos ellos calculados durante el análisis financiero del proyecto, que, para un mayor entendimiento, los describimos a continuación:

- **Beneficios financieros:** Pueden ser todos los ingresos generados por la venta de productos, subproductos, servicios y otros que se puedan considerar como subsidios, incentivos, etc.
- **Costos de inversión:** Son todos los costos incurridos para establecer las condiciones necesarias para el funcionamiento del proyecto, tales como los costos de maquinaria, equipos, materiales, mano de obra, terrenos, costos financieros y otros, según las características del proyecto; que en este caso ascienden a 88,300,0 millones de balboas.
- **Costos de operación:** incluye todos los costos necesarios para mantener el proyecto en funcionamiento, tales como los costos de energía, combustible, insumos, administrativos y otros, según las características del proyecto.
- **Costos de mantenimiento:** incluye todos los costos y gastos necesarios para mantener la infraestructura, equipos y procesos en buen estado.

Incorporación en el flujo de fondos de las externalidades sociales y ambientales de proyectos

El objetivo del análisis económico con externalidades sociales y ambientales de proyectos es ajustar o ponderar los indicadores de viabilidad financiera de un proyecto, mediante la incorporación de los costos externos sociales y ambientales ocasionados por los posibles impactos. De este modo, las externalidades del proyecto que debe contener el análisis económico son las siguientes:

- **Beneficios sociales:** Todos los beneficios directos e indirectos que recibe la sociedad y que son generados por el proyecto, como por ejemplo los empleos, la dinamización de la economía local y nacional, reducción de precios de productos y servicios, mejoras en el transporte, salud, educación, vivienda, servicios públicos, entre otros.
- **Beneficios ambientales:** Todos los beneficios asociados a los impactos directos e indirectos del proyecto sobre la calidad ambiental y los recursos naturales,

como por ejemplo mejoras en la calidad del aire, mejoras en la calidad del agua, mejoras en la conservación de recursos naturales, aumento de áreas verdes, entre otros. En el desarrollo del presente capítulo no contamos con beneficios ambientales.

- Costos de gestión ambiental: donde se debe incluir todos los costos relacionados con los estudios ambientales. Así como los costos para el cumplimiento de obligaciones derivadas del Estudio de Impacto Ambiental (medidas de prevención, mitigación, compensación y otras).
- Costos sociales: incluye los costos directos e indirectos asociados a la pérdida de bienestar ocasionada por los impactos y externalidades del proyecto sobre la sociedad. Por ejemplo: enfermedades, reducción de la productividad laboral, stress, intranquilidad, aumento de precio de productos y servicios, pérdida de bienes y valores culturales, etc.
- Costos ambientales: incluye todos los costos causados por los impactos directos e indirectos del proyecto sobre el ambiente y los recursos naturales, como por ejemplo la contaminación de aire, contaminación de agua, pérdidas activas naturales, pérdidas de bienes y servicios ambientales, etc.

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto Económico, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del Proyecto **“Punta Chame Eco Development”** estará localizado, Distrito de Chame, provincia de Panamá Oeste.

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES

Proyecto: "Punta Chame Eco Development"

(en millones de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos totales		40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943
Arrendamientos		6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619
Servicios de Combustible y Mantenimiento		5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489
Agua Potable y Suministro de Agua Residual		507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697
Servicio Marino y Recursos		2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314
Hospedaje Hotel		8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082
Ventas de Condominio Residencial		12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145
Arrendamientos Comerciales		1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405
Operaciones Residenciales		4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192
Valor de rescate												
Externalidades Sociales		<u>57,583,134</u>	<u>57,615,396</u>	<u>57,615,396</u>	<u>57,615,396</u>	<u>57,615,396</u>	<u>57,951,466</u>	<u>57,951,466</u>	<u>57,951,466</u>	<u>57,951,466</u>	<u>57,951,466</u>	<u>58,085,894</u>
Incremento de la Economía local		56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256
Captación de Divisas		639,877	672,140	672,140	672,140	672,140	1,008,210	1,008,210	1,008,210	1,008,210	1,008,210	1,142,638
Externalidades Ambientales		<u>475,299</u>	<u>1,110,884</u>									
Servicio Ambiental por Conservación de Humedal		475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299
Servicio Ambiental por Reforestación			635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585
TOTAL DE FUENTES	0	98,790,375	99,458,223	99,458,223	99,458,223	99,458,223	99,794,293	99,794,293	99,794,293	99,794,293	99,794,293	99,928,721

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)									
	AÑOS DE OPERACION									LIQUID.
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
FUENTES DE FONDOS										
Ingresos totales	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	40,731,943	
Arrendamientos	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	6,191,619	
Servicios de Combustible y Mantenimiento	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	5,343,489	
Agua Potable y Suministro de Agua Residual	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	507,697	
Servicio Marino y Recursos	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	2,303,314	
Hospedaje Hotel	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	8,184,082	
Ventas de Condominio Residencial	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	12,446,145	
Arrendamientos Comerciales	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	1,637,405	
Operaciones Residenciales	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	4,118,192	
Valor de rescate										276,472,255
Externalidades Sociales	<u>58,085,894</u>	<u>58,085,894</u>	<u>58,153,108</u>	<u>58,153,108</u>	<u>58,153,108</u>	<u>58,153,108</u>	<u>58,287,536</u>	<u>58,287,536</u>	<u>58,287,536</u>	
Incremento de la Economía local	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	56,943,256	
Captación de Divisas	1,142,638	1,142,638	1,209,852	1,209,852	1,209,852	1,209,852	1,344,280	1,344,280	1,344,280	
Externalidades Ambientales	<u>1,110,884</u>	<u>1,110,884</u>	<u>1,110,884</u>	<u>1,110,884</u>	<u>1,110,884</u>	<u>1,110,884</u>	<u>1,110,884</u>	<u>1,110,884</u>	<u>1,110,884</u>	
Servicio Ambiental por Conservación de Humedal	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	475,299	
Servicio Ambiental por Reforestación	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	635,585	
TOTAL DE FUENTES	99,928,721	99,928,721	99,995,935	99,995,935	99,995,935	99,995,935	100,130,363	100,130,363	100,130,363	276,472,255

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
USOS DE FONDOS												
Inversiones	275,000,000											
Costos de operaciones		14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346
- Costos de venta		8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841
- Gastos administrativos y generales 1/		5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506
Externalidades Sociales		2,645,900	10,000	7,500	6,000	3,000	0	0	0	0	0	0
Costo de la Gestión Ambiental		123,900										
Indemnización Ecológica		2,400,000										
Reforestación de 32 has		122,000	10,000	7,500	6,000	3,000						
Externalidades Ambientales		352,931	352,931	352,931	363,881	363,881	363,881	385,781	385,781	385,781	385,781	385,781
Generación de Ruido		2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879
Perdida de la Cobertura Vegetal Terrestre		48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883
Sedimentación		91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289
Afectación de la fauna marina y terrestre		4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072
Afectación de la Calidad del Agua		5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350
Afectación de la Calidad del Suelo		189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508
Contaminación de Agua por Diésel		10,950	10,950	10,950	21,900	21,900	21,900	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800
TOTAL DE USOS	275,000,000	17,527,177	14,891,277	14,888,777	14,898,227	14,895,227	14,892,227	14,914,127	14,914,127	14,914,127	14,914,127	14,914,127
FLUJO DE FONDOS NETOS	-275,000,000	81,263,198	84,566,946	84,569,446	84,559,996	84,562,996	84,902,066	84,880,166	84,880,166	84,880,166	84,880,166	85,014,594
FLUJO ACUMULADO	-275,000,000	-193,736,802	-109,169,855	-24,600,409	59,959,588	144,522,584	229,424,651	314,304,817	399,184,984	484,065,150	568,945,317	653,959,911

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)									
	AÑOS DE OPERACION									LIQUID.
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
USOS DE FONDOS										
Inversiones										
Costos de operaciones	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346	14,528,346
- Costos de venta	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841	8,946,841
- Gastos administrativos y generales	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506	5,581,506
Externalidades Sociales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de la Gestión Ambiental										
Indemnización Ecológica										
Reforestación de 32 has										
Externalidades Ambientales	385,781	385,781	385,781	385,781	385,781	385,781	385,781	385,781	385,781	385,781
Generación de Ruido	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879	2,879
Perdida de la Cobertura Vegetal Terrestre	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883	48,883
Sedimentación	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289	91,289
Afectación de la fauna marina y terrestre	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072	4,072
Afectación de la Calidad del Agua	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350
Afectación de la Calidad del Suelo	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508	189,508
Contaminación de Agua por Diésel	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800
TOTAL DE USOS	14,914,127	14,914,127	14,914,127	14,914,127	14,914,127	14,914,127	14,914,127	14,914,127	14,914,127	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	85,014,594	85,014,594	85,081,808	85,081,808	85,081,808	85,081,808	85,216,236	85,216,236	85,216,236	276,472,255
FLUJO ACUMULADO	738,974,506	823,989,100	909,070,909	994,152,717	1,079,234,526	1,164,316,334	1,249,532,571	1,334,748,807	1,419,965,044	1,696,437,299

Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.

Los criterios para determinar la viabilidad de proyectos son similares en la evaluación económica que en la evaluación financiera. Sin embargo, la evaluación económica procura determinar la viabilidad haciendo énfasis en la perspectiva social y para ello, el principal indicador es el Valor Presente Neto Económico (VPNE o VANE). También existen otros indicadores como la Relación Beneficio Costo (RBC) y la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), que también pueden ser utilizados.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a veinte (20) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Valor Actual Neto Económico. Es el valor actualizado de todos los flujos de beneficios netos incluyendo la inversión (flujo de caja económico: beneficios – costos), a la tasa de descuento apropiada. Su cálculo puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$VANE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t} \right)$$

Dónde:

VANE = Valor Actual Neto Económico

t = Los años que dura el proyecto = 0 a n años

B_t = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

r = Tasa de descuento

En cuanto al Valor Actual Neto Económico, al contrario de la TIR, cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina hoy en día cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.**481,288,228** con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de **59,959,588** millones de balboas hoy en día, es decir el proyecto a partir de su cuarto (4to.) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Los resultados de este indicador pueden evaluarse conforme a los criterios establecidos para la interpretación de este, que en el proyecto **“Punta Chame Eco Development”** estará localizado en el Distrito de Chame, provincia de Panamá Oeste:

Cálculo del Valor Actual Neto Económico

Criterio	Decisión para tomar
VANE es positivo (> 0)	el proyecto debería ser aceptado
VANE es negativo (< 0)	el proyecto debería ser rechazado
VANE igual a 0	El proyecto no produciría ni ganancias ni pérdidas, la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Relación Beneficio Costo. Es el cociente que resulta de dividir el valor presente de los beneficios del proyecto entre el valor presente de los costos. Determina cuál es el beneficio económico neto de cada balboa que se invierte en el proyecto. Su cálculo puede ser representado por la siguiente ecuación

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t}{(1+r)^t} \right)}{\sum_{t=1}^n \left(\frac{C_t}{(1+r)^t} \right)}$$

Donde:

RBC = Relación Beneficio Costo

t = Los años que dura el proyecto = 0 a n años

B_t = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

r = Tasa de descuento

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 2.19, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 1.19 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Criterios de la Relación Costo-Beneficio

Criterio	Decisión para tomar
Si RBC > 1	el proyecto es aceptado
Si RBC < 1	el proyecto es rechazado

Tasa Interna de Retorno Económica. La TIRE se define como aquella tasa de descuento que iguala el VANE a cero. Se ilustra en la siguiente ecuación:

$$VANE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t}{(1+r)^t} \right) - \sum_{t=1}^n \left(\frac{C_t}{(1+r)^t} \right) = 0$$

Donde:

VANE= Valor Presente Neto Económico

t = Los años que dura el proyecto = 0 a n años

B_t = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

TIRE = Tasa Interna de Retorno Económica

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a veinte (20) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 30.47%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Punta Chame Eco Development**”, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos económicos y aportar un adecuado margen de utilidad social y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio; así como brindará soluciones de viviendas a un sector de la población necesitado.

Criterios de la Tasa Interna de Retorno Económica

Criterio	Decisión para tomar
Si TIRE > 1 tasa de descuento económica	el proyecto es aceptado
Si TIRE < 1 tasa de descuento económica	el proyecto es rechazado

Los resultados obtenidos a la luz de la aplicación de los parámetros de evaluación sobre este flujo nos indican que el proyecto, al igual que en la evaluación financiera sigue siendo no rentable y se recomienda que no se ejecute. En el cuadro a continuación podemos observar los resultados de los criterios de evaluación sin externalidades.

Criterios de Evaluación Económica con Externalidades

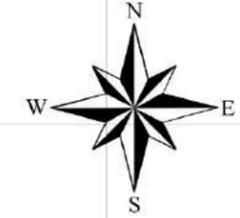
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	30.47%
Valor presente Neto (VAN)	481,288,228
Relación Beneficio-Costo	2.19

Anexo No. 2 Mapa del Proyecto.

PUNTA CHAME ECO DEVELOPMENT

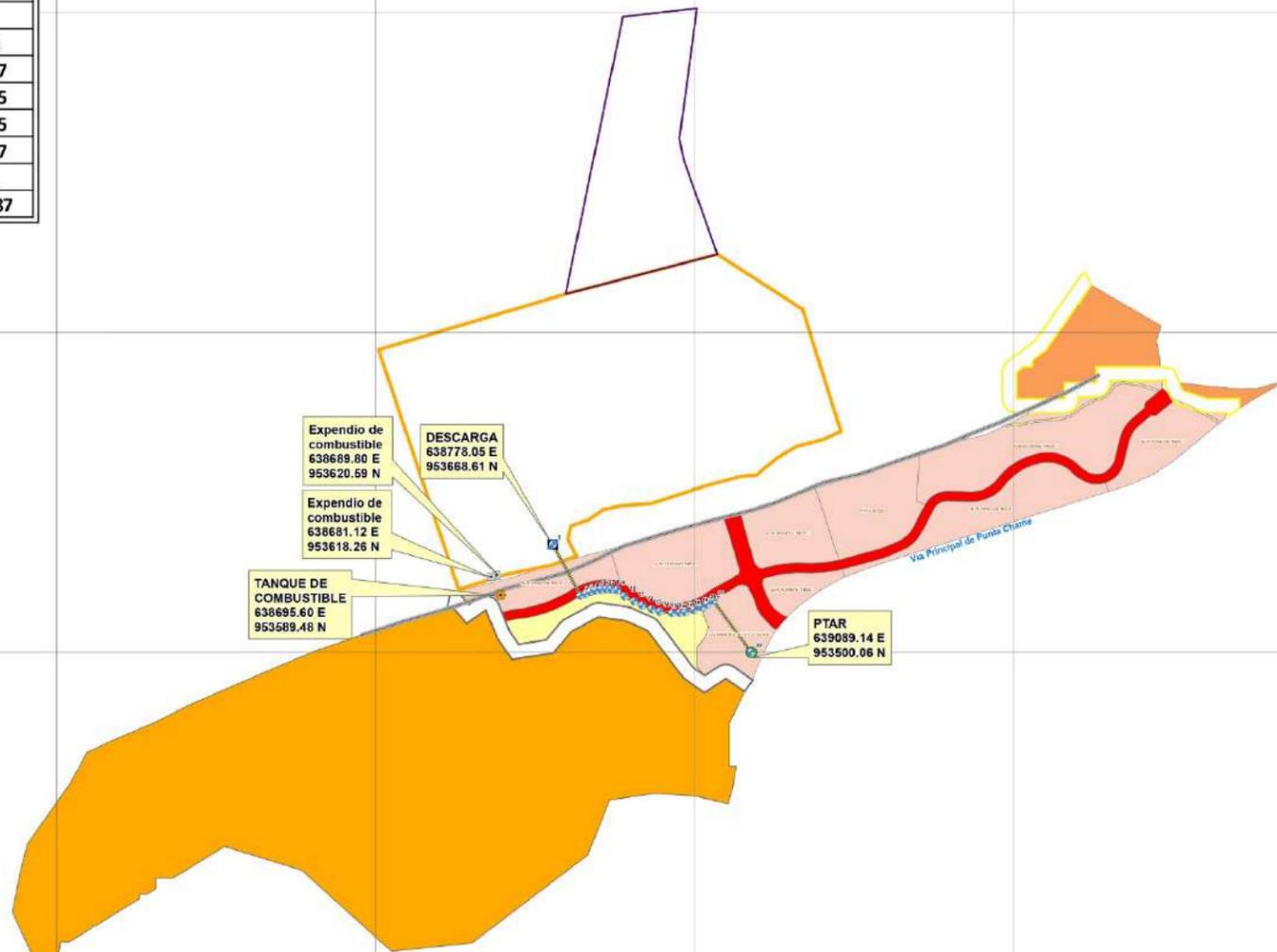
Area Desarrollable		ha
Calles	2.3	
Lotes Zonificación Mivi	13.3	
Area Marina	22.64	
Acceso a Playa	0.11	
Canal de Acceso	6.25	
Total	44.6	
Area No Desarrollable		ha
Zona de protección absoluta1	36.7	
Zona de protección absoluta2	2.35	
Buffer 22m Zona de protección absoluta1	1.35	
Buffer 22m Zona de protección absoluta2	1.47	
Area de conservación privada	1	
Total	42.87	

PUNTOS DESCARGA PTAR	ESTE	NORTE
1	638778.1	953668.6
2	638821.5	953588.4
3	638829.1	953591.8
4	638837.1	953594.5
5	638845.2	953596.5
6	638853.5	953597.8
7	638861.8	953598.4
8	638870.2	953598.3
9	638878.6	953597.5
10	638890.7	953587.9
11	638905	953579.6
12	638918	953573.4
13	638932.9	953567.1
14	638946	953563.6
15	638965.1	953561.5
16	638977.4	953561.8
17	638986.1	953563
18	638999.5	953566.4
19	639011.1	953570.7
20	639020.1	953575.2
21	639029	953581.3
22	639089.1	953500.1



Leyenda

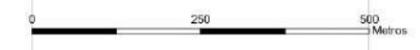
- Puntos Descarga PTAR
- Expendio de combustible
- Tanque de combustible
- PTAR
- Descarga
- Tuberia descarga PTAR 414.44 m2
- Lamo
- Buffer 22m Zona1
- Buffer 22m Zona2
- ZPA1
- ZPA2
- CALLES
- Acceso a Playa
- Canal de Acceso
- Area Marina
- Lotes Zonificación Mivi
- Area de conservación privada



PROMOTOR: PORTONES DEL MAR S.A.
 PROYECTO PUNTA CHAME ECO DEVELOPMENT
 REPRESENTANTE LEGAL: BERNARD JOSHEPS
 UBICACION: CORREGIMIENTO DE PUNTA CHAME,
 DISTRITO DE CHAME,
 PROVINCIA DE PANAMA OESTE.



1:4,000



Anexo No. 3 Coordenadas del Proyecto

ÁREAS DESARROLLABLES

COORDENADAS MARINA

COORDENADAS WGS84 - MARINA		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	638515.9019	953560.4983
2	638332.4676	953491.4606
3	638331.8507	953493.5593
4	638312.5561	953555.3633
5	638211.2393	953879.898
6	638442.0888	953954.6429
7	638797.9541	954060.4765
8	639036.0795	954122.6537
9	639169.6944	954036.6639
10	639229.8799	953845.2543
11	639202.1059	953832.9344
12	639161.0954	953822.351
13	639129.3453	953803.8301
14	639097.5953	953777.3717
15	639071.1369	953774.7259
16	639016.8972	953760.1738
17	638977.2096	953746.9446
18	638932.2304	953732.3925
19	638888.574	953729.7467
20	638856.824	953723.1321
21	638834.3343	953707.257
22	638806.553	953697.9966
23	638801.2613	953676.8299
24	638815.0862	953650.7567
25	638776.7216	953636.5353
26	638702.6981	953621.2203
27	638630.4288	953598.1706
28	638606.087	953590.63
29	638545.4973	953569.8601
30	638515.9019	953560.4983

COORDENADAS – CANAL DE ACCESO

COORDENADAS WGS84 - CANAL DE ACCESO		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	638887.9126	954494.394
2	639004.3295	954507.6232
3	638976.5482	954303.8936
4	638983.1628	954270.8207
5	639036.0795	954122.6537
6	638797.9541	954060.4765
7	638887.9126	954494.394

COORDENADAS – ACCESO DE PLAYA

COORDENADAS WGS84 - ACCESO DE PLAYA		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639484.2009	953854.1348
2	639487.4369	953855.7228
3	639489.699	953855.9229
4	639489.7583	953855.9322
5	639504.471	953857.9235
6	639504.5476	953857.9318
7	639516.3396	953858.9145
8	639534.0821	953863.1757
9	639534.172	953863.1944
10	639534.3431	953863.2145
11	639559.3883	953864.7083
12	639581.2979	953867.8124
13	639593.4695	953873.5411
14	639609.0128	953886.2717
15	639609.2133	953886.4103
16	639609.2782	953886.4457
17	639617.084	953890.4536
18	639624.594	953894.6911
19	639624.8181	953894.7943

20	639625.0195	953894.852
21	639632.2755	953896.3934
22	639641.1113	953899.9894
23	639647.2421	953904.1016
24	639652.2969	953910.8201
25	639657.7009	953918.6417
26	639657.7859	953918.7533
27	639657.9708	953918.9382
28	639658.185	953919.0881
29	639658.422	953919.1986
30	639659.1349	953919.7805
31	639659.1958	953919.7982
32	639671.1021	953922.9732
33	639671.2863	953923.0101
34	639671.4737	953923.0237
35	639671.6614	953923.0138
36	639689.8322	953920.9071
37	639694.772	953920.9071
38	639695.0187	953920.8867
39	639695.2588	953920.826
40	639695.4856	953920.7266
41	639695.6929	953920.5912
42	639716.6725	953914.828
43	639729.9517	953909.4131
44	639739.9338	953904.2931
45	639754.2216	953894.3805
46	639768.2553	953889.8792
47	639768.3102	953889.8604
48	639768.4294	953889.8111
49	639787.2148	953881.0798
50	639787.2764	953881.0494
51	639811.6182	953868.3494
52	639811.6817	953868.3143
53	639825.6227	953860.0017
54	639822.97	953858.1379
55	639810.1936	953865.709
56	639785.9189	953878.3739
57	639767.25	953887.051

58	639753.3274	953891.5167
59	639738.1347	953902.2823
60	639734.1328	953904.3505
61	639727.5507	953907.3823
62	639720.2356	953909.5187
63	639716.4256	953910.8945
64	639713.2506	953911.9528
65	639694.2574	953917.9071
66	639689.7449	953917.9071
67	639689.5721	953917.9171
68	639671.5993	953920.0009
69	639660.1816	953916.9562
70	639660.1691	953916.9364
71	639654.7479	953909.0898
72	639654.7124	953909.0407
73	639649.4869	953902.0953
74	639649.4373	953902.033
75	639649.2524	953901.8481
76	639649.1238	953901.7514
77	639642.6548	953897.4123
78	639642.5692	953897.3589
79	639642.3846	953897.2686
80	639633.2829	953893.5645
81	639633.2305	953893.5443
82	639633.0292	953893.4865
83	639625.8679	953891.9653
84	639618.5326	953887.8263
85	639618.4806	953887.7983
86	639610.7903	953883.8498
87	639595.2267	953871.1026
88	639595.0263	953870.964
89	639594.9151	953870.9058
90	639582.371	953865.0017
91	639582.2452	953864.9494
92	639581.9927	953864.8817
93	639581.9426	953864.8737
94	639559.7488	953861.7294
95	639559.6277	953861.7172

96	639534.654	953860.2277
97	639516.9287	953855.9707
98	639516.8389	953855.952
99	639516.703	953855.9344
100	639504.8351	953854.9454
101	639490.1607	953852.9593
102	639489.9595	953852.9457
103	639484.2009	953854.1348

COORDENADAS – POLÍGONO LOTES

COORDENADAS WGS 84 – POLIGONO LOTES			
VERTICES	LOTE	ESTE	NORTE
1	5	639145.6033	953555.5476
2	5	639141.6732	953556.2992
3	5	639136.9107	953558.8392
4	5	639133.2594	953561.8555
5	5	639124.8457	953568.2055
6	5	639121.9882	953571.8568
7	5	639118.3369	953576.4605
8	5	639107.3699	953603.6024
9	5	639106.5762	953607.4389
10	5	639107.3699	953610.7462
11	5	639108.0245	953615.2677
12	5	639114.7065	953617.4791
13	5	639125.8643	953620.3677
14	5	639137.1889	953622.5112
15	5	639148.6306	953623.9
16	5	639160.1391	953624.528
17	5	639171.664	953624.3926
18	5	639183.7413	953624.1831
19	5	639195.8117	953624.639
20	5	639207.8388	953625.7588
21	5	639219.786	953627.5392
22	5	639231.617	953629.9748
23	5	639235.5221	953618.1668
24	5	639233.9948	953617.6227
25	5	639196.617	953596.284
26	5	639165.7317	953574.0259
27	5	639145.6033	953555.5476
28	3	638882.6603	953612.2001
29	3	638867.7883	953661.1368
30	3	639014.1208	953702.4068
31	3	639045.8315	953710.7753
32	3	639055.5247	953682.2764
33	3	639071.069	953628.3675
34	3	639070.4604	953625.7808
35	3	639069.7461	953622.7451
36	3	639065.5556	953620.1618
37	3	639061.134	953617.436
38	3	639060.4874	953615.8817
39	3	639047.5986	953609.4942
40	3	639034.9925	953602.5656

41	3	639022.6918	953595.1081
42	3	639010.7187	953587.1353
43	3	639003.4142	953583.6677
44	3	638995.8348	953580.851
45	3	638988.0385	953578.7067
46	3	638980.0847	953577.2513
47	3	638972.0343	953576.4957
48	3	638963.9486	953576.4459
49	3	638955.8895	953577.1022
50	3	638947.9184	953578.4596
51	3	638940.0963	953580.5076
52	3	638932.4828	953583.2308
53	3	638925.1362	953586.6082
54	3	638917.8137	953590.3952
55	3	638910.2358	953593.6412
56	3	638902.4425	953596.3292
57	3	638896.3283	953601.9969
58	3	638882.6603	953612.2001
59	4	639226.8871	953644.2766
60	4	639216.1142	953642.125
61	4	639205.2412	953640.5555
62	4	639194.2996	953639.5728
63	4	639183.321	953639.1798
64	4	639172.3371	953639.3775
65	4	639161.2909	953639.5504
66	4	639150.2536	953639.0774
67	4	639139.2627	953637.9601
68	4	639128.3559	953636.2025
69	4	639117.5705	953633.8104
70	4	639106.9433	953630.792
71	4	639100.7487	953631.8897
72	4	639098.5262	953634.4297
73	4	639096.7799	953636.4935
74	4	639094.8749	953638.5573
75	4	639094.2399	953640.7798
76	4	639092.9699	953642.8435
77	4	639071.9681	953717.9136
78	4	639145.5806	953741.4536
79	4	639189.9013	953756.1112
80	4	639226.8871	953644.2766
1	6	639361.9605	953730.7713
2	6	639342.6156	953693.8451
3	6	639339.5921	953689.2865
4	6	639336.0957	953685.0797

5	6	639332.167	953681.2735
6	6	639327.8515	953677.9122
7	6	639323.1993	953675.0347
8	6	639318.2646	953672.6745
9	6	639293.3718	953662.3776
10	6	639235.7525	953646.5065
11	6	639226.8871	953644.2766
12	6	639189.9013	953756.1112
13	6	639232.0638	953770.0551
14	6	639262.8677	953783.12
15	6	639301.7658	953792.154
16	6	639329.4381	953804.5228
17	6	639353.5349	953811.2357
18	6	639348.1973	953736.668
19	6	639361.9605	953730.7713
1	8	639644.6733	953765.5971
2	8	639649.8226	953751.5043
3	8	639298.1646	953640.4827
4	8	639235.5221	953618.1668
5	8	639231.617	953629.9748
6	8	639259.4286	953637.4694
7	8	639298.2489	953648.1624
8	8	639303.2611	953650.2357
9	8	639323.9982	953658.8136
10	8	639330.4485	953661.9026
11	8	639336.5252	953665.6738
12	8	639342.1565	953670.0825
13	8	639347.2757	953675.0767
14	8	639351.8224	953680.5972
15	8	639355.7427	953686.5788
16	8	639375.2476	953723.8105
17	8	639377.2913	953727.0547
18	8	639379.8234	953729.934
19	8	639382.7798	953732.3756
20	8	639386.0859	953734.3177
21	8	639389.658	953735.7113
22	8	639393.4058	953736.5212
23	8	639397.2346	953736.7267
24	8	639432.5961	953735.7621
25	8	639439.3946	953735.9263
26	8	639446.1402	953736.7885
27	8	639452.7615	953738.3395
28	8	639459.1883	953740.5628
29	8	639465.3524	953743.435

30	8	639471.1887	953746.9256
31	8	639476.6353	953750.9976
32	8	639481.6345	953755.6079
33	8	639486.1333	953760.7077
34	8	639491.3772	953767.1115
35	8	639497.1778	953773.0158
36	8	639503.4877	953778.3724
37	8	639510.2555	953783.1375
38	8	639517.4257	953787.2722
39	8	639524.9399	953790.7427
40	8	639532.7367	953793.5207
41	8	639540.7525	953795.5836
42	8	639546.6521	953796.7477
43	8	639552.6444	953797.2521
44	8	639558.6556	953797.0907
45	8	639564.6122	953796.2653
46	8	639570.4408	953794.7862
47	8	639576.0702	953792.6715
48	8	639581.431	953789.947
49	8	639586.4577	953786.6464
50	8	639591.0884	953782.81
51	8	639595.2663	953778.485
52	8	639601.3171	953773.8
53	8	639607.7852	953769.7103
54	8	639614.6121	953766.2528
55	8	639619.9673	953764.545
56	8	639625.4961	953763.5314
57	8	639631.1088	953763.2285
58	8	639636.7146	953763.6411
59	8	639642.2225	953764.7625
60	8	639644.6733	953765.5971
61	7	639689.5721	953917.9171
62	7	639689.7449	953917.9071
63	7	639694.2574	953917.9071
64	7	639713.2506	953911.9528
65	7	639716.4256	953910.8945
66	7	639720.2356	953909.5187
67	7	639727.5507	953907.3823
68	7	639708.9395	953891.6411
69	7	639708.1034	953890.8028
70	7	639707.4205	953889.8355
71	7	639706.9104	953888.7669
72	7	639706.5877	953887.6277
73	7	639706.4617	953886.4503

74	7	639706.5359	953885.2686
75	7	639706.8082	953884.1163
76	7	639707.2708	953883.0263
77	7	639686.1359	953865.1506
78	7	639681.5407	953860.6781
79	7	639677.4504	953855.7396
80	7	639673.9119	953850.3919
81	7	639670.9657	953844.6964
82	7	639668.6457	953838.7184
83	7	639666.9785	953832.5265
84	7	639658.5556	953798.8521
85	7	639656.9252	953794.6904
86	7	639654.6778	953790.8269
87	7	639651.866	953787.3524
88	7	639648.556	953784.3487
89	7	639644.8257	953781.8864
90	7	639640.7628	953780.0234
91	7	639636.4628	953778.8035
92	7	639632.0269	953778.2554
93	7	639627.5593	953778.392
94	7	639623.1651	953779.2101
95	7	639618.9477	953780.6904
96	7	639614.3412	953783.2237
97	7	639609.9344	953786.0901
98	7	639605.7512	953789.2741
99	7	639600.9444	953794.1248
100	7	639595.6834	953798.4786
101	7	639590.0194	953802.2935
102	7	639584.0073	953805.5321
103	7	639577.7056	953808.1632
104	7	639571.1755	953810.1612
105	7	639564.4804	953811.5066
106	7	639557.6854	953812.1863
107	7	639550.8565	953812.1938
108	7	639544.06	953811.529
109	7	639537.362	953810.1984
110	7	639529.1136	953808.0956
111	7	639521.0593	953805.3413
112	7	639513.2505	953801.9532
113	7	639505.7369	953797.9528
114	7	639498.5664	953793.3656
115	7	639491.7849	953788.2209
116	7	639485.4355	953782.5515
117	7	639479.5586	953776.3935

118	7	639474.1919	953769.7862
119	7	639470.2517	953765.4309
120	7	639465.8376	953761.5566
121	7	639461.008	953758.2144
122	7	639455.8268	953755.4486
123	7	639450.3624	953753.2958
124	7	639444.687	953751.7843
125	7	639438.8756	953750.9341
126	7	639433.0051	953750.7565
127	7	639397.6348	953751.7214
128	7	639392.1954	953751.485
129	7	639386.8414	953750.4957
130	7	639381.6767	953748.7724
131	7	639376.8012	953746.3487
132	7	639372.3096	953743.2715
133	7	639368.2888	953739.6005
134	7	639364.8167	953735.4066
135	7	639361.9605	953730.7713
136	7	639348.1973	953736.668
137	7	639353.5349	953811.2357
138	7	639371.3136	953816.1885
139	7	639398.8731	953826.8781
140	7	639458.1754	953840.5146
141	7	639485.2262	953853.9231
142	7	639489.9595	953852.9457
143	7	639490.1607	953852.9593
144	7	639504.8351	953854.9454
145	7	639516.703	953855.9344
146	7	639516.8389	953855.952
147	7	639516.9287	953855.9707
148	7	639534.654	953860.2277
149	7	639559.6277	953861.7172
150	7	639559.7488	953861.7294
151	7	639581.9426	953864.8737
152	7	639581.9927	953864.8817
153	7	639582.2452	953864.9494
154	7	639582.371	953865.0017
155	7	639594.9151	953870.9058
156	7	639595.0263	953870.964
157	7	639595.2267	953871.1026
158	7	639610.7903	953883.8498
159	7	639618.4806	953887.7983
160	7	639618.5326	953887.8263
161	7	639625.8679	953891.9653

162	7	639633.0292	953893.4865
163	7	639633.2305	953893.5443
164	7	639633.2829	953893.5645
165	7	639642.3846	953897.2686
166	7	639642.5692	953897.3589
167	7	639642.6548	953897.4123
168	7	639649.1238	953901.7514
169	7	639649.2524	953901.8481
170	7	639649.4373	953902.033
171	7	639649.4869	953902.0953
172	7	639654.7124	953909.0407
173	7	639654.7479	953909.0898
174	7	639660.1691	953916.9364
175	7	639660.1816	953916.9562
176	7	639671.5993	953920.0009
177	7	639689.5721	953917.9171
178	7	639733.3321	953924.6309
179	7	639733.3321	953921.6305
180	7	639733.3597	953920.5294
181	7	639733.4995	953918.922
182	7	639734.1096	953915.8333
183	7	639734.7916	953913.7508
184	7	639735.3819	953912.3575
185	7	639734.5176	953913.2748
186	7	639729.9517	953909.413
187	7	639716.6725	953914.828
188	7	639695.6929	953920.5912
189	7	639695.4856	953920.7266
190	7	639695.2588	953920.826
191	7	639695.0187	953920.8867
192	7	639694.772	953920.9071
193	7	639689.8322	953920.9071
194	7	639671.6614	953923.0138
195	7	639671.4737	953923.0237
196	7	639671.2863	953923.0101
197	7	639671.1021	953922.9732
198	7	639659.1958	953919.7982
199	7	639659.1349	953919.7805
200	7	639658.422	953919.1986
201	7	639658.185	953919.0881
202	7	639657.9708	953918.9382
203	7	639657.7859	953918.7533
204	7	639657.7009	953918.6417
205	7	639652.2969	953910.8201

206	7	639647.2421	953904.1016
207	7	639641.1113	953899.9894
208	7	639632.2755	953896.3934
209	7	639625.0195	953894.852
210	7	639624.8181	953894.7943
211	7	639624.594	953894.6911
212	7	639617.084	953890.4536
213	7	639609.2782	953886.4457
214	7	639609.2133	953886.4103
215	7	639609.0128	953886.2717
216	7	639593.4695	953873.5411
217	7	639581.2979	953867.8124
218	7	639559.3883	953864.7083
219	7	639534.3431	953863.2145
220	7	639534.172	953863.1944
221	7	639534.0821	953863.1757
222	7	639516.3396	953858.9145
223	7	639504.5476	953857.9318
224	7	639504.471	953857.9235
225	7	639489.7583	953855.9322
226	7	639489.699	953855.9229
227	7	639489.1654	953855.8757
228	7	639527.0012	953874.6301
229	7	639530.3285	953874.6301
230	7	639546.7929	953874.6301
231	7	639555.329	953874.6301
232	7	639564.2554	953874.6301
233	7	639580.3294	953874.6301
234	7	639582.9387	953874.7854
235	7	639585.1326	953875.1608
236	7	639586.816	953875.6081
237	7	639588.8177	953876.3336
238	7	639590.7688	953877.2647
239	7	639592.1049	953878.0468
240	7	639593.3328	953878.8844
241	7	639594.5858	953879.8744
242	7	639595.9009	953881.089
243	7	639596.8753	953882.1306
244	7	639597.7601	953883.2074
245	7	639598.5214	953884.2587
246	7	639599.3524	953885.5791
247	7	639599.9081	953886.5964
248	7	639600.524	953887.902
249	7	639601.1936	953889.6526

250	7	639601.5894	953890.9723
251	7	639601.9844	953892.7491
252	7	639602.2353	953894.598
253	7	639602.3294	953896.6301
254	7	639602.3294	953899.6305
255	7	639630.3303	953899.6305
256	7	639632.3959	953899.7277
257	7	639634.0007	953899.9388
258	7	639635.7207	953900.3011
259	7	639637.7764	953900.9289
260	7	639639.4182	953901.5953
261	7	639641.4096	953902.6239
262	7	639642.5527	953903.338
263	7	639643.4101	953903.941
264	7	639644.3428	953904.6703
265	7	639645.2459	953905.4588
266	7	639646.3865	953906.5906
267	7	639647.2566	953907.577
268	7	639648.2729	953908.9001
269	7	639648.925	953909.873
270	7	639649.4168	953910.6895
271	7	639649.8948	953911.5692
272	7	639650.661	953913.2244
273	7	639651.0492	953914.2328
274	7	639651.2819	953914.9201
275	7	639651.6031	953916.0208
276	7	639651.9161	953917.3816
277	7	639652.0788	953918.3134
278	7	639652.2399	953919.6381
279	7	639652.3303	953921.6305
280	7	639652.3303	953924.631
281	7	639733.3321	953924.6309
1	1	638882.6603	953612.2001
2	1	638881.8769	953612.1484
3	1	638873.9574	953613.068
4	1	638858.0228	953613.2323
5	1	638843.6765	953611.8466
6	1	638825.6287	953606.4616
7	1	638812.4787	953600.6599
8	1	638796.4344	953591.2964
9	1	638775.9618	953581.3347
10	1	638765.3283	953577.2569
11	1	638743.4444	953570.9755
12	1	638732.267	953568.7928

13	1	638712.1884	953565.9334
14	1	638698.1921	953562.0635
15	1	638693.1361	953574.4399
16	1	638691.5106	953577.6434
17	1	638689.3855	953580.5396
18	1	638686.8173	953583.0514
19	1	638683.8746	953585.1118
20	1	638680.6359	953586.6658
21	1	638677.1874	953587.672
22	1	638673.6211	953588.1036
23	1	638670.0322	953587.949
24	1	638666.5162	953587.2124
25	1	638663.167	953585.9135
26	1	638660.0738	953584.0868
27	1	638646.3933	953574.4196
28	1	638636.6735	953585.84
29	1	638631.091	953590.5732
30	1	638624.2593	953593.199
31	1	638621.7008	953593.2815
32	1	638717.3366	953617.807
33	1	638778.7426	953637.7393
34	1	638867.7883	953661.1368
35	1	638882.6603	953612.2001
1	2	639016.0767	953463.2392
2	2	639003.8824	953477.616
3	2	639004.0175	953507.3711
4	2	639016.3178	953523.1244
5	2	639020.1543	953531.5911
6	2	639022.2482	953540.4884
7	2	639012.9679	953560.0102
8	2	639020.0919	953575.1918
9	2	639029.0002	953581.3103
10	2	639039.2566	953587.678
11	2	639049.749	953593.649
12	2	639060.4619	953599.2147
13	2	639062.1196	953600.4653
14	2	639064.3823	953602.4572
15	2	639069.3583	953604.9849
16	2	639073.8562	953606.0432
17	2	639076.7666	953605.7786
18	2	639080.7354	953604.4557
19	2	639084.4395	953602.0744
20	2	639087.0854	953596.5182
21	2	639090.8413	953588.569

22	2	639093.5985	953582.7334
23	2	639096.9852	953571.7267
24	2	639103.9702	953558.815
25	2	639107.9919	953554.5816
26	2	639119.3646	953542.0139
27	2	639123.8625	953538.3097
28	2	639128.663	953535.6706
29	2	639118.7234	953520.1176
30	2	639112.7679	953506.6613
31	2	639096.8897	953473.2637
32	2	639091.1164	953456.538
33	2	639076.05	953467.147
34	2	639061.9949	953477.044
35	2	639058.728	953478.9471
36	2	639055.1835	953480.2627
37	2	639051.4661	953480.952
38	2	639047.6856	953480.9947
39	2	639043.9536	953480.3894
40	2	639040.3803	953479.1541
41	2	639037.0713	953477.3252
42	2	639016.0767	953463.2392
1	9	639803.3736	953874.7174
2	9	639805.333	953874.63
3	9	639833.3335	953874.63
4	9	639833.3335	953871.6296
5	9	639833.4033	953869.8788
6	9	639833.5822	953868.3313
7	9	639833.8441	953866.9172
8	9	639833.8602	953866.9111
9	9	639825.5181	953860.0641
10	9	639811.6817	953868.3143
11	9	639811.6182	953868.3494
12	9	639791.0971	953879.056
13	9	639795.0626	953877.1745
14	9	639796.7544	953876.3716
15	9	639797.9814	953875.8947
16	9	639799.0373	953875.5501
17	9	639800.3141	953875.2102
18	9	639802.1215	953874.8657
19	9	639803.3736	953874.7174
20	9	639785.9189	953878.3739
21	9	639810.1936	953865.709
22	9	639822.97	953858.1379
23	9	639824.3678	953859.12

24	9	639751.5897	953799.3858
25	9	639721.6288	953778.9798
26	9	639682.4768	953761.8136
27	9	639649.8226	953751.5043
28	9	639644.6733	953765.5971
29	9	639647.5433	953766.5746
30	9	639652.5908	953769.0481
31	9	639657.2832	953772.1427
32	9	639661.5443	953775.8085
33	9	639665.3052	953779.9858
34	9	639668.5049	953784.6072
35	9	639671.0915	953789.5976
36	9	639673.0232	953794.8762
37	9	639681.5998	953829.165
38	9	639683.0553	953834.7835
39	9	639685.2631	953840.1513
40	9	639688.1819	953845.168
41	9	639691.7572	953849.74
42	9	639695.9223	953853.7821
43	9	639716.9575	953871.5735
44	9	639717.9556	953870.9364
45	9	639719.0467	953870.4766
46	9	639720.1998	953870.2074
47	9	639721.3817	953870.1363
48	9	639722.5587	953870.2655
49	9	639723.6971	953870.5912
50	9	639724.7643	953871.1041
51	9	639725.7298	953871.7895
52	9	639751.002	953893.1645
53	9	639753.3274	953891.5167
54	9	639767.25	953887.051
55	9	639785.9189	953878.3739
56	9	639745.0752	953902.1678
57	9	639745.8924	953900.1591
58	9	639743.7277	953902.9038
59	9	639745.0752	953902.1678

COORDENADAS - CALLES

COORDENADAS WGS84 – CALLES INTERNAS		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639145.6033	953555.5476
2	639128.663	953535.6706
3	639123.8625	953538.3097
4	639119.3646	953542.0139
5	639107.9919	953554.5816
6	639103.9702	953558.815
7	639100.5836	953564.7417
8	639096.9852	953571.7267
9	639093.5985	953582.7334
10	639087.0854	953596.5182
11	639084.4395	953602.0744
12	639080.7354	953604.4557
13	639076.7666	953605.7786
14	639073.8562	953606.0432
15	639069.3583	953604.9849
16	639064.3823	953602.4572
17	639062.1196	953600.4653
18	639060.4619	953599.2147
19	639049.749	953593.649
20	639039.2566	953587.678
21	639029.0002	953581.3103
22	639018.9946	953574.5552
23	639011.144	953570.6708
24	639003.0034	953567.4383
25	638994.6266	953564.879
26	638986.0694	953563.01
27	638977.3885	953561.8437
28	638968.6414	953561.3877
29	638959.8862	953561.6452
30	638951.181	953562.6144
31	638942.5836	953564.2889
32	638934.151	953566.6575
33	638925.9391	953569.7046
34	638918.0025	953573.4099
35	638911.6276	953576.7278
36	638905.0279	953579.5726
37	638898.6876	953583.933
38	638892.6759	953586.3257
39	638878.5577	953597.4746

40	638870.2183	953598.2882
41	638861.84	953598.3909
42	638853.4833	953597.782
43	638845.2084	953596.4659
44	638837.0751	953594.452
45	638829.1421	953591.755
46	638821.4667	953588.3942
47	638814.1043	953584.394
48	638803.5251	953578.0756
49	638792.5968	953572.3821
50	638781.3564	953567.3328
51	638769.8418	953562.9447
52	638758.0918	953559.2326
53	638746.146	953556.2091
54	638734.0449	953553.8842
55	638724.6753	953552.8892
56	638715.3917	953551.2788
57	638706.2345	953549.0599
58	638703.7434	953548.4745
59	638698.1921	953562.0635
60	638712.1884	953565.9334
61	638722.1817	953567.6859
62	638732.267	953568.7928
63	638743.4444	953570.9755
64	638765.3283	953577.2569
65	638775.9618	953581.3347
66	638796.4344	953591.2964
67	638812.4787	953600.6599
68	638825.6287	953606.4616
69	638843.6765	953611.8466
70	638858.0228	953613.2323
71	638873.9574	953613.068
72	638881.8769	953612.1484
73	638882.6603	953612.2001
74	638896.3283	953601.9969
75	638902.4426	953596.3293
76	638910.2359	953593.6413
77	638917.8137	953590.3952
78	638925.1362	953586.6082
79	638932.4829	953583.2308
80	638940.0963	953580.5077
81	638947.9185	953578.4596
82	638955.8895	953577.1023
83	638963.9487	953576.446

84	638972.0343	953576.4958
85	638980.0848	953577.2513
86	638988.0385	953578.7068
87	638995.8348	953580.851
88	639003.4142	953583.6677
89	639010.7187	953587.1354
90	639022.6918	953595.1082
91	639034.9925	953602.5656
92	639047.5986	953609.4943
93	639060.4874	953615.8817
94	639061.1341	953617.4361
95	639069.7461	953622.7451
96	639071.069	953628.3675
97	639064.1237	953650.8571
98	639055.5247	953682.2764
99	639045.8315	953710.7753
100	639071.9681	953717.9136
101	639085.9535	953667.9236
102	639092.9699	953642.8435
103	639094.8749	953638.5573
104	639098.5262	953634.4297
105	639100.7487	953631.8897
106	639106.9433	953630.792
107	639117.5705	953633.8104
108	639128.3559	953636.2025
109	639139.2627	953637.9602
110	639150.2536	953639.0774
111	639161.291	953639.5504
112	639183.321	953639.1798
113	639194.2996	953639.5729
114	639205.2412	953640.5556
115	639216.1142	953642.125
116	639226.8871	953644.2767
117	639293.3719	953662.3776
118	639318.2646	953672.6746
119	639323.1994	953675.0348
120	639327.8515	953677.9122
121	639332.167	953681.2736
122	639336.0958	953685.0798
123	639339.5922	953689.2866
124	639342.6156	953693.8452
125	639361.9605	953730.7713
126	639364.8167	953735.4066
127	639368.2888	953739.6005

128	639372.3096	953743.2715
129	639376.8012	953746.3487
130	639381.6767	953748.7724
131	639386.8414	953750.4957
132	639392.1954	953751.485
133	639397.6348	953751.7214
134	639433.0051	953750.7565
135	639438.8756	953750.9341
136	639444.687	953751.7843
137	639450.3624	953753.2958
138	639455.8268	953755.4486
139	639461.008	953758.2144
140	639465.8376	953761.5566
141	639470.2517	953765.4309
142	639474.1919	953769.7862
143	639479.5586	953776.3935
144	639485.4355	953782.5515
145	639491.7849	953788.2209
146	639498.5664	953793.3656
147	639505.7369	953797.9528
148	639513.2505	953801.9532
149	639521.0593	953805.3413
150	639529.1136	953808.0956
151	639537.362	953810.1984
152	639544.06	953811.529
153	639550.8565	953812.1938
154	639557.6854	953812.1863
155	639564.4804	953811.5066
156	639571.1755	953810.1612
157	639577.7056	953808.1632
158	639584.0073	953805.5321
159	639590.0194	953802.2935
160	639595.6834	953798.4786
161	639600.9444	953794.1248
162	639605.7512	953789.2741
163	639609.9344	953786.0901
164	639614.3412	953783.2237
165	639618.9477	953780.6904
166	639623.1651	953779.2101
167	639627.5593	953778.392
168	639632.0269	953778.2554
169	639636.4628	953778.8035
170	639640.7628	953780.0234
171	639644.8257	953781.8864

172	639651.866	953787.3524
173	639656.9252	953794.6904
174	639658.5556	953798.8521
175	639662.2697	953813.7011
176	639666.9785	953832.5265
177	639668.6457	953838.7184
178	639670.9657	953844.6964
179	639673.9119	953850.3919
180	639677.4504	953855.7396
181	639681.5407	953860.6781
182	639686.1359	953865.1506
183	639707.2708	953883.0263
184	639706.8082	953884.1163
185	639706.5359	953885.2686
186	639706.4617	953886.4503
187	639706.5877	953887.6277
188	639706.9104	953888.7669
189	639707.4205	953889.8355
190	639708.1034	953890.8028
191	639708.9395	953891.6411
192	639716.9652	953898.4291
193	639734.5176	953913.2748
194	639735.3819	953912.3575
195	639743.7277	953902.9038
196	639751.2462	953893.371
197	639725.7298	953871.7895
198	639723.6971	953870.5912
199	639721.3817	953870.1363
200	639719.0467	953870.4766
201	639716.9575	953871.5735
202	639695.9223	953853.7821
203	639691.7572	953849.74
204	639688.1819	953845.168
205	639685.2631	953840.1513
206	639683.0553	953834.7835
207	639681.5998	953829.165
208	639673.0232	953794.8762
209	639671.0915	953789.5976
210	639668.5049	953784.6072
211	639665.3052	953779.9858
212	639661.5443	953775.8085
213	639657.2832	953772.1427
214	639652.5908	953769.0481
215	639647.5433	953766.5746

216	639642.2225	953764.7625
217	639636.7146	953763.6411
218	639631.1088	953763.2285
219	639625.4961	953763.5314
220	639619.9673	953764.545
221	639614.6121	953766.2528
222	639607.7852	953769.7103
223	639601.3171	953773.8
224	639595.2663	953778.485
225	639591.0884	953782.81
226	639586.4577	953786.6464
227	639581.431	953789.947
228	639576.0702	953792.6715
229	639570.4408	953794.7862
230	639564.6122	953796.2653
231	639558.6556	953797.0907
232	639552.6444	953797.2521
233	639546.6521	953796.7477
234	639540.7525	953795.5836
235	639532.7367	953793.5207
236	639524.9399	953790.7427
237	639517.4257	953787.2722
238	639510.2555	953783.1375
239	639503.4877	953778.3724
240	639497.1778	953773.0158
241	639491.3772	953767.1115
242	639486.1333	953760.7077
243	639481.6345	953755.6079
244	639476.6353	953750.9976
245	639471.1887	953746.9256
246	639465.3524	953743.435
247	639459.1883	953740.5628
248	639452.7615	953738.3395
249	639446.1402	953736.7885
250	639439.3946	953735.9263
251	639432.5961	953735.7621
252	639397.2346	953736.7267
253	639393.4058	953736.5212
254	639389.658	953735.7113
255	639386.0859	953734.3177
256	639382.7798	953732.3756
257	639379.8234	953729.934
258	639377.2913	953727.0547
259	639375.2476	953723.8105

260	639355.7427	953686.5788
261	639351.8224	953680.5972
262	639347.2757	953675.0767
263	639342.1565	953670.0825
264	639336.5252	953665.6738
265	639330.4485	953661.9026
266	639323.9982	953658.8136
267	639303.2611	953650.2357
268	639298.2489	953648.1624
269	639259.4286	953637.4694
270	639231.617	953629.9748
271	639219.786	953627.5392
272	639207.8388	953625.7588
273	639195.8118	953624.639
274	639183.7413	953624.1832
275	639171.664	953624.3926
276	639160.1392	953624.5281
277	639148.6306	953623.9
278	639137.189	953622.5112
279	639125.8644	953620.3678
280	639114.7066	953617.4791
281	639108.0245	953615.2677
282	639106.5762	953607.4389
283	639107.3699	953603.6024
284	639118.3369	953576.4605
285	639121.9882	953571.8568
286	639124.8457	953568.2055
287	639128.6876	953565.306
288	639132.088	953562.7396
289	639133.8306	953561.3836
290	639135.2255	953560.2314
291	639136.9107	953558.8392
292	639141.6732	953556.2992
293	639145.6033	953555.5476

AREAS NO DESARROLLABLES

COORDENADAS – ZONA DE PROTECCION ABSOLUTA (ZPA1)

COORDENADAS WGS84 – ZPA1		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	638619.87	953571.64
2	638642.67	953544.85
3	638672.77	953566.12
4	638690.9	953521.74
5	638713.86	953488.71
6	638778.69	953498.64
7	638806.92	953532.27
8	638849.51	953555.22
9	638891.71	953549.21
10	638926.02	953534.11
11	638956.78	953493.91
12	638982.58	953460.21
13	639015.65	953436.46
14	639049.3286	953459.0561
15	639078.72	953438.36
16	639055.3212	953389.8156
17	639055.3212	953371.622
18	639055.3212	953346.6216
19	639055.3212	953321.6211
20	639065.2974	953321.6211
21	639060	953287
22	639053	953263
23	639001	953275
24	638939	953279
25	638867	953269
26	638833	953183
27	638651	953045
28	638525	953032
29	638384	953159
30	638263	953196
31	638182.4448	953146.6186
32	638180.3077	953146.6186
33	638155.3072	953146.6186
34	638155.3072	953129.9829
35	638141.662	953121.6182
36	638130.3068	953121.6182
37	638130.3068	953114.6573
38	638060.0963	953071.6173
39	638055.3054	953071.6173

40	638055.3054	953068.6804
41	638019.3136	953046.6169
42	638005.3049	953046.6169
43	638002.84	953025.67
44	637966.74	953014.23
45	637930.07	953093.64
46	637941.95	953152.56
47	637953.64	953199.84
48	638023	953298
49	638047	953343.09
50	638090.82	953363.5
51	638156.2136	953391.2093
52	638208.66	953417.99
53	638252.1913	953436.7939
54	638279.87	953448.75
55	638317.4258	953464.9834
56	638350.57	953479.31
57	638408.78	953503.35
58	638475.67	953526.11
59	638548.73	953549.57
60	638619.87	953571.64

COORDENADAS – ZONA DE PROTECCION ABSOLUTA (ZPA2)

COORDENADAS WGS84 – ZPA2		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639897.1209	953907.2847
2	639923.9145	953923.648
3	639898.9149	953908.3316
4	639897.1209	953907.2847
5	639923.9145	953923.648
6	639897.1209	953907.2847
7	639872.8825	953893.1393
8	639855.3335	953881.7643
9	639855.3335	953896.63
10	639830.3335	953896.63
11	639805.333	953896.63
12	639766.1639	953909.1973
13	639760.81	953921.86
14	639784.82	953918.69
15	639851.7135	953912.4574
16	639881.7956	953913.0556
17	639923.9145	953923.648
18	639622.6731	954074.3493

19	639732.4008	954010.6083
20	639725	953988
21	639730.2328	953959.5178
22	639730.3317	953946.6309
23	639705.3313	953946.6309
24	639680.3308	953946.631
25	639655.3308	953946.631
26	639649.5393	953946.631
27	639630.3303	953946.631
28	639630.3303	953921.6305
29	639605.3299	953921.6305
30	639580.3294	953921.6305
31	639580.3294	953896.6301
32	639555.329	953896.6301
33	639530.3285	953896.6301
34	639505.3281	953896.6301
35	639505.3281	953921.6306
36	639505.3281	953938.1227
37	639516.6688	953946.631
38	639530.3286	953946.631
39	639530.3286	953956.8787
40	639551.5791	953972.8213
41	639603.2646	954046.6324
42	639605.3299	954046.6324
43	639605.3299	954049.5817
44	639622.6731	954074.3493

COORDENADAS - BUFFER ZONA DE PROTECCION ABSOLUTA 1

COORDENADAS WGS 84 – BUFFER ZONA 1		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639091.3863	953456.3479
2	639078.72	953438.36
3	639049.3286	953459.0561
4	639015.65	953436.46
5	638982.58	953460.21
6	638956.78	953493.91
7	638926.02	953534.11
8	638891.71	953549.21
9	638849.51	953555.22
10	638806.92	953532.27
11	638778.69	953498.64
12	638713.86	953488.71
13	638690.9	953521.74

14	638672.77	953566.12
15	638642.67	953544.85
16	638619.87	953571.64
17	638612.417	953569.3278
18	638617.082	953593.4305
19	638620.611	953593.6193
20	638624.2593	953593.199
21	638627.7858	953592.174
22	638631.091	953590.5732
23	638634.0817	953588.4419
24	638636.6735	953585.84
25	638646.3933	953574.4196
26	638660.0738	953584.0868
27	638663.167	953585.9135
28	638666.5162	953587.2124
29	638670.0322	953587.949
30	638673.6211	953588.1036
31	638677.1874	953587.672
32	638680.6359	953586.6658
33	638683.8746	953585.1118
34	638686.8173	953583.0514
35	638689.3855	953580.5396
36	638691.5106	953577.6434
37	638693.1361	953574.4399
38	638710.3487	953532.3055
39	638724.0925	953512.5339
40	638767.1678	953519.1317
41	638790.0698	953546.4146
42	638791.9821	953548.4211
43	638794.1314	953550.1712
44	638796.4838	953551.6372
45	638839.0738	953574.5872
46	638842.2704	953575.9948
47	638845.6495	953576.8787
48	638849.1258	953577.2167
49	638852.6119	953577.0002
50	638894.8119	953570.9902
51	638897.7482	953570.3653
52	638900.572	953569.3462
53	638934.882	953554.2462
54	638938.1184	953552.4847
55	638941.0155	953550.2077
56	638943.4919	953547.4791
57	638974.2502	953507.2813

58	638998.0643	953476.1752
59	639016.0767	953463.2392
60	639037.0713	953477.3252
61	639040.3803	953479.1541
62	639043.9536	953480.3894
63	639047.6856	953480.9947
64	639051.4661	953480.952
65	639055.1835	953480.2627
66	639058.728	953478.9471
67	639061.9949	953477.044
68	639091.3863	953456.3479

COORDENADAS - BUFFER ZONA DE PROTECCION ABSOLUTA 2

COORDENADAS WGS84 - BUFFER ZONA 2		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639622.6731	954074.3493
2	639605.3299	954049.5817
3	639605.3299	954046.6324
4	639603.2646	954046.6324
5	639551.5791	953972.8213
6	639530.3286	953956.8787
7	639530.3286	953946.631
8	639516.6688	953946.631
9	639505.3281	953938.1227
10	639505.3281	953921.6306
11	639505.3281	953896.6301
12	639530.3285	953896.6301
13	639555.329	953896.6301
14	639580.3294	953896.6301
15	639580.3294	953921.6305
16	639605.3299	953921.6305
17	639630.3303	953921.6305
18	639630.3303	953946.631
19	639649.5393	953946.631
20	639655.3308	953946.631
21	639680.3308	953946.631
22	639705.3313	953946.6309
23	639730.3317	953946.6309
24	639751.9975	953942.8107
25	639751.7286	953941.8072
26	639752.3214	953942.0406
27	639760.81	953921.86
28	639766.1639	953909.1973

29	639805.333	953896.63
30	639830.3335	953896.63
31	639855.3335	953896.63
32	639855.3335	953881.7643
33	639837.3116	953869.2985
34	639836.0053	953871.3071
35	639834.5558	953874.63
36	639830.3334	953874.63
37	639805.333	953874.63
38	639801.5127	953874.9643
39	639798.6119	953875.6819
40	639759.4427	953888.2491
41	639755.9553	953889.7092
42	639752.7694	953891.7448
43	639749.979	953894.2959
44	639747.6667	953897.287
45	639745.9006	953900.6299
46	639740.5467	953913.2926
47	639739.4624	953916.5294
48	639738.905	953919.8972
49	639738.8884	953923.3107
50	639739.4131	953926.6837
51	639736.5215	953925.472
52	639733.4634	953924.7807
53	639730.3317	953924.6309
54	639705.3313	953924.6309
55	639680.3308	953924.631
56	639655.3308	953924.631
57	639652.3303	953924.631
58	639652.3303	953921.6305
59	639651.9961	953917.8102
60	639651.0035	953914.1061
61	639649.3829	953910.6305
62	639647.1833	953907.4892
63	639644.4716	953904.7775
64	639641.3303	953902.5779
65	639637.8547	953900.9573
66	639634.1506	953899.9647
67	639630.3303	953899.6305
68	639605.3299	953899.6305
69	639602.3294	953899.6305
70	639602.3294	953896.6301
71	639601.9952	953892.8098
72	639601.0026	953889.1057

73	639599.382	953885.6301
74	639597.1824	953882.4888
75	639594.4707	953879.7771
76	639591.3294	953877.5775
77	639587.8538	953875.9569
78	639584.1497	953874.9643
79	639580.3294	953874.6301
80	639555.329	953874.6301
81	639530.3285	953874.6301
82	639505.3281	953874.6301
83	639501.5078	953874.9643
84	639497.8037	953875.9569
85	639494.3281	953877.5775
86	639491.1868	953879.7771
87	639488.4751	953882.4888
88	639486.2755	953885.6301
89	639484.6549	953889.1057
90	639483.6623	953892.8098
91	639483.3281	953896.6301
92	639483.3281	953921.6306
93	639483.3281	953938.1227
94	639483.5902	953941.5087
95	639484.3704	953944.814
96	639485.65	953947.9598
97	639487.3985	953950.8713
98	639489.5742	953953.4789
99	639492.1254	953955.7206
100	639503.4661	953964.2289
101	639505.8891	953965.8077
102	639508.5094	953967.0314
103	639511.2753	953967.876
104	639512.9224	953970.333
105	639514.8845	953972.5467
106	639517.126	953974.4768
107	639535.5702	953988.314
108	639585.2435	954059.2514
109	639586.3445	954060.6777
110	639587.3088	954062.2008
111	639603.5862	954085.3734
112	639604.6931	954086.9395
113	639606.9965	954089.7368
114	639609.7299	954092.1158
115	639612.8183	954094.0111
116	639622.6731	954074.3493

Anexo No. 4 Estudio Hidrológico



**ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLÓGICO
PORTONES DEL MAR, S.A.**



**UBICACIÓN:
PANAMÁ OESTE, CHAME, PUNTA CHAME**

CONTRATANTE:



Octubre, 2023



**ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
PUNTA CHAME
DISTRITO DE CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE**

VERSIÓN N.1

16/octubre/2023

ÍTEM	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
FECHA	20-octubre-2023	20-octubre-2023	20-octubre-2023
CARGO	Ing. Geólogo Profesional idóneo	Ing. Geóloga M.Sc. Hidrogeóloga	Ing. Ambiental M.Sc. Recursos Naturales y Medio Ambiente
NOMBRE	Enrique Arguelles	Diana Michelle Ramírez Valencia	Francisco De Arco
FIRMA			

ENRIQUE O. ARGUELLES M.
INGENIERO GEÓLOGO
Licencia No. 2003-015-004
FIRMA
LEY 15 DEL 24 DE ENERO DE 1988
COMUNIDAD TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



**CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA**
FRANCISCO E. DE ARCO C.
ING. EN DES. SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE
IDENTIFICAD N° 7.514-15

Yo, Lcdo. Erick Barcia Chambers, Notario Público
Octavo del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-711-094

CERTIFICO:

Que he cotejado detenidamente y minuciosamente cada (s) firma (s) electrónica (s) con:
Pasaporte, copia de cédula y
y la no encontrado en todo conforme.

Panamá, 31 OCT 2023


Lcdo. Erick Barcia Chambers
Notario Público Octavo



Panamá, 20 octubre de 2023

CONTENIDO

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCION	4
3. ALCANCE	5
4. LIMITACIONES	6
5. OBJETIVOS	7
6. METODOLOGÍA.....	8
6.1. FASE 1: PREPARATORIA O DE GABINETE	8
6.2. FASE 2: APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	8
6.3. FASE 3: REDACCIÓN DE INFORME FINAL.....	8
7. GENERALIDADES.....	9
7.1. LOCALIZACIÓN.....	9
7.2. PERSONAL Y EQUIPOS.....	9
8. CONDICIONES CLIMÁTICAS	11
8.1. HIDROLOGÍA.....	11
8.1.1. Cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito	12
8.1.2. Precipitación	12
8.1.3. Escorrentía	17
9. GEOLOGÍA	17
10. GEOMORFOLOGÍA.....	18
10.1. REGIONES MORFOESTRUCTURALES	18
10.2. DRENAJES	19
10.3. PENDIENTES.....	19
11. HIDROGEOLOGÍA.....	21
11.1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	24
11.2. DEFINICIÓN LOCAL DE LOS SISTEMAS ACUIFERO	28
12. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA	30
12.1. ADQUISICIÓN	30
12.2. PROCESAMIENTO	34
12.3. INTERPRETACIÓN	36
12.3.1. Sondeo Eléctrico Vertical 1	37
12.3.2. Sondeo Eléctrico Vertical 2	37
12.3.3. Sondeo Eléctrico Vertical 3	38

12.3.4. Sondeo Eléctrico Vertical 4	38
12.4. CORRELACIÓN Y CORTE GEOELÉCTRICO.....	39
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
14. ANEXOS	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio	9
Figura 2. Mapa de ubicación de cuencas hidrográficas	11
Figura 3. Mapa de polígonos de Thiessen	14
Figura 4. Histórico de lluvia Estación MONTE OSCURO (138-014).....	15
Figura 5. Histórico de lluvia Estación CHAME (138-005)	15
Figura 6. Histórico de lluvia Estación GORGONA (138-013).....	16
Figura 7. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022-2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Antón y el Caimito (138).....	16
Figura 8. Mapa geológico del área de estudio	18
Figura 9. Mapa de pendientes del sitio de interés.....	20
Figura 10. Mapa de puntos de agua inventariados.....	26
Figura 11. Definición de unidades hidrogeológicas.....	29
Figura 12. Sección de contribución de señal para Schlumberger	32
Figura 13. <i>Ajuste de los datos ruidosos en las curvas de SEVs</i>	35
Figura 14. Interpretación del SEV 1.....	37
Figura 15. Interpretación del SEV 2	37
Figura 16. Interpretación del SEV 3	38
Figura 17. Interpretación del SEV 4	38
Figura 18. Corte geoelectrico de los SEVs 1, 4, 3 y 2 del proyecto en Punta Chame ..	41
Figura 19. Interpretación geoelectrica e hidrogeológica del proyecto Punta Chame (perfil 1).....	42

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Rangos de pendientes según umbral geomorfológico.....	19
Tabla 2. Inventario de puntos de agua	26
Tabla 3. Coordenadas de los SEVs. UTM17N.	33
Tabla 4. Correlación entre los SEV	39

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Equipo GEOPHYSICAL WDDS - 2/2B.	33
--	----

ANEXOS

Anexo 1. FUNIAS	46
Anexo 2. Registro fotográfico.....	46
Anexo 3. Datos geofísica	46

1. RESUMEN

JMJ EUROBUILDING, S.A., llevaron a cabo el estudio de prospección geoelectrica con el fin de realizar una investigación en el subsuelo y conocer las condiciones de saturación de este para determinar los contrastes entre las litologías y así mismo, establecer los niveles acuíferos de los cuales se pueda explotar agua mediante la construcción de los pozos necesarios para el abastecimiento del proyecto localizado en el corregimiento de Punta Chame, Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste.

En el proyecto se desarrolló una investigación geoelectrica, en la cual se llevaron a cabo cuatro (4) Sondeos Eléctricos Verticales con un equipo de Geo-eléctrica modelo WDDS - 2/2B el cual cuenta con valores máximos de corriente, voltaje y Potencia de 3000mA, 1000V y 300W, respectivamente.

Para el procesamiento de los datos se hace uso del software IPI2Win. El análisis de los SEVs tuvo en cuenta información primaria recolectada en el sitio de interés, tal como geología superficial, niveles freáticos, coberturas vegetales, entre otros.

Finalmente se realiza la interpretación de los resultados obtenidos, iniciando por la definición del tipo de acuífero de la zona, un acuífero de extensión regional y local, porosidad primaria (intergranular), productividad moderada y de carácter libre. Los resultados de la geoelectrica evidencian que en profundidad se identifica intrusión marina en el acuífero por las resistividades entre 1 y 3 Ohm*m, la cual se puede observar en el perfil geoelectrico e hidrogeológico.

Finalmente se concluye que en el área del proyecto se pueden perforar de 1 a 4 pozos profundos de máximo treinta (30) metros ya que después de esta profundidad estos pueden estar contaminados con agua salobre.

2. INTRODUCCION

Panamá está ubicado dentro de los países que poseen desarrollo humano alto, con una puntuación de 0.795 en el año 2019, que lo ubica en el puesto 58 de 169 países, siendo el país con mejor desarrollo humano en América Central y el cuarto en América Latina (Batista Rios, 2021). El desarrollo inmobiliario de La ciudad de Panamá se ha concentrado sobre todo hacia los sectores de Panamá Oeste y Panamá Este, en donde se construyen cada día nuevos proyectos de vivienda, lo que dificulta el abastecimiento de agua por parte del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN). Esto genera que los constructores deban realizar las adecuaciones propias necesarias para suplir la demanda requerida los proyectos inmobiliario turístico. Con base en lo anterior, se contratan los servicios de MJJ EUROBUILDING, S.A., para realizar una investigación del subsuelo con el fin de determinar los diferentes acuíferos presentes en la zona, posible calidad del agua subterránea y localización de una perforación para su explotación. El estudio pretende básicamente determinar las unidades acuíferas, almacenadoras del agua, su espesor, determinar los diferentes cortes para ubicar el sitio ideal para perforar estos acuíferos, mediante un pozo profundo.

Para explorar el subsuelo y contribuir con el conocimiento en profundidad de los materiales, se aplica geofísica, técnica indirecta que permite localizar o detectar la presencia de estructuras o cuerpos bajo la superficie de la Tierra y determinar su tamaño, forma y propiedades físicas. Para estudios geotécnicos, hidrogeológicos y ambientales se usa el método geoeléctrico, es un método activo que se basa en la observación de la distribución de las líneas de corriente y de potencial simultáneamente causados por el flujo de la corriente eléctrica introducida en el terreno para determinar la variación en la resistividad¹ del subsuelo (Ibáñez-García & Porres-Benito, 2001). Dentro de la geoeléctrica hay varios métodos que son comúnmente utilizados para fines específicos. En este estudio se realizan cuatro (4) sondeos Eléctricos Verticales (SEV) en el área del proyecto, localizados en el corregimiento de Punta Chame, Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste.

¹ La resistividad está definida como la resistencia eléctrica específica de cada material para oponerse al paso de una corriente eléctrica. Se designa por la letra griega rho minúscula y se mide en ohmios por metro. Su valor describe el comportamiento de un material frente al paso de corriente eléctrica, por lo que da una idea de lo buen o mal conductor que es. Un valor alto de resistividad indica que el material es mal conductor mientras que uno bajo indicará que es un buen conductor (EDUCALINGO, 2019)

3. ALCANCE

El método de prospección geoeléctrica, que es uno de los métodos geofísicos de mayor uso en la exploración de aguas subterráneas. Se utiliza como método **indirecto** para conocer de manera indirecta los distintos materiales del subsuelo y sus espesores. Estos materiales se diferencian a partir de la respuesta de los materiales al paso de una corriente eléctrica.

Este método consiste en aplicar corriente por conducción en el suelo a través de electrodos y medir la caída de potencial por medio de otros electrodos de corriente. Cualquier variación en conductividad en el suelo altera el flujo de corriente dentro de este, afectando a su vez la distribución del potencial eléctrico, el cual depende del tamaño, espesor, forma y conductividad de los materiales del subsuelo.

De acuerdo con lo anterior, a partir de un modelamiento matemático con ayuda de software especializado, se puede interpretar las distintas capas geo-eléctricas del subsuelo, su espesor y resistividad, determinadas por las medidas de potencial realizadas en superficie en el sitio de exploración y a la profundidad investigada a partir del levantamiento e interpretación de cuatro (4) sondeos eléctricos verticales.

Con la información de las capas geo-eléctricas identificadas, conocimiento geológico del sector y los distintos valores de resistividad obtenidos se puede hacer una correlación con la litología de los materiales y su tamaño de grano para definir diferentes facies², así como posibles relaciones con la saturación y calidad del agua según el contenido de sales minerales (salinidad) en el fluido del subsuelo.

El alcance total del proyecto es el levantamiento e interpretación de cuatro (4) sondeos eléctricos verticales con el fin de identificar los niveles acuíferos del área del proyecto en aras de proponer la ubicación de pozos de agua para el abastecimiento del desarrollo inmobiliario turístico.

² Conjunto de características de una roca o terreno consideradas desde el punto de vista de su formación.

4. LIMITACIONES

Una de las mayores fuentes de problemas de campo es la resistencia del contacto del electrodo. Todos los métodos de resistividad dependen de poder aplicar corriente al suelo, si la resistencia de los electrodos de corriente se vuelve anormalmente alta, la corriente aplicada puede caer a cero y la medición fallará. Esta situación ocurre por una alta resistencia de contacto en la que los electrodos se encuentran sobre material como arenas, cantos o grava excesivamente secos. Estos materiales fueron identificados en la zona de estudio por lo que fue necesario mojar los electrodos de corriente con agua o solución salina cavando un pequeño agujero en el suelo relleno con la solución implantando el electrodo en el agujero para superar esta situación.

Las limitaciones topográficas generalmente son muy comunes, un arreglo geoeléctrico debe expandirse a lo largo de una línea recta. Si se curva significativamente y no se hace ninguna corrección, pueden ocurrir errores en la adquisición de datos debido a que se utilizan factores geométricos inexactos para calcular los valores de resistividad aparente.

Los puntos de datos defectuosos son particularmente difíciles de resolver si se desconoce su causa. Incluso si la resistividad aparente se ha calculado correctamente con factores geométricos debidamente modificados, pueden surgir anomalías en los datos. Podría suceder debido a la presencia de tuberías, lentes de arena u otras características localizadas que puede afectar la calidad de los datos de campo reduciendo la efectividad de cualquier interpretación. Si hay una tubería conductora o una lente, cuando se aplica una corriente desde cierta distancia, las líneas de equipotencial se distorsionarán alrededor del lente y la línea de flujo de corriente se enfocará hacia la lente.

La resistividad aparente medida en campo es el promedio de las resistividades de los materiales o capas geológicas a través de las cuales circula la corriente en el subsuelo, por esta razón una capa geoeléctrica puede estar conformada por la alternancia de varias capas litológicas como lo es la intercalación de paquetes de arenas y gravas intercalados, o limos y arcillas intercaladas.

Es importante anotar que el criterio para la interpretación depende del consultor, sin embargo, lo que para el consultor puede ser una unidad o un rango de valores afines, para otro consultor puede significar otra unidad.

Se debe resaltar que la geofísica no deja de ser un método indirecto de investigación del subsuelo. Para determinar las características finales de los acuíferos de la zona se debe realizar una perforación exploratoria acompañada de una prueba de bombeo con el fin de conocer las propiedades hidráulicas de los sistemas acuíferos.

5. OBJETIVOS

Los objetivos del siguiente estudio geoelectrico e hidrogeológico son:

1. Exploración de campo (sondeos eléctricos verticales (SEV))
2. Interpretación y análisis de las curvas de SEVs y perfiles geoelectricos para la caracterización del espesor y profundidad de las diferentes capas geoelectricas.
3. Delimitación de las zonas saturadas de agua (nivel freático).
4. Delimitación de la base y el techo, cálculo de espesores y descripción de valores de resistividades de cada uno para la formulación del modelo geofísico del área.
5. Realizar la correlación entre las unidades geoelectricas con los posibles materiales del área.
6. Definición de la ubicación del mejor lugar para la perforación pozos profundos si las propiedades del acuífero así lo permiten.

6. METODOLOGÍA

El proceso metodológico para el desarrollo de este proyecto se subdividió en tres fases.

6.1. FASE 1: PREPARATORIA O DE GABINETE.

Consistió en la revisión del área a través de sistemas de información geográfica. Se estableció el plan de trabajo para la ejecución de los SEV con base en el análisis de la información técnica disponible de diferentes entidades considerando geología, geomorfología, hidrogeología, cuencas hidrográficas, y otros.

6.2. FASE 2: APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.

La gira de campo se efectuó los días 28 y 29 de septiembre del año 2023. Para llevar a cabo en campo los arreglos geoeléctricos con una distribución espacial que permita el mapeo la zona de estudio con énfasis en el área de intervención del proyecto; los datos de los SEVs, y de posicionamiento son tomados GPS garmin etrex 10. En esta etapa del trabajo se realizan los ensayos geofísicos por medio del equipo de resistividad eléctrica WDDS-2.

Además, se realizó:

- Estudio in situ de la geología y las características geomorfológicas que permiten comprender mejor las estructuras geológicas, la estratigrafía y el comportamiento de las cuencas.
- Inventario de puntos de agua dentro y fuera del área de estudio.

6.3. FASE 3: REDACCIÓN DE INFORME FINAL.

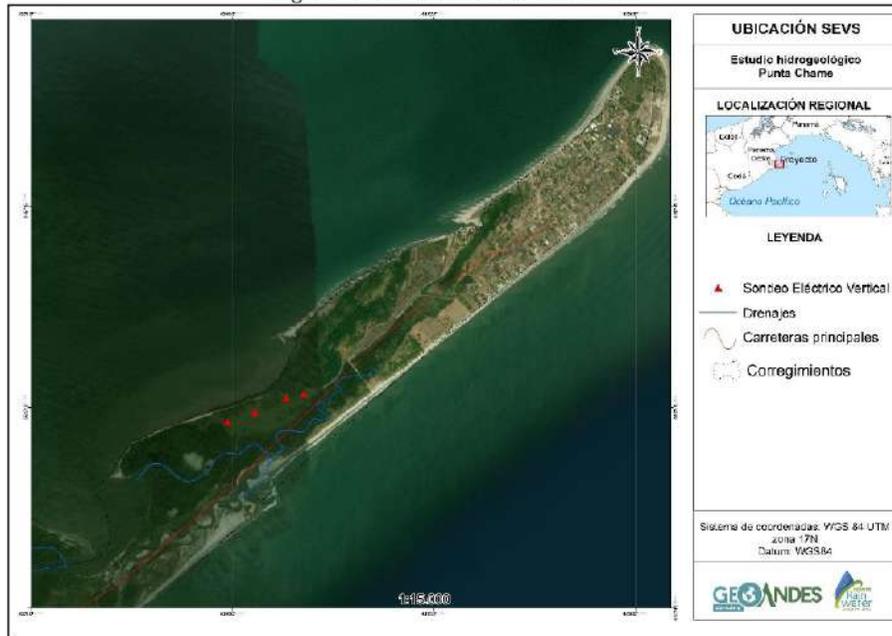
Esta fase incluye el análisis y procesamiento de la información y la preparación del informe final.

7. GENERALIDADES

7.1. LOCALIZACIÓN.

El área de estudio se localiza en el corregimiento de Punta Chame, Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste (Figura 1).

Figura 1. Localización del área de estudio



Fuente: Equipo consultor, 2023

7.2. PERSONAL Y EQUIPOS.

El personal asignado para este proyecto es el siguiente:

- Michelle Ramírez Valencia- Ingeniera Geóloga, Msc Hidrogeología.
- Natalia Gómez Amaya – Ingeniera Geóloga Jr.
- Raúl De Sedas – Ingeniero Agrónomo – Supervisor de campo JMJ
- Francisco De Arco – Ing. Ambiental – Msc. Manejo de RRNN y Medio ambiente
- Dos (2) auxiliares del área.

Los equipos utilizados en la ejecución del proyecto fueron los siguientes:

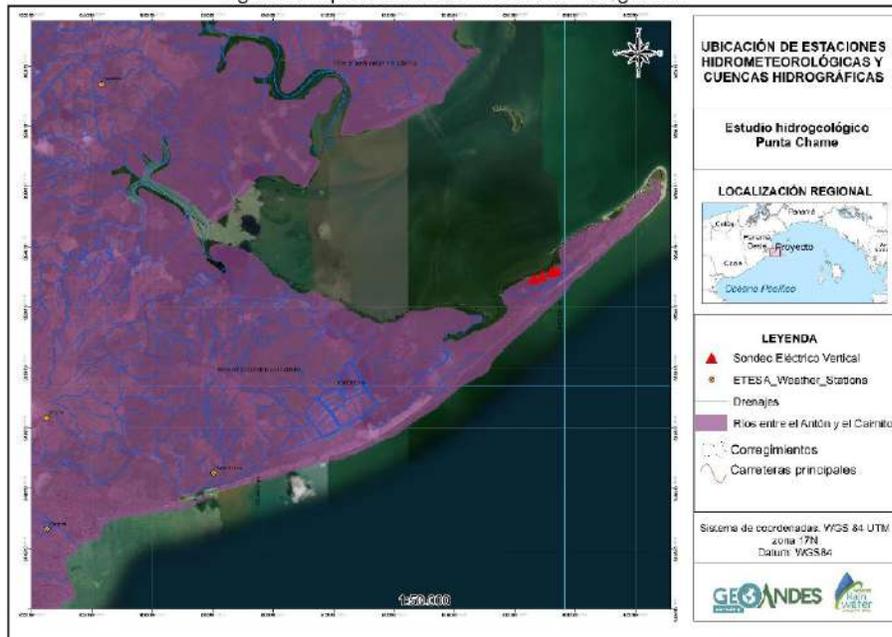
- Equipo GEOPHYSICAL WDDS - 2/2B.
- Unidad de potencia con miliamperímetro, convertidor y elevador de voltaje.
- Unidad de medida con Milivoltímetro y sistema de compensación de potencial espontáneo natural.
- Fuente de poder que consiste en 4 baterías de 12V-5A.
- 4 electrodos de corriente y potencial
- 2 carretes de 500 metros para electrodos de corriente AB
- Dos cables de 250 metros para electrodos de potencial MN
- Libreta de campo.

8. CONDICIONES CLIMÁTICAS

8.1. HIDROLOGÍA

La hidrología de Panamá está controlada por la geología, geomorfología y los usos del suelo, que influyen directamente en la longitud, pendiente y orientación de los drenajes. La divisoria principal de las cuencas nacionales es la cordillera central, la cual se extiende de oeste a este y marca dos vertientes significativas, la vertiente del Atlántico, por la cual corren el 30% de los drenajes con una longitud media de 56 Km y una pendiente media de 2,5%; y la vertiente del Pacífico, que abarca el 70% de los drenajes del país con longitudes medias de 106 Km y pendiente media de 2,27% (ETESA, 2009). En total hay 52 cuencas hidrográficas, 18 en la vertiente del Atlántico y 34 en la vertiente del Pacífico (SIAGUA, s.f). La zona de interés se encuentra en suroriental de la cuenca No 138. Ríos entre el Antón y El Caimito (ver Figura 2)

Figura 2. Mapa de ubicación de cuencas hidrográficas



Fuente: Equipo consultor, 2023.

8.1.1. Cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito

La cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito (138) se encuentra ubicada en la provincia de Panamá Oeste. Está limitada al norte con la cuenca No. 140: Río Caimito, al noroeste con la cuenca del Río Panamá (115) y Río Indio (No. 111) al oeste por la cuenca del Río Antón (No. 136) y al este y al sur el océano Pacífico. Esta cuenca tiene un área total de 1476 km² y está formada principalmente por el Río Perequeté y sus afluentes principales son Las Lajas, Las Guías, Sajalices, Capira y Río Chame (Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial consorcio POT (INCODISA Y PSS), 2016), siendo este último el más relevante con una extensión de 36.1 km.

Los niveles freáticos en esta cuenca son profundos a superficiales entre más cerca de la costa se encuentre. La Autoridad Nacional de Ambiente, en su informe titulado "Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la República de Panamá (2010-2030)", presenta los resultados del Índice de Calidad del Agua correspondiente al período 2006-2010 para la cuenca 138. A través del monitoreo de los ríos Perequeté, Capira y Chame, se pudo concluir que, en el año 2006, la calidad del agua oscilaba entre niveles de contaminación que iban desde contaminado hasta poco contaminado. Entre los años 2007 y 2009, los resultados indicaban un nivel de aceptabilidad del 91.66%, con un 8.89% de los resultados mostrando un nivel de contaminación bajo. Finalmente, para el año 2010, el nivel de aceptabilidad disminuyó al 50.0%, mientras que el nivel de poco contaminado aumentó al 39.0%, y se registró un 11% de agua no contaminada (Autoridad Nacional de Panamá, 2011).

8.1.2. Precipitación

El control dominante sobre los patrones de precipitación en la república de Panamá está basado en la migración estacional de las masas de aire sub-tropical del Atlántico y tropical del Pacífico (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2007). Estos cambios en los patrones durante el año sumados a la orografía local establecen áreas con totales anuales diferentes y da origen a regímenes de precipitación bien definidos (ETESA, 1999).

Para las mediciones de pluviosidad en Panamá, la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA) tiene un total de 227 estaciones meteorológicas. En cuanto a la forma de recolección de información el 23.79% de las estaciones meteorológicas lo realiza de manera convencional, mientras que en las hidrológicas solo el 2.2% es convencional (ETESA, 2021)

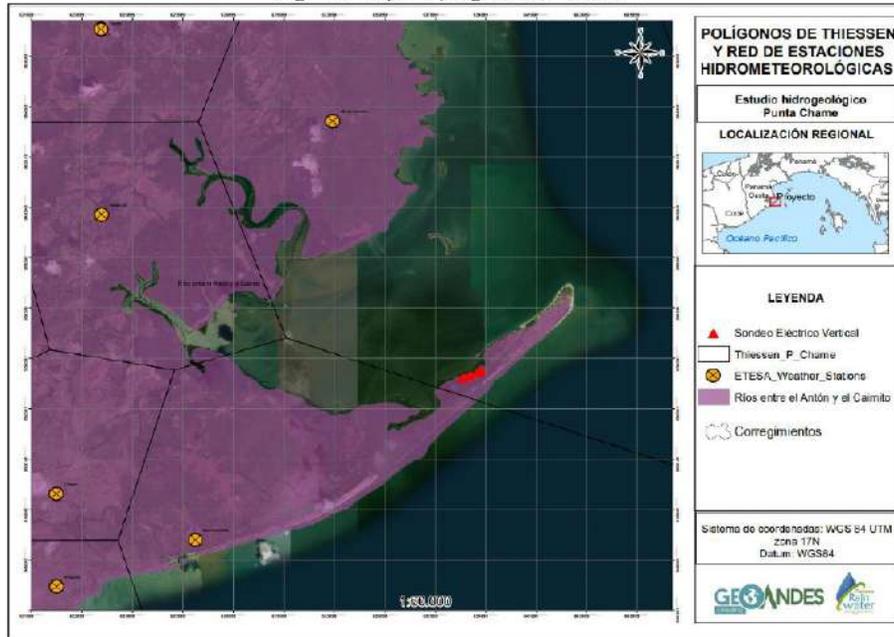
Cercanas al área de interés del proyecto se identifican tres (4) estaciones operadas por Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA). Estas estaciones cuentan con datos históricos.

ID	NOMBRE	TIPO	Coordenada Este	Coordenada Norte	COTA	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
130-015	Cerro Chame	Tipo B Convencional	628390.4781	947139,3393	160	7/01/1982	1/08/1991
138-005	Chame	Tipo C Convencional	622881.9876	948965,9184	30	1/12/1970	
138-013	Gorgona	Tipo C Convencional	622892,6895	945280,089	5	1/07/1909	1/09/1992
138-006	Sajalicas	Tipo C Convencional	624683,4385	960028,8801	40	1/12/1970	1/12/1998

Fuente: IMPHA y modificado por Equipo consultor, 2023.

Para determinar qué estación se ajusta al área de interés, se generan los polígonos de Thiessen, que permiten establecer zonas de influencia de estaciones meteorológicas sobre la base de la cercanía de distancias. Tal como se presenta en la Figura 3, se puede ver que la estación que tiene influencia sobre el área de interés es la Estación Tipo Convencional (C) Monte Oscuro (138-014). Adicionalmente se tendrán en cuenta los datos de las estaciones Cerro Chame, Chame y Gorgona.

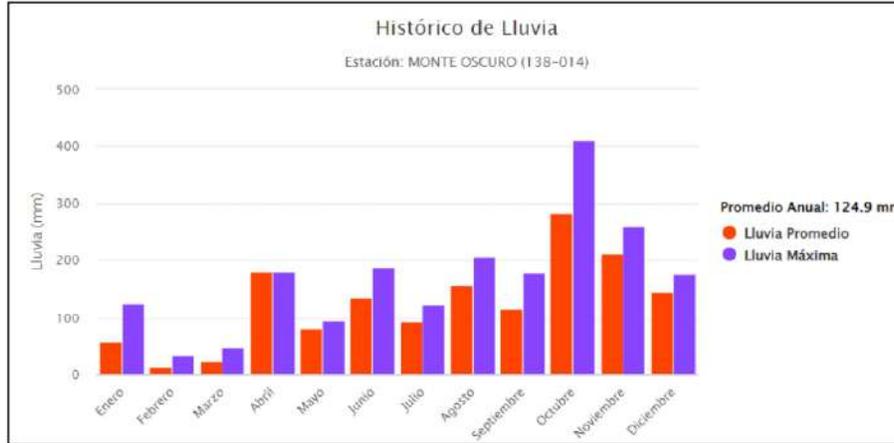
Figura 3. Mapa de polígonos de Thiessen



Fuente: Equipo consultor, 2023

La estación Monte Oscuro comenzó a funcionar el 1/12/1979 hasta 1/04/1982 tiene 3 años de registros, en los cuales el promedio de lluvia anual es de 124.9 mm, siendo agosto, octubre y noviembre los meses con mayores valores de precipitación, llegando a valores por encima de 400 mm en el mes de octubre. Los meses de menor precipitación son febrero y marzo (ver Figura 4).

Figura 4. Histórico de lluvia Estación MONTE OSCURO (138-014)

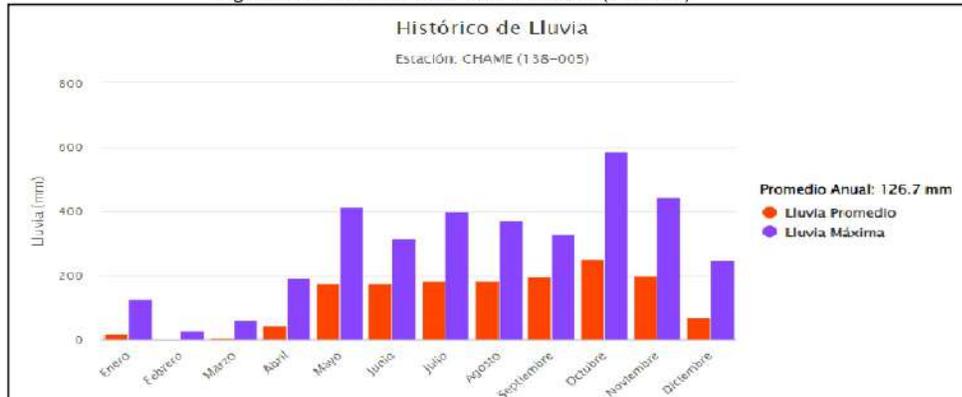


Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), 2023.

La estación Cerro Chame tiene datos solo para los meses de abril a julio de 1982. Por lo que no se considera que sean datos representativos para el trabajo.

Por otro lado, la estación Chame funciona desde 1970, por lo que se tienen datos históricos de hace 53 años, como se puede ver en la FIGURA presenta un promedio anual de lluvias de 126,7 mm, siendo octubre, noviembre y mayo los meses mas lluviosos, con un valor de precipitación máxima de 588,2 en octubre. Los meses que menos lluvias presentan son febrero y marzo.

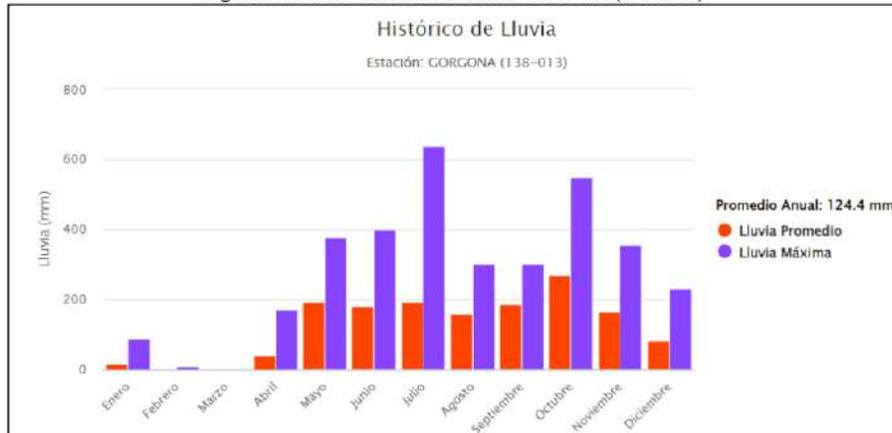
Figura 5. Histórico de lluvia Estación CHAME (138-005)



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), 2023.

La Estación Gorgona que tiene datos de 83 años muestra un promedio anual de lluvias de 124,4 mm, en donde los meses más lluviosos son junio, julio y octubre, con un valor máximo de lluvias de 638, 7 mm en julio. En febrero y marzo se muestran los registros más bajos.

Figura 6. Histórico de Lluvia Estación GORGONA (138-013)



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), 2023.

Finalmente, según el informe “Comportamiento de las lluvias en las cuencas hidrográficas en Panamá, período: desde el año 2022 hasta agosto 2023”. Se encuentra que para la cuenca 138- Ríos entre el Antón y el Caimito hasta abril de 2023 se comportó similar a la Climatología (1991-2020) y desde mayo los acumulados por mes son más bajos que los del año más seco (2015). Teniendo en cuenta la Normal Climática hay un déficit en la precipitación de hasta un 26%. (Figura 7. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022-2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Antón y el Caimito (138).Figura 7)

Figura 7. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022-2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Antón y el Caimito (138).



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), 2023.

8.1.3. Escorrentía

La escorrentía, en general, está definida como la circulación de agua producida en un cauce superficial. Se define, además, como escorrentía superficial como la cantidad de agua que se escapa de la infiltración y de la evapotranspiración y que circula por la superficie (Universidad Jaime I de Castellón, 2007).

De acuerdo con Vega Cervera (2012), la escorrentía promedio anual en todo el territorio de Panamá es de 1764 mm (133,2 km³), lo que equivale a 4,222 m³/s, con un coeficiente de escorrentía de 60,3 %. Para el área de estudio, conforme al mapa de escorrentía promedio anual publicado por ETESA (2007a) en el cual se toman datos desde 1971 hasta el año 2002, el valor de escorrentía promedio anual se clasifica entre 0 y 250 mm, valor que se encuentra considerablemente por debajo de la media.

9. GEOLOGÍA

El Istmo de Panamá surgió hace unos 3 ó 4 millones de años atrás, a partir del lento desplazamiento de las placas tectónicas del Pacífico y del Caribe que, producto de la presión y del calor causado por esta colisión tectónica, llevó a la formación de un arco de islas de origen volcánico que luego de miles de años se cubrió y relleno de sedimentos, para conformar así la actual configuración geológica y tectónica de Panamá” (Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá, 2010).

En el área se identifica una unidad litoestratigráficas (Figura 8), la Formación Río Hato (QR-Aha): que está conformada por conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas semi consolidadas y pómez, la cual hace parte del grupo del cuaternario Aguadulce

Figura 8. Mapa geológico del área de estudio



Fuente: modificado de Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (2007)

10. GEOMORFOLOGÍA

10.1. REGIONES MORFOESTRUCTURALES

La configuración geográfica de Panamá entre los océanos Atlántico y Pacífico divide al país en dos vertientes geomorfológicamente muy marcadas: la vertiente del caribe al norte y la vertiente del pacífico al sur, limitadas entre sí por la cadena montañosa denominada Cordillera Central, cuyas alturas alcanzan hasta 3475 m.s.n.m. en el volcán Barú (ETESA, 1999). La Cordillera Central está desarrollada paralelamente a la línea del litoral y forma parte de la cadena volcánica de Centro América, la cual tuvo origen en las eras secundaria y terciaria, relacionado con el ciclo orogénico Alpino (Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá, 2010). Según ETESA (1999), en Panamá se definen 3 regiones morfo estructurales, individualizadas por la topografía (altitud y pendiente) geología estructural y la evolución geológica:

- Las regiones de montañas: estrechamente ligadas con la formación de rocas volcánicas y plutónicas, a excepción de las áreas bocatoreñas del Teribe y Changuinola, que son de origen sedimentario.

- Las regiones de cerros bajos y colinas: donde las cotas oscilan entre 400 y 900 m.s.n.m. y predomina un paisaje accidentado con laderas convexas en las partes superiores y cóncavas en las inferiores.
- Las regiones bajas de planicies y litorales: asociadas a cuencas sedimentarias del Terciario constituidas por rocas sedimentarias marinas ubicadas en zonas deprimidas con topografía ondulada aplanada a poco ondulada con declives que oscilan entre muy débil a débil (ETESA, 1999).

El área de estudio está enmarcada dentro una región que derivan de acumulaciones en aguas poco profundas, litorales y epicontinentales. Punta Chame es una extensión de un cordón litoral que se originó por sedimentación marina de los materiales provenientes de los ríos cercanos a la zona. Las alturas alcanzadas en los sondeos realizados no sobrepasan los 30 m.

10.2. DRENAJES

La forma que adoptan los ríos o quebradas en una determinada región se conoce como drenaje y el diseño depende de la topografía principalmente, con influencia de factores tales como: declives originales, diferencia de dureza en las rocas, controles estructurales (tales como fallas o pliegues geológicos), diastrofismo reciente, y la historia geomórfica de la cuenca. Los patrones de drenaje se describen en términos descriptivos. El área de estudio se caracteriza por la ausencia de drenajes plenamente marcados ya que Punta Chame se encuentra clasificada como Bosque de Manglar entre 0-500 metros en el Pacífico. El tipo de humedal es marino-costero y abarcan unos 59,576 km² y una extensión de 39.00 km² de fangales en la desembocadura del río Chame. (Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial consorcio POT (INCODISA Y PSS), 2016)

10.3. PENDIENTES

La clasificación de las pendientes en el área se hizo con base en Araya – Vergara y Borgel (1972); Ferrando (1992) y Young (1977) en el trabajo de Fernández-Torres (2006) y se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1. Rangos de pendientes según umbral geomorfológico.

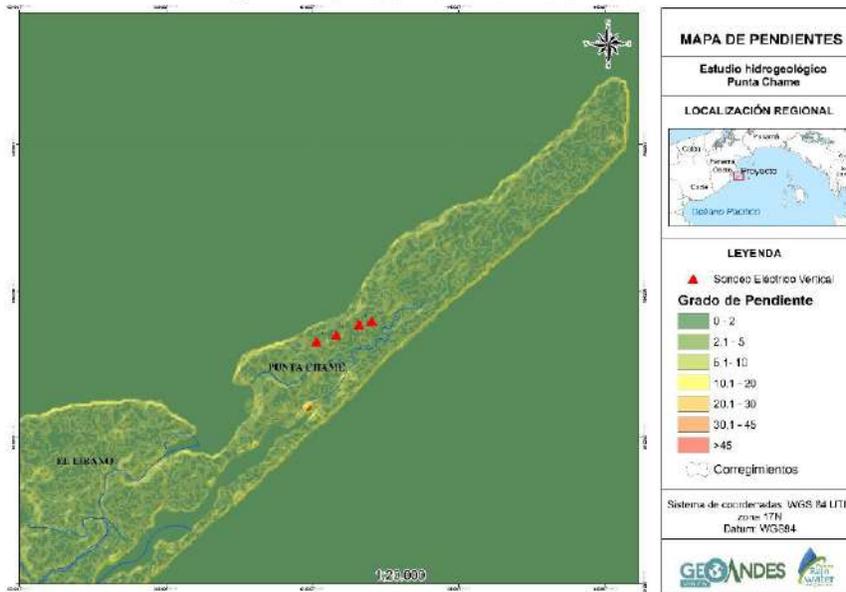
Grado de pendiente	Tipo de pendiente	Umbral geomorfológico	Grado de Erodabilidad
0° a 2°	Horizontal	Erosión nula o leve	Bajo
2,1° a 5°	Suave	Erosión débil, difusa.	Bajo

5,1° a 10°	Moderada	Erosión moderada a fuerte.	Medio
10,1° a 20°	Fuerte	Erosión intensa, cárcavamiento	Alto
20,1° a 30°	Moderadamente escarpada	Cárcavas frecuentes, movimientos en masa, reptación.	Alto
30,1° a 45°	Muy escarpada	Coluviamiento	Muy alto
>45°	Acantilada	Desprendimientos, derrumbes	Muy alto

Fuente. Fernández-Torres (2006).

Las superficies con pendientes horizontales a moderadas tienen un grado de erodabilidad de bajo a medio, respectivamente, siendo estas las pendientes que predominan en el sitio de interés (ver Figura 9). El área de estudio se localiza sobre una superficie relativamente plana con una geoforma costera que se dio por la acumulación de sedimentos provenientes de los ríos cercanos.

Figura 9. Mapa de pendientes del sitio de interés



Fuente: Equipo consultor, 2023.

11. HIDROGEOLOGÍA

El Departamento de Hidrometeorología de ETESA en 1999 publicó el mapa hidrogeológico nacional, como producto de una recopilación exhaustiva de información: hidrogeológica, geológica, topográfica, hidrológica y cartográfica, la cual ha sido interpretada y sintetizada en un mapa, en su primera edición, a pequeña escala (1:1,000,000), con la finalidad de mostrar algunas características hidrogeológicas de las diferentes formaciones geológicas de Panamá. En este documento se definió que la determinación y clasificación de los acuíferos depende de varios factores como las características físicas de las rocas en las diferentes formaciones geológicas, partiendo como base de que "los sedimentos aluviales deben conformar una capa acuífera; las rocas ígneas y las calizas fracturadas constituyen redes acuíferas; mientras que las rocas ígneas, macizas y no fracturadas, no contienen aguas subterráneas" (ETESA, 1999).

Según ETESA (1999) las rocas se pueden clasificar como coherente e incoherentes, donde las coherentes son las rocas compactas que pueden o no estar fisuradas; y las incoherentes aquellas cuya fase sólida estuviese constituida por granos de naturaleza petrográfica, forma y dimensiones muy diversas. Dentro de las rocas coherentes fisuradas se pueden encontrar basaltos, andesitas y calizas compactas agrietadas pues contienen fisuras que permiten el paso o la contención de agua; por otro lado, las no fisuradas las componen las rocas ígneas y metamórficas en las que los poros no tienen interconexión unos con otros.

Con base en las consideraciones anteriormente mencionadas, el mapa hidrogeológico en Panamá consta de tres grupos principales de ocurrencia de aguas subterráneas:

- Acuíferos predominantemente fisurados intergranulares (continuos, generalmente no consolidados): se diferencian con base en la permeabilidad de la siguiente manera:
 - **Permeabilidad media a variable:** se consideran acuíferos productivos cuyos caudales son de 10 a 50 m³/h. Se describen como acuíferos libres de extensión regional limitada, constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta de granulometría variable, en los cuales predominan secciones arenosas, limosas y arcillosas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Las unidades geológicas que están en esta clasificación son: Formación Las Lajas (QR - Ala) y Formación Boca de Chucará (QR - Abch).

- **Permeabilidad variable:** se consideran acuíferos moderadamente productivos cuyos caudales son de 3 a 10 m³/h y se distinguen dos unidades hidrogeológicas, bien caracterizadas por los materiales geológicos que la conforman. La unidad hidrogeológica 1 se describe como: Acuíferos de extensión variable, libres, constituidos por productos volcánicos fragmentarios de granulometría variable, sobrepuestos a flujos lávicos indiferenciados. La calidad química de las aguas es generalmente buena y está constituida por las siguientes formaciones geológicas: Barú (QPS-BA), El Valle (TMPL-VA). La unidad hidrogeológica 2 se describe como acuíferos de extensión variable, libres o confinados, constituidos por sedimentos clásticos, consolidados y poco consolidados y depósitos costeros, La calidad de las aguas subterráneas es generalmente buena, aunque es posible captar aguas salobres en ciertas áreas cerca de la costa. **Esta unidad hidrogeológica está constituida por la formación geológica Río Hato (QR-Aha).**
- Acuíferos predominantemente fisurados (discontinuos): están conformados en su mayoría por rocas ígneas, sin embargo, hay excepción en este grupo lo constituyen la unidad hidrogeológica conformada por rocas sedimentarias compactas fisuradas como las calizas y areniscas. La permeabilidad es variable y en este grupo se encuentran acuíferos de productividad moderada a baja (Caudales de 3 a 10 m³/h). Se diferencian cuatro (4) unidades hidrogeológicas que se describen a continuación:
 - Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias, consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Las formaciones geológicas que componen esta unidad son: Grupos Macaracas (TO-MAC) y Panamá fase Volcánica (TO-PA).
 - Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcanitas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Las formaciones geológicas que componen esta unidad son: Cerro Picacho (QPS-P), Cerro Viejo (PI/PS-CV), Playa Colorada (TM-PC); Grupos: La Yeguada (TM-Y), Cañazas (TM-CA), el cual constituye la formación de interés.
 - Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de rocas efusivas, en su mayoría básicas y ultrabásicas, cuyas fisuras han sido en muchos casos selladas por la deposición de minerales secundarios. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Las formaciones geológicas que

componen esta unidad son las Perlas (TOM-LP), Soná (TEO-SO), Tribique (TEO-TRI), El Piro (TE-PI), Dacitas Loma Montuoso (K-LMda), Quebro (K-QUE); Grupos: San Pedrito (TM-SP), Majé (TO-MA), Playa Venado (K-VE).

- Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, ampliados en ciertos tramos debido a la presencia de grietas, ensanchadas por efecto secundario de disolución por el agua a lo largo de los planos de estratificación. La calidad química de las aguas es generalmente buena. La formación geológica que compone esta unidad es el Grupo geológico Changuinola.
- Áreas con acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa: En este grupo se ubicaron todas las formaciones intrusivas, metamórficas y sedimentarias que se consideran con permeabilidad desde baja a muy baja. Se identifican tres (3) unidades hidrogeológicas:
 - Acuíferos constituidos por depósitos marinos generalmente de naturaleza clástica, con secciones ocasionales de origen bioquímico (calizas). Son acuíferos de permeabilidad baja y en ella se encuentran acuíferos locales continuos o discontinuos de productividad limitada (Caudal de 3 a 5 m³/h) La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercalaciones de basaltos y andesitas. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química de las aguas es variable. Las formaciones geológicas asociadas son: Grupos: La Boca (TM-LB), Panamá fase Marina (TO-PA), Senosri-Uscari (TOSEus), Tonosí (TEO-TO); Formaciones Santiago (TM-SA), Culebra (TM-CU), Gatuncillo (TE-G).
 - Acuíferos locales constituidos por volcanitas, depósitos marinos y lacustres consolidados y no consolidados. La permeabilidad aquí se caracteriza por ser baja a muy baja, con acuíferos de baja producción (Caudal de 1 a 3 m³/h). Las zonas meteorizadas pueden funcionar como acuitardos. La calidad química de las aguas es variable desde, buenas hasta aguas salobres. Las unidades geológicas de esta categoría son los Grupos: Gatún (TM-GA), Caimito (TO-CAI), Chigüirí (TPA-CHI), Paraguito (K-PAR); Formaciones: Topaliza (TOM-TZ), Capetí (TO-CP), Chagres (TPL-Ch), Chucunaque (TPL-Chu), Charco Azul (TMPL-Chaz), Pedro Miguel (TM-PM), Cucaracha (TM-C), Las Cascadas (TM-CAS), Cuango (K-CG).
 - Acuíferos prácticamente ausentes, constituidos por intrusiones múltiples de composición variable, con una estructura masiva, afectada por una serie de fallas y una fisuración poco desarrollada. La ocurrencia de agua subterránea está limitada a la zona de meteorización o fracturación de las rocas sanas

subyacentes. La calidad química de las aguas es buena. Los acuíferos acá son de muy baja producción (Caudal menor a 1 m³/h). Las unidades geológicas dentro de esta categoría son: Grupos: Tabasará (TMPL-TA), Colón (K-CO); Formaciones San Cristóbal (TPLCRI), Petaquilla (TO-PQ), Valle Riquito (TEO-RIQ), Loma Montuoso (K-LM), Armila (K-AR), Lovaina(K-LO).

Hidrogeología Formación Río Hato

La formación geológica del cuaternario reciente contiene rocas como conglomerados, areniscas, lutitas, tobas y pómez. Los pozos que se han hecho sobre esta formación se encuentran en el encierro marino de Agudulce, al frente de bahía Parita.

El promedio del caudal medido es de 13 m³/h, sin embargo, es importante señalar que los pozos más productivos se encuentran en una zona muy limitada. Se han registrado casos de pozos que no exitosos en algunos lugares donde está la formación. Como resultado, se ha calificado al acuífero asociado a esta formación como moderadamente productivo. (ETESA, 1999)

Los análisis de calidad de agua revelan un promedio de conductividad eléctrica de 233 microhmios, una temperatura promedio de 25°C y concentraciones de sólidos disueltos que varían en un rango que va desde 63 hasta 276 ppm. Han sido reportados pozos salobres en regiones costeras. Esta formación se ha delimitado a lo largo de la línea de costa, un sector conformado por manglares y pantanos, el cual ha sido clasificado como zona de marisma y que representa muy poco o ningún interés, desde el punto de vista de la explotación de las aguas subterránea (ETESA, 1999)

De la tesis "Modelo Hidrogeofísico de Intrusión Salina en el Acuífero Costero de Punta Chame" en donde se realizó una caracterización hidroquímica de las aguas de los pozos de Punta Chame y un estudio geofísico para estudiar la intrusión salina; Se puede concluir que la contaminación del acuífero libre se relaciona con factores como: actividad humana, patrones de drenaje, distancia próxima al mar y explotación excesiva del recurso. Los resultados de las tomografías realizadas muestran capas en superficie con valores muy altos de resistividad, seguidos por espesores saturados de agua dulce para finalmente encontrarse con valores bajos de resistividad en donde se identifica los procesos de intrusión salina. (Burke, 2014)

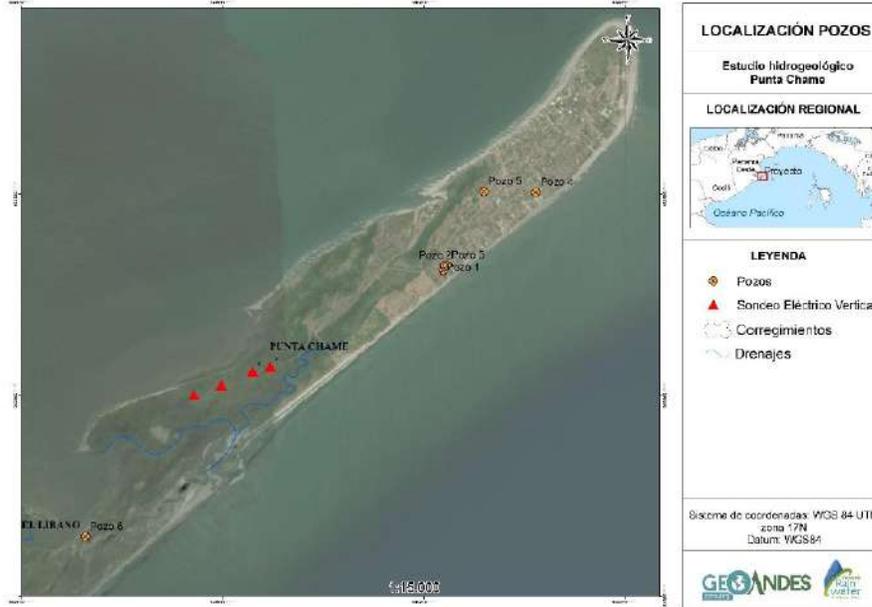
11.1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

El conocimiento del recurso hídrico subterráneo de un acuífero o un sistema acuífero tiene como línea base el análisis hidrogeológico en un tiempo y espacio específico de

las diferentes estructuras hidráulicas de captación (pozos profundos, aljibes o piezómetros) o el análisis de las surgencias naturales (manantiales) que aprovechan las aguas subterráneas. Para el presente estudio se realizó un recorrido dentro del área del proyecto, sin embargo, no se encontraron pozos o aljibes que permitieran realizar un análisis del sistema acuífero, por lo tanto, se procedió a recorrer las áreas adyacentes al proyecto en Punta Chame. El análisis de los datos recolectados tanto en campo en conjunto con información geológica y geofísica permite plantear de forma preliminar el funcionamiento de los acuíferos en la zona de estudio.

Se realizó entonces el inventario de puntos de agua de acuerdo con el Formulario Único Nacional para Inventario de Puntos de Agua Subterránea (FUNIAS) del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de Colombia, que integra la ubicación geográfica de los puntos, profundidad del nivel estático, características constructivas de pozos o aljibes (profundidad, diámetro, diseño de construcción en el caso de pozos, columna litológica, método de explotación, características de la bomba, etc), información que se encuentra gráficamente en la Figura 10, las generalidades de los puntos se pueden observar en la Tabla 2 y los formatos FUNIAS se encuentran en el ANEXO 1: FUNIAS, con su respectivo anexo fotográfico.

Figura 10. Mapa de puntos de agua inventariados.



Fuente: Equipo consultor, 2023.

Tabla 2. Inventario de puntos de agua

Consecu- tivo	Tipo de punto	Coordenada Norte	Coordenada Este	Caudal (m ³ /h)	Nivel (m)	Fotografía
POZO1	Pozo	954808	641458	-	2.13	

Consecutivo	Tipo de punto	Coordenada Norte	Coordenada Este	Caudal (m ³ /h)	Nivel (m)	Fotografía
POZ02	Pozo	954853	641477	-	3.40	 <p>28 sept 2023 10:49:58 a. m. 17P 641477 954853 Carretera Panamericana Las Crestas Chame Provincia de Panamá Oeste</p>
POZ03	Pozo	954856	641504	-		 <p>28 sept 2023 10:47:35 a. m. 17P 641504 954856 1-64 Manzana 130409 Punta Chame Chame Provincia de Panamá Oeste</p>
POZ04	POZO	955583	642389			 <p>28 sept 2023 10:50:00 a. m. 17P 642389 955583 Carretera Panamericana Las Crestas Chame Provincia de Panamá Oeste</p>

Consecu- tivo	Tipo de punto	Coordenada Norte	Coordenada Este	Caudal (m ³ /h)	Nivel (m)	Fotografía
POZO5	POZO	955592	641874			
POZO6	POZO	952160	637906			

11.2. DEFINICIÓN LOCAL DE LOS SISTEMAS ACUIFERO

Las unidades hidrogeológicas son, por definición, las formaciones geológicas que funcionan hidrogeológicamente como un conjunto en la entrada, salida y balances hidráulicos (Sanchez San Roman, SF). Para la caracterización de las unidades hidrogeológicas se utilizó la información primaria recolectada in situ, e información secundaria. La definición de cada unidad hidrogeológica se realiza considerando su capacidad para almacenar y permitir el flujo de agua subterránea, con el fin de identificar la presencia de acuíferos, de acuerdo con su potencial, y diferenciarlos de las unidades impermeables conforme una metodología adoptada en Colombia por el **Servicio Geológico Colombiano** a través de la metodología de zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia desde la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (ver Figura 11).

Figura 11. Definición de unidades hidrogeológicas

CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS		
A. SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE INTERGRANULAR.		
CONVENCIONES	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO (L/S/M)
A1	Acuíferos continuos de extensión regional, de muy alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial. Acuíferos libres y confinados con agua generalmente de buena calidad química.	Muy Alta Mayor de 5.0
A2	Acuíferos continuos de extensión regional, de alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente fluvial, glaci-fluvial, marino y volcánico-lástico. Acuíferos libres y confinados con agua de buena calidad química.	Alta Entre 2.0 y 5.0
A3	Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente fluvial, glaci-fluvial, marino y volcánico-lástico. Acuíferos generalmente confinados con agua de buena calidad química.	Media Entre 1.0 y 2.0
A4	Acuíferos discontinuos de extensión local de baja productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente aluvial, lacustre, coluvial, edico y marino marginal. Acuíferos libres y confinados con agua de regular calidad química.	Baja Entre 0.05 y 1.0
B. ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE Y A TRAVÉS DE FRACTURAS (ROCAS FRACTURADAS Y/O CARSTIFICADAS).		
CONVENCIONES	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO (L/S/M)
B1	Acuíferos discontinuos de extensión regional de muy alta productividad, conformados por rocas sedimentarias carbonatadas cretácicas, consolidadas de ambiente marino. Acuíferos generalmente confinados con agua de buena calidad química.	Muy Alta Mayor de 5.0
B2	Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas piroclásticas de ambiente marino continental. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.	Media Entre 1.0 y 2.0
B3	Acuíferos discontinuos de extensión regional y local, de baja productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas, terciarias a paleozoicas consolidadas, de ambiente marino y continental. Acuíferos generalmente confinados con aguas de buena calidad química.	Baja Entre 0.05 y 1.0
C. SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADOS A NINGUN RECURSO DE AGUAS SUBTERRANEAS.		
CONVENCIONES	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO (L/S/M)
C1	Complejo de sedimentos y rocas con muy baja productividad, constituidos por depósitos cuaternarios no consolidados de ambientes lacustres, deltaicos y marinos y por rocas sedimentarias terciarias a cretácicas poco consolidadas a muy consolidadas, de origen continental o marino. Almacenan aguas de regular a mala calidad química, aislada en las regiones costeras.	Muy Baja Menor de 0.05
C2	Complejo de rocas ígneo-metamórficas con muy baja a ninguna productividad, muy compactas y en ocasiones fracturadas, terciarias a precámbricas. Almacenan aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.	Muy Baja a ninguna Menor de 0.05

Fuente: modificado de Servicio Geológico Colombiano, 2023

De acuerdo con la Figura 11, la Formación Río Hato en el área de interés se clasifica como dentro de la Unidad Hidrogeológica A: Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular.

La subunidad hidrogeológica es la A3, ya que se considera que la Formación Río Hato en el área de interés da origen a un acuífero de extensión regional y local, porosidad primaria, productividad moderada y de carácter libre.

12. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Todas las técnicas de análisis geofísicas intentan identificar o reconocer los espesores y las composiciones de las formaciones geológicas que se encuentran en profundidad, mediante algún parámetro físico. Para el caso de este estudio, se realizó la obtención de esta información a través de la medición de la resistividad de los materiales. Para tal fin, existen diversas técnicas geofísicas eléctricas que miden la resistividad de los materiales, entre ellas, los Sondeos Eléctricos Verticales (SEVs), siendo uno de los más utilizados por su sencillez y la relativa economía de los equipos para su aplicación. El objetivo que se pretende alcanzar con esta técnica consiste en delimitar las múltiples y/o diferentes capas en el subsuelo, obteniendo sus espesores y resistividades; para luego realizar la interpretación, en donde se identifica el tipo de roca que constituyen las capas del subsuelo de acuerdo a su valor de resistividad.

12.1. ADQUISICIÓN

El método geoelectrico más utilizado hasta el día de hoy por su simplicidad y costo es el Sondeo eléctrico Vertical (SEV), el cual se aplicó en la campaña de campo; en donde se realizaron cuatro (4) SEVs dentro del área de interés, los cuales se ubicaron estratégicamente para abarcar un área representativa y determinar los espesores de las unidades en el subsuelo y los estados de saturación de estas. Todos los SEVs fueron georreferenciados con GPS, coordenadas UTM 17 Norte, y se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Dirección de los arreglos geoelectricos **perpendiculares a los drenajes del área** en las zonas donde la vegetación lo permitió.
- Zonas amplias donde se pueda tener aperturas totales de electrodos de hasta 200 metros lineales.
- En lo posible, zonas planas o donde no hubiera más de 20 m de desnivel entre electrodos de corriente, para que el método tuviera más precisión.
- Cubrir el área de interés general.

El método de resistividad eléctrica trabaja a través de la medida de diferencia de potencial en puntos sobre la superficie de la tierra. Estas diferencias son producidas por flujo de corriente directa a través del subsuelo y el grado al cual el potencial en superficie es afectado depende del tamaño, geometría, localización y conductividad del material que conforma la sección investigada. La corriente es inyectada al subsuelo por medio

de dos electrodos y se mide la diferencia de potencial entre un segundo par de electrodos colocado en línea entre los primeros. A partir de los valores de diferencia de potencial, la corriente aplicada y también la separación de electrodos, se puede calcular una cantidad denominada “Resistividad Aparente”.

En un suelo homogéneo ésta corresponde a la verdadera resistividad, y en un suelo heterogéneo usualmente representa una especie de promedio de las resistividades de todas las formaciones a través de las cuales la corriente pasa. Es la variación de esta resistividad aparente con el cambio en la posición o espaciamiento de los electrodos, la que proporciona información acerca de las variaciones en la estructura del subsuelo.

Siguiendo la Ley de Ohm para un circuito eléctrico la resistencia está dada por $R = V/I$, donde V e I son la diferencia de potencial a través de un resistor y la corriente pasando a través de este, respectivamente. Esto puede ser escrito alternativamente en términos de la fuerza del campo eléctrico (E; volts/m) y la densidad de la corriente (J; amps, m²) como:

$$\rho = \frac{VA}{IL} (\Omega m) \quad \rho = E/J (\Omega m)$$

Donde:

ρ : es la resistividad eléctrica

A: Es el área transversal al flujo de corriente

L: Es la distancia entre electrodos de corriente

V: Es la diferencia de voltaje

I: Flujo de corriente eléctrica

Para un arreglo de dos electrodos de corriente en un suelo homogéneo, los cuales generan un circuito eléctrico, la corriente fluirá del electrodo positivo al negativo. Si AB es la distancia entre el electrodo A y el electrodo B (ambos de corriente), podemos medir la diferencia de potencial entre dos puntos M y N ubicados en superficie mediante un voltímetro. Siendo AM, BM, AN y BN la distancia entre los electrodos.

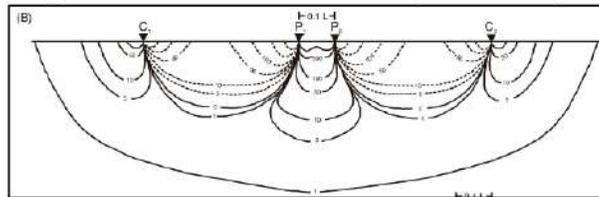
$$V_M - V_N = \frac{\rho I}{2\pi} \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right)$$

Despejando la resistividad:

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} \left(\frac{2\pi}{\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN}} \right)$$

Se eligió el arreglo de Schlumberger en el trabajo de campo para la adquisición, con 2 electrodos de corriente AB y otros dos electrodos de potencial MN estos últimos ubicados entre AB formando un arreglo lineal. El arreglo tipo Schlumberger tiene una resolución vertical casi tan alta, pero la forma de la contribución de la señal en profundidad es cóncava hacia arriba con una mejor penetración de profundidad (ver Figura 12). El registro fotográfico se presenta en el ANEXO 2: Registro fotográfico.

Figura 12. Sección de contribución de señal para Schlumberger



Fuente: Reynolds, (2011).

Los datos de campo fueron tomados con un equipo geofísico versátil (Fotografía 1) de acuerdo con una configuración simétrica de electrodos tipo Schlumberger debido a su flexibilidad en campo lo que permite modificar la separación de los electrodos AB de corriente dejando en el mismo sitio los electrodos MN de potencial, lo cual agiliza el trabajo en campo.

Fotografía 1. Equipo GEOPHYSICAL WDDS - 2/2B.



Fuente: Equipo consultor, 2023.

Las aperturas para los electrodos de corriente AB/2 se iniciaron con una separación de 2 metros y se incrementó progresivamente la distancia de separación hasta unos 100 metros AB/2 en el mejor de los casos, para poder asegurar una profundidad de investigación de 35 metros aproximadamente. La separación inicial de electrodos de potencial MN utilizada fue de 0.5 m y la máxima de 10 metros. Los voltajes medidos entre MN tienden a disminuir debido al progresivo decrecimiento del gradiente de potencial con el incremento de la separación de los electrodos de corriente, por esta razón se debe cumplir que la apertura entre los electrodos de potencial MN debe ser menor a 1/5 de AB/2 pero mayor a 1/20 de AB/2 (Reynolds, 2011). En la Tabla 3 se muestran ubicados por coordenadas UTM 17N los 4 SEVs.

Tabla 3. Coordenadas de los SEVs, UTM17N.

Punto	Norte	Este	Altura	Orientación
SEV1	953570	638984	20 m	N80W
SEV2	953847	639741	14 m	S45W
SEV3	953803	639564	15 m	N75W
SEV4	953663	639254	26 m	S10W

Fuente: Equipo consultor, 2023.

12.2. PROCESAMIENTO

De manera general, el procesamiento de los SEVs requiere los siguientes pasos:

a) Almacenamiento de datos

Después de la adquisición de los datos en campo, se almacenan en un disco duro para posteriormente ser procesados en el software Ipi2win®.

b) Revisión de datos

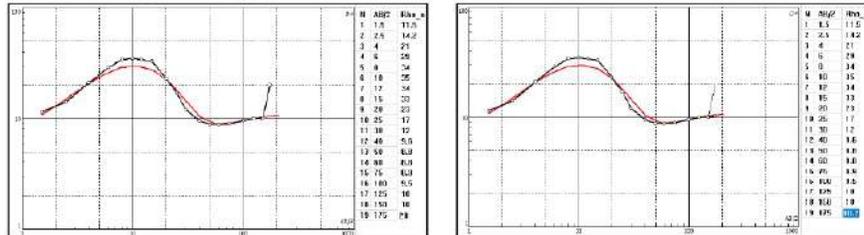
A partir de los datos obtenidos en campo, y sin ningún tipo de tratamiento, se procede a verificar la información en el software de procesamiento. No obstante, se puede realizar una revisión casi instantánea al momento en el que se están corriendo los sondeos, basta con ir graficando los valores de resistividad que se van obteniendo (curva de campo).

Los datos fueron analizados en el software Ipi2win, en el cual se grafican los puntos de resistividad aparente en una gráfica log-log para ambos ejes, el eje X corresponde a la distancia $AB/2$, y el eje Y corresponde a la resistividad en Ohm-m.

c) Eliminación de puntos erróneos

El primer paso es analizar la curva de campo de los valores de resistividad aparente. Debe ser una curva suave para el caso de más de una capa, ya que la resistividad aparente a cualquier profundidad $AB/2$ es la resistividad promedio de todas las capas por las que pasa la corriente. Los datos ruidosos se pueden reconocer fácilmente ya que los puntos de datos incorrectos no se ajustan a la curva suavizada. Estos puntos de datos anómalos se pueden correlacionar con los datos normales, para que se ajusten adecuadamente a la curva patrón (ver Figura 13).

Figura 13. Ajuste de los datos ruidosos en las curvas de SEVs



d) Obtención de resultados

Una vez ajustados todos datos, el siguiente paso es realizar la inversión de los puntos de datos, proceso ejecutado por alguien que haya estado en el área de estudio, específicamente en el sitio donde tuvo lugar cada SEV, debido a que podría haber decenas de modelos que se ajusten a la misma forma de la curva. Básicamente, hay tres formas de interpretar los SEVs: cualitativamente, analizando la forma de las curvas; semicuantitativamente, con curvas maestras o ábacos; y cuantitativamente, con modelado por computadora.

El primer paso de cualquier interpretación de las curvas de resistividad aparente es observar la forma de la curva. Se puede inferir que el número mínimo de capas identificadas es igual al número de puntos de inflexión en la curva más uno. La presencia de puntos de inflexión indica interfaces subterráneas, por lo que el número de capas reales debe ser uno más que los límites entre ellas. Sin embargo, las coordenadas de los puntos de inflexión de ninguna manera indican la profundidad del límite o la resistividad verdadera. Solo a partir de la forma de la curva, se puede estimar el número mínimo de capas horizontales y las magnitudes relativas de las respectivas resistividades.

Después de este primer enfoque cualitativo, y la primera estimación del número de capas y resistividades, el siguiente paso es la comparación de curvas por computadora, donde existe un método de convolución que calcula curvas maestras para sondeos eléctricos verticales. Este método se conoce como "filtro lineal digital". Las curvas de campo y modelo se muestran simultáneamente produciendo parámetros estadísticos, como el error RMS para describir la proximidad del ajuste. Es importante resaltar que no siempre el modelo con menos error es el modelo real, ya que hay que tener en cuenta el contexto geológico. Los datos de cada SEV se presentan en el ANEXO 3: Datos geofísica.

e) Conversión de datos y generación fichas técnicas de la información

Finalmente, se exportan las imágenes en los formatos que se requirieron para su posterior análisis e interpretación, y se genera el modelo de presentación final de la información.

12.3. INTERPRETACIÓN

Para la interpretación geofísica del área se analizaron los 4 SEVs, tomados bajo el supuesto de que cuanto más cercano sea el SEV, mayor es la probabilidad de tener una capa geoeléctrica similar debido al hecho de que las unidades geológicas tienen una extensión regional en el espacio, y no deberían variar en gran manera para distancias relativamente cercanas.

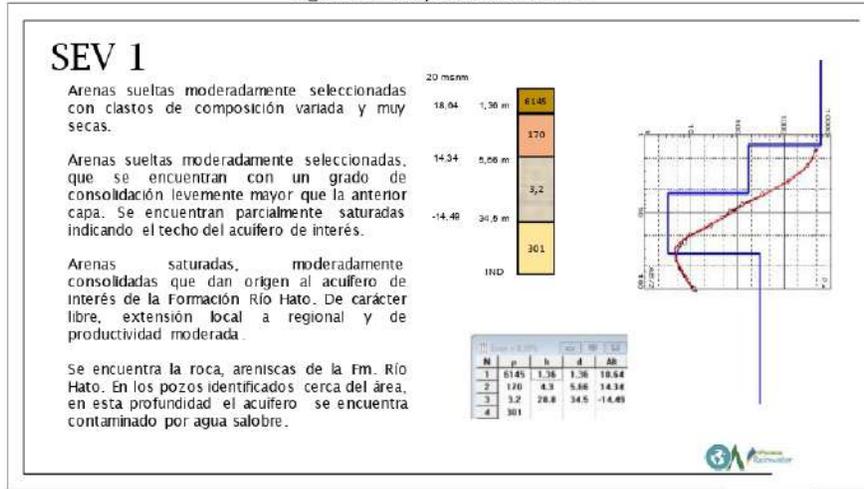
El perfil generalizado del área muestra en la capa superficial materiales arenosos sueltos y secos con resistividades elevadas que oscilan entre 5900 y 12190 Ohm*m. Estas altas resistividades se deben a que el material se encuentra completamente seco y sin consolidación. Subyaciendo³ esta capa se encuentra un depósito de arenas de composición similar a las anteriores pero que se encuentran con un grado mayor de consolidación, esto se refleja en las resistividades considerablemente más bajas, que varían entre 17,4 y 640 ohm*m. La disminución en los valores se debe a la saturación parcial o total del material, esta capa se puede considerar como el techo del acuífero de interés. La siguiente capa corresponde a la unidad hidrogeológica A3: el acuífero de la Formación Río Hato que corresponde a un acuífero, de extensión regional y local, de **productividad moderada**, de carácter libre y susceptible a la contaminación por intrusiones salinas en zonas cercanas a la costa, lo que se evidencia en resistividades entre 1 y 3 ohm*m. En algunos SEVs (1, 2 y 3) se encuentra la última capa que corresponde a arenas y rocas pertenecientes a la Formación Río Hato, mientras que el SEV 4 muestra un comportamiento saturado.

A continuación, se presentan las interpretaciones completas de cada uno de los SEVs.

³ Extendido por debajo.

12.3.1. Sondeo Eléctrico Vertical 1

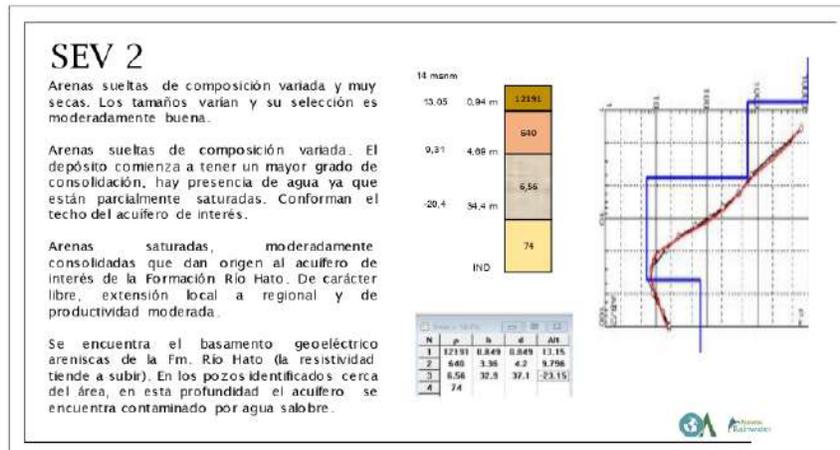
Figura 14. Interpretación del SEV 1



Fuente: Equipo consultor, 2023.

12.3.2. Sondeo Eléctrico Vertical 2

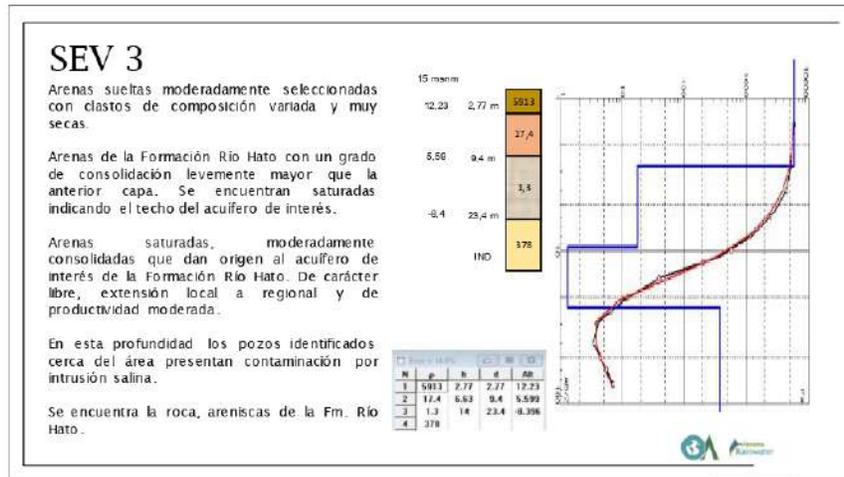
Figura 15. Interpretación del SEV 2



Fuente: Equipo consultor, 2023.

12.3.3. Sondeo Eléctrico Vertical 3

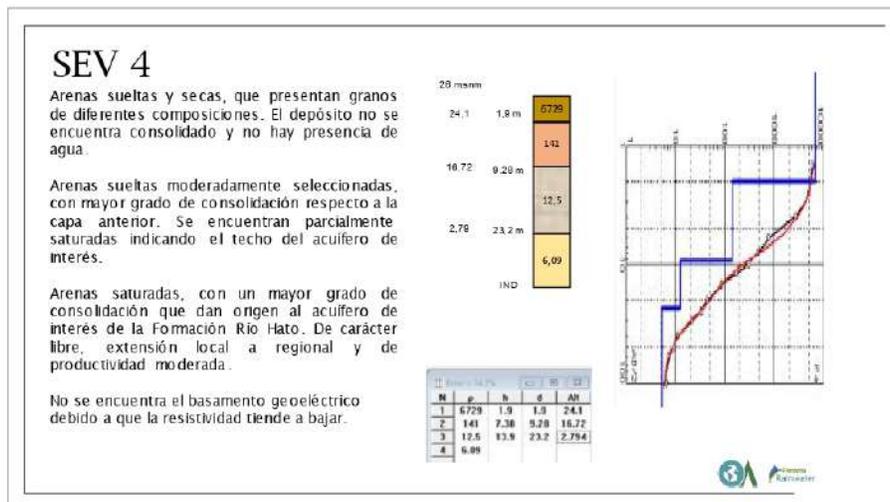
Figura 16. Interpretación del SEV 3



Fuente: Equipo consultor, 2023

12.3.4. Sondeo Eléctrico Vertical 4

Figura 17. Interpretación del SEV 4



Fuente: Equipo consultor, 2023

12.4. CORRELACIÓN Y CORTE GEOELÉCTRICO

De acuerdo con los 4 SEVs realizados en campo, el comportamiento geoelectrico de las unidades del área se puede definir como lo evidencia la Tabla 4.

Tabla 4. Correlación entre los SEV

SEV.	CAPA	RESISTIVIDAD	PROF	CARÁCTER HIDROGEOLOGICO
1 2 3 4	1	5900-12190	1- 2.77	Capa compuesta por arenas secas y sueltas. Las resistividades altas se explican por las condiciones nulas de consolidación y la ausencia de agua en superficie.
1 2 3 4	2	17.7-640	4.69- 9.4	Depósito de arenas mayormente consolidadas en comparación con la primera capa. Las arenas se encuentran parcial o completamente saturadas (SEV3) y pueden considerarse el techo del acuífero.
1 2 3 4	3	1.3-12.5	23- 34.5	Acuífero de interés que pertenece a la unidad hidrogeológica A3 de la Formación Río Hato. El acuífero es de carácter libre, extensión local a regional y productividad moderada. Puede estar contaminada por intrusiones salinas.
1 2 3	4	74-301	IND	Basamento geoelectrico correspondiente a areniscas, tobas y conglomerados de la Formación Río Hato.
4	4	6.09	IND	No se encuentra el basamento geoelectrico, sino que por el contrario el acuífero presenta un poco más de continuidad que los resultados anteriores.

Fuente: Panama Rainwater, 2023.

El objetivo principal de la interpretación geoelectrica, es la elaboración de los diferentes cortes geoelectricos, donde se relacionan los valores de resistividad con las capas geológicas que afloran en la zona de estudio.

El perfil se construyó en el Software IPI2win con los dos SEV ejecutados en el área sobre la Unidad Hidrogeológica A3: formación Río Hato, cuya separación en línea recta es: desde el SEV1 hasta el SEV4 **277** metros lineales, del SEV1 al SEV3 **630** metros lineales, y desde el SEV1 hasta el SEV2 **803** metros lineales (total de la longitud del perfil) (Figura 18). Una desventaja de la construcción del programa es que no grafica la topografía tal como se encuentra en el área, aunque si la referencia en la sección.

La Figura 19 contiene el perfil geoelectrico interpretado de acuerdo con la hidrogeología. Es posible observar que las dos primeras capas se correlacionan tanto en profundidad como en resistividad. En profundidad desde 6-12 m se encuentra la unidad

hidrogeológica A3, correspondiente al acuífero de la Formación Río Hato se identifica aproximadamente a 13 metros totalmente saturado. Es de resaltar que en profundidad se observan los valores de intrusión salina, observándose más marcada en los registros del SEV1 Y SEV 3.

Figura 18. Corte geoelectrico de los SEVs 1, 4, 3 y 2 del proyecto en Punta Chame

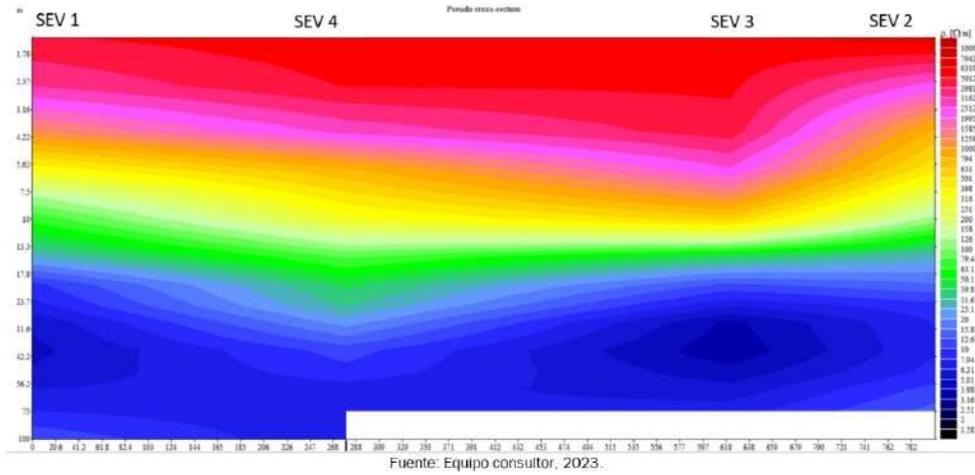
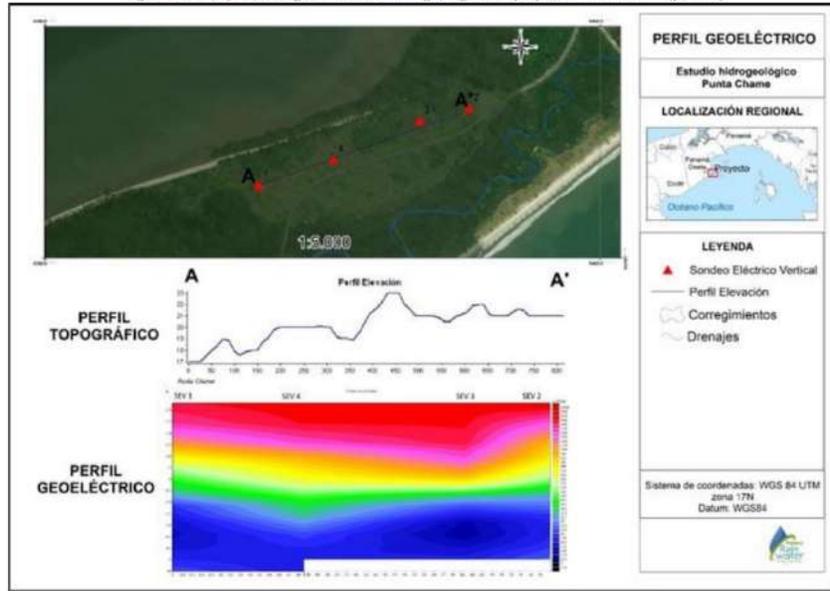


Figura 19. Interpretación geoelectrica e hidrogeológica del proyecto Punta Chame (perfil 1)



Fuente: Equipo consultor, 2023.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el área del proyecto en Punta Chame, afloran areniscas sueltas y arenas pertenecientes a la formación Río Hato, la cual está conformada por conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas semi consolidadas y pómez. De acuerdo con lo observado en campo en superficie se pueden observar arenas completamente secas y sueltas. Estas arenas en profundidad tienen un mayor nivel de consolidación dando origen a la unidad hidrogeológica A3: un acuífero de extensión regional y local, porosidad primaria (intergranular), productividad moderada y de carácter libre.
- La geomorfología del sector está asociada directamente con la litología. Las acumulaciones de sedimentos dan origen a planicies litorales como la que se encuentra en Punta Chame. Los drenajes no están muy bien definidos ya que se encuentra en una zona de manglar (humedal de Punta Chame) en donde se encuentra la mezcla de los ríos con el mar. La región morfoestructural en la cual se encuentra el proyecto en Punta Chame se clasifica como “regiones bajas de planicies y litorales”.
- De acuerdo con las resistividades encontradas y las granulometrías presentes, se diferencian cuatro capas predominantes: una capa superficial materiales arenosos sueltos y secos con resistividades elevadas que oscilan entre 5900 y 12190 Ohm*m. Subyaciendo⁴ esta capa se encuentra un depósito de arenas de composición similar a las anteriores pero que se encuentran con un grado mayor de consolidación, con resistividades que varían entre 17,4 y 640 ohm*m. Estos materiales se encuentran parcial o totalmente saturados por lo que se consideran como el techo del acuífero de interés. La siguiente capa corresponde a la unidad hidrogeológica A3: el acuífero de la Formación Río Hato que corresponde a un acuífero, de extensión regional y local, de **productividad moderada**, de carácter libre y susceptible a la contaminación por intrusiones salinas en zonas cercanas a la costa, lo que se evidencia en resistividades entre 1 y 3 ohm*m. En los SEVs 1, 2 y 3, se encuentra la última capa que corresponde a arenas y rocas pertenecientes a la Formación Río Hato. En la Figura 19 se presenta el perfil geoelectrico asociado al área de interés.

⁴ Extendido por debajo.

- De acuerdo con los pozos visitados durante el inventario de puntos de agua, se establece que después de 30 m de profundidad aproximadamente están con intrusión de agua salobre. Las personas que usan esta agua no la utilizan para consumo sino para usos domésticos (lavandería, riego de jardines y cultivos que toleran agua salobre).

- Se recomienda:
 1. Perforación de 1 a 4 pozos como máximo en el área donde se quiere desarrollar el proyecto y dependiendo de la demanda de agua que se requiera. Estos pozos deben ser perforados hasta una profundidad máxima de 25 metros. En el sector del SEV #4, la perforación puede llegar hasta 31 metros de profundidad. Mayor a esta profundidad es altamente probable que los pozos se puedan contaminar con intrusión salina.
 2. El primer pozo exploratorio a desarrollar, se puede perforar en cercanías al SEV #4. Este pozo puede ser entubado en 6" de diámetro a una profundidad de 30 metros, en donde toda la tubería será con filtros a excepción de los últimos 3 metros del pozo.
 3. Los caudales de explotación se determinarán mediante ensayos de bombeo, la cual puede ser llevada a cabo con bomba sumergible y limpieza del pozo con compresor. Durante la prueba, se deben tomar datos de caudal, nivel estático y nivel dinámico (una vez se establezcan los niveles del agua en el pozo). Esto con el objetivo de determinar los parámetros hidráulicos del pozo, conocer realmente el caudal óptimo de explotación y elegir correctamente el equipo de bombeo.
 4. Dentro de las actividades a seguir son:
 - Perforar un pozo exploratorio de 6" de diámetro máximo a 30 metros.
 - Durante la perforación, se debe tomar muestras de material atravesado metro a metro, para análisis, descripción y levantamiento de la columna estratigráfica por parte de un geólogo.
 - Lavado y desarrollo del pozo mediante sistema combinado de pistón y jetting, buscando con esto un mayor ajuste del empaque de gravilla.
 - Realizar prueba de aforo y análisis del agua in situ.
 - Tomar muestras de agua y enviar a un laboratorio para conocer la calidad a través del proceso físico-químico y bacteriológico.

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad del Canal de Panamá. (2017). "Análisis de Pre-factibilidad y factibilidad para determinar el Potencial del Río Bayano para la Producción de Agua Potable para las regiones de Panamá Este y Metropolitana" Contrato No. 025 (2016). Ciudad de Panamá: Autoridad del Canal de Panamá.
- Autoridad Nacional de Panamá. (2011). Obtenido de Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la Republica de Panamá 2010-2030: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/pan118989anx.pdf>
- Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá. (2010). *Atlas ambiental de la República de Panamá*. Panamá: Editora Novo Art, S.A.
- Batista Rios, M. (2021). *Hacia donde va el sector inmobiliario en Panamá - COVID 19*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Burke, G. (2014). Estudio Preliminar hidrogeofísico de intrusión salina en el acuífero costero de Punta Chame. *Universidad de Panama*.
- EDUCALINGO. (2019). Obtenido de <https://educalingo.com/es/dic-es/resistividad>
- ETESA. (1999). *Texto explicativo, Mapa Hidrogeológico de Panamá*. Panamá: EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA, S.A.
- ETESA. (2009). *Empresa de Transmisión Eléctrica de Panamá*. (ETESA) Recuperado el 10 de Abril de 2017, de Régimen Hidrológico de Panamá: http://www.hidromet.com.pa/regimen_hidrologico.php
- ETESA. (2021). *RED DE ESTACIONES*. Obtenido de <https://www.hidromet.com.pa/es/red-estaciones>
- Ibáñez-García, S., & Porres-Benito, J. (2001). *El agua subterránea: prospección, captación y repercusiones en la obra civil*. Madrid: Cursos de verano: Universidad de Burgos.
- Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. (2007). *Atlas Geográfico de Panamá*. Panamá: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
- Maldonado, Y. (2020). *Patrones de drenaje y su interpretación*. Geología WEB.
- Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial consorcio POT (INCODISA Y PSS). (Abril de 2016). *Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial*. Obtenido de <https://www.miviot.gob.pa/viceot/planmetro/Informe%202%20-%20vol.%201.pdf>
- Reynolds, J. (2011). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Jhon Wiley & Sons.
- Sanchez San Roman, F. (SF). *Conceptos fundamentales de hidrogeología*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- SIAGUA. (s.f). *Sistema Iberoamericano de Información sobre el Agua*. (SIAGUA) Recuperado el 15 de Diciembre de 2016. de Panamá: <http://www.siagua.org/pais/panama#basica>
- Universidad Jaime I de Castellón. (2007). *Grupo de Gestión de Recursos Hídricos*. Recuperado el 09 de Febrero de 2017, de Escorrentia: <http://www.agua.uji.es/pdf/leccionRH05.pdf>
- Vega Cervera, V. A. (2012). *Análisis de la Gestión del Recurso Hídrico en Panamá*. Alicante: Universidad de Alicante.

14. ANEXOS

Se presentan de forma digital los siguientes anexos:

Anexo 1. FUNIAS

Anexo 2. Registro fotográfico

Anexo 3. Datos geofísica

Anexo 4. Mapas

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA																																															
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023		Diligencio por: _____ Consecutivo: POZO 1																																													
Tipo de punto: <input checked="" type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Aljibe <input type="checkbox"/> Manantial <input type="checkbox"/> Pozo ciego		Condiciones del punto: <input checked="" type="checkbox"/> Productiva <input type="checkbox"/> Reserva <input type="checkbox"/> Abandonado <input type="checkbox"/> Inactivo <input type="checkbox"/> Secado <input type="checkbox"/> Muerto <input type="checkbox"/> Otro-Cuál?																																													
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: <input checked="" type="checkbox"/> X Reporte o archivo: _____ Construcción: _____ Proprietario: _____ Estudios anteriores: _____		Información suministrada por: Nombre: _____ Municipio: PUNTA CHAME Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____																																													
Observaciones: Propietario persona natural: Nombre: _____ Documento de identidad: _____ Municipio: PUNTA CHAME Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____		Propietario persona Jurídica: Razón Social: _____ NIT: _____ Representante legal: _____ Municipio: _____ Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____																																													
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Legalización del punto: Esta Legalizado? _____ Resolución No. _____ Fecha expedición _____ Vencimiento _____ Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionado _____ No. Expediente _____ Plancha: Mapa geológico Panama Escala: 1:250000 Otra identificación: _____																																															
Identificación del punto: Provincia: PANAMA OESTE Distrito: CHAME Corregimiento: PUNTA CHAME Nombre del lugar (Barrio, finca, pedregal): _____ Cuenca Hidrográfica: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO Coordenadas: Elipsoidal de referencia: GRS80 Origen de coordenadas planas: Y (N-S): 95908 X (E-W): 511459 Método de medida de la cota: <input checked="" type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> Altimetro <input type="checkbox"/> Nivelación <input type="checkbox"/> Mapa <input type="checkbox"/> Cota																																															
4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS Topografía: <input checked="" type="checkbox"/> Depresión <input type="checkbox"/> Planicie <input type="checkbox"/> Alturas bajas <input type="checkbox"/> Piedemonte <input type="checkbox"/> Llanura <input type="checkbox"/> Colina <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> Cuál? Geomorfología: <input type="checkbox"/> Abanico Aluvial <input type="checkbox"/> Cauca Aluvial <input type="checkbox"/> Llanura aluvial <input type="checkbox"/> Terrazo <input type="checkbox"/> Duna <input type="checkbox"/> Dolina <input type="checkbox"/> Playa <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? Condición climática: <input checked="" type="checkbox"/> Período húmedo <input type="checkbox"/> Período seco Litología: <input type="checkbox"/> Areniscas, conglomerados, areniscas <input type="checkbox"/> Suelos, tobas y pomez Unidad Geológica: Formación Rio Hato Planicies Litorales: _____																																															
5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES Datos de la construcción: Fecha: _____ Perforador: _____ Longitud (ancho cuadrado) _____ m Longitud (largo cuadrado) _____ m Diámetro de la perforación _____ (m) Profundidad _____ m Está colapsado? <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI Está comatado? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Material de revestimiento: <input type="checkbox"/> Acero y faja <input checked="" type="checkbox"/> Hemo galvanizado <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? Ninguno <input type="checkbox"/> Piedra <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Cemento <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?																																															
Características de la explotación: Método de la extracción del agua: <input checked="" type="checkbox"/> Bomba Sumergible <input type="checkbox"/> Bomba Manual <input type="checkbox"/> Molino de viento <input type="checkbox"/> Compuerta <input type="checkbox"/> Moto-bomba <input type="checkbox"/> Surgencia natural <input type="checkbox"/> Manual Tipo de energía: <input checked="" type="checkbox"/> Eléctrica <input type="checkbox"/> Gasolina <input type="checkbox"/> ACPM <input type="checkbox"/> Eólica <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? Clase de bomba: SUMERGIBLE Motor: _____ Potencia: _____ HP Profundidad del punto de succión _____ m Tubera de descarga: _____ Diámetro: _____ pulg. Longitud: _____ m Material: PVC																																															
Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tramo</th> <th>Diámetro (Pulg)</th> <th>Profundidad (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>Desde Hasta</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Se anexa: <input type="checkbox"/> Columna técnica <input type="checkbox"/> Diseño del pozo <input type="checkbox"/> Planos de bombeo <input type="checkbox"/> Registro geofísico <input type="checkbox"/> Análisis químico						Tramo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)	1		Desde Hasta	2			3																																
Tramo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)																																													
1		Desde Hasta																																													
2																																															
3																																															
Características hidráulicas: Régimen de bombeo: <input checked="" type="checkbox"/> Intermitente <input type="checkbox"/> Diapasmana Nivel medio del agua: 2.13 m Tiempo de bombeo _____ horas Tiempo desde el apagado de la bomba _____ min. Método de medida del nivel del agua: <input type="checkbox"/> Sonda eléctrica <input type="checkbox"/> Cinta métrica <input type="checkbox"/> Estimado <input type="checkbox"/> Transmisor de presión-ondas																																															
Método de medida del caudal: <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Método</th> <th colspan="3">Aforo Volumétrico</th> <th rowspan="2">Caudal (lit/s)</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>Volumen (l)</th> <th>Tiempo (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volumétrico (lit/s)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ventilador (lit/s)</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Micrométrico (lit/s)</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m ³ Tiempo de llenado: _____ minutos Caudal estimado: _____ lit/s						Método	Aforo Volumétrico			Caudal (lit/s)	No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Volumétrico (lit/s)	1				Ventilador (lit/s)	2				Micrométrico (lit/s)	3																						
Método	Aforo Volumétrico			Caudal (lit/s)																																											
	No.	Volumen (l)	Tiempo (s)																																												
Volumétrico (lit/s)	1																																														
Ventilador (lit/s)	2																																														
Micrométrico (lit/s)	3																																														
6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de construcción</th> <th>Diámetro (m)</th> <th>Largo (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Profundidad (m)</th> <th>Capacidad (m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Embalse</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tanque</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alberca</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tubería</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Piscina</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro-Cuál?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m ³)	Embalse						Tanque						Alberca						Tubería						Piscina						Otro-Cuál?					
Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m ³)																																										
Embalse																																															
Tanque																																															
Alberca																																															
Tubería																																															
Piscina																																															
Otro-Cuál?																																															

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES						
Tipo de manantial		Permanente	Medio de Surgencia		Observaciones:	
Grubo		Personas		Rango Kárdico		
Filtración		Estacional		Discetas o Fructuras		
Otro-Cual?		Intermitente		Contacto		
		En info.		Otro-Cual?		

8. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA						
Método de muestreo		Propiedades físico químicas:		Propiedades Organolépticas:		
Manual		pH		Color:	Incoloro	Amarelo
Bambú		Conductividad Eléctrica (µS/cm)		Apariencia:	Clara	Turbia
Otro-Cual?	NO SE PUEDE MEDIR	Temperatura (°C)		Oloro:	Inoloro	Feo
		SDT (mg/l)				
		Redox (L)				
Muestra para laboratorio:		Si	No			
Tipo de análisis:		Físico-química	Microbiológica	Isotopos		
Lugar de muestreo:		Boca de pozo	Tanques	Llave	Todometros	Otro
Problemas de calidad:						

9. USOS DEL AGUA						
Actividad económica:						
Uso del agua		Descripción del uso del agua:				
Abastecimiento público		No. De usuarios				
Uso doméstico	en consumo humano	No. De usuarios				
Agrícola		Áreas de riego, ha				
Pecuario		Tipo de animales:		Tipo de cultivo:		
Recreativo		Cual?		Número de Animales		
Industrial		Usencia/año				
Transporte						
Otro		Cual?				
Fuentes de abastecimiento:						
Fuente principal de abastecimiento:						
Fuentes secundarias de abastecimiento:						
Frecuencia de abastecimiento (por semana):						

10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN						
Existe una letrina		Si	No	Distancia		
Cerrado de agua estancada		Si	No	m		
Bosque, criaderos o excrementos de ganado o su alrededor?		Si	No	m		
Borde o grieta que permita el ingreso de agua superficial al mismo?		Si	No	m		
Condición del punto:						
Tiene cubierta adecuada		Si	No	Piso de cemento alrededor de la captación		
Tiene sello sanitario		Si	No	Cazo alrededor de la instalación asociado		
Fuentes puntuales de contaminación:						
		Distancia, m				
		Cementerio				
		Estación de servicio				
		Lavadero de Camios y Maquinas				
		Pozo abandonado				
		Residuos sólidos				
		Residuos peligrosos				
		Campo de infiltración				
		Plantas de sacrificio				
		Lagunas de oxidación				
Otro-Cual?		Ninguno				
Residuos sólidos:						
Origen		Doméstico	Industrial	Agrícola	Ganadería	Hospitalario
Destino		Residuos especiales	Inmersión	Compostaje	Botadero cubierto	Reciclaje
					Minero	Otro-Cual?
						Construcción
Observaciones:						

11. DATOS GRÁFICOS	
Fecha: 28/09/2023	
	
28 sept 2023 10:35:24 a. m. 170° 24' 14.88" 9548.00" 1.57 m Punta Chame Chame Provincia de Panamá Oeste	
Acceso al Predio:	
12. OBSERVACIONES GENERALES	

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA																																															
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023																																															
Diligenciado por:		Consecutivo: POZO 2																																													
Tipo de punto: <input checked="" type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Aljibe <input type="checkbox"/> Manantial <input type="checkbox"/> Píezómetro																																															
Condiciones del punto: <input type="checkbox"/> Productivo <input type="checkbox"/> Reserva <input checked="" type="checkbox"/> Abandonada <input type="checkbox"/> Inactivo <input type="checkbox"/> Sellado <input type="checkbox"/> Monitoreo <input type="checkbox"/> Otro-Cuál?																																															
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: <input checked="" type="checkbox"/> X Reporte o Archivo: <input type="checkbox"/> Construcción: <input type="checkbox"/> Propietario: <input type="checkbox"/> Estudios anteriores: <input type="checkbox"/>		Información suministrada por: Nombre: PUNTA CHAME Municipio: _____ Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____																																													
Propietario persona natural: Nombre: _____ Documento de Identidad: _____ Municipio: PUNTA CHAME Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____		Propietario persona Jurídica: Razón Social: _____ NIT: _____ Representante legal: _____ Municipio: _____ Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____																																													
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Legalización del punto: Está Legalizado? <input type="checkbox"/> Resolución No. _____ Fecha expedición _____ Vencimiento _____ Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionario _____ No. Expediente _____ Plancha: Mapa geológico Panamá Escala: 1:250000 Otro identificación: _____																																															
Identificación del punto: Provincia: PANAMA OESTE Longitud: _____ Elipsoidal de referencia: GRS83 Método de medida de la cota: <input checked="" type="checkbox"/> GPS Distrito: CHAME Latitud: _____ <input type="checkbox"/> Altimétrico Corregimiento: PUNTA CHAME Origen de coordenadas planas: X (E-W) 041475 <input type="checkbox"/> Nivelación Nombre del lugar (Barrio, finca, pedregal): _____ Y (N-S) 954853 <input type="checkbox"/> Mapa Cuenca Hidrográfica: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO Cota: _____																																															
4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLOGICAS Topografía: Depresión <input type="checkbox"/> Planicie <input checked="" type="checkbox"/> X Altiplanicie <input type="checkbox"/> Piedemonte <input type="checkbox"/> Ladera <input type="checkbox"/> Conca <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____ Geomorfología: Abrasco Aluvial <input type="checkbox"/> Cabuz Aluvial <input type="checkbox"/> Llanura aluvial <input type="checkbox"/> Terraza <input type="checkbox"/> Duna <input type="checkbox"/> Dársena <input type="checkbox"/> Playa <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____ Condición climática: Período húmedo: _____ Período seco: _____ Litología: Lavas, tobas, basaltos, andesitas y pólv. aglomerados Unidad Geológica: Formación Tucué Planticas y litológicas _____																																															
5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES Datos de la construcción: Fecha _____ Perforador _____ Longitud (ancho cuadrado) _____ m Longitud (sego cuadrado) _____ m Diámetro de la perforación _____ cm Profundidad _____ m Está colapsado? <input checked="" type="checkbox"/> NO Está colmatado? <input type="checkbox"/> Ancho _____ m Material de revestimiento: Acero y tipo _____ Hierro galvanizado _____ PVC <input checked="" type="checkbox"/> Otro _____ Cuál? _____ Ninguno _____ Piedra _____ Ladrillo _____ Madera _____ Cemento _____ Otro _____ Cuál? _____ Características de la explotación: Método de la extracción del agua: Bomba sumergible <input checked="" type="checkbox"/> Bomba Manual <input type="checkbox"/> Molino de viento <input type="checkbox"/> Compensador <input type="checkbox"/> Molecomba <input type="checkbox"/> Surgencia natural <input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Tipo de energía: Eléctrica <input checked="" type="checkbox"/> Gasolina <input type="checkbox"/> ACPM <input type="checkbox"/> Eólica <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____ Clase de bomba: SUMERGIBLE Modelo _____ Potencia _____ HP Profundidad del punto de succión: _____ m Tubería descarga: Diámetro: 3 pulg. Longitud: _____ m Material: PVC																																															
Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tramo</th> <th>Diámetro (Pulg.)</th> <th>Profundidad (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>Desce</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>Hicie</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Sa amara: <input type="checkbox"/> Columna filtradora <input type="checkbox"/> Diseño del pozo <input type="checkbox"/> Pruebas de bombeo <input type="checkbox"/> Registro geofísico <input type="checkbox"/> Análisis químico						Tramo	Diámetro (Pulg.)	Profundidad (m)	1		Desce	2		Hicie	3																																
Tramo	Diámetro (Pulg.)	Profundidad (m)																																													
1		Desce																																													
2		Hicie																																													
3																																															
Características hidráulicas: Régimen de bombeo: <input type="checkbox"/> Horaria <input type="checkbox"/> Diabásima Nivel medio del agua: 3.4 m Tiempo de bombeo: _____ Hora(s) Tiempo desde el apagado de la bomba: _____ min. Método de medida del nivel del agua: Sonda eléctrica <input checked="" type="checkbox"/> Cinta métrica <input type="checkbox"/> Polarimetro <input type="checkbox"/> Transmisor de presión-divers																																															
Método de medida del caudal: <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Volumétrico (l/s)</th> <th colspan="3">Aforo Volumétrico</th> <th rowspan="2">Caudal (l/s)</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>Volumen (l)</th> <th>Tiempo (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m ³ Tiempo de llenado: _____ minutos Caudal estimado: _____ l/s Otros métodos: <input type="checkbox"/> Ventadero (l/s) <input type="checkbox"/> Escurrido (l/s) <input type="checkbox"/> Orificio (l/s) <input type="checkbox"/> Manómetro <input type="checkbox"/> Micromedidor <input type="checkbox"/> Micromedidor						Volumétrico (l/s)	Aforo Volumétrico			Caudal (l/s)	No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	1					2					3																							
Volumétrico (l/s)	Aforo Volumétrico			Caudal (l/s)																																											
	No.	Volumen (l)	Tiempo (s)																																												
1																																															
2																																															
3																																															
6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de construcción</th> <th>Diámetro (m)</th> <th>Largo (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Profundidad (m)</th> <th>Capacidad (m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Embalse</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tanque</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alberca</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tubería</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Piscina</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro-Cuál?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m ³)	Embalse						Tanque						Alberca						Tubería						Piscina						Otro-Cuál?					
Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m ³)																																										
Embalse																																															
Tanque																																															
Alberca																																															
Tubería																																															
Piscina																																															
Otro-Cuál?																																															

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES									
Tipo de manantial		Permanencia		Medio de Surgencia		Observaciones:			
Goteo		Perenne		Respo Karstico					
Filtración		Estacional		Oxidados o Fríasidas					
Otro-Cual?		Intermitente		Contacto					
		Sin info.		Otro-Cual?					
8. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA									
Método de muestreo		Propiedades físico-químicas:				Propiedades Organolépticas:			
Manual		pH		Color:		Incoloro		Cual?	
Bombas		Conductividad Eléctrica (µS/cm)		Apariencia:		Clara		Turbia	
Otro-Cual?		Temperatura (°C)		Olor:		Inolora		Fétida	
		SDT (mg/l)							
		Redox Eh							
Muestra para laboratorio:		Si		No					
Tipo de análisis:		Físico-químico		Microbiológico		Isotópico			
Lugar de muestreo:		Boca de pozo		Torques		Llave		Nacimiento	
								Otro	
Problemas de calidad:									
9. USOS DEL AGUA									
Actividad económica:									
Uso del agua		Descripción del uso del agua:				Proyecto Plamonta			
Abastecimiento público		Ni De uso público		Ni De uso común		Tipo de cultivo:			
Uso doméstico		Ni De uso público		Ni De uso común		Número de Animales:			
Agrícola		Ni De uso público		Ni De uso común		Usos/uso de:			
Pecuaria		Ni De uso público		Ni De uso común					
Recreativa		Ni De uso público		Ni De uso común					
Industrial		Ni De uso público		Ni De uso común					
Transporte		Ni De uso público		Ni De uso común					
Otro		Ni De uso público		Ni De uso común					
Fuentes de abastecimiento:									
Fuente principal de abastecimiento:									
Fuentes secundarias de abastecimiento:									
Frecuencia de abastecimiento (aproximadamente):									
10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN									
Existe una letrina		Si		No		Distancia m			
Charco de agua estancada		Si		No		m			
Banera, urinales o edificio de ganado a su alrededor?		Si		No		m			
Bordo o grieta que permita el ingreso de agua superficial al intamo?		Si		No		m			
Condición del punto		Si		No					
Tiene cubierta adecuada		Si		No		Tipo de cemento alrededor de la captación		Si	
Tiene sello sanitario		Si		No		Cercos alrededor de la instalación asociado		Si	
Fuentes puntuales de contaminación:		Distancia m							
		Cementerio							
		Estación de servicio							
		Lavadero de Carros y Motos							
		Pozo abandonado							
		Residuos sólidos							
		Residuos orgánicos							
		Campos de infiltración							
		Plantas de tratamiento							
		Lagunas de oxidación							
Otro-Cual?		Ninguno							
Residuos sólidos									
Origen		Doméstico		Industrial		Agrícola		Ganadería	
Destino		Residuos orgánicos		Incrustación		Compostaje		Botadero costo abierto	
								Hospitalario	
								Residuos	
								Número	
								Otro-Cual?	
								Construcción	
Observaciones									
11. DATOS GRÁFICOS									
Fecha:		28/09/2023							
FOTO									
ACCESO AL PREDIO:									
12. OBSERVACIONES GENERALES									

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023

Diligenciado por: _____ Consecutivo: POZO 3

Tipo de punto: Pozo Aljibe Manantial Pozoneto

Condiciones del punto: Productivo Reserva Abandonado Inactivo Secado Monitoreo Otro-Cual?

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo: Reporte o Archivo: Construido: Propósito: Estudios anteriores:

Información suministrada por: Nombre: _____ Municipio: PUNTA CHAME Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____

Observaciones: _____

Propietario persona natural: Nombre: _____ Documento de identidad: _____ Municipio: PUNTA CHAME Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____

Propietario persona Jurídica: Razón Social: _____ NIT: _____ Representante legal: _____ Municipio: _____ Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Legalización del punto: Está Legalizado? Resolucion No. _____ Fecha expedición: _____ Vencimiento: _____

Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionario: _____ No. Expediente: _____

Plancha: Mapa geologica Panama Escala: 1:250000 Otra identificación: _____

Identificación del punto: Coordenadas: Elipsoide de referencia: GRS80 Método de medida de la cota: GPS Altimetro Nivelación Mipa Cota: _____

Provincia: PANAMA OESTE Longitud: _____ Latitud: _____

Distrito: CHAME Origen de coordenadas planas: Y (N-S): 954850 X (E-W): 641504

Corregimiento: PUNTA CHAME

Nombre del lugar (Barrio, finca, predio): _____

Cuencas Hidrográficas: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO

4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLOGICAS

Topografía: Depresión: Planicie: Altitudinal: Precordal: Llanura: Colina: Cito: Duda?

Geomorfo: Abanico Aluvial: Conca Aluvial: Llanura aluvial: Tercera: Duna: Doline: Playa: Otro: Cuello:

Condición climática: Fricción húmeda: Período seco:

Litología: Lavas, tobas, basaltos, arenistas y plugs aglomerados

Unidad Geologica: Formación Tucú

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES

Datos de la construcción: Fecha: _____ Perforador: _____ Longitud (ancho cuadrado): _____ m Longitud (largo cuadrado): _____ m Diámetro de la perforación: _____ pulg Profundidad: _____ m

Material de revestimiento: Acero y tipo: _____ Huevo galvanizado: PVC: Otro: _____ Cuello: _____

Está colapsado? Ancho: _____ m

Características de la explotación: Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible: Bomba Manual: Molino de viento: Compesor: Molotomba: Sangreos natural: Manual:

Tipo de energía: Eléctrica: Gasolina: ACPM: Solar: Otra: Cuello:

Clase de bomba: _____ Modelo: _____ Potencia: _____ HP

Profundidad del punto de succión: _____ m Tubería de descarga: Diámetro: _____ pulg Longitud: _____ m Material: PVC

Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros:

Tamaño	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)
1		Desde Hasta
2		
3		

Se anexa: Columna filtrada Diseño del pozo Pruebas de bombeo Registro geofísico Análisis químico

Características hidráulicas: Régimen de bombeo: _____ Horas/día _____ Días/semana _____

Nivel medio del agua: _____ m Tiempo de bombeo: _____ Horas Tiempo desde el apagado de la bomba: _____ min.

Método de medida del nivel del agua: Sonda electrónica Cinta métrica Estimado Transductor de presión directa

Método de medida del caudal: Volumen (litros) Vertedero (litros) Micromedidor (litros) Estimado (litros) Orificio (litros) Manómetro Marcamedidor Micromedidor

No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (lit/s)
1			
2			
3			

Caudal (lit/s): 0.95

Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m³ Tiempo de llenado: _____ minutos Caudal estimado: _____ lit/s

6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN

Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m ³)
Embalse					
Tanque					113.5
Alberca					
Tubería					
Otro-Cual?					

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES									
Tipo de manantial			Permanencia			Medio de Surgencia			Observaciones:
Efecto			Perenne			Rasgo Karstico			
Filtración			Estracional			Difusos o Fracturas			
Otro-Cual?			Intermitente			Contacto			
			Sin info			Otro-Cual?			
8. PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA									
Método de muestreo			Propiedades físico químicas:			Propiedades Organolépticas:			
Mensul			pH:			Color:			
Bombeo			Conductividad Eléctrica (µS/cm):			Apariencia:			
Otro-Cual?			Temperatura (°C):			Olor:			
			SDT (mg/l):			Café			
			Residual:			Turba			
						Otro			
						Ferrosa			
						Otro			
Muestra para laboratorio:			Si			No			
Tipo de análisis:			Físico-químico			Microbiológico			
			Isotópico						
Lugar de muestreo:			Boca de pozo			Tataguá			
			Llave			Reservorio			
						Otro			
Problemas de calidad: NO se consume porque es salada. Boto para uso domestico									
9. USOS DEL AGUA									
Actividad económica:									
Usos del agua			Descripción del uso del agua:						
Abastecimiento público			No. De usuarios						
Uso doméstico			No. De usuarios						
Agrícola			CASA ROYAL PARK						
Pecuaria			Tipo de cultivo:						
Recreativa			Número de Animales:						
Industrial			Usos:						
Transporte			Cual?						
Otro			Cual?						
Fuentes de abastecimiento:									
Fuente principal de abastecimiento:									
Fuentes secundarias de abastecimiento:									
Frecuencia de abastecimiento (recorrido):									
10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN									
Existe una letrina			Si		No		Distancia		
Chequeo de agua embotellada			Si		No		m		
Bastura, olladores o estércol de ganado a su alrededor?			Si		No		m		
Bote o grates que permita el ingreso de agua superficial al mismo?			Si		No		m		
Condición del punto:									
Tiene cubierta adecuada			Si		No		Placa de concreto alrededor de la captación		
Tiene sello sanitario			Si		No		Cercos alrededor de la instalación adecuada		
Fuentes puntuales de contaminación:									
			Distancia, m						
			Cemento						
			Estación de servicio						
			Lavadero de Camios y Autos						
			Pozo abandonado						
			Residuos sólidos						
			Residuos peligrosos						
			Campo de infiltración						
			Plantas de sacrificio						
			Lugares de excavación						
Otro-Cual?			Ninguno						
Residuos sólidos:									
Origen			Doméstico		Industrial		Agrícola		Ganadería
Disponibilidad			Residuos especiales		Incineración		Compostaje		Biológico o de abierro
			Hospitalario		Residuos		Mínimo		Otro-Cual?
Observaciones:									
11. DATOS GRÁFICOS									
			Fecha: 28/09/2023						
									
			28 sept 2023 10:47:35 a. m. 17P 641504 954856 1-64 Manzana 123499 Punta Chame Chame Provincia de Panamá Oeste						
Acceso al Predio:									
12. OBSERVACIONES GENERALES									

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA





1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOLÓGICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023

Diligenciado por: _____ Consecutivo: POZO 4

Tipo de punto: Pozo Aljibe Manantial Placómetro

Condiciones del punto: Productivo Reserva Abandonado Inactivo Sellado Monitoreo Otro-Cual?

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo: Reporte o estudio: Construcción: Propiedad: Estudios anteriores:

Información suministrada por: Nombre: _____ Municipio: PUNTA CHAME Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____

Observaciones: _____

Propietario persona natural: Nombre: _____ Documento de identidad: _____ Municipio: PUNTA CHAME Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____

Propietario persona Jurídica: Nombre: _____ Razón Social: _____ NIT: _____ Representante legal: _____ Municipio: _____ Dirección: _____ Teléfono-Celular: _____ Correo Electrónico: _____

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Legalización del punto: Está Legalizado? Resolución No. _____ Fecha expedición: _____ Vencimiento: _____

Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionado: _____ No. Expediente: _____

Plancha: Mapa geológico Panamá Escala: 1:250000 Otra identificación: _____

Identificación del punto: Coordenadas: Elipsoide de referencia: GRS80 Método de medida de la cota: GPS Nivelación: Altimetría: Nivelación: Mapa: Cota: _____

Profundidad: PANAMA DESTE Longitud: _____ Latitud: _____ Origen de coordenadas planas: Y (N-S): 555553 X (E-W): 642386

Nombre del lugar (Barrio, Bca., pedregal): _____ Cuenca Hidrográfica: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAMITO

4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

Topografía: Depresión: Planicie: Altiplano: Piedemonte: Llanura: Colina: Cerr: Cuello:

Geomorfología: Abanico Aluvial: Cauce Aluvial: Llanura aluvial: Terraza: Duna: Dolina: Playa: Otro: Cual?

Condición climática: Período húmedo: Período seco:

Litología: Lomas, talas, basaltos, andesitas y plugs, aglomerados.

Unidad Geológica: Formación Tucue Planicies y Esteros

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES

Datos de la construcción: Fecha: _____ Perforador: _____ Longitud (ancho cuadrado): _____ m Longitud (largo cuadrado): _____ m Diámetro de la perforación: _____ pulg Profundidad: _____ m

Material de revestimiento: Acero y Epoxi: Hierro Galvanizado: PVC: Otro: Cual? _____

Argento: Piedra: Ladrillo: Madera: Cemento: Otro: Cual? _____

Esta colapsado? NO SI Esta colmatado? NO SI

Características de la explotación: Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible: Bomba Manual: Molino de viento: Compressor: Motorbomba: Surgencia natural: Manual:

Tipo de energía: Eléctrica: Gasolina: ACPM: Eólica: Otro: Cual?

Clase de bomba: _____ Modelo: _____ Potencia: _____ HP

Profundidad del punto de succión: _____ m Tubería descarga: Diámetro: _____ pulg Material: PVC Longitud: _____

Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros:

Tamaño	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)
1		Desde _____ Hasta _____
2		
3		

Se anexa: Columna litológica Diseño del pozo Plancha de bombeo Registro geológico Análisis químico

Características hidráulicas: Régimen de bombeo: _____ Horaria: _____ Diar/semana _____

Nivel medido del agua: _____ m Tiempo de bombeo: _____ Horas Tiempo desde el apagado de la bomba: _____

Método de medida del nivel del agua: Sonda eléctrica Cinta métrica Estimado Transductor de presión/oxígeno

Método de medida del caudal: Volumenmetro (litros): _____ Vertedero (litros): _____ Microhidrómetro (litros): _____ Estirado (litros): _____ Cifrado (litros): _____ Manómetro: _____ Moismedidor: _____ Moismedidor: _____

No.	Volumen (l)	Tiempo (h)	Caudal (litros)
1			
2			
3			

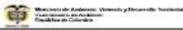
Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m3 Tiempo de llenado: _____ minutos Caudal estimado: _____

6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN

Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
Epitafio					
Tanque					56.78
Alberca					
Tubería					
Otro-Cual?					

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES											
Tipo de manantial		Permanente		Medio de Surgencia		Observaciones:					
Gocho		Petroneo		Riego Kárdico							
Filtración		Estacionaria		Diademas o Fisaduras							
Otro-Cual?		Intermitente		Contacto							
		En Faja		Otro-Cual?							
8. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA											
Método de muestreo		Propiedades físico-químicas:		Propiedades Organolépticas:							
Manual		Conductividad Eléctrica (µS/cm)	0.78	Color:	Incoloro	Amarillo	Café	Otro			
Bombas		Temperatura (°C)	36.5	Apariencia:	Clara	Turbia	Otro				
Otro-Cual?		ODI (mg/l)	471	Olor:	Inoloro	Fresco	Otro				
		Residual Cl									
Muestra para laboratorio		SI		No							
Tipo de análisis		Físico-químico		Microbiológico				Isotópico			
Lugar de muestreo		Boca de pozo		Tanques		Llave		Machetillo		Otro	
Problemas de calidad:											
9. USOS DEL AGUA											
Actividad económica:											
Uso del agua		Descripción del uso del agua:		Tipo de cultivo:							
Abastecimiento público	Se usaba para el cultivo	No. De usuarios		Número de Animales:							
Uso doméstico		No. De usuarios		Usos/cultivos							
Agrícola		Años de regada: no									
Procesos		Tipo de animales:									
Navegación		Cuid?									
Industrial		Cuid?									
Transporte		Cuid?									
Otro		Cuid?									
Fuentes de abastecimiento											
Fuente principal de abastecimiento											
Fuentes secundarias de abastecimiento											
Frecuencia de abastecimiento (indefinido)											
10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN											
Existe una letrina		SI	No	Distancia							
Charcos de agua estancada		SI	No			m					
Resaca, coladuras o cañales de ganado a su alrededor?		SI	No			m					
Existe o queda que permita el ingreso de agua superficial al mismo?		SI	No			m					
Condición del punto		Piso de cemento alrededor de la captación		SI		No					
Tiene cubierta adecuada		SI	No	Sello alrededor de la instalación adosado		SI		No			
Tiene sello sanitario		SI	No								
Fuentes puntuales de contaminación:		Distancia, m									
		Cementerio									
		Estación de servicio									
		Lavadero de Camios y Mulos									
		Pozo abandonado									
		Resaca de agua									
		Resaca de aguas									
		Campo de infiltración									
		Plantas de sacrificio									
		Lagunas de oxidación									
Otro-Cual?		Ninguno									
Residuos sólidos		Origen									
		Doméstico		Industrial		Agrícola					
		Residuos especiales		Indefinidos		Sanitaria					
				Compostaje		Biológico-ciclo abierto					
						Hospitalaria					
						Residuos					
						Minero					
						Otro-Cual?					
Observaciones											
11. DATOS GRÁFICOS											
Fecha:		28/09/2023									
FOTOS											
Acceso al Predio:											
12. OBSERVACIONES GENERALES											

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA


1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOLÓGICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023

Diligenciado por: _____ Consecutivo: POZO 5

Tipo de punto: Pozo Aljibe Manantial Pozometro

Condiciones del punto: Productivo Reserva Abandonado Inactivo Secado Monitoreo Otro-Cual?

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo: X

Reporte o Activo: _____

Construcción: _____

Propiedad: _____

Estadística anterior: _____

Información suministrada por:

Nombre: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Observaciones: _____

Propietario persona natural:

Nombre: _____

Documento de identidad: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Propietario persona Jurídica:

Razón Social: _____

NIT: _____

Representante legal: _____

Municipio: _____

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Legalización del punto: ¿Está Legalizado? No Sí Resolución No. _____ Fecha expedición _____ Vencimiento _____

Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionado _____ No. Expediente _____

Plancha: Mapa geológico Panamá Escala: 1:250000 Otra identificación: _____

Identificación del punto: Coordenadas: Método de medida de la cota:

Profundidad: PANAMÁ OESTE Elipsoide de referencia: GRS80

Distrito: CHAME Longitud: _____ Latitud: _____

Conjuntamiento: PUNTA CHAME Origen de coordenadas planas: _____

Nombre del lugar (Barrio, Bloque, predio): _____ Y (N. S): 000552 941674

Cuenca Hidrográfica: RÍOS ENTRE EL ANTON Y EL CAMITO Cota: _____

4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

Topografía: Depresión Planicie X Altiplano Piedemonte Llanura Colina Oca Cúspid?

Geomorfología: Abanico Aluvial Cauce Aluvial Llanura Aluvial Terraza Duna Dolina Playa Otro Cúspid?

Condición climática: Período húmedo Período seco

Litología: Lomas, talas, basaltos, andesitas y plugs, aglomerados.

Unidad Geológica: Formación Tucucé Planicies y Borales

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES

Datos de la construcción:

Fecha: _____

Perforador: _____

Longitud (ancho cuadrado): _____ m

Longitud (algo cuadrado): _____ m

Dámetro de la perforación: _____ pulg

Profundidad: _____ m

Esta colapsado? NO Sí

Esta conchado? NO Sí

Material de revestimiento:

Acoro y Epó: _____

Hierro Galvanizado

PVC

Otro

Cual? _____

Ancho: _____ m

Argamo: _____

Piedra

Ladrillo

Madera

Cemento

Otro

Cual? _____

Características de la explotación:

Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible Bomba Manual Molino de viento Compresor Motorbomba Surgencia natural Manual

Tipo de energía: Eléctrica Gasolina ACPM Eólica Otro Cual? _____

Clase de bomba: SUMERGIBLE Modelo: _____ Potencia: _____ HP

Profundidad del punto de succión: _____ m Tubería descarga: Diámetro: _____ pulg Longitud: _____

Materia: PVC

Diseño del pozo. Diámetro y ubicación de filtros:

Tramo	Diámetro (Pulg.)	Profundidad (m)
1		Desde Filtro
2		
3		

Se anexa: Columna litológica Diseño del pozo Pruebas de bombeo Registro geofísico Análisis químico

Características hidráulicas: Régimen de bombeo: _____ Horaria _____ Día/semana _____

Nivel medido del agua: 3.25 m

Tiempo de bombeo: _____ Horas

Tiempo desde el apagado de la bomba: _____

Método de medida del nivel del agua: Sonda eléctrica Cinta métrica Estimado Transmisión de presión-osc

Método de medida del caudal:

No.	Aforo Volumétrico:		Caudal (l/s)
	Volumen (l)	Tiempo (s)	
1			
2			
3			

Caudal (l/s): _____

Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m³

Tiempo de llenado: _____ minutos

Caudal estimado: _____

Método de medida del caudal: Volumétrico (l/s) _____

Variadero (l/s) _____

Mecanómetro (l/s) _____

Estirado (l/s) _____

Orificio (l/s) _____

Manómetro _____

Mecanómetro _____

Mecanómetro _____

6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN

Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m ³)
Epitubo					
Tanque					
Alberca					
Tubería					
Piscina					
Otro-Cual?					

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES							
Tipo de manantial		Permanente		Medio de Surgencia		Observaciones:	
Gocho		Perenne		Riego Kárstico			
Filtración		Estacional		Gradadas o Fisurales			
Otro-Cual?		Intermitente		Contacto			
		Sin Info		Otro-Cual?			
8. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA							
Método de muestreo		Propiedades físico-químicas:			Propiedades Organolépticas:		
Manual		pH		Color:	Incoloro	Amarillo	Café
Bombas		Conductividad Eléctrica (µS/cm)		Apariencia:	Clara	Turbia	Otro
Otro-Cual?		Temperatura (°C)		Olor:	Inoloro	Fétido	Otro
		ODT (mg/L)					
		Residual					
Muestra para laboratorio							
SI							
Tipo de análisis							
Físico-químico							
Microbiológico							
Isotópico							
Lugar de muestreo							
Boca de pozo							
Tanques							
Llave							
Machetillo							
Otro							
Problemas de calidad:							
9. USOS DEL AGUA							
Actividad económica:							
Usos del agua		Descripción del uso del agua:					
Abastecimiento público		No. De usuarios					
Uso doméstico		No. De usuarios					
Agrícola		Área de riego: no					
Pecuaria		Tipo de animales:		Tipo de cultivo:			
Navegación				Número de Animales:			
Industrial		Cual?		Usos/cultivos:			
Transporte							
Otro		Cual?					
Fuentes de abastecimiento							
Fuente principal de abastecimiento:							
Fuentes secundarias de abastecimiento:							
Frecuencia de abastecimiento (recambio):							
10. DIAGNÓSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN							
Existe una letrina		SI	NO	Distancia			
Cercos de agua entubada		SI	NO	m			
Barreras, coladeras o coladores de granos a su alrededor?		SI	NO	m			
Existe o queda que permita el ingreso de agua superficial al mismo?		SI	NO	m			
Condición del punto							
Tiene cubierta adecuada		SI	NO	Río de cemento alrededor de la captación		SI	NO
Tiene sello sanitario		SI	NO	Cero alrededor de la instalación adecuada		SI	NO
Fuentes puntuales de contaminación:		Distancia, m					
		Cementerio					
		Estación de servicio					
		Lavadero de Camios y Mulos					
		Pozo abandonado					
		Residuos sólidos					
		Residuos peligrosos					
		Campo de infiltración					
		Plantas de sacrificio					
		Lagunas de oxidación					
Otro-Cual?		Ninguno					
Residuos sólidos							
Origen		Doméstico	Industrial	Agrícola	Sanitaria	Hospitalaria	Minero
Destino		Residuos especiales	Incineración	Compostaje	Botadero cielo abierto	Enterraje	Otro-Cual?
Observaciones							
11. DATOS GRÁFICOS							
Fecha:		28/09/2023					
							
Acceso al Predio:							
12. OBSERVACIONES GENERALES							

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA																																															
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO HATO MONTAÑA		Fecha: 26/09/2023																																													
Diligenciado por:		Concesionario: POZO 6																																													
Tipo de punto: <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Pozo</td> <td><input type="checkbox"/> Aljibe</td> <td><input type="checkbox"/> Manantial</td> <td><input type="checkbox"/> Piezómetro</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Pozo	<input type="checkbox"/> Aljibe	<input type="checkbox"/> Manantial	<input type="checkbox"/> Piezómetro																																										
<input checked="" type="checkbox"/> Pozo	<input type="checkbox"/> Aljibe	<input type="checkbox"/> Manantial	<input type="checkbox"/> Piezómetro																																												
Condiciones del punto: <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Productivo</td> <td><input type="checkbox"/> Reserva</td> <td><input type="checkbox"/> Abandonado</td> <td><input type="checkbox"/> Inactivo</td> <td><input type="checkbox"/> Sellado</td> <td><input type="checkbox"/> Monitoreo</td> <td><input type="checkbox"/> Otro-Cual?</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Productivo	<input type="checkbox"/> Reserva	<input type="checkbox"/> Abandonado	<input type="checkbox"/> Inactivo	<input type="checkbox"/> Sellado	<input type="checkbox"/> Monitoreo	<input type="checkbox"/> Otro-Cual?																																							
<input checked="" type="checkbox"/> Productivo	<input type="checkbox"/> Reserva	<input type="checkbox"/> Abandonado	<input type="checkbox"/> Inactivo	<input type="checkbox"/> Sellado	<input type="checkbox"/> Monitoreo	<input type="checkbox"/> Otro-Cual?																																									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: <input checked="" type="checkbox"/> X Reporte o Archivo: <input type="checkbox"/> Construcción: <input type="checkbox"/> Proyectos: <input type="checkbox"/> Estudios anteriores: <input type="checkbox"/>		Información suministrada por: Nombre: PUNTA CHAME Municipio: <input type="text"/> Dirección: <input type="text"/> Teléfono-Celular: <input type="text"/> Correo Electrónico: <input type="text"/>																																													
Observaciones: Propietario persona natural: Nombre: <input type="text"/> Documento de Identidad: <input type="text"/> Municipio: PUNTA CHAME Dirección: <input type="text"/> Teléfono-Celular: <input type="text"/> Correo Electrónico: <input type="text"/>		Propietario persona Jurídica: Razón Social: <input type="text"/> NIT: <input type="text"/> Representante legal: <input type="text"/> Municipio: <input type="text"/> Dirección: <input type="text"/> Teléfono-Celular: <input type="text"/> Correo Electrónico: <input type="text"/>																																													
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Legalización del punto: Este Legalizado? <input type="checkbox"/> Resolución No. <input type="text"/> Fecha expedición <input type="text"/> Vencimiento <input type="text"/> Nombre del concesionario: <input type="text"/> Caudal Concesionado: <input type="text"/> No. Expediente: <input type="text"/> Planchas: Mapa geológico Panamá Escala: 1:200000 Otra identificación: <input type="text"/> Identificación del punto: <table border="1"> <tr> <td>Provincia: PANAMÁ OESTE</td> <td>Coordenadas:</td> <td>Eiposición de referencia: GR580</td> <td>Método de medida de la cota:</td> </tr> <tr> <td>Distrito: CHAME</td> <td>Longitud: Y (N-S) 522100</td> <td>Latitud: 637500</td> <td>GPS: <input checked="" type="checkbox"/> X</td> </tr> <tr> <td>Corregimiento: PUNTA CHAME</td> <td>Origen de coordenadas planas:</td> <td></td> <td>Altura: <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nombre del lugar (Barrio, finca, finca, finca):</td> <td></td> <td></td> <td>Nivelación: <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cuenca Hidrográfica: ROS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO</td> <td></td> <td></td> <td>Mapa: <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cota: <input type="text"/></td> </tr> </table>						Provincia: PANAMÁ OESTE	Coordenadas:	Eiposición de referencia: GR580	Método de medida de la cota:	Distrito: CHAME	Longitud: Y (N-S) 522100	Latitud: 637500	GPS: <input checked="" type="checkbox"/> X	Corregimiento: PUNTA CHAME	Origen de coordenadas planas:		Altura: <input type="text"/>	Nombre del lugar (Barrio, finca, finca, finca):			Nivelación: <input type="text"/>	Cuenca Hidrográfica: ROS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO			Mapa: <input type="text"/>				Cota: <input type="text"/>																		
Provincia: PANAMÁ OESTE	Coordenadas:	Eiposición de referencia: GR580	Método de medida de la cota:																																												
Distrito: CHAME	Longitud: Y (N-S) 522100	Latitud: 637500	GPS: <input checked="" type="checkbox"/> X																																												
Corregimiento: PUNTA CHAME	Origen de coordenadas planas:		Altura: <input type="text"/>																																												
Nombre del lugar (Barrio, finca, finca, finca):			Nivelación: <input type="text"/>																																												
Cuenca Hidrográfica: ROS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO			Mapa: <input type="text"/>																																												
			Cota: <input type="text"/>																																												
4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS <table border="1"> <tr> <td> Topografía: Elevación: <input checked="" type="checkbox"/> X Hondon: <input type="checkbox"/> Altiplanos: <input type="checkbox"/> Piedemonte: <input type="checkbox"/> Ladera: <input type="checkbox"/> Colina: <input type="checkbox"/> Ocas: <input type="checkbox"/> Cuello: <input type="checkbox"/> </td> <td> Geomorfología: Abanico Aluvial: <input type="checkbox"/> Cauce Aluvial: <input type="checkbox"/> Llanura aluvial: <input type="checkbox"/> Terraza: <input type="checkbox"/> Duna: <input type="checkbox"/> Dique: <input type="checkbox"/> Playa: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> Cual?: <input type="text"/> </td> <td> Condición climática: Período húmedo: <input type="text"/> Período seco: <input type="text"/> </td> <td> Litología: Lavas, tobos, basaltos, andesitas y plagas, gneissicas </td> </tr> <tr> <td> Unidad Geológica: Formación Tacaná </td> <td> Planteo Litoral: <input type="text"/> </td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>						Topografía: Elevación: <input checked="" type="checkbox"/> X Hondon: <input type="checkbox"/> Altiplanos: <input type="checkbox"/> Piedemonte: <input type="checkbox"/> Ladera: <input type="checkbox"/> Colina: <input type="checkbox"/> Ocas: <input type="checkbox"/> Cuello: <input type="checkbox"/>	Geomorfología: Abanico Aluvial: <input type="checkbox"/> Cauce Aluvial: <input type="checkbox"/> Llanura aluvial: <input type="checkbox"/> Terraza: <input type="checkbox"/> Duna: <input type="checkbox"/> Dique: <input type="checkbox"/> Playa: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> Cual?: <input type="text"/>	Condición climática: Período húmedo: <input type="text"/> Período seco: <input type="text"/>	Litología: Lavas, tobos, basaltos, andesitas y plagas, gneissicas	Unidad Geológica: Formación Tacaná	Planteo Litoral: <input type="text"/>																																				
Topografía: Elevación: <input checked="" type="checkbox"/> X Hondon: <input type="checkbox"/> Altiplanos: <input type="checkbox"/> Piedemonte: <input type="checkbox"/> Ladera: <input type="checkbox"/> Colina: <input type="checkbox"/> Ocas: <input type="checkbox"/> Cuello: <input type="checkbox"/>	Geomorfología: Abanico Aluvial: <input type="checkbox"/> Cauce Aluvial: <input type="checkbox"/> Llanura aluvial: <input type="checkbox"/> Terraza: <input type="checkbox"/> Duna: <input type="checkbox"/> Dique: <input type="checkbox"/> Playa: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> Cual?: <input type="text"/>	Condición climática: Período húmedo: <input type="text"/> Período seco: <input type="text"/>	Litología: Lavas, tobos, basaltos, andesitas y plagas, gneissicas																																												
Unidad Geológica: Formación Tacaná	Planteo Litoral: <input type="text"/>																																														
5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES Datos de la construcción: <table border="1"> <tr> <td>Fecha: <input type="text"/></td> <td>Material de revestimiento:</td> <td>Ninguno: <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Perforador: <input type="text"/></td> <td>Acero y tipo: <input type="text"/></td> <td>Piedra: <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Longitud (ancho cuadrado): <input type="text"/> m</td> <td>Hierro galvanizado: <input type="text"/></td> <td>Ladrillo: <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Longitud (largo cuadrado): <input type="text"/> m</td> <td>PVC: <input type="text"/></td> <td>Madera: <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Diámetro de la perforación: <input type="text"/> pulg</td> <td>Otro: <input type="text"/></td> <td>Concreto: <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Profundidad: <input type="text"/> m</td> <td>Cual?: <input type="text"/></td> <td>Otro: <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Cual?: <input type="text"/></td> </tr> </table> Estado colapsado? <input type="checkbox"/> NO Esta colapsado? <input type="checkbox"/> NO Ancho: <input type="text"/> m						Fecha: <input type="text"/>	Material de revestimiento:	Ninguno: <input type="checkbox"/>	Perforador: <input type="text"/>	Acero y tipo: <input type="text"/>	Piedra: <input type="checkbox"/>	Longitud (ancho cuadrado): <input type="text"/> m	Hierro galvanizado: <input type="text"/>	Ladrillo: <input type="checkbox"/>	Longitud (largo cuadrado): <input type="text"/> m	PVC: <input type="text"/>	Madera: <input type="checkbox"/>	Diámetro de la perforación: <input type="text"/> pulg	Otro: <input type="text"/>	Concreto: <input type="checkbox"/>	Profundidad: <input type="text"/> m	Cual?: <input type="text"/>	Otro: <input type="checkbox"/>			Cual?: <input type="text"/>																					
Fecha: <input type="text"/>	Material de revestimiento:	Ninguno: <input type="checkbox"/>																																													
Perforador: <input type="text"/>	Acero y tipo: <input type="text"/>	Piedra: <input type="checkbox"/>																																													
Longitud (ancho cuadrado): <input type="text"/> m	Hierro galvanizado: <input type="text"/>	Ladrillo: <input type="checkbox"/>																																													
Longitud (largo cuadrado): <input type="text"/> m	PVC: <input type="text"/>	Madera: <input type="checkbox"/>																																													
Diámetro de la perforación: <input type="text"/> pulg	Otro: <input type="text"/>	Concreto: <input type="checkbox"/>																																													
Profundidad: <input type="text"/> m	Cual?: <input type="text"/>	Otro: <input type="checkbox"/>																																													
		Cual?: <input type="text"/>																																													
Características de la explotación: <table border="1"> <tr> <td> Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible: <input checked="" type="checkbox"/> X Bomba Manual: <input type="checkbox"/> Molino de viento: <input type="checkbox"/> Compresor: <input type="checkbox"/> Motorbomba: <input type="checkbox"/> Surgencia natural: <input type="checkbox"/> Manual: <input type="checkbox"/> </td> <td> Tipo de energía: Eléctrica: <input checked="" type="checkbox"/> X Gasolina: <input type="checkbox"/> ACPM: <input type="checkbox"/> Solar: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/> Cual?: <input type="text"/> </td> </tr> <tr> <td> Clase de bomba: <input type="text"/> Modelo: <input type="text"/> Potencia: <input type="text"/> HP </td> <td> Profundidad del punto de estación: <input type="text"/> m </td> <td> Tubería descarga: <input type="text"/> Diámetro: <input type="text"/> pulg Longitud: <input type="text"/> </td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>						Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible: <input checked="" type="checkbox"/> X Bomba Manual: <input type="checkbox"/> Molino de viento: <input type="checkbox"/> Compresor: <input type="checkbox"/> Motorbomba: <input type="checkbox"/> Surgencia natural: <input type="checkbox"/> Manual: <input type="checkbox"/>	Tipo de energía: Eléctrica: <input checked="" type="checkbox"/> X Gasolina: <input type="checkbox"/> ACPM: <input type="checkbox"/> Solar: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/> Cual?: <input type="text"/>	Clase de bomba: <input type="text"/> Modelo: <input type="text"/> Potencia: <input type="text"/> HP	Profundidad del punto de estación: <input type="text"/> m	Tubería descarga: <input type="text"/> Diámetro: <input type="text"/> pulg Longitud: <input type="text"/>																																					
Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible: <input checked="" type="checkbox"/> X Bomba Manual: <input type="checkbox"/> Molino de viento: <input type="checkbox"/> Compresor: <input type="checkbox"/> Motorbomba: <input type="checkbox"/> Surgencia natural: <input type="checkbox"/> Manual: <input type="checkbox"/>	Tipo de energía: Eléctrica: <input checked="" type="checkbox"/> X Gasolina: <input type="checkbox"/> ACPM: <input type="checkbox"/> Solar: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/> Cual?: <input type="text"/>																																														
Clase de bomba: <input type="text"/> Modelo: <input type="text"/> Potencia: <input type="text"/> HP	Profundidad del punto de estación: <input type="text"/> m	Tubería descarga: <input type="text"/> Diámetro: <input type="text"/> pulg Longitud: <input type="text"/>																																													
Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros: <table border="1"> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Diámetro (Pulg)</th> <th>Profundidad (m)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>Desde: <input type="text"/> Hasta: <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Tiempo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)	1		Desde: <input type="text"/> Hasta: <input type="text"/>	2			3																																
Tiempo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)																																													
1		Desde: <input type="text"/> Hasta: <input type="text"/>																																													
2																																															
3																																															
Se anexa: <input type="checkbox"/> Columna litológica <input type="checkbox"/> Diseño del pozo <input type="checkbox"/> Pruebas de bombeo <input type="checkbox"/> Registro geofísico <input type="checkbox"/> Análisis químico																																															
Características hidráulicas: Régimen de bombeo: <input type="text"/> Horas/día: <input type="text"/> Días/semana: <input type="text"/> Nivel medio del agua: <input type="text"/> m Tiempo de bombeo: <input type="text"/> horas Tiempo desde el apagado de la bomba: <input type="text"/>																																															
Método de medida del nivel del agua: <table border="1"> <tr> <td>Sonda electrónica: <input type="checkbox"/></td> <td>Cinta métrica: <input type="checkbox"/></td> <td>Estimado: <input type="checkbox"/></td> <td>Transductor de presión/diferencial: <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						Sonda electrónica: <input type="checkbox"/>	Cinta métrica: <input type="checkbox"/>	Estimado: <input type="checkbox"/>	Transductor de presión/diferencial: <input type="checkbox"/>																																						
Sonda electrónica: <input type="checkbox"/>	Cinta métrica: <input type="checkbox"/>	Estimado: <input type="checkbox"/>	Transductor de presión/diferencial: <input type="checkbox"/>																																												
Método de medida del caudal: <table border="1"> <tr> <td> Volumétrico (l/s): <input type="text"/> Velocidad (l/s): <input type="text"/> Micrométrico (l/s): <input type="text"/> Estimado (l/s): <input type="text"/> Orificio (l/s): <input type="text"/> Manómetro: <input type="text"/> Mazonada: <input type="text"/> Mazonada: <input type="text"/> </td> <td> Aforo Volumétrico: <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Volumen (l)</th> <th>Tiempo (s)</th> <th>Caudal (l/s)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </td> <td> Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: <input type="text"/> m³ Tiempo de llenado: <input type="text"/> minutos Caudal estimado: <input type="text"/> l/s </td> </tr> </table>						Volumétrico (l/s): <input type="text"/> Velocidad (l/s): <input type="text"/> Micrométrico (l/s): <input type="text"/> Estimado (l/s): <input type="text"/> Orificio (l/s): <input type="text"/> Manómetro: <input type="text"/> Mazonada: <input type="text"/> Mazonada: <input type="text"/>	Aforo Volumétrico: <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Volumen (l)</th> <th>Tiempo (s)</th> <th>Caudal (l/s)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)	1				2				3				Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: <input type="text"/> m ³ Tiempo de llenado: <input type="text"/> minutos Caudal estimado: <input type="text"/> l/s																							
Volumétrico (l/s): <input type="text"/> Velocidad (l/s): <input type="text"/> Micrométrico (l/s): <input type="text"/> Estimado (l/s): <input type="text"/> Orificio (l/s): <input type="text"/> Manómetro: <input type="text"/> Mazonada: <input type="text"/> Mazonada: <input type="text"/>	Aforo Volumétrico: <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Volumen (l)</th> <th>Tiempo (s)</th> <th>Caudal (l/s)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)	1				2				3				Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: <input type="text"/> m ³ Tiempo de llenado: <input type="text"/> minutos Caudal estimado: <input type="text"/> l/s																													
No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)																																												
1																																															
2																																															
3																																															
6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN <table border="1"> <tr> <th>Tipo de construcción</th> <th>Diámetro (m)</th> <th>Largo (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Profundidad (m)</th> <th>Capacidad (m³)</th> </tr> <tr> <td>Enlase:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tanque:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alberca:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tubería:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Piscina:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro Cual?:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m ³)	Enlase:						Tanque:						Alberca:						Tubería:						Piscina:						Otro Cual?:					
Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m ³)																																										
Enlase:																																															
Tanque:																																															
Alberca:																																															
Tubería:																																															
Piscina:																																															
Otro Cual?:																																															

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES					
Tipo de manantial		Permanencia	Modo de Surgencia		Observaciones:
Color		Perenne	Riego Kamiticó		
Filtración		Estacional	Clasica o Fracturas		
Otro-Cual?		Intermitente	Controlado		
		Siempre	Otro-Cual?		

8. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA					
Método de muestreo		Propiedades físico químicas:		Propiedades Organolépticas:	
Manual		pH		Color:	Incoloro
Bombear		Conductividad Eléctrica (µS/cm)		Apariencia:	Clara
Otro-Cual?		Temperatura (°C)		Olor:	Inolora
		SDT (mg/l)			Fétida
		Redox Eh:			Otro
Muestra para laboratorio					
Tipo de análisis		Físicoquímico			
Lugar de muestreo		Boca de pozo			
Problemas de calidad:					

9. USOS DEL AGUA					
Actividad económica:					
Uso del agua		Descripción del uso del agua:			
Abastecimiento público	Se usa para el colegio pero no se consume	No. De usuarios			
Uso doméstico		No. De usuarios			
Agrícola		Área de regadío, ha		Tipo de cultivo:	
Piscícola		Tipo de animales:		Número de Animales:	
Recreativo		Cultivo?		Usuario/año	
Industrial		Cultivo?			
Transporte		Cultivo?			
Otro		Cultivo?			
Fuentes de abastecimiento					
Fuente principal de abastecimiento					
Fuentes secundarias de abastecimiento					
Frecuencia de abastecimiento o almacenamiento					

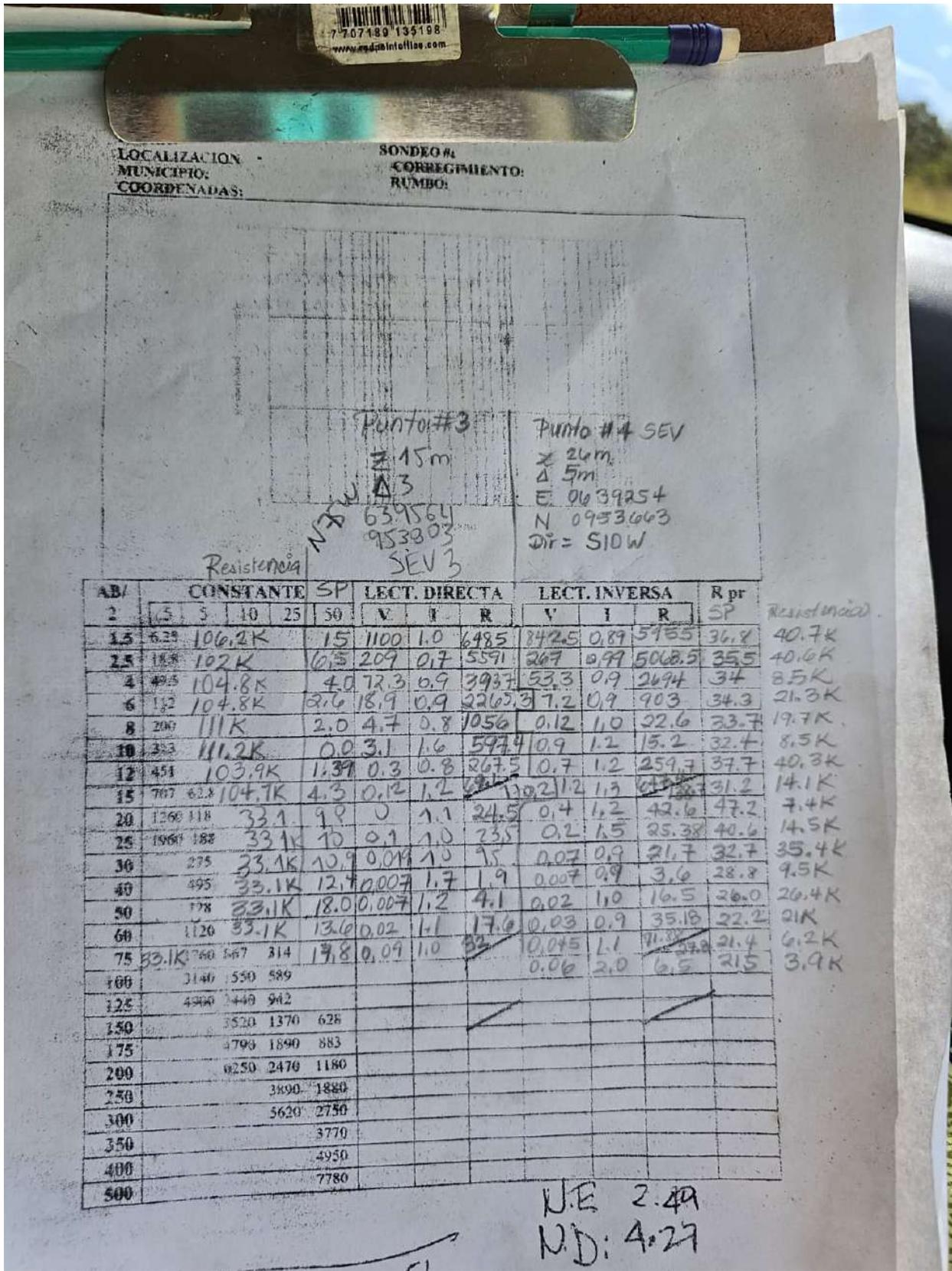
10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN							
Existe uretina		SI	No	Distancia			
Charco de agua estancada		SI	No	m			
Bazares, criaderos o asépticos de ganado o su alrededor?		SI	No	m			
Borrero o gasea que permita el ingreso de agua superficial al mismo?		SI	No	m			
Condición del punto							
Tipo de punto adecuado		SI	No	No de cambio al estado de la captación			
Tiene sello sanitario		SI	No	Otro al estado de la instalación adecuada			
Fuentes puntuales de contaminación:							
		Distancia, m					
		Cementerio					
		Estación de servicio					
		Lavadero de Carros y Motos					
		Pozo abandonado					
		Residuos sólidos					
		Residuos líquidos					
		Campo de infiltración					
		Plantas de sacrificio					
		Lagunas de oxidación					
Otro-Cual?		Ninguna					
Residuos sólidos							
Origen	Doméstico	Industrial	Agrícola	Comercial	Hospitalario	Mixto	Otro-Cual?
Disposición	Residuos especiales	Incrineración	Compostaje	Baladero con abultado	Residuos	Otro-Cual?	Otro-Cual?
Observaciones							

11. DATOS GRÁFICOS	
Fecha:	28/09/2023
	
<p style="text-align: center;">28 Sep 2023 12:27:41 75.67016 082.101 3-25 Carretera Panamamecena San Felipe Panamá Provincia de Panamá, Costa</p>	
Acceso al Predio:	
12. OBSERVACIONES GENERALES	

Registro Fotográfico

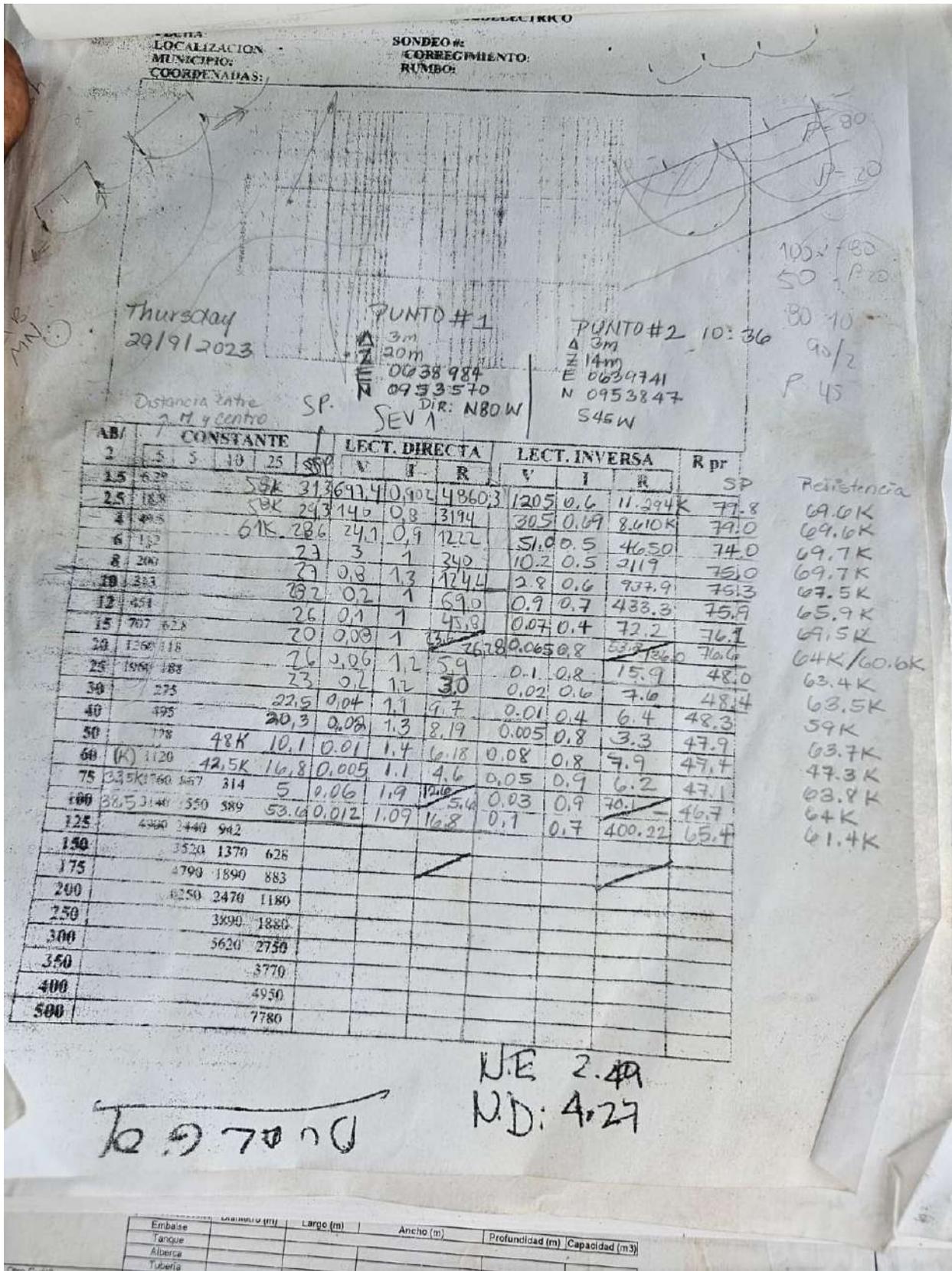






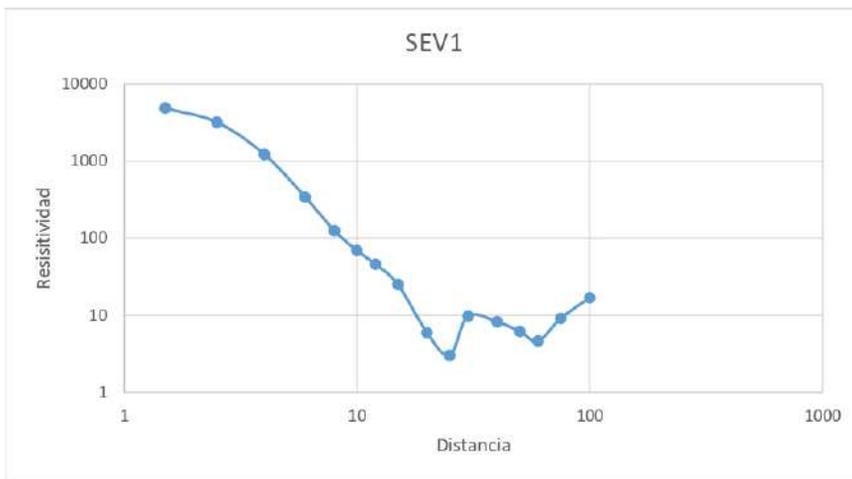
AB/	CONSTANTE					SP	LECT. DIRECTA			LECT. INVERSA			R pr	Resistencia
	5	5	10	25	50		V	I	R	V	I	R		
2														
1.5	6.29		106.2K		15	1100	1.0	6485	1425	0.89	5955	36.8	40.7K	
2.5	11.8		102K		6.5	209	0.7	5591	267	0.99	5068.5	35.5	40.6K	
4	49.5		104.8K		4.0	72.3	0.9	3937	53.3	0.9	2694	34	35K	
6	132		104.8K		2.6	18.9	0.9	2262.3	7.2	0.9	903	34.3	21.3K	
8	200		111K		2.0	4.7	0.8	1056	0.12	1.0	22.6	33.7	19.7K	
10	333		116.2K		0.0	3.1	1.6	5974	0.9	1.2	15.2	32.4	8.5K	
12	451		103.9K		1.39	0.3	0.8	2675	0.7	1.2	259.7	37.7	40.3K	
15	707	62.8	104.7K		4.3	0.12	1.2	2212	1.2	1.3	61.2	31.2	14.1K	
20	1260	118	33.1		9.9	0	1.1	24.5	0.4	1.2	42.6	47.2	7.4K	
25	1861	182	33.1K		10	0.1	1.0	235	0.2	1.5	25.38	40.6	14.5K	
30		275	33.1K		10.9	0.01	1.0	75	0.07	0.9	21.7	32.7	35.4K	
40		495	33.1K		12.7	0.007	1.7	1.9	0.007	0.9	3.6	28.8	9.5K	
50		778	33.1K		18.0	0.007	1.2	4.1	0.02	1.0	16.5	26.0	26.4K	
60		1120	33.1K		13.6	0.02	1.1	17.6	0.03	0.9	35.18	22.2	21K	
75	53.1K	760	567	314	17.8	0.09	1.0	82	0.045	1.1	71.88	21.4	6.2K	
100		1140	550	589					0.06	2.0	6.5	215	3.9K	
125		1490	440	962										
150			3520	1370	628									
175			4790	1890	883									
200			6250	2470	1180									
250				3890	1880									
300				5620	2750									
350					3770									
400					4950									
500					7780									

N.E 2.49
 N.D: 4.27

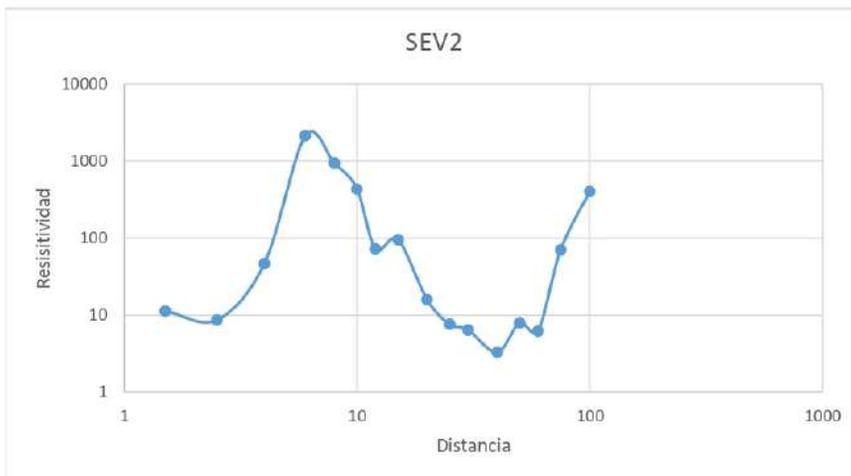


SEV	X	Y	ELEVATION	DELTA	DIRECCION	
1	638984	953570	20M	3M	N80W	
2	639741	953847	14M	3M	S45W	
3	639564	953803	15M	3M	N75W	
4	639254	953663	26M	5M	S10W	

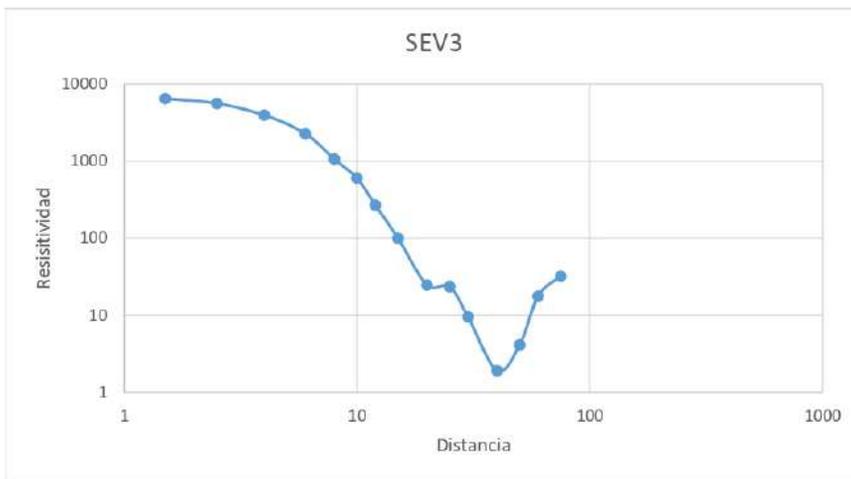
AB/2	MN	SP	V	I	K	Ro_a
1.5	0.5	31.3	697.4	0.902		4860.3
2.5	0.5	29.3	140	0.8		3194
4	0.5	28.6	24.1	0.9		1222
6	0.5	27	3	1		340
8	0.5	27	0.8	1.3		124.4
10	0.5	26.2	0.2	1		69
12	0.5	26	0.1	1		45.8
15	5	20	0.08	1		24.94
20	5	26	0.06	1.2		5.9
25	5	23	0.2	1.2		3
30	5	22.5	0.04	1.1		9.7
40	5	20.3	0.08	1.3		8.19
50	5	10.1	0.01	1.4		6.18
60	5	16.8	0.005	1.1		4.6
75	10	5	0.06	1.9		9.1
100	10	53.6	0.012	1.09		16.8
125	10					



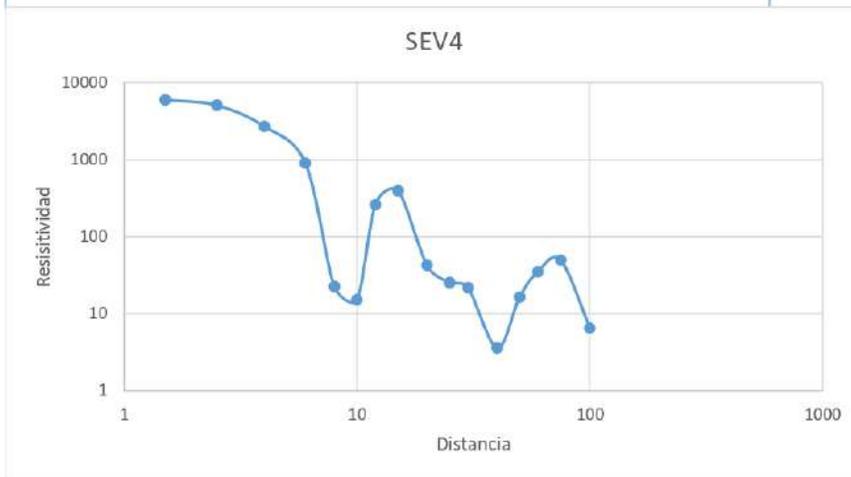
AB/2	MN	SP	V	I	K	Ro_a
1.5	0.5	79.8	1205	0.6		11.294
2.5	0.5	79	305	0.69		8.61
4	0.5	74	51	0.5		46.5
6	0.5	75	10.2	0.5		2119
8	0.5	75.3	2.8	0.6		937.9
10	0.5	75.9	0.9	0.7		433.3
12	0.5	76.1	0.07	0.4		72.2
15	5	76.6	0.065	0.8		94.9
20	5	48	0.1	0.8		15.9
25	5	48.4	0.02	0.6		7.6
30	5	48.3	0.01	0.4		6.4
40	5	47.9	0.005	0.8		3.3
50	5	47.4	0.08	0.8		7.9
60	5	47.1	0.05	0.9		6.2
75	10	46.7	0.03	0.9		70.1
100	10	65.4	0.1	0.7		400.22
125	10					

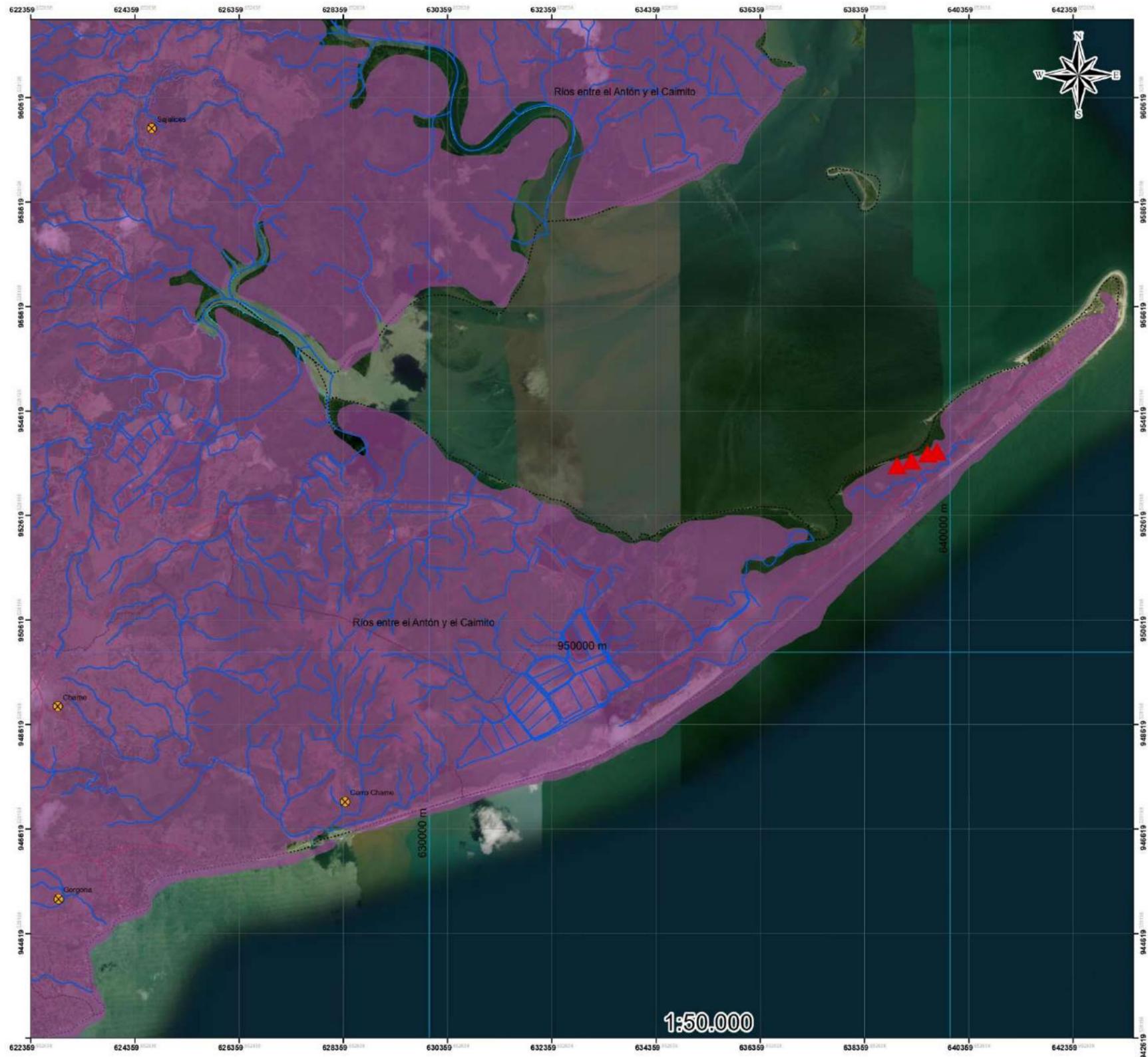


AB/2	MN	SP	V	I	K	Ro_a
1.5	0.5	15	1100	1	6485	
2.5	0.5	6.5	209	0.7	5591	
4	0.5	4	12.3	0.9	3937	
6	0.5	2.6	18.9	0.9	2265.3	
8	0.5	2	4.7	0.8	1056	
10	0.5	0	3.1	1.6	597.4	
12	0.5	1.39	0.3	0.8	267.5	
15	5	4.3	0.12	1.2	99.65	
20	5	9	0	1.1	24.5	
25	5	10	0.1	1	23.5	
30	5	10.9	0.019	1	9.5	
40	5	12.4	0.007	1.7	1.9	
50	5	18	0.007	1.2	4.1	
60	5	13.6	0.02	1.1	17.6	
75	10	17.8	0.09	1	32	
100	10					
125	10					



AB/2	MN	SP	V	I	K	Ro_a
1.5	0.5	36.8	842.5	0.89		5955
2.5	0.5	35.5	267	0.99		5068.5
4	0.5	34	53.3	0.9		2694
6	0.5	34.3	1.2	0.9		903
8	0.5	33.7	0.12	1		22.6
10	0.5	32.4	0.9	1.2		15.2
12	0.5	37.7	0.7	1.2		259.7
15	5	31.2	1.2	1.3		393.05
20	5	47.2	0.4	1.2		42.6
25	5	40.6	0.2	1.5		25.38
30	5	32.7	0.07	0.9		21.7
40	5	28.8	0.007	0.9		3.6
50	5	26	0.02	1		16.5
60	5	22.2	0.03	0.9		35.18
75	10	21.4	0.045	1.1		49.84
100	10	21.5	0.06	2		6.5
125	10					
150	10					





**UBICACIÓN DE ESTACIONES
HIDROMETEOROLÓGICAS Y
CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

**Estudio hidrogeológico
Punta Chame**



- LEYENDA**
- ▲ Sondeo Eléctrico Vertical
 - ⊗ ETESA_Weather_Stations
 - Drenajes
 - Ríos entre el Antón y el Caimito
 - Corregimientos
 - ~ Carreteras principales

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84





MAPA GEOLÓGICO

Estudio hidrogeológico
Punta Chame

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

-  Sondeo Eléctrico Vertical
-  Drenajes
-  Corregimientos
-  Fm. Río Hato (QR-Aha): Lutitas, conglomerado, areniscas, tobas, areniscas no consolidadas, pomez.

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84





UBICACIÓN SEVS

**Estudio hidrogeológico
Punta Chame**

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

- ▲ Sondeo Eléctrico Vertical
- Drenajes
- ~ Carreteras principales
- Corregimientos

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84





MAPA DE PENDIENTES

Estudio hidrogeológico
Punta Chame

LOCALIZACIÓN REGIONAL

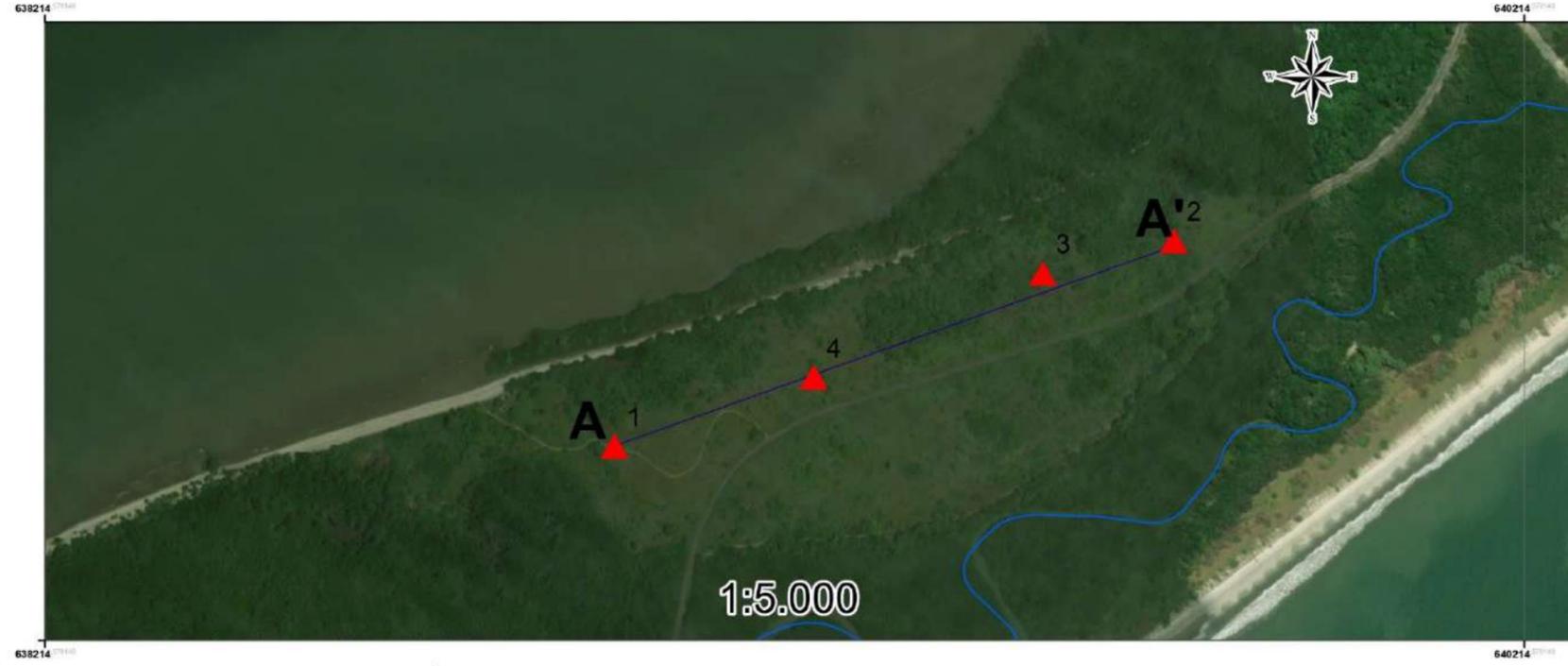


LEYENDA

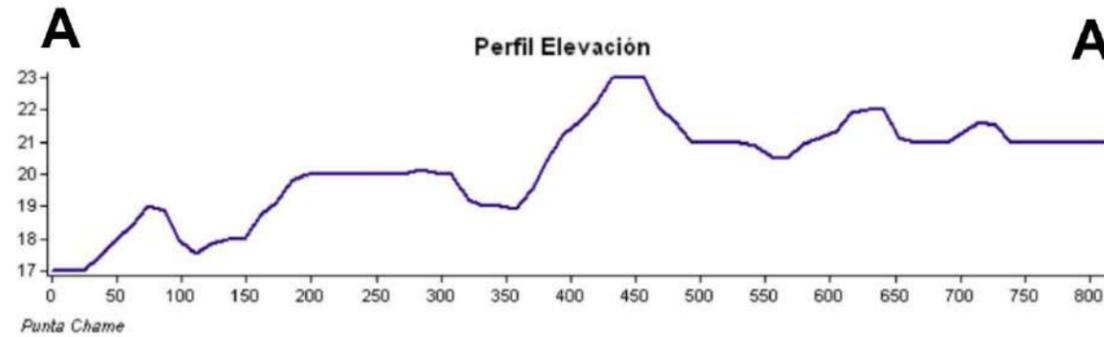
- ▲ Sondeo Eléctrico Vertical
- Grado de Pendiente**
- 0 - 2
- 2,1 - 5
- 5,1 - 10
- 10,1 - 20
- 20,1 - 30
- 30,1 - 45
- >45
- Corregimientos

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84

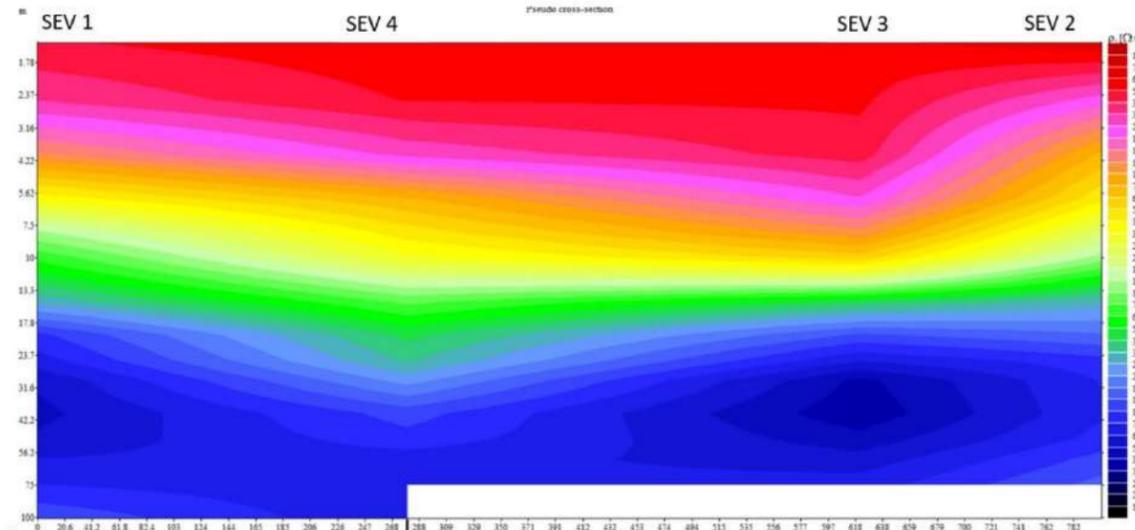




PERFIL TOPOGRÁFICO



PERFIL GEOELÉCTRICO



PERFIL GEOELÉCTRICO

Estudio hidrogeológico
Punta Chame

LOCALIZACIÓN REGIONAL

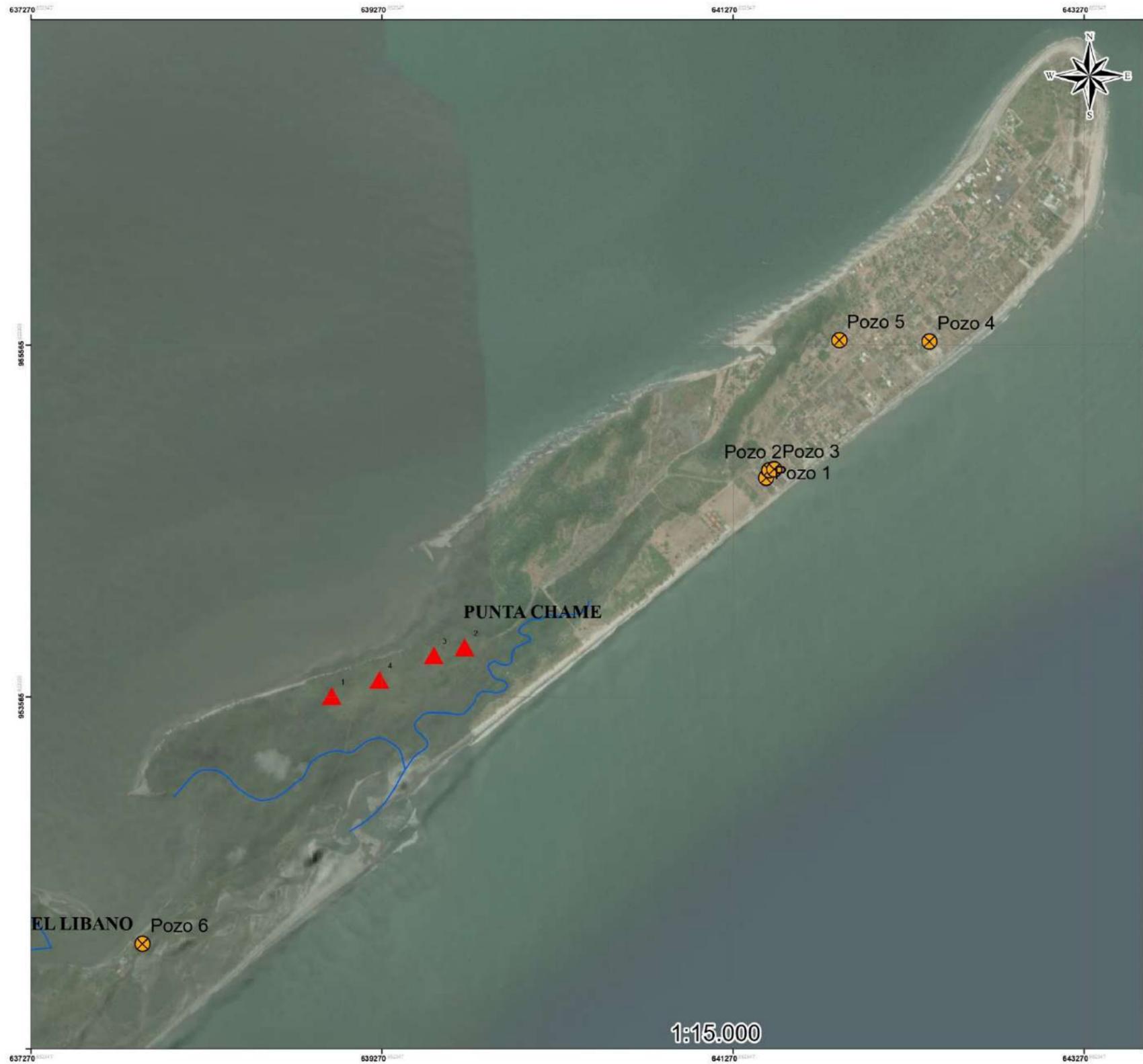


LEYENDA

- ▲ Sondeo Eléctrico Vertical
- Perfil Elevación
- ⊞ Corregimientos
- ~ Drenajes

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84





LOCALIZACIÓN POZOS

Estudio hidrogeológico
Punta Chame

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

-  Pozos
-  Sondeo Eléctrico Vertical
-  Corregimientos
-  Drenajes

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84





**POLÍGONOS DE THIESSEN
Y RED DE ESTACIONES
HIDROMETEOROLÓGICAS**

**Estudio hidrogeológico
Punta Chame**

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

-  Sondeo Eléctrico Vertical
-  Thiessen_P_Chame
-  ETESA_Weather_Stations
-  Ríos entre el Antón y el Caimito
-  Corregimientos

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84



Anexo No. 5 Prospección Arqueológica

**Evaluación de los recursos arqueológicos
EsIA Punta Chame Eco Development
Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste**

Arqueólogo Alvaro M. Brizuela Casimir
Registro 04-09 DNPB

1- Resumen ejecutivo

Como parte del proceso de evaluación ambiental, se llevó a cabo una prospección arqueológica para el EsIA de un proyecto para el desarrollo turístico inmobiliario en un polígono de 44.6 hectáreas ubicado en el corregimiento de Punta Chame, su promotor es Portones del Mar S.A.

Objetivos:

- Verificar el potencial arqueológico que presenta el área de proyecto.
- Identificar posibles afectaciones al recurso patrimonial.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes para minimizar las afectaciones al recurso arqueológico en caso de que pudiese ser impactado.

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la Nación, son recursos no renovables. A través del análisis de dichos objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios supone una sanción económica e inclusive hasta la privación de libertad en prisión, tal como lo indica el Código Penal de la República de Panamá.

Resultados:

El levantamiento de la línea base arqueológica dio como resultado el hallazgo de varios puntos con presencia de material superficial distribuido a lo largo de aproximadamente 250m, entre las coordenadas 17P 639505 953839 y 17P 639264 953717, consistentes con un posible asentamiento disperso de la época precolombina. Se observaron tiestos, conchas y un hueso (posiblemente humano).

Se recomienda llevar a cabo tareas de documentación sistemática con suficiente antelación al inicio de las labores de movimiento de tierra; además será pertinente contar con un monitor arqueológico durante la etapa de construcción puntualmente para dar seguimiento a las labores relacionadas con movimiento de tierra.

2- Investigación bibliográfica

Patrimonio arqueológico en el área de influencia del proyecto

El territorio donde se ha proyectado el desarrollo de este proyecto, se halla muy próximo al límite fronterizo entre dos de las tres regiones arqueológicas en que ha sido dividido el país (Cooke 1985), ellas son la Región Oriental o Gran Darién y la Región Central o Gran Coclé; la tercera es la Región Occidental o Gran Chiriquí. Si nos circunscribimos en un sentido literal de esta división, aunado a que el territorio Cueva llegaba a Chame, el polígono de proyecto debería quedar incluido en la Región Oriental o Gran Darién.

La mayor parte de los sitios reportados en el registro arqueológico corresponden a poblados agrícolas, y sobre todo a cementerios; cuyos emplazamientos se dieron en tierras altas o en las planicies costeras a lo largo y ancho del actual territorio nacional. La escasa (o nula) secuencia estratigráfica que presentan puede interpretarse como evidencia de que los asentamientos humanos tuvieron un solo horizonte ocupacional; es decir, a) que no se utilizaron durante prolongados períodos de tiempo; o b) que las manifestaciones artefactuales, materializadas en los objetos cerámicos, líticos u otros, experimentaron pocos cambios a lo largo de los años. Lo que no significa de ninguna manera que en esta región podamos encontrar otros sitios mucho más complejos. Una excepción a este planteamiento la podríamos llegar a considerar en yacimientos donde aparecen reportados materiales cerámicos de diferentes fases o épocas y que podrían testimoniar su ocupación intensiva o por temporadas.

La ocupación del territorio panameño se remonta a fechas tan antiguas que rebasan los 10,000 años; cuando el sistema de subsistencia se basaba en la recolección de alimentos, donde los grupos humanos se caracterizaban por el nomadismo; en este periodo se ocupan lugares con abrigos rocosos (también conocidos como “casitas de piedra”). Y no es sino hasta hace unos 7000 que cambian su sistema de vida al difundirse el conocimiento de la agricultura, destacándose el cultivo del Maíz. Fitzgerald señala que hacia los años 500 y 1000 d.C. se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos en Panamá (1998). Este sistema de organización sociopolítico perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles.

La serie de sitios que han sido trabajados ofrecen información concerniente al proceso histórico por el cual los miembros de las comunidades originarias se desarrollaron y/o interactuaron con el medio ambiente aprovechando los recursos naturales, desde un sencillo sistema de subsistencia (apropiación o recolección), hasta uno socialmente complejo y más organizado que implicaba la producción y distribución de alimentos, así como la manufactura de bienes de uso cotidiano, suntuario o de estatus; también se dio el intercambio o comercio de bienes (materia prima, productos acabados, etcétera).

El registro arqueológico puede ser hallado tanto a nivel superficial como bajo tierra; en este caso, las profundidades pueden variar desde algunos cuantos centímetros hasta varios metros (montículos de El Caño, por ejemplo). Sin embargo, no siempre suelen ser fácilmente distinguibles a simple vista. Los rasgos que los hacen más evidentes están conformados por artefactos, en su mayoría fragmentados (restos de vasijas cerámicas, metates, hachas y puntas entre otros); también podrían llegar a observarse ciertas modificaciones en el paisaje natural

producto de sitios de enterramiento, posibles rituales ceremoniales, obtención de alimentos, etcétera.

Periodo cerámico

Los grupos humanos se han vuelto sedentarios, surgen las pequeñas aldeas. Paulatinamente, el sistema de organización social fue haciéndose más complejo al igual que las relaciones intergrupales, que podían resultar pacíficas o belicosas. A su vez, la cantidad de miembros que constituían cada colectivo se iba incrementando. Con ello se hacen evidentes las prácticas agrícolas; adquieren el conocimiento de la agricultura cultivando maíz, zapallo, yuca y frijoles entre otros; que complementan con la recolección de otras plantas, frutos, y animales (terrestres y acuáticos). Por otra parte, surgen nuevos elementos en el registro arqueológico, tal es el caso de la cerámica y algunas otras herramientas de piedra (morteros, metates, navajas). Los grupos humanos inician su crecimiento como sociedades con plena identidad colectiva, lo que permite distinguir en los materiales hallados diferencias (sutiles o evidentes) entre las representaciones plasmadas tanto en las formas como en la decoración de las piezas.

A esta etapa se le conoce como el cerámico temprano, en la región cultural que nos ocupa ninguno corresponde a este periodo. Esta etapa puede ser considerada –temporalmente- entre el 2,500 antes de Cristo y 200 después de Cristo.

Siguiendo el esquema evolutivo basado en la clasificación de los objetos (o fragmentos) hechos en arcilla cocida, tenemos al cerámico medio cuyo rango cronológico oscila entre los años 200 a. C. al 700 d. C. El manejo plástico en las piezas cerámicas suele ir desde piezas sencillas, hasta las modeladas o estilizadas, e inclusive aparecen dentro del registro arqueológico piezas policromas cuya procedencia es la Región Central, aunque hay otras producidas en esta región con clara influencia de aquella. Entre los grupos cerámicos tenemos los Relieves Incisos, la Pasta Roja, la Votiva, la Modelada Incisa, la Cubitá y la Conte. Sitios de este periodo: Alajueta, Playa Venado, Taboga, Archipiélago de Las Perlas (San Miguel, Saboga), Villas del Golf II, Ciudad Atenas y Panamá Viejo.

El siguiente periodo, Cerámico Tardío (700 d. C. hasta la época de contacto con los europeos), está caracterizado por un complejo proceso en el que los grupos humanos se organizan en tal forma que surgen elementos de diferenciación más evidentes entre sus miembros. Es decir se vuelven sociedades no igualitarias. Estas dan pie a la conformación de un nuevo esquema sociopolítico denominado *Cacicazgo*. Fitzgerald (1998) señala que hacia los años 500 y 1000 d. C. en Panamá se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos, sistema de organización sociopolítico que perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles. Una característica de estas comunidades aldeanas era su sistema económico que podía estar fundamentado en la agricultura, la obtención de recursos marinos (peces y moluscos) ya sea para alimento o para manufacturar objetos diversos o la manufactura y distribución de utensilios. Se han observado rasgos que reflejan un complejo sistema social y una economía que trasciende las necesidades de la autosuficiencia, es decir que se dedicaba al comercio o intercambio de bienes. En este periodo final se refinan algunos estilos anteriores como el Votivo, la Modelada Incisa y la Pasta Roja, apareciendo también cerámica decorada con pintura procedente de la región central, como los estilos Conte y Hatillo.

3- Metodología y técnicas aplicados

A- Investigación documental.

B- Trabajo de campo- la evaluación física del polígono que comprende el área de proyecto fue llevada a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente, en este caso:

I) Prospección superficial: se emprendió una caminata a lo interno del polígono, en la porción donde no hay manglar, misma que permitió hacer una evaluación general del terreno; con la finalidad de identificar en superficie vestigios materiales relacionados a cualquier actividad cultural del pasado precolombino o histórico. A partir de ella se definieron los puntos para sondear.

II) Prospección subsuperficial: fueron seleccionadas las partes donde efectuar sondeos aleatorios con una pala, con el propósito de detectar vestigios culturales soterrados. La localización geográfica tanto de los sondeos como de los hallazgos fue obtenida a través de un GPS portátil.

C- Procesamiento de datos.

4- Resultados

El polígono de proyecto se ubica entre la línea de playa y la carretera, una porción está conformada por manglar. La superficie tiende a ser muy regular y el suelo arenoso. Hay presencia de pastizales y árboles de distintos tamaños. En algunas partes hay botaderos de basura ilegales.

A excepción del sector con manglar, el resto del polígono de proyecto fue recorrido en su totalidad. Hallamos evidencia material de ocupación humana en tiempos antiguos a nivel superficial en diez puntos y en uno de los sondeos.

5- Listado de yacimientos y caracterización

Estimamos que todos los puntos de hallazgo hacen parte de una misma localidad arqueológica precolombina que bien pudo formar parte de una aldea costera asentada a lo largo de la “Punta” y eventualmente extendida hacia las colinas.

Coordenadas de los hallazgos. Datum WGS84.

RS1	17 P 639509 953831	RS7	17 P 639370 953805
RS2	17 P 639505 953839	RS8	17 P 639313 953772
RS3	17 P 639484 953826	RS9	17 P 639294 953744
RS4	17 P 639478 953811	RS10	17 P 639276 953735
RS5	17 P 639456 953791	SP1	17 P 639264 953717
RS6	17 P 639369 953797		

6- Registro cualitativo

Se recuperaron 29 fragmentos cerámicos, 3 conchas Bivalvos y un fragmento de hueso. Entre los materiales más destacados se encuentran 2 pequeños fragmentos de bordes directos y 1 fragmento de cuerpo con decoración incisa en la pared exterior.

En cuanto a las características de la pasta podemos decir lo siguiente en cuanto a la cocción. La mayoría de los tiestos presentan paredes de color crema con algunas pequeñas manchas ahumadas. Por otro lado, tenemos también algunos fragmentos cerámicos de coloración rojiza. En las tonalidades de las paredes vemos la destreza del manejo del fuego en el proceso de cocción de las vasijas. Las tonalidades cremas nos dicen que los recipientes tuvieron una escasa circulación del oxígeno, mientras que, las de tonalidad naranjas, intencional o accidentalmente, permitieron la entrada del aire, lo cual provocó su oxidación. En cuanto al acabado de superficie vemos que la mayoría de los tiestos cuentan con un acabado bruñido, principalmente los fragmentos de tonalidad crema.

Descripción del material por bolsa:

Bolsa 1. Se rescataron 3 fragmentos de cuerpos no diagnósticos. Todos con superficie exterior bruñida. Asociados a 3 conchas Bivalvos.

Bolsa 2. Se contabilizaron 4 elementos, uno de ellos corresponde a un fragmento de borde directo y labio redondeado. Diámetro indeterminado. Acabado Bruñido.

Bolsa 3. Se recuperó 1 tiesto no diagnóstico. Acabado alisado en ambas paredes.

Bolsa 4. Son 3 cuerpos no diagnósticos con superficie interior alisado y superficie exterior erosionado.

Bolsa 5. Se contabilizaron 4 cuerpos con el interior erosionado y la exterior bruñido.

Bolsa 6. En total suman 4 tiestos no diagnósticos. Superficies erosionadas, alisadas o bruñidas.

Bolsa 7. Se identificó 1 borde directo con labio redondeado, diámetro indefinido. La superficie exterior esta bruñida. Además, también hay 3 cuerpos no diagnósticos.

Bolsa 8. Se identificó 1 cuerpo no diagnóstico con ambas superficies bruñidas.

Bolsa 9. Se contabilizaron 5 fragmentos cerámicos, uno de ellos es un borde directo con labio redondeado. Todos presentan ambas superficies bruñidas.

Bolsa 10. Se recuperó 1 cuerpo con superficies bruñidas.

Bolsa 11. El contenido de esta bolsa es material orgánico, concha y hueso.

# Bolsa	UTM	Procedencia	Diagnostico		No diagnóstico	Tratamiento y acabado superficie		Medidas (cm)		
			Borde	Cuerpo con decoración		Cuerpo	Interior	Exterior	Largo	Ancho
1	639510 953831	Rec. Sup 1			1	Erosinado	Bruñido	3	2.3	1
					1	Erosinado	Bruñido	3.5	2	0.5
2	639506 953831	Rec. Sup 2			1	Bruñido	Bruñido	3.5	2.3	1
			1		1	Bruñido	Bruñido	2.5	2	1
3	639484 953826	Rec. Sup 3			1	Bruñido	Bruñido	2.2	2	1
4	639478 953811	Rec. Sup 4			1	Alisado	Alisado	1.5	1	0.7
					1	Alisado	Erosionado	2	2	1
5	639456 953791	Rec. Sup 5			1	Alisado	Erosionado	2	2	1
					1	Alisado	Erosionado	2	2	1
9	639639 953797	Rec. Sup 6			1	Alisado	Erosionado	1.5	1.5	0.8
					1	Erosionado	Bruñido	3	2	1
7	639370 953805	Rec. Sup 7			1	Erosionado	Bruñido	2.5	2	0.7
					1	Erosionado	Bruñido	2.7	2.3	0.8
8	639294 953744	Rec. Sup 9			1	Erosionado	Bruñido	1.6	1.4	1
					1	Bruñido	Bruñido	3	2.4	1
10	639275 953735	Rec. Sup 10			1	Bruñido	Bruñido	1.5	1	0.6
					1	Bruñido	alisado	3.5	3.5	1.3
11	639264 953717	SP1			1	Alisado	Erosinado	3.4	2.4	1
					1	Bruñido	Erosionado	4	3	1
Subtotal	Total		2	1	26					

Tabla. Caracterización y cuantificación del material cerámico.



Foto. Conchas y cerámica Bolsa 1.



Foto. Cerámica bolsa 2.



Foto. Cerámica bolsa 5.



Foto. Cerámica bolsa 6.



Foto. Cerámica bolsa 7.



Foto. Cerámica bolsa 9.



Foto. Concha y fragmento de hueso

7- Evaluación y cuantificación del impacto del proyecto sobre el recurso arqueológico

La evidencia cultural identificada consiste en once puntos muy próximos entre si con presencia de tiestos, conchas y un fragmento óseo no identificado. A partir de ello podemos inferir que estamos ante la presencia de los remanentes de un pequeño asentamiento costero que se extendió por toda la punta y cuyo núcleo central podría encontrarse en las estribaciones de las elevaciones cercanas.

El desarrollo del proyecto que se propone ocasionará una transformación notable en el estado actual del terreno, por lo que se anticipa que los movimientos de tierra impactarán significativamente los remanentes culturales en su totalidad.

8- Recomendaciones

Será necesario evitar movimientos de tierra en un perímetro de unos 30 metros en torno a cada uno de los puntos de hallazgo.

El promotor deberá contratar a un arqueólogo profesional debidamente registrado en la DNPC-MiCultura para que elabore y lleve a cabo un Plan de Manejo de los Recursos Arqueológicos que incluya excavaciones, monitoreo de los movimientos de tierra, inducciones al personal de la obra ligado a los movimientos de tierra y construcción, así como también para el análisis de los materiales culturales recuperados.

9- Bibliografía

Biese, Leo P.

1964 The prehistory of Panamá Viejo. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Anthropological Papers, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.

Brizuela Casimir, Alvaro M.

2021. Una punta de proyectil del Paleoindio panameño hallada en Praderas de San Lorenzo, Provincia de Panamá. En Revista Contacto. Contacto / ISSN L 2710-7620 Volumen 1, Número 2 / septiembre – diciembre de 2021 Páginas: 156 – 161. Universidad de Panamá.

Brizuela Casimir, Alvaro M. y Gloria Biffano

2005 Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

Casimir de Brizuela, Gladys

1972 Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.
2004 El territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Universidad de Panamá (IDEN) y Universidad Veracruzana. Panamá

Cooke, Richard

1976 Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.

Cooke, Richard y Luis Alberto Sánchez

2004 Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Griggs, John, Luis Sánchez y Carlos Fitzgerald

2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

Griggs, John y Carlos Fitzgerald

2006. *Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador*. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

Fitzgerald B., Carlos M.

1998 Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.

Helms, Mary W.

1979 Ancient Panama. Chiefs in serch of power. University of Texas Press. Austin
University of Texas Peress. London.

Stirling, Matthew W. and Marion Stirling

1964 The archaeology of Taboga, Urabá, and Taboguilla Islands, Panama. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N° 73. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 285- 348, pls. 45-90. Washington. U.S. Government Printing Office.

Leyes, Decretos y Resoluciones

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformativos de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009 -modificación a la Ley General del Ambiente de la República de Panamá.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones

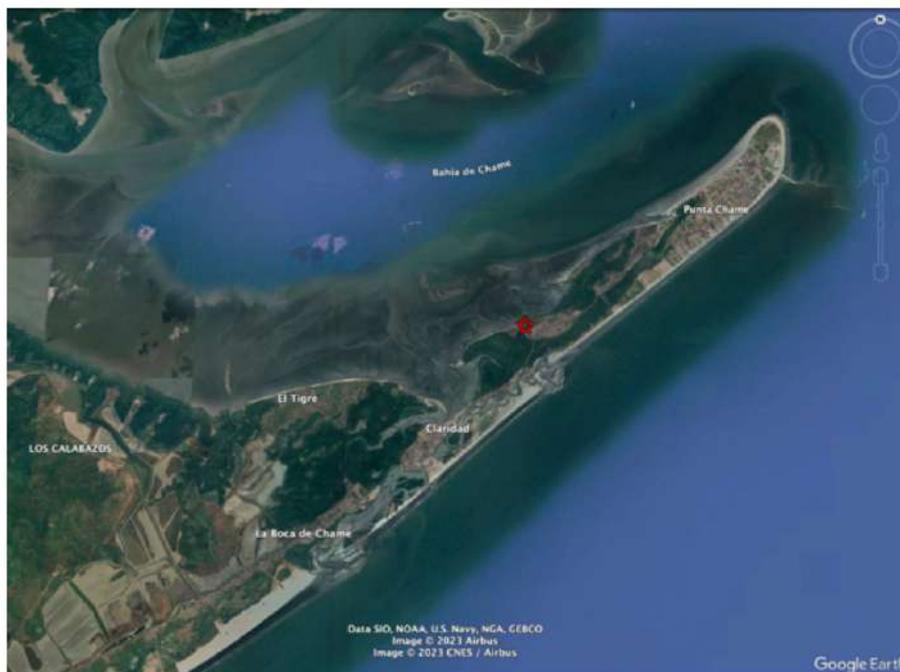
Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para 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.

Ley 175 General de Cultura. 3 de noviembre de 2020.

10- Anexos

Localización regional del polígono de proyecto (tomado de Google Earth)



Polígono de proyecto y resultado de la prospección arqueológica



Fotografías

Vistas generales del poligono



Vistas generales del polígono



Proceso de sondeos



Proceso de sondeos



Conchero



Detalle de algunos sondeos



Coordenadas de los sondeos realizados

WGS84	
17 P 639826 953892	17 P 639401 953736
17 P 639750 953891	17 P 639386 953762
17 P 639790 953870	17 P 639371 953812
17 P 639794 953839	17 P 639330 953792
17 P 639761 953829	17 P 639308 953755
17 P 639722 953841	17 P 639226 953716
17 P 639702 953858	17 P 639201 953678
17 P 639716 953838	17 P 639208 953618
17 P 639731 953813	17 P 638944 953555
17 P 639759 953809	17 P 639059 953480
17 P 639716 953792	17 P 638966 953553
17 P 639683 953816	17 P 639014 953625
17 P 639648 953808	17 P 638937 953597
17 P 639675 953810	17 P 638918 953635
17 P 639695 953778	17 P 638950 953629
17 P 639665 953767	17 P 638911 953651
17 P 639632 953759	17 P 638818 953602
17 P 639618 953789	17 P 638882 953611
17 P 639613 953813	17 P 639132 953571
17 P 639603 953840	17 P 639009 953556
17 P 639595 953857	17 P 639014 953451
17 P 639560 953860	17 P 639034 953525
17 P 639551 953847	17 P 638931 953544
17 P 639579 953833	17 P 638995 953530
17 P 639582 953804	17 P 638840 953556
17 P 639572 953778	17 P 638812 953542
17 P 639519 953725	17 P 638895 953569
17 P 639498 953737	17 P 639069 953446
17 P 639506 953760	17 P 639087 953478
17 P 639514 953796	17 P 639083 953461
17 P 639513 953833	17 P 639066 953560
17 P 639491 953848	17 P 639092 953515
17 P 639482 953829	17 P 638914 953556
17 P 639476 953809	17 P 638826 953567
17 P 639467 953801	17 P 638761 953500
17 P 639451 953773	17 P 638715 953502
17 P 639471 953753	17 P 638708 953525
17 P 639462 953707	17 P 638875 953572
17 P 639433 953709	17 P 638879 953589

Anexo No. 6 Memorando DGRMC/UA/0436



DIRECCION GENERAL DE RECURSOS MARINOS Y COSTERO

Panamá, 26 de marzo de 2007

MEMORANDO
DGRMC/ UA/ 0436

Arquitecto
GUSTAVO RANGEL
ACAPI, S.A., Consultor de
Punta Chame Develop Corp.
E. S. D.

Estimado Arquitecto Rangel:

La presente es para notificarle que en base a inspecciones realizadas los días 17 de enero por el Ing. Juan Ríos y el día 19 de marzo de 2007, por los Ing. Alexis Sandoval e Ing. Juan Ríos a las diferentes parcelas de reforestación en los corregimiento de Espavé y Sajalices en la bahía de Chame, en conjunto con el Ing. José Berdiales de CATHALAC y su persona. Que dicha reforestación fue producto de compensación sugerida por la Unidad Ambiental, por las hectáreas solicitadas para desarrollo de proyecto turístico por Punta Chame Develop Corp. Y que se impuso el total de 75000 propágulos de mangle rojo y mangle caballero como compensación, por lo que hacemos detalles de las mismas:

En la primera inspección se reforesto un área de 15.5 has, con un total de 62000 propágulos de Mangle Caballero (*Rhizophora racemosa*), a distancia de siembra de 2 X 2 entre propágulos y líneas. En la segunda inspección se vieron seis áreas, la primera área con nombre del Chiricano en la que se reforestaron 5,000 propágulos, en a la segunda con nombre Panda 2 de 7,000 propágulos, la tercera con nombre Félix Núñez que fue de 8,000 propágulos, la cuarta de nombre el camarón con 6000 propágulos, la quinta de nombre margado con 5000 y la sexta de nombre la peñita con 1000 propágulos. Estas seis áreas suman un total de 32,000 propágulos con una distancia de siembra de 3 metros entre propágulos y 3 metros entre líneas con mangle rojo (*Rhizophora mangle*), en un total aproximado de de 30.6 hectáreas, que en

cantidad de propágulos, hace un total de 94000 propágulos y 46.1 hectáreas, que sobre pasa en 19000 propágulos la compensación sugerida por esta oficina, por lo que lo felicitamos a Usted y a la Empresa Punta Chame Develop Corp., por el esfuerzo y cumplimiento en compensar a la naturaleza por el daño que se le causa.

Por lo que quiero dejar constancia que para los efectos de la compensación sugerida, Punta Chame Develop Corp., ha cumplido con lo dispuesto por la Unidad Ambiental.
Sin más particular.

Atentamente,



Lic. Roy Cardoze
Jefe de la Unidad Ambiental.

Anexo No. 7 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana) ajustado

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad

Metodología para la participación ciudadana.

El objetivo de la participación ciudadana es informar a los miembros de la comunidad involucrada y a los líderes formales e informales del área sobre todos los aspectos relacionados con el proyecto, además de involucrarlos activamente mediante sus opiniones y sugerencias.

En línea con esto, la metodología desarrollada en este proyecto para la participación ciudadana incluyó las siguientes acciones:

- Realizar observaciones en el área de impacto directo e indirecto del proyecto.
- Entrevistar a los líderes formales de las comunidades, incluyendo representantes, funcionarios del distrito y de la junta comunal, así como líderes de la sociedad civil.²
- Realizar encuestas a una muestra de familias de las comunidades de Punta Chame y El Líbano, que son las más cercanas al área del proyecto.
- Las entrevistas y encuestas permitieron obtener las opiniones de la población, empresarios y líderes sobre el proyecto, además de facilitar el intercambio de información entre las encuestadoras, la consultora y aquellos involucrados indirectamente con el proyecto. De esta manera interactiva, se logró informar a los residentes, empresarios y líderes, aclarar dudas y recoger sus expectativas y sugerencias.

Determinación de la muestra para la aplicación de la encuesta.

Se consideró como área de impacto directo el lugar donde se ubicará el proyecto. A través de la observación en esta área, se pudo confirmar que no hay familias que residan en el mismo sitio donde se construirá el proyecto. Por lo tanto, se definió como área de impacto indirecto a las comunidades de Punta Chame y El Líbano, que cada una están aproximadamente a 10 kilómetros del lugar del proyecto.

En la comunidad, hay alrededor de 200 casas de residentes permanentes en el área. Se seleccionó una muestra de 47³ familias que accedieron a responder la encuesta, ya que muchas de las casas son utilizadas para fines de semana y vacaciones.

En cuanto a los líderes, se realizaron visitas a diversas instituciones, incluyendo ambas Juntas Comunales, Casa de Paz de los dos corregimientos, la Policía de Punta Chame, la alcaldía de Chame, el Puesto de Salud de Punta Chame, las Juntas Locales de ambas comunidades y la escuela del área.

² Las entrevistas y encuestas fueron realizadas en agosto de 2022

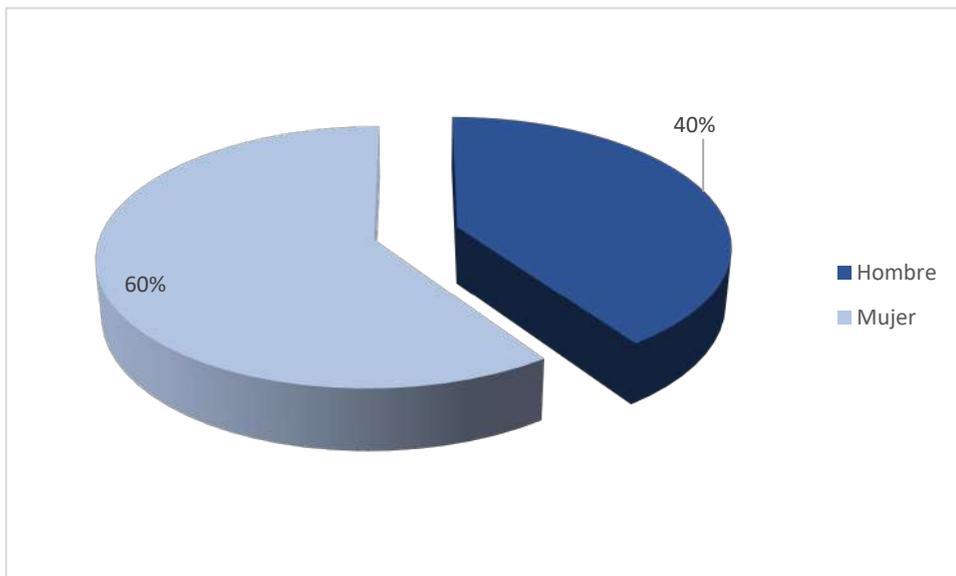
³ Se aplicaron 50 encuestas, pero 3 fueron desechadas por que las personas no respondieron la mayoría de las preguntas.

Resultados de la encuesta

En el caso de las familias estudiadas, la encuesta se le aplicó al jefe de familia, al cónyuge o a un adulto del hogar.

En cuanto al sexo de la persona encuestada, predominaron las mujeres debido al horario de aplicación de la encuesta y a que hay una mayor presencia de estas en los hogares visitados, lo que resultó en un 60% de mujeres y un 40% de hombres. A pesar de esta diferencia, no se observaron diferencias significativas en los siguientes aspectos del análisis de la encuesta entre las opiniones de ambos sexos. (Consultar la gráfica siguiente)

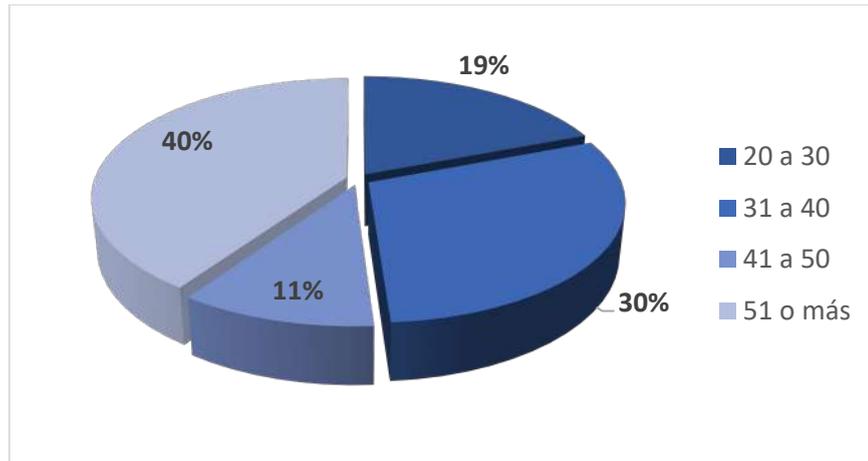
Gráfica 5: Sexo de la persona encuestada



Fuente: ITS

Todos los encuestados tenían más de 20 años de edad. El intervalo que obtuvo la mayor representatividad, con un 40%, correspondió a las personas de 51 años o más; seguido por un 30% de participantes en el rango de edad de 31 a 40 años. En tercer lugar, con un 19%, se ubicó el grupo de 20 a 30 años, y finalmente, con un 11%, el intervalo de 41 a 50 años. (Consultar la gráfica siguiente).

Gráfica 6: Edad de la persona encuestada

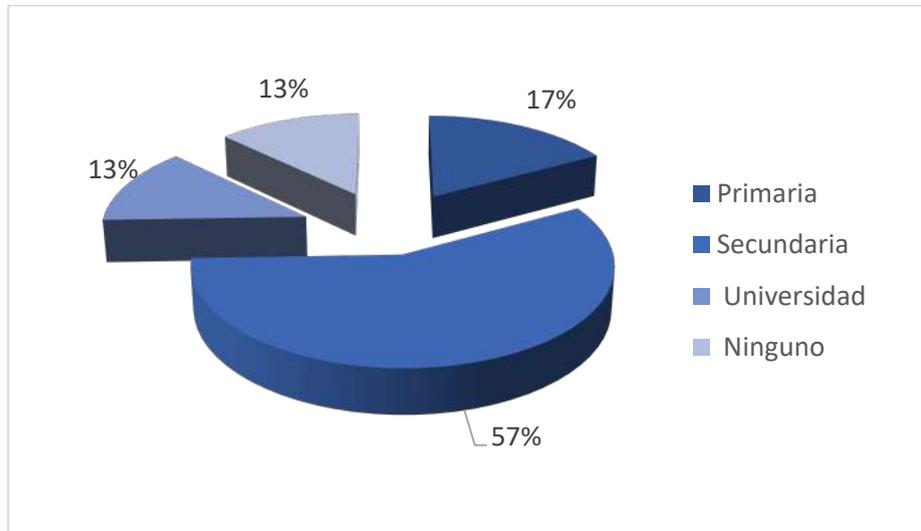


Fuente: ITS

Nivel académico de la persona encuestada

El nivel académico de las personas encuestadas se distribuyó en tres niveles educativos principales: el 57% tenía educación secundaria, el 17% había completado la educación primaria, y el 13% tenía educación universitaria. Un 13% de los encuestados nunca asistió a la escuela. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 7: Nivel académico de la persona encuestada

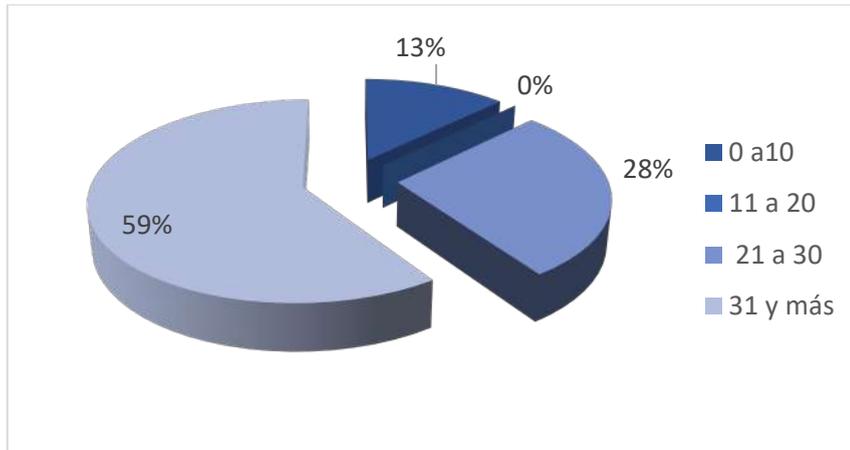


Fuente: ITS

Permanencia en el área de impacto

Según se puede apreciar en la gráfica siguiente, la mayoría de las personas encuestadas tienen un profundo arraigo a la comunidad. El 59% ha vivido en el área durante 31 años o más, seguido por el 28% que ha residido entre 21 y 30 años en la zona. Solo un 13% se encuentra en el intervalo de una década. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 8: Permanencia en el área

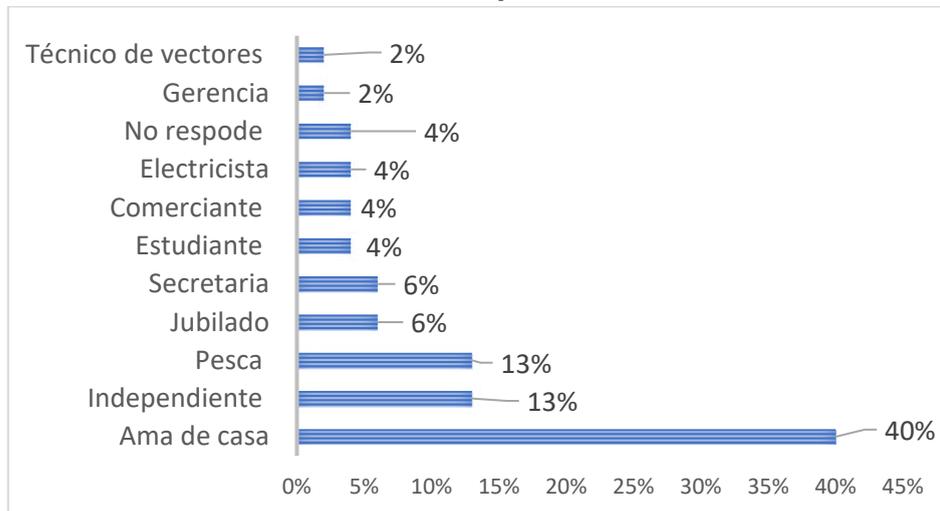


Fuente: ITS

Oficio de la persona encuestada

En cuanto al oficio de las personas encuestadas, destacan las amas de casa con un 40%, seguidas de los pescadores y los independientes (que se dedican a la venta de artesanías, trabajo con legumbres, empleo en restaurantes, entre otros) con un 13% respectivamente. En tercer lugar, se encuentran los jubilados y las secretarías, ambos con un 6%. Los electricistas, comerciantes y estudiantes conforman el 4% cada uno, mientras que los que trabajan en gerencia y los técnicos en vectores representan el 2% cada uno. Un 4% no proporcionó respuesta a esta pregunta. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 9: Oficio de la persona encuestada



Fuente: ITS

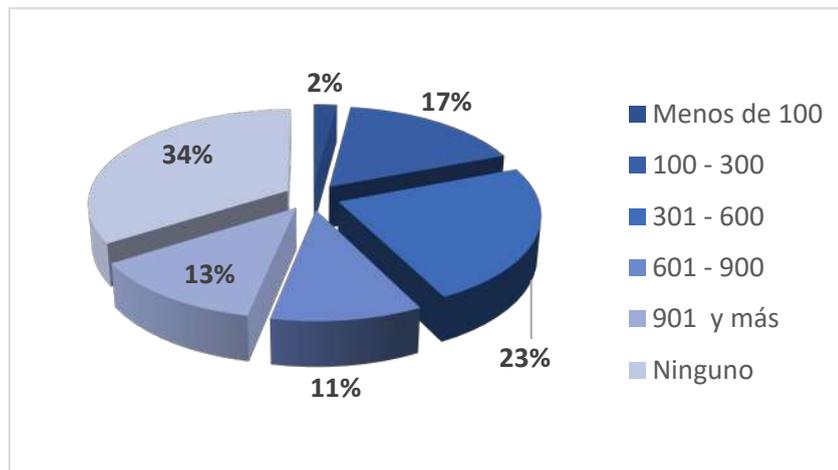
Ocupación de la persona encuestada

En cuanto a la ocupación, las personas estudiadas, tienden a trabajar en ocupaciones relacionadas con el oficio que mencionaron.

Ingreso de la persona encuestada

En los ingresos de la población encuestada se destacan aquellos que no cuentan con ingreso fijo con un 34%, seguidos de los que reciben entre 301 y 600 balboas al mes con una representación del 23%. En tercer lugar, están los que reciben de 100 a 300 con el 17%, y con porcentajes muy cercanos están los del rango salarial de 601 a 900 con 11% y los de 901 y más con el 13%. El 2% recibe menos de 100 balboas mensual. Es importante anotar que nadie declaró recibir la ayuda social de 120 a los 64 años. (Observar la gráfica siguiente)

Gráfica 10: Ingreso de la persona encuestada

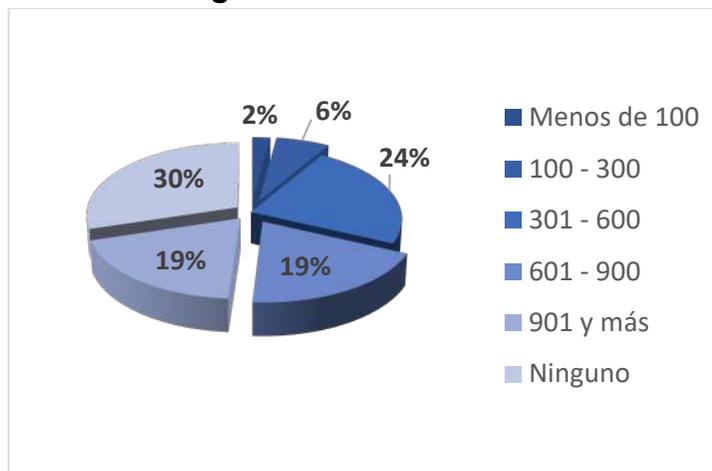


Fuente: ITS

Ingreso familiar

En el ingreso familiar el panorama mejora un poco, el 24% tiene un ingreso familiar mensual de 301 a 600 balboas mensuales, seguidos de las familias que cuentan con 601 a 900 y los de 901 y más con 19% cada uno. Un 6% recibe entre 100 a 300. No obstante, se mantiene el 2% que declaró tener un ingreso familiar menos de 100 balboas mensual y un 30% que no tiene ingreso familiar mensual. (Observar la gráfica siguiente)

Gráfica 11: Ingreso de las familias encuestadas

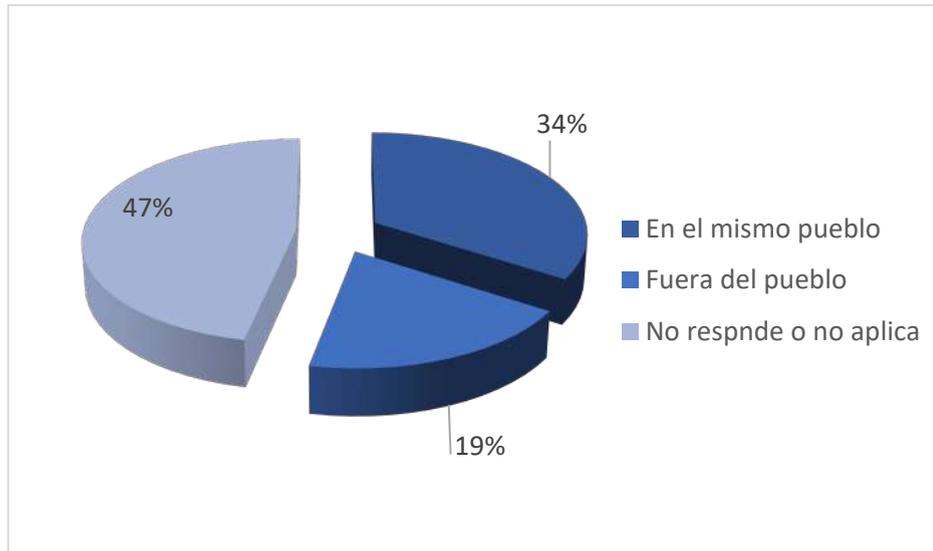


Fuente: ITS

Lugar donde desarrolla su trabajo

Por lo general, las personas consultadas llevan a cabo sus actividades dentro del mismo pueblo en un 34%. Solo el 19% se desplaza fuera del pueblo para trabajar o ganar su sustento. El reto no aplica, como es el caso de jubilados, amas de casa, estudiantes, etc. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 12: Lugar donde desarrolla su trabajo u ocupación la persona encuestada

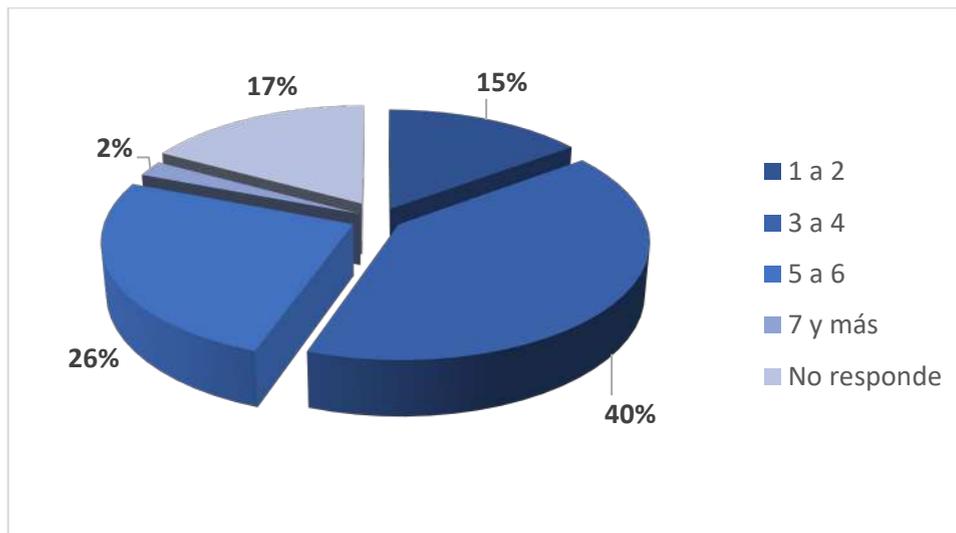


Fuente: ITS

Tamaño del núcleo familiar

El 40% de los hogares encuestados constan de 3 o 4 personas; en segundo lugar, con el 26%, se encuentran los hogares formados por 5 o 6 personas, y en tercer lugar, los de 1 o 2 personas, con un 15%. Un 2% de los hogares tienen 7 o más miembros, y el 17% no proporcionó respuesta. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 13: Tamaño del núcleo familiar

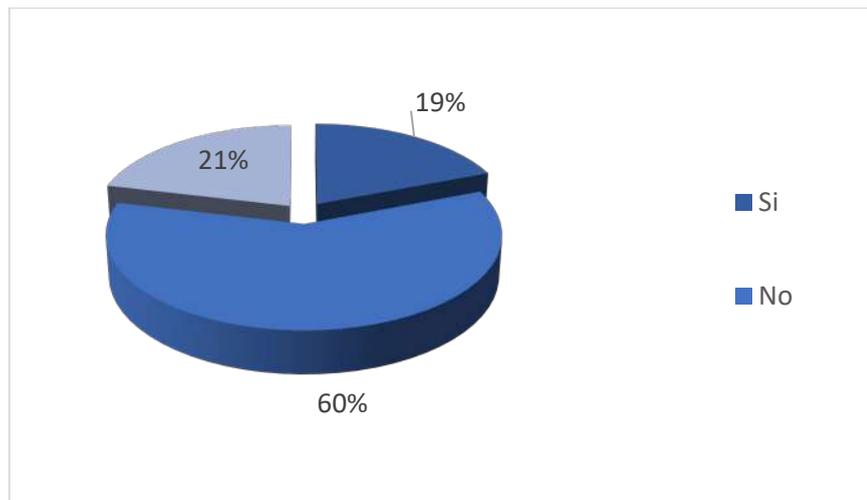


Fuente: ITS

Problemas ambientales de las comunidades estudiadas

El 60% de las personas consultadas coinciden en que no existen problemas ambientales en sus comunidades, mientras que solo el 19% considera que sí hay algún problema ambiental, y el restante 21% no sabe o no responde. Entre los problemas ambientales mencionados se encuentran: la extracción de arena (mencionada por 2 personas), la presencia abundante de polvo (mencionada por una persona), malos olores (mencionados por 3 personas), presencia de mosquitos (mencionada por dos personas), calles dañadas (mencionada por una persona), tala de árboles (mencionada por dos personas) y la contaminación de ríos y quebradas (mencionada por dos personas). (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 14: Existencia de problema ambiental en la comunidad

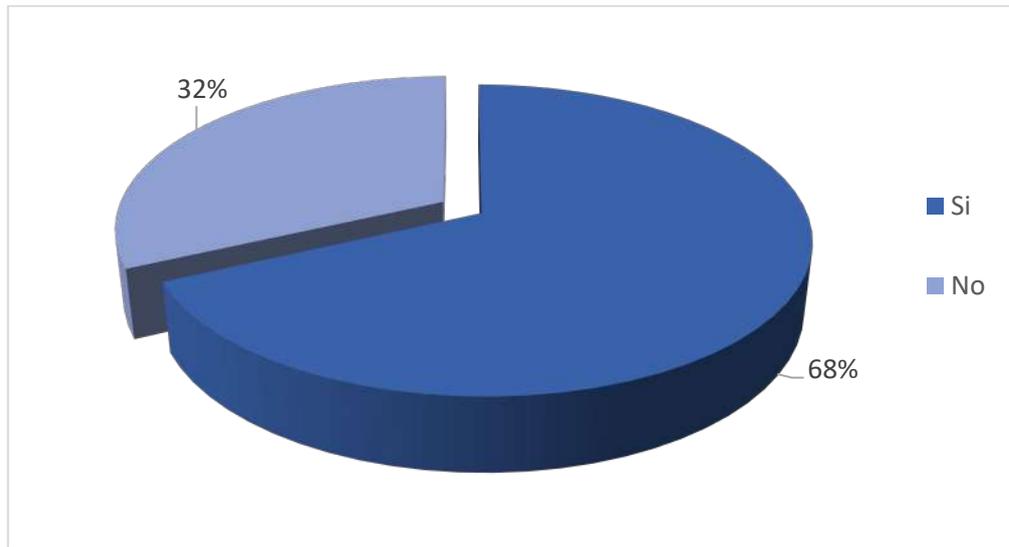


Fuente: ITS

Conocimiento sobre el proyecto

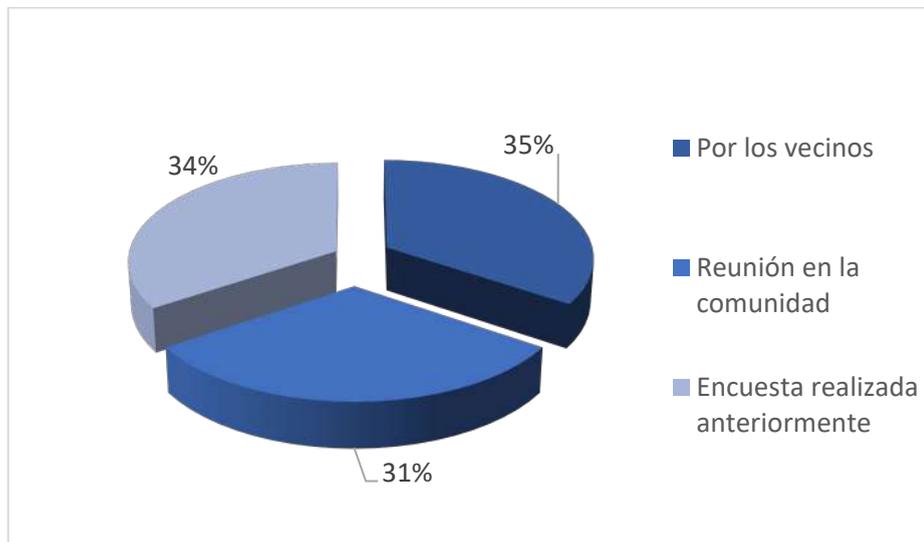
En general, el 68% de las personas consultadas estaban al tanto del proyecto. Este conocimiento lo adquirieron a través de estudios realizados hace varios años (34%) para un proyecto similar en la misma área, por información proporcionada por sus vecinos (35%) y mediante reuniones en la comunidad (31%). (Consultar las dos gráficas siguientes)

Gráfica 15: Conocimiento sobre el proyecto



Fuente: ITS

Gráfica 16: Medio para conocer el proyecto

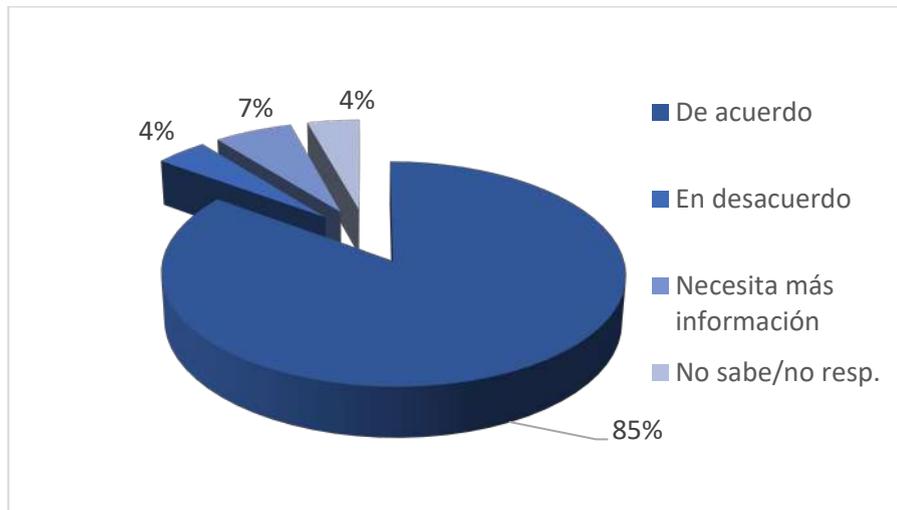


Fuente: ITS

Opinión sobre el proyecto

La gran mayoría de los encuestados, un sustancial 85%, está de acuerdo con el proyecto siempre y cuando se respeten los intereses de las comunidades y se evite la destrucción de los manglares, como algunos aclararon. Además, están de acuerdo debido a que creen que el proyecto impulsará la economía local, promoverá el desarrollo de los corregimientos involucrados y fomentará el turismo. El 7% mencionó que necesita más información para emitir una opinión, el 4% no sabe o no respondió, y otro 4% no está de acuerdo. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 17: Opinión sobre el proyecto

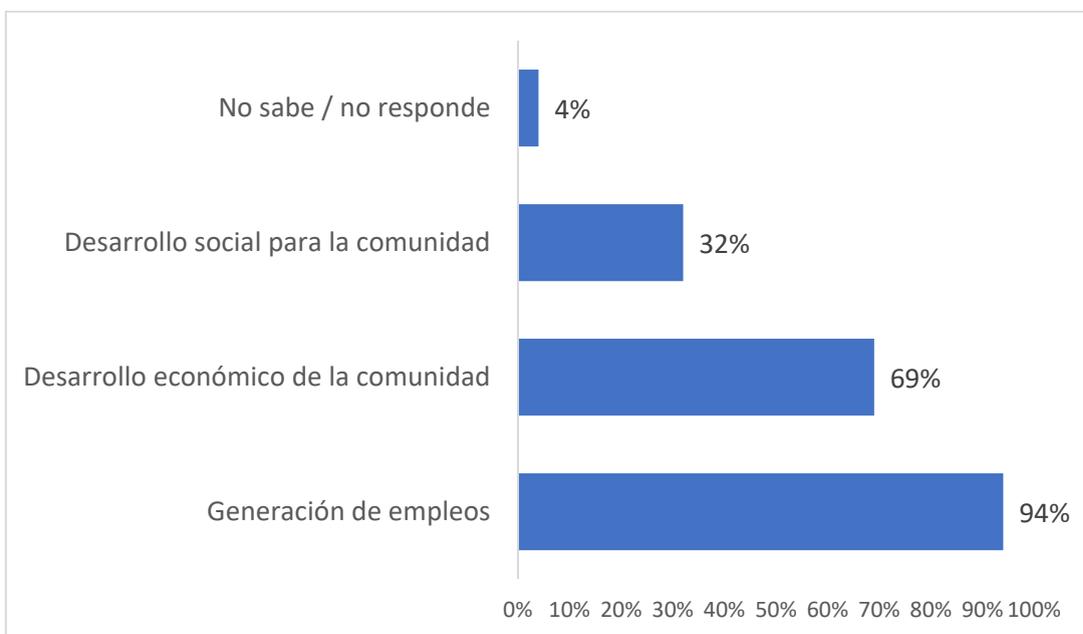


Fuente: ITS

Beneficios del proyecto para la comunidad

La mayoría de las personas encuestadas estuvo de acuerdo en que el mayor beneficio del proyecto para las comunidades involucradas es la generación de empleo, con un 94% de representatividad. En segundo lugar, se mencionó el desarrollo económico de las comunidades, con un 69%. En tercer lugar, un 32% consideró que habrá un desarrollo social, y, por último, un 4% planteó el desarrollo del turismo. Cabe destacar que esta es una pregunta de selección múltiple, por lo que cada respuesta se procesó en función del total de encuestas aplicadas. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 18: Beneficios del proyecto para la comunidad



Pertenencia a grupos organizados dentro de la comunidad

Sólo dos apersonas pertenecen a una organización comunitaria y en este caso es a la Junta de Agua y al Comité de Salud.

Inquietudes sobre el proyecto

En cuanto a las inquietudes que tienen los moradores con respecto a la realización del proyecto, se destacó que un 47% no tenía ninguna preocupación. En segundo lugar, el 34% manifestó preocupación por el suministro de agua para el proyecto, dado que ya existe una escasez de agua en las comunidades vecinas. Por lo tanto, el proyecto debería tener su propio suministro sin afectar a la comunidad. En tercer lugar, un 19% expresó preocupación de que no se tenga en cuenta la mano de obra de las comunidades vecinas, mientras que al 11% le inquieta que se vaya a afectar la propiedad de las personas del área.

Además, un 5% teme que las calles se deterioren debido al paso de equipos pesados y que nadie se haga responsable de la reparación. Otras inquietudes, cada una con un 2% de representatividad, incluyen el temor a la destrucción de los manglares, la privatización del área y la restricción de acceso a los manglares, ya que algunas personas utilizan esos recursos y también es un paso hacia la costa. Por último, un grupo expresó su preocupación de que el proyecto no se lleve a cabo como ocurrió anteriormente, ya que creen que contribuirá al desarrollo del turismo en el corregimiento y dinamizará el comercio local. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 19: Inquietudes sobre el proyecto



Fuente: ITS

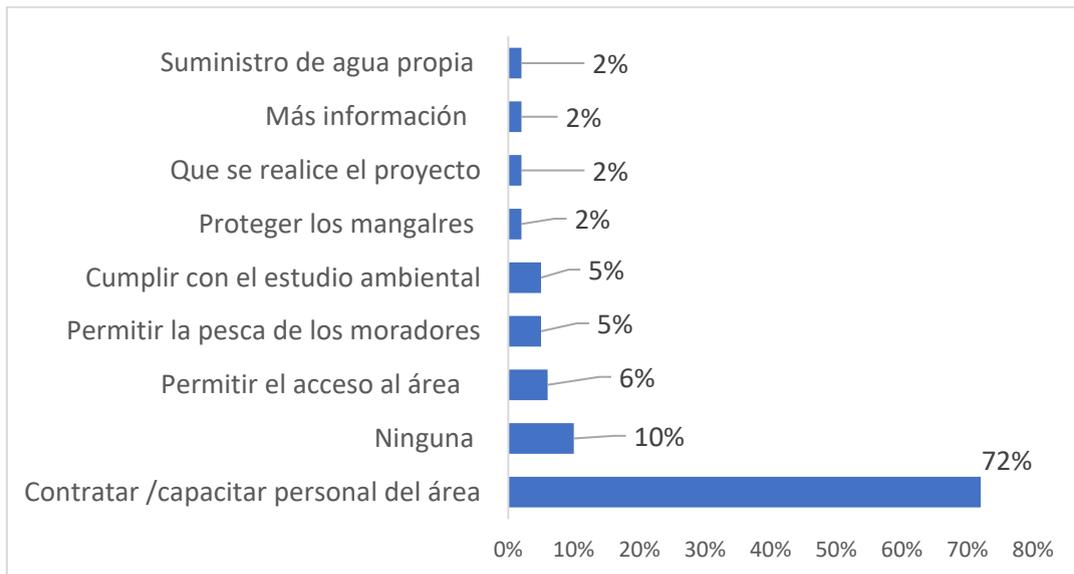
Sugerencias de los encuestados para el proyecto

La primera sugerencia, que fue la más común entre casi todas las personas encuestadas, es la contratación de mano de obra de las comunidades vecinas en las distintas fases del proyecto. También se recomienda que se consideren a profesionales locales para los puestos administrativos y otros roles en la etapa de explotación. Además, se sugiere brindar capacitación relacionada con los oficios necesarios antes de iniciar la construcción para preparar adecuadamente a la mano de obra requerida.

Otra sugerencia importante es asegurarse de cumplir con los estudios ambientales, proteger los manglares y las áreas de desove de las tortugas. Además, se enfatiza la necesidad de que el proyecto cuente con su propio suministro de agua para no afectar a las comunidades vecinas, que dependen de un acueducto rural insuficiente para satisfacer la demanda.

Se propone permitir la pesca de los residentes en el área y permitir el acceso al proyecto, además de finalizar su construcción para dar oportunidades de empleo a moradores de las comunidades vecinas. Se espera que esto atraiga el turismo y beneficie la economía local. (Consultar la gráfica siguiente)

Gráfica 20: Sugerencias de los encuestados para el proyecto



Fuente: ITS

Opinión de los líderes formales e informales

Entre los líderes consultados se encontraban la directora de Recursos Humanos de la alcaldía, representantes de las Juntas de Agua y de Salud de las comunidades

de Punta Chame y El Líbano, así como la Juez de Paz de El Líbano.⁴ Casi todos los líderes consultados estaban al tanto del proyecto, debido al estudio de impacto ambiental y al foro público que se llevó a cabo hace varios años en la misma área con respecto a este proyecto.

En general, los líderes expresaron que no se oponen al desarrollo de proyectos en el distrito y los corregimientos, siempre y cuando estos se realicen dentro del marco legal y se tomen las medidas necesarias para no dañar el ambiente, especialmente los manglares.

En cuanto a sus preocupaciones, mencionaron principalmente el temor a que los manglares se vean afectados y que el proyecto no cumpla con las normas establecidas para este tipo de obras.

Entre las sugerencias presentadas se incluyen: cuidar el medio ambiente, los recursos naturales y los manglares; contratar mano de obra local en todas las fases del proyecto y proporcionar más información sobre el mismo a los líderes locales y ambientalistas. También recomendaron tener precaución para no afectar la llegada de las tortugas cuando vienen a desovar.

Conclusión

Conocimiento del Proyecto: Tanto la comunidad en general como los líderes locales están informados sobre el proyecto. Este conocimiento se basa en estudios de impacto ambiental previos y foros públicos realizados en años anteriores. Esto indica una cierta continuidad en la comunicación y la participación pública en el proceso.

Aceptación del Proyecto: Existe un alto grado de aceptación del proyecto entre la población encuestada y los líderes locales. La mayoría de las personas encuestadas están de acuerdo con el proyecto, siempre que se respeten los intereses de la comunidad y se evite el daño a los manglares y al medio ambiente en general.

Preocupaciones Principales: Las principales preocupaciones expresadas se centran en la protección de los manglares y el cumplimiento de las normativas ambientales. Esto subraya la importancia de garantizar que el proyecto se realice de manera sostenible y en cumplimiento de la ley.

Sugerencias Clave: Entre las sugerencias destacadas se incluye la necesidad de contratar mano de obra local en todas las fases del proyecto y proporcionar capacitación adecuada. También se destaca la importancia de cuidar el medio ambiente, los recursos naturales y el suministro de agua. Además, se recomienda

⁴ Se visitó a los dos representantes de corregimiento, pero no se les consiguió porque estaban cumpliendo con sus deberes en las comunidades.

brindar información adicional a los líderes y ambientalistas locales para mantener una comunicación efectiva.

Opiniones de los Líderes Locales: Los líderes locales, incluida la directora de recursos humanos de la alcaldía y representantes de juntas de agua y salud, comparten muchas de las preocupaciones y sugerencias de la comunidad. Esto sugiere una alineación de intereses y preocupaciones entre los líderes y la población en general.

En resumen, la comunidad y los líderes locales muestran un fuerte respaldo al proyecto, pero bajo la condición de que se respeten estrictamente las regulaciones ambientales y se protejan los manglares. Esta actitud refleja un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación ambiental, con una participación activa de la comunidad y sus líderes en el proceso. La colaboración entre todos los actores involucrados será esencial para garantizar el éxito y la sostenibilidad del proyecto.

8.3.1. Plan de participación ciudadana.

El Plan de Participación Ciudadana se dividió en tres fases, siguiendo las pautas establecidas en el Capítulo II del Plan de Participación Ciudadana de la Ley General de Ambiente de la República:

- ✓ La primera fase corresponde a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ La segunda fase se refiere a la divulgación de los resultados del Estudio de Impacto Ambiental a la ciudadanía.

Primera Fase:

Como resultado de la observación realizada en los Corregimientos del área de impacto indirecto y en el sitio donde se ubicará el proyecto, se pudo constatar que en el área de impacto directo no residen familias. Las residencias se ubican a más de 10 km de distancia, por lo que se consideraron dentro del área de impacto indirecto.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la primera etapa de participación ciudadana se estructuró de la siguiente manera:

Se llevó a cabo la aplicación de una encuesta semi cerrada a una muestra seleccionada al azar de residentes de las comunidades de El Líbano y Punta Chame, además de entrevistas con los líderes formales e informales de los corregimientos y del distrito.

Los objetivos de las encuestas y entrevistas fueron los siguientes:

- ✓ Conocer la opinión de las personas involucradas y de los líderes con respecto al proyecto.
- ✓ Informar a las comunidades involucradas y a los líderes acerca del estudio de impacto ambiental que se está llevando a cabo y de cómo los afecta.
- ✓ Identificar las preocupaciones, opiniones y sugerencias que tienen sobre el proyecto.

Segunda Fase

Dado que este es un Estudio de Impacto Ambiental de Categoría III, en la etapa de comunicación de los resultados del mismo, se seguirá la siguiente metodología:

- ✓ Se proporcionará información sobre el proyecto en un diario de circulación nacional dos veces en la misma semana.
- ✓ Además, si resulta apropiado, se enviará un resumen del documento a la radio para su difusión y se indicará dónde los interesados pueden acceder al estudio completo.
- ✓ Se entregará una copia del estudio al Municipio de Chame y a los Corregimientos involucrados si así lo solicitan.

Por ser este un Estudio de Impacto Ambiental de Categoría III, en la etapa de información o de comunicación de los resultados del mismo se seguirá la siguiente metodología:

- Información dos veces en la misma semana sobre el proyecto en un diario de circulación nacional.
- Además, si fuera pertinente se le hará llegar un resumen del documento a la radio para su difusión y el lugar donde los interesados puedan consultar el estudio.
- Se hará llegar una copia al Municipio de Chame y a los Corregimientos involucrados si lo solicitaran.

Tercera fase

La tercera fase consistirá en llevar a cabo un Foro de Audiencia Pública, en cumplimiento con lo establecido en la Ley de Ambiente de Panamá.

8.3.2. Plan de resolución de conflictos

Dado que, según los resultados de la participación ciudadana, la encuesta y las conversaciones mantenidas con los vecinos y líderes formales e informales, no se identifican conflictos relacionados con este proyecto, es prudente diseñar un plan de resolución de conflictos como medida preventiva. En este contexto, se recomienda lo siguiente:

- **Elaborar Programa de comunicación:**

Se debe establecer un proceso de comunicación directa con los residentes del área de influencia y los líderes formales e informales de los corregimientos, a través del plan de participación ciudadana. El objetivo principal es mantener informados a todos los interesados a través de las siguientes acciones:

- ✓ Organizar reuniones entre los promotores del proyecto y los residentes del área de influencia indirecta, así como con los líderes formales e informales de la comunidad vecina. Estas reuniones tienen el propósito de explicar los objetivos del estudio y sus impactos, además de responder a las preguntas y dudas que puedan surgir.
- ✓ Realizar una presentación del estudio en el consejo municipal del Distrito de Chame por parte de los promotores del proyecto.
- ✓ Realizar entrevistas directas con líderes ambientalistas que operan en el área de impacto directo e indirecto.

Encuesta realizada en Punta Chame y El Líbano en agosto de 2022	
	
Entrada de El Líbano	Encuestando a moradora de Punta Chame



Encuestando a morador de Punta Chame



Casa de Paz del Líbano. Juez de Paz



Escuela de Punta Chame



Casa de Paz de El Líbano. Secretaria



Moradora de El Líbano



Encuestando a moradora de Punta Chame



Encuestando a moradora de Punta Chame



Encuestando a moradora de Punta Chame



Junta Comunal de El Líbano

Fuente: ITS

Anexo No. 8 Estudios Firmados

**CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS
(Mareas, Corrientes, Oleajes, Transporte de
sedimentos, Análisis del cambio climático y
análisis de impacto de la marina).**

**SITIO DE EMPLAZAMIENTO DE LA MARINA
PORTONES DEL MAR.**

Preparado para:

Empresa Consultora encargada del EIA

GRUPO- ITS



Julio 22, 2022
Diana Arauz
Ing. Oceanólogo
Msc. en Geografía



Yo, Lcdo. Erick Barciola Chambers, Notario Público
Octavo del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-711-694

CERTIFICO:

Que he cotejado detenidamente y minuciosamente esta (s)
firma (s) electrónica (s) con:

 Copia de cédula
y la he encontrado
en todo conforme.

Panamá, 18 OCT 2023

 Erick Barciola Chambers
Lcdo. Erick Barciola Chambers
Notario Público Octavo

INDICE GENERAL

1. **Introducción**
 2. **Generalidades**
 - a. Descripción del área
 - b. **Geología y Morfología**
 - c. Climatología
 - d. Hidrología
 3. **Mareas, Corrientes y Oleajes**
 - 3.1. **Mareas**
 - 3.2. **Corrientes**
 - 3.2.1. **Generalidades sobre la dinámica de corrientes en el Golfo de Panamá.**
 - 3.2.2. **Corrientes en la Bahía de Chame y Sitio de emplazamiento del proyecto.**
 - 3.2.2.1. **Correntometría Euleriana**
 - 3.2.2.1.1. **Punto fijo C1**
 - 3.2.2.1.2. **Punto fijo C2**
 - 3.2.2.2. **Correntometría Lagrangiana**
 - 3.2.2.3. **Modelación Hidrodinámica**
 - 3.2.2.3. 1. **Batimetría**
 - 3.2.3. 1. **Batimetría**
 - Resultados del Modelo, Condición actual.
 - 3.3. **Oleajes**
 - 3.3.1. **Oleaje en aguas profundas.**
 - 3.3.1.1. **Altura Significante de la ola**
 - 3.3.1.2. **Periodos de la ola**
 - 3.3.1.3. **Olas extremas en Aguas Profundas**
 - 3.3.2. **Propagación de la Ola hacia la costa**
 - 3.3.3. **Oleajes punto fijo C2**
4. **Transporte de Sedimentos**
 - 4.1. **Cálculo de transporte litoral**
 - 4.1.1. **Trampas**
 - 4.1.2. **Método Komar**
5. **Evaluación por el Cambio Climático**
 - 5.1. **Morfodinámica de la Playa**
 - 5.1.1. **Pendiente de la Playa**
 - 5.1.2. **SET-UP y EL RUN-UP O REMONTE del oleaje**
6. **Situación Futura**
 - 6.1. **Análisis del Impacto. (Evaluación hidrodinámica)**

6.1.1. Cambios en la batimetría y alteraciones de las corrientes

- 7. Conclusiones**
 - 7.1. Sobre la situación actual**
 - 7.2. Sobre la situación futura**
- 8. Anexos (Fotos)**

1. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de complementar y proporcionar los antecedentes ambientales necesarios para respaldar el estudio de impacto ambiental (EIA), y acreditar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país, se caracterizó y evaluó una serie de aspectos oceanográficos con incidencia en la evaluación hidrodinámica y ambiental del proyecto que contempla una marina de aproximadamente 27 ha y la profundización a 6 m de un canal de navegación de aproximadamente 600 m de distancia y 50 de ancho, hasta el canal principal de entrada de la Bahía de Chame, Provincia de Panamá.

Para tal fin, el estudio se centra en la integración de puntos importantes para la determinación de la hidrodinámica general y local del sitio de emplazamiento del proyecto, el cual incluye un análisis de frecuencias de corrientes durante un ciclo lunar, obtenidas de las mediciones in situ de Correntometría Lagrangiana e información existente de bases de datos sobre Correntometría Euleriana en sitios próximos al área del proyecto, dos escenarios de modelaje en periodos de Siciquia subiendo y bajando, aplicando la integración de las diferencias finitas centrales de las ecuaciones de conservación de masa y momento para ondas largas en aguas poco profundas y sus respectivos ajustes de Manning, de alturas significantes de olas offshore y su propagación a la costa; además, el análisis de transporte de sedimentos por métodos in situ con aplicación de trampas y por ecuaciones con el coeficiente hidrodinámicas.

Como resultado, se hace una descripción general de la Bahía, caracterización de la dinámica general, altura de la ola y su propagación hacia el sitio de desarrollo y se obtiene la distribución espacio temporal de la velocidad del flujo y refluo de agua inducido por la marea, a través de un análisis detallado sobre la dirección y velocidad de las corrientes de marea, determinación de la altura de sobrepaso en periodos de tormenta y dinámica y tasas de transporte litoral de sedimentos. Así como, un análisis de los posibles efectos debido al emplazamiento del proyecto (construcción de la marina) como situación futura.

4

2. Generalidades
a. DESCRIPCION DEL AREA

La Bahía de Chame se localiza en el sector pacífico, al extremo occidental del Golfo de Panamá Provincia de Panamá, a unos 65 km de la capital. El proyecto propuesto se encuentra en el sector Sudoeste de la Bahía próximo a la ensenada de La Claridad, ver figura 1.

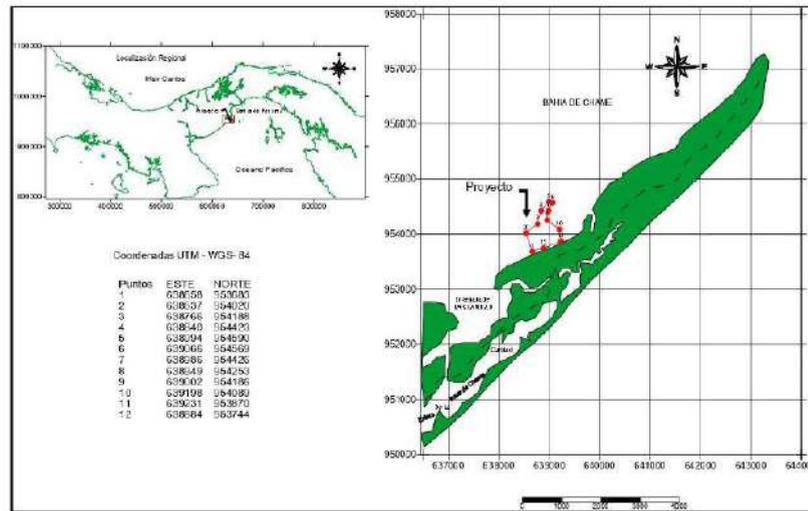


Figura 1. Ubicación Regional y Local del Proyecto.

b. Geología y Morfología

La Bahía tiene una superficie de aproximadamente 24 millas náuticas cuadradas. La misma se caracteriza por ser un cuerpo de agua semi-cerrado, en donde existe una barra arenosa formada por los procesos físicos costeros en la desembocadura, característica, que se observa cuando se retira la marea quedando al descubierto extensiones de bajos arenosos y fangosos reduciéndose así a canales con profundidades que van desde los dos hasta los nueve metros. Estos canales se ubican a ambos lados de Isla Taborcillo, creando de esta forma un sistema lagunar.

Al noroeste encontramos elevaciones como Cerro Belanga, Cerro San Juan, entre otros. Al sur se observan otras elevaciones conformando otra Unidad geomorfología con relieve más elevado, la cual corresponde a regiones de montaña constituidas por rocas de origen

volcánico que pertenecen a la formación Tucú, conformada por rocas andesíticas, basálticas, lavas, brechas, tobas y “plugs”, que datan del mioceno, (López, E. 1996)¹. El Cerro Chame ha servido de eje de apoyo para la formación de la Flecha litoral de unos 20 km de longitud llamada Punta Chame, que protege la Bahía del oleaje del mar.

Casi toda la línea costera del interior de la Bahía se encuentra entrecortada por esteros sinuosos, algunos pocos profundos y otros como el estero del Puerto Capira que mantiene una columna de agua de 11 metros, donde se crea una depresión producto de la descarga del río camarón. Estos esteros se encuentran cubierto por una densa vegetación de manglares (Araúz., D.1995)². La Bahía en sí está rodeada por 48.6 Km² (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 1988).

La línea de costa exterior desde la Claridad hasta la misma Punta de Chame es casi una recta constituida generalmente por playas arenosas, aunque se puede encontrar algunos esteros bordeados de manglar, es una Unidad geomorfológica representada por la Franja litoral que corresponde a costas bajas con acumulaciones detríticas de arena depositadas a lo largo de cordones litorales, (López, E. 1996).

c. Climatología

La climatología de la región fue descrita por **González, R. (1992)**³, donde resulta particularmente notable el comportamiento de las precipitaciones por su marcada estacionalidad en donde los meses más lluviosos son octubre, noviembre, septiembre. En general, la estación seca se extiende desde diciembre a abril con vientos de componentes norte, noreste y noroeste de mayor intensidad y una temporada lluviosa desde mayo hasta noviembre con vientos variables del norte con menor intensidad y vientos del sur y sudeste los cuales son comunes en los meses de mayor precipitación.

d. Hidrología

Esta Bahía recibe las aguas de tres ríos principales: el Capira Salado (61 Km²), Sajalices (49 Km²) y Lagarto (104 Km²). (González, R. 1992).

Los Ríos Capira y Sajalices mantienen una densidad baja de drenaje; debido a que sus afluentes lo componen quebradas que poseen agua solo durante la estación lluviosa.

El Río Lagarto es de mayor caudal debido al gran número de afluentes que vierten sus aguas en él. Aun así, el área de Bahía de Chame es considerada de poco drenaje (Araúz, D.1995).

¹ Elías López, O. 1996. Perfil Costero de la República de Panamá, Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Areas Costeras.

² Diana Araúz, 1995. Hidrografía de la Bahía de Chame. Simposium Ecosistemas de Manglares en el Pacífico Centroamericano. 26-36 páginas

³ (González, R. 1992). Estudio Climatológico e Hidrológico de la Bahía de Chame. PRADEPESCA.

3. Mareas, Corrientes y oleaje.

La hidrodinámica de los mares y océanos es una condición que se debe conocer en detalle al considerar el desarrollo de actividades y proyectos en ambientes marino-costeros. En esta sección se caracteriza las mareas, las condiciones y estado actual de las corrientes y oleajes, mediante modelos de simulación en la Bahía de Chame.

3.1. Mareas

Las mareas en el Golfo de Panamá tienen características semidiurnas, tal y como indican las tablas de marea predichas por la estación de referencia Balboa, ACP, y poseen un rango mesomareal. En un ciclo semidiurno se presentan dos mareas altas y dos mareas bajas por día. Las alturas de marea van disminuyendo hacia el occidente de la entrada del Golfo de Panamá en función de la componente lunar principal (M_2)⁴, Figura 2; por lo tanto, nuestros análisis se basan en una serie desde 2020- 2023 marzo de la Estación subordinada Bahía de Chame, la cual se obtiene de la marea de Balboa + correcciones: Alta (-0.02, -0.10), Baja (-0.03), utilizando el programa computacional de WXTide 32. Los resultados de los datos procesados de la matriz de marea se presentan en la Figura 3. En esta se puede notar, que en un periodo de 3 años los valores de las alturas de marea horaria máxima son de 5,67 m, mínima de -0,85m y una media de 2,5 m.

Mientras, que en un análisis de (altas y bajas), las alturas de marea pueden cambiar y consecuentemente los rangos de esta. Así señalamos que, durante enero 2020, se registró una marea alta con 5,0 m y baja de -0,4 m, para un rango de 5,4 m y en octubre del mismo año la marea viva alta alcanzó 5,7 m y una baja de -0,6 m, para un rango de 6,3 m. En enero 2021, la baja fue -0,3 m y la alta de 4,9 m, para un rango de 5,2 m y en julio de 2022 hubo una marea viva alta de +5,3 m y una marea baja viva de -0,4 m, con un rango de 5,7 m. Mientras, que en enero de 2023 la marea baja será de -0,7 m y la alta de 5,2 m con un rango de 5,9 m. Sin embargo, en septiembre 30 de 2015, la altura de marea viva alta fue de 5,7 m y la baja de -0,7 m, con un rango de 6,4 m. Estos valores son la referencia para la construcción de la marina en cuanto a la altura de la marea.

⁴ Analisis Cotidal Componente M_2 , Puntos Anfidrómicos NASA/GSFC.

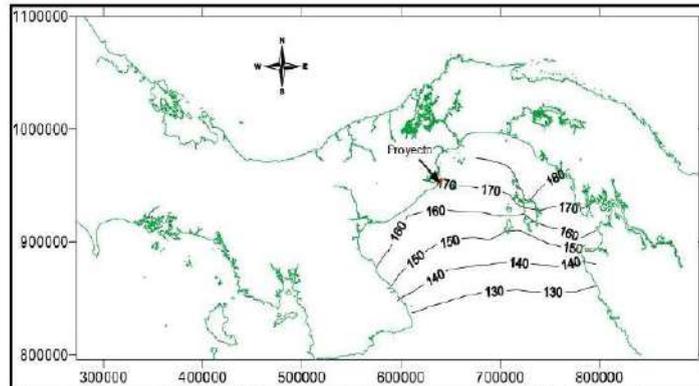


Figura 2. Remonte de la (M2) Componente principal lunar en el Golfo de Panamá

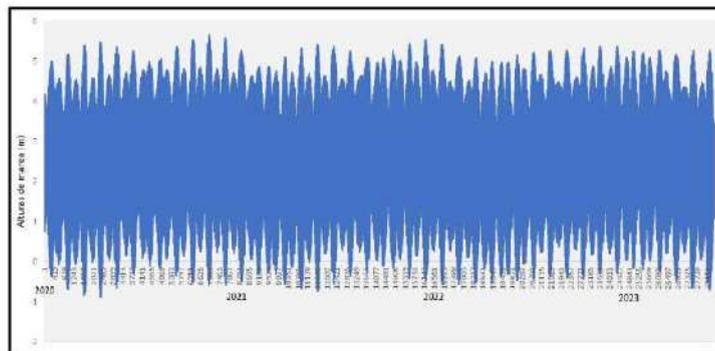


Figura 3. Serie horaria de Alturas de marea Estación Bahía de Chame (2020-2023 marzo)

En cuanto, a los valores medios de alturas comparativas de la Bahía de Chame con la estación de referencia Balboa se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características de los niveles medios de marea astronómica de la Bahía de Chame.

Cota – Estación de marea	Este	Norte	Nivel Medio de mareas Altas de Cuadratura (m) (MHWN)	Nivel Medio de mareas Altas de Sicigias (m) (MHWS)	Nivel medio del mar (m)	Nivel Medio de mareas bajas de Cuadratura (MLWN)	Nivel Medio de mareas bajas de Sicigias (m) (MLWS)
Bahía de Chame	637520	960069	3.81	4.93	2.46	1.1	0.0
Balboa	657581	989631	3.84	4.99	2.62	1.1	-0.1

Fuente: Tablas de diferencias de marea ACP.

3.2. Corrientes

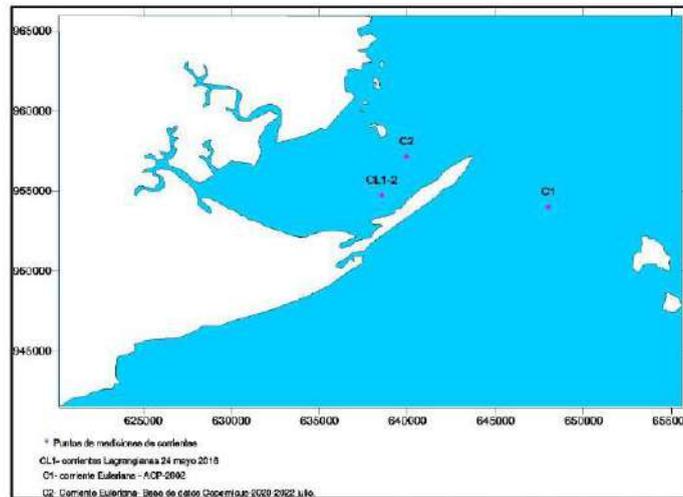
Para entender la estructura de las corrientes marinas superficiales en el Pacífico panameño, se deben considerar primero su circulación Océánica y el efecto de las mareas en la generación de las corrientes mareales. En ese sentido, se hace una revisión de la información existente de forma general y se actualiza con la modelación de la dinámica del Golfo de Panamá del modelo Copernicus. Mientras, que para simular la hidrodinámica presente en la Bahía de Chame a partir de los 50 m de profundidad y de esta manera obtener la distribución espacio-tiempo de la velocidad del flujo y refluo de agua inducido por la marea, se aplicó el modelo numérico hidrodinámico de Goto⁵ (1997), el cual consiste en la integración de las diferencias finitas centrales de las ecuaciones de conservación de masa y momento para ondas largas en aguas poco profundas.

La información de entrada al modelo proviene de los análisis de frecuencias de las mediciones realizadas por la ACP-2002⁶, y las mediciones de corrientes Lagrangiana, trabajo de campo que estuvieron basados en el seguimiento de flotadores en la capa de 1 y 5 m de profundidad próximos al área de emplazamiento durante la marea de Sicigia en dos estados, bajando y subiendo en mayo de 2016 a un intervalo promedio de 10 min durante la campaña. La trayectoria de este derivador en el tiempo y en un espacio bidireccional, se demarcó por medio de un GPS manual, modelo SXc map 76 en el datum WGS-84.

⁵ Goto, C., Ogawa, Y., Shuto, N., and F. Imamura. 1997. IUGG/IOC Time, Numerical Method of Tsunami Simulation with the Leap-Frog Scheme. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, Manuals and Guides # 35. Paris. 4 Parts.

⁶ Medición de Corrientes Marinas en la Bahía de Panamá Campanas 1, 2 y 3. Por Oscar Baloyes Gerardo Leis R. Tomas García, Pedro Miguel, Panama junio 2002.

Con el objeto de una actualización se hace un análisis estadístico de las corrientes Eulerianas en sus componentes vectoriales de la base de datos desde el 2020-2022, del programa ambiental de la Unión Europea (Copernicus)⁷.



La Figura 4, muestra la ubicación de los puntos fijos de medición Euleriana C1- C2 y los corridos lagrangianos próximos al área de estudio.

3.2.1. Generalidades sobre la dinámica de corrientes en el Golfo de Panamá.

Schott (1931) en Forsberg.E.1969⁸, describe que la circulación general de las aguas superficiales en el Panamá Bight está dirigida en sentido contrario a las manecillas del reloj. Wooster en (1959) nombró la corriente superficial que fluye hacia el norte a lo largo de la costa oriental del Bight "Corriente de Colombia". Wyrki (1965), interpretó la circulación en el Panamá Bight en la siguiente forma: "Frente a la costa de Colombia se desarrolla un remolino ciclónico de forma elíptica. El ramal que fluye hacia el norte a lo largo de la costa es el de la Corriente de Colombia. El ramal que fluye hacia el sur abandona el Golfo de Panamá en dirección sur y sudoeste y se desarrolla más fuertemente de diciembre a Abril".

⁷ Programa Ambiental de la Unión Europea, servicio Copernicus <https://doi.org/10.48670/moi-00016>

⁸ Eric D. Forsberg, la Jolla, California, 1969. Boletín, Vol.14, N° 2. On the Climatology, Oceanography and Fisheries of Panama Bight. 385 páginas.

Por consiguiente; todo el Golfo de Panamá está afectado por esta corriente. Parte de la corriente de Colombia que fluye paralela a la costa dentro del Golfo de Panamá, teniendo como consecuencia una circulación en el golfo en sentido contrario a las agujas del reloj, continua a lo largo del año. La figura 5 a y b, Atlas de Cartas Náuticas (Pilots, Charts) y la modelación de Copérnicus, respectivamente, la corriente neta media en el Golfo de Panamá se presenta como una corriente continua a lo largo del año. La fuerza del flujo es de mos 0,15 a 0,25 m/s (entre 0,3 a 0,5 nudos) a profundidad de 30 m en la parte norte del Golfo, ya que el flujo se distribuye paralelo a las isobatas.

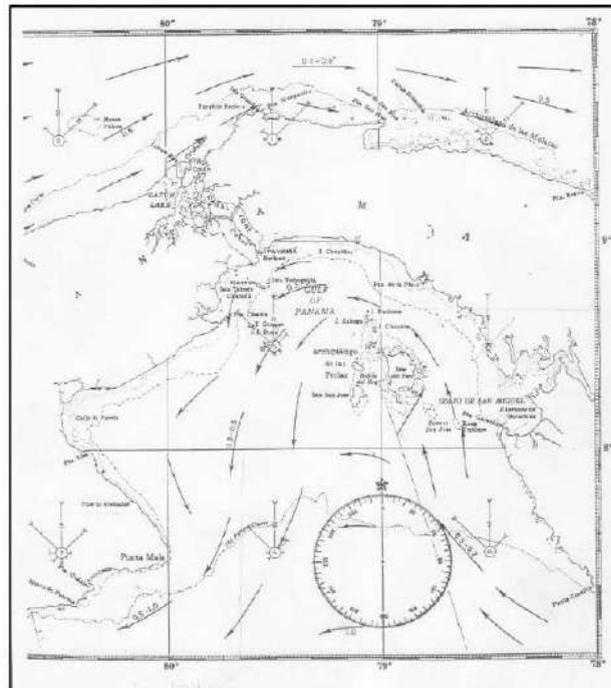


Figura 5 a. Esquema de Circulación general del Golfo de Panamá (Pilots Charts)

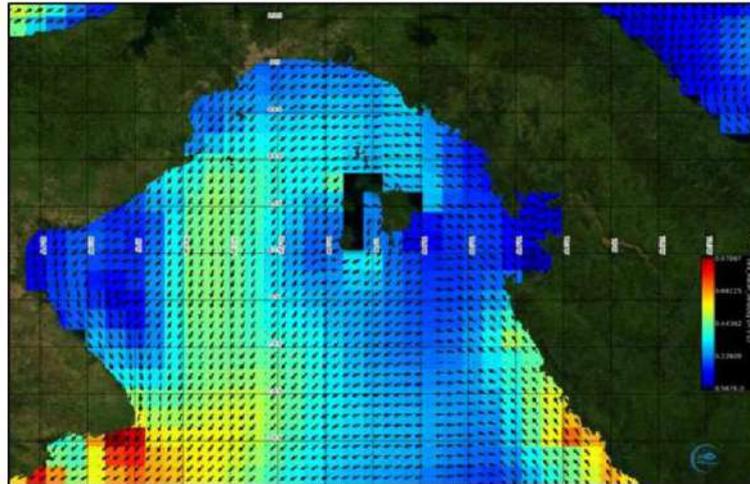


Figura 5 b. Modelo Copernicus, circulación general Golfo de Panamá.

Los estudios de Bennett, 1965⁹, Delf Hydraulics, 1999¹⁰ y Araúz D. 2002¹¹ señalan que el Golfo de Panamá tiene una circulación o patrón de corrientes bidimensional estable, compuesta por la componente costera (Corriente de Colombia), como hemos visto en el párrafo anterior y las corrientes inducidas por la marea producto de los flujos y reflujos.

En ese sentido, el aumento y descenso del nivel del agua coincide con el llenado y vaciado. La dirección principal del flujo en este proceso es del componente norte durante la marea creciente o flujo y del componente sur durante el reflujo o vaciante. Durante la Pleamar y bajamar las corrientes son muy pequeñas cuando la dirección del flujo está cambiando.

3.2.2. Corrientes en la Bahía de Chame y Sitio de emplazamiento del proyecto.

Para definir el comportamiento de las corrientes en Bahía de Chame, se considera el análisis de datos de Correntometría Euleriana de puntos fijos C1, C2 y lagrangiana, tal y como se describe en el párrafo inicial de corrientes.

⁹ Edward Bennett, 1965. Currents observed in Panama Bay during September-October 1958. *Ibid.*, 10(7):397-457.
¹⁰ Kant, G., Buijsma, A.C. 1999. Report A: Hydrodynamic Impact Assessment, Punta Pacífica Panamá, WL/Delft Hydraulics PI H3483, 39p.
¹¹ Araúz, D. 2002. Corrientes locales, mareas y sus componentes vectoriales en la entrada del Canal de Panamá. *Scientia*, vol. 17, Nº 1, 9-23.

3.2.2.1. Correntometría Euleriana.

A través de la ejecución de una correntometría Euleriana, se puede tener información representativa del patrón de movimiento de las masas de agua mediante la representación vectorial de los componentes de dirección geográfica e intensidad de esta. Esto último es de suma importancia, ya que el conocimiento apropiado de las corrientes existentes en un sitio en particular permite una mejor toma de decisiones.

3.2.2.1.1. Punto fijo C1

De acuerdo con el análisis de frecuencias realizados de dirección y velocidad de las corrientes, gráfico 1 y 2 respectivamente. Podemos notar que, durante las mareas de cuadratura (barras en azul), la corriente se dirige principalmente entre los 160-175° y 210°, con un 34%, 12% y un 5% de frecuencia respectivamente. Mientras que, el 8% de frecuencia se dirige entre los 300-350° y un rango de dispersión de baja frecuencia entre 5° y 65°.

Durante las mareas de Sicigia (barras en rojo), el 15%, 13% y 8% de frecuencia la corriente se dirige hacia el Sur-Suroeste y Oeste (180, 190° y 270°) respectivamente y hacia el WNW- con mayor de frecuencia, 22%, y una banda de dispersión entre 0-140° de baja frecuencia, sobresaliendo una frecuencia del 8% que se dirige hacia el ENE respectivamente.

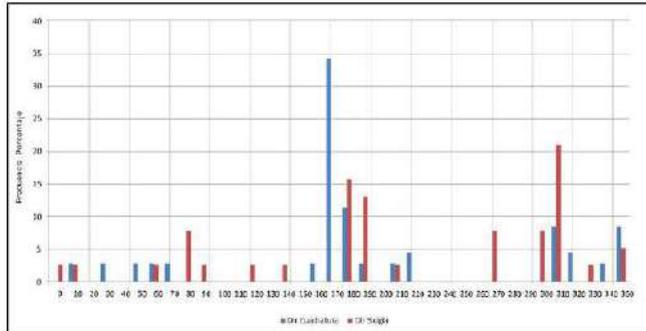


Gráfico 1. Distribución porcentual de dirección de corrientes registradas C1 (Sicigias y Cuadratura).

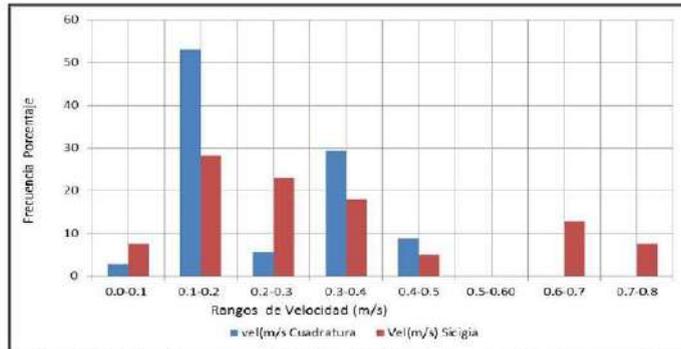


Gráfico 2. Distribución porcentual de intensidad de corrientes registradas Punto C1 (Sicigias y Cuadratura).

Puede apreciarse, que durante las mareas de cuadratura hay dos modas de velocidades, entre los rangos 0,1-0,2 y 0,3-0,40 m/s, moderadas a fuertes con frecuencias entre 53 y 29% respectivamente y velocidades muy fuertes entre 0,40-0,50 m/s con un 8% de frecuencias.

Durante las mareas de Sicigias la velocidad de corriente se encuentra en un rango moderado (0,1-0,20 m/s), con 28% de frecuencia y velocidades fuertes entre (0,20- 0,50 m/s), con frecuencias por el orden de 22 a 5% respectivamente y una banda de dispersión de velocidades muy fuertes a extremas entre 0,7-0,8 m/s, con un 12% y 8 % de frecuencia.

La velocidad promedio para el ciclo lunar es de 0,28 m/s con direcciones predominantes hacia el WNW durante la marea llenante y Sur suroeste durante la marea vaciante, definiendo un régimen de corrientes mareales.

Teniendo en cuenta, que las máximas velocidades se registran durante la marea de Sicigia se calcula los porcentajes de frecuencias para cada estado de marea (llenante y vaciante) a través de la relación velocidad vs dirección, la cual se presenta en la tabla 2 y 3 respectivamente.

Tabla 2. Incidencia porcentual de corrientes registradas en marca de Sicigias estado llenante.

Dir. grados	Velocidad (m/s)							Total	
	0.0- 0.1	0.1- 0.2	0.2- 0.3	0.3- 0.4	0.4-0.5	0.5- 0.6	0.6- 0.7		0.7- 0.8
N		5							5
NNE									
NE									
ENE			20						20
E									
ESE		5							5
SE	5								5
SSE									
S									
SSW									
SW									
WSW									
W									
WNW			20	15					35
NW			5	15					20
NNW					10				10
total	5	10	45	30	10				100

De la misma se puede deducir que, durante la marea llenante la velocidad de la corriente es fuerte y oscila en un rango de 0,2-0,3 m/s, con 45 % de frecuencia, seguido del rango 0,3-0,4 m/s con un 30% de los casos y direcciones principalmente hacia el WNW (35%) y NW-ENE (20%).

Mientras, que en el estado de marea vaciante, el mayor de los casos la velocidad de la corriente es moderada y oscila entre 0,10-0,20 m/s con un (53,5%) de frecuencias, seguido de velocidades muy fuertes entre 0,7-0,8 m/s en un 20,1%, con dirección predominante hacia el Sur (40,1%), un 20% hacia el W y un 13,4% hacia el Sureste.

Este análisis es la base de los límites de entrada de los corridos durante los dos estados importantes de las corrientes mareales en la Bahía de Chame.

Tabla 3. Incidencia porcentual de corrientes registradas en marea de Sicigias estado vaciante.

Dir. grados	Velocidad (m/s)								Total
	0.0- 0.1	0.1- 0.2	0.2- 0.3	0.3- 0.4	0.4-0.5	0.5- 0.60	0.6- 0.7	0.7- 0.8	
N	6.6								6.6
NNE									
NE									
ENE									
E	6.6								6.6
ESE									
SE									
SSE		13.4							13.4
S		13.4		6.6				20.1	40.1
SSW		6.6							6.6
SW									
WSW									
W		20.1							20.1
WNW				6.6					6.6
NW									
NNW									
total	13.2	53.5		13.2				20.1	100

3.2.2.1.2. Punto fijo C2.

Este comprende una serie temporal desde 2020 a julio 2022, tomada de la base de datos del servicio Copernicus, en la superficie y 5 metros de profundidad. En el gráfico 3, se presenta la serie temporal y la misma indica que la velocidad de la corriente oscila entre moderada a fuerte 0,10 -0,20 y 0,30-0,40 m/s, con velocidades fuertes en la superficie como la de 2020 en abril por el orden de 0,50 m/s, al igual que velocidades débiles por debajo de 0,10 m/s durante algunos meses del corrido anual.

En términos generales, la corriente superficial y en la capa de los 5 m de profundidad en el tiempo mantienen un mismo comportamiento, lo que indica que no hay estratificación vertical y que es una masa de agua.

Al analizar el diagrama de dispersión de velocidad y dirección en ambas capas, gráfico 4a y b, se puede decir, que hay un mismo patrón, la velocidad de la corriente sigue la dirección en dos grupos, uno hacia los 180° y el segundo y con mayor dispersión entre los 200 a 270°. En cuanto a la velocidad, estas se concentran entre 0,10 a 0,40 m/s, con rango de dispersión baja entre velocidades débiles < 0,10 m/s y extremales 0,50m/s.



Gráfico 3. Serie temporal de velocidad de la corriente en superficie y 5 m, punto fijo C2, base de datos Copernicus.

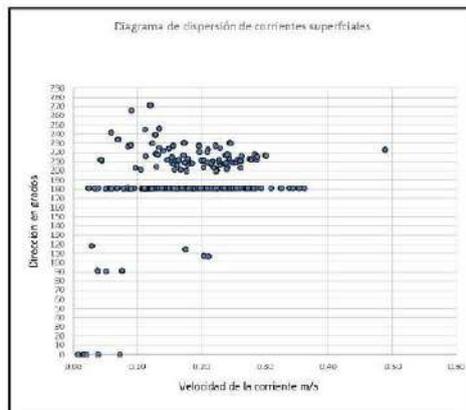


Gráfico 4a. Diagrama de Dispersión de velocidad y dirección de corrientes superficiales punto fijo C2.

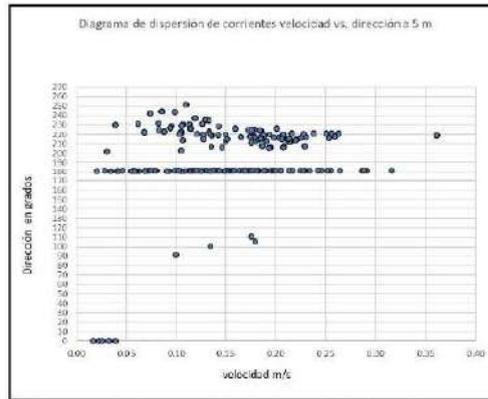


Gráfico 4b. Diagrama de Dispersión de velocidad y dirección de la corriente a 5m punto fijo C2.

La corriente en los gráficos 5 a y b, se presentan con la distribución vectorial de sus valores, componente, "u", y "vo", siendo la componente u que expresa los flujos, este(+u) -oeste(-u) y la componente v que expresa los flujos, norte(+v)-sur(-v).

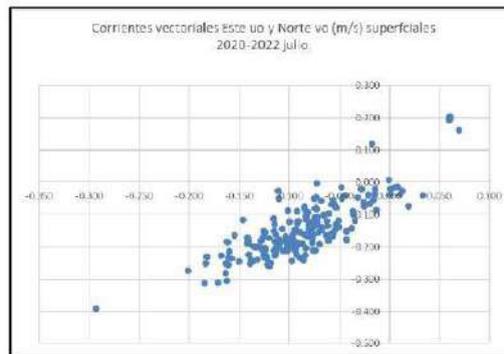


Gráfico 5a. Componentes vectoriales en la superficie punto fijo C2.

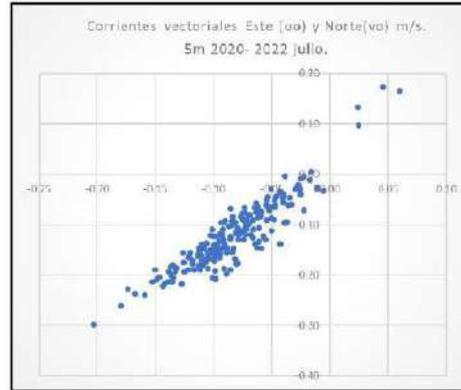


Gráfico 5b. Componentes vectoriales 5m punto fijo C2.

La distribución vectorial de la componente u y v presentan un flujo de salida sostenido hacia el tercer cuadrante y uno de entrada de baja frecuencia hacia el primer cuadrante. Esto es de suma importancia ya que define el patrón de circulación en la entrada de la Bahía, la cual es consistente con el patrón general de circulación con una componente costera y una mareal.

3.2.2.2. Correntometría Lagrangiana

Es de utilidad para definir parámetros de diseño de obras civiles en el borde costero y para estimar o prevenir efectos de contaminación por desechos que se comportan conservativamente y que se viertan en el área de estudio.

Con los datos de las demarcaciones de los derivadores se procedió a graficar sobre una carta del sitio en coordenadas UTM a las trayectorias seguidas por los instrumentos. Una vez estimadas las distancias se calculó la velocidad de cada derivador graficándose en un plano horizontal. Las trayectorias de los derivadores se relacionaron gráficamente con las fluctuaciones del nivel del mar, tal y como se presenta en el gráfico 6.

Tabla 4. Resultados Correntometría Lagrangiana, área del proyecto

Nº Deriva	Fecha	Profundidad (m)	Hora de Inicio	Hora de término	Estado de marea	Dirección	Rapidez (m/s)
1-3	24/05/2016	1	10:01	10:13	pleamar+5	316	0,07
3-5	24/05/2016	1	10:13	10:22	pleamar+5	42	0,12
5-7	24/05/2016	1	10:22	10:40	Bajamar	62	0,03
7-10	24/05/2016	1	10:40	10:53	bajamar	324	0,03
10-12	24/05/2016	1	10:53	11:09	bajamar	99	0,03
12-14	24/05/2016	1	11:09	11:26	bajamar	214	0,38
14-16	24/05/2016	1	11:26	12:10	Bajamar+1	279	0,07
2-4	24/05/2016	5	10:04	10:16	pleamar+5	83	0,27
4-6	24/05/2016	5	10:16	10:32	bajamar	92	0,16
6-8	24/05/2016	5	10:32	10:44	bajamar	112	0,06
9-11	24/05/2016	5	10:49	11:03	bajamar	89	0,28
11-13	24/05/2016	5	11:03	11:16	bajamar	101	0,16
13-15	24/05/2016	5	11:16	12:05	Bajamar+1	236	0,12

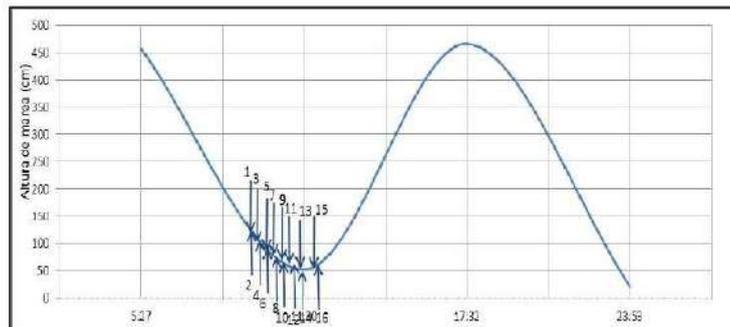


Gráfico 6. Nivel del Mar Predicho. Wxtide 32 24/05/2016. Los números indican las demarcaciones efectuadas en el nivel de 1 y 5 m de profundidad. (ver Tabla 4).

La Figura 6 y 7 respectivamente, muestran la trayectoria durante la marea bajando y subiendo en fase Sicigia en cada una de las demarcaciones del derivador entre 1 y 5 m de profundidad.

La corriente superficial que sale se dirige hacia 316°, NW, luego establece una dirección hacia el NE, ENE, NNW y finalmente se dirige hacia el E. La trayectoria observada en esa capa superficial obedece a los cambios en la batimetría que en su recorrido al establecerse la marea baja, el agua se retira hacia el canal. Durante esa trayectoria la intensidad de la corriente es débil a moderada entre 0,03-0,12 m/s. Una vez inicia el llenado se produce un cambio direccional hacia el SSW y W (214-279°) y una intensidad de corriente tipo pulsación de 0,38 m/s, debilitándose posteriormente a 0,07 m/s.

20

En la capa de los 5 m de profundidad, es más evidente el estado de la marea vaciante ya que la trayectoria de la corriente es más estable direccionalmente entre los 80-100°, en ese sentido la corriente sale de la Bahía a través de los canales existentes. La intensidad de corriente oscila entre débiles a moderadas (0,06 m/s - 0,28 m/s) respectivamente. En la Figura 8, se presenta la velocidad y la dirección vs el tiempo y se evidencia que las velocidades se registran por pulsación; por lo que, en una misma hora se pueden dar intensidades débiles a moderadas, con tendencia a disminuir en la pleamar.

En consecuencia, tenemos que la hidrodinámica es mareal en el sitio de emplazamiento dependiendo de las entradas y salidas de las mareas. En tanto que, el vector costero es más notorio en la entrada de la Bahía. Condición que, es de suma importancia en el campo depositario de material sedimentario.

DINAMICA Y ANALISIS DE IMPACTO EN EL SITIO DE
EMPLAZAMIENTO DE LA MARINA, Punta Chame Environment. julio de 2022

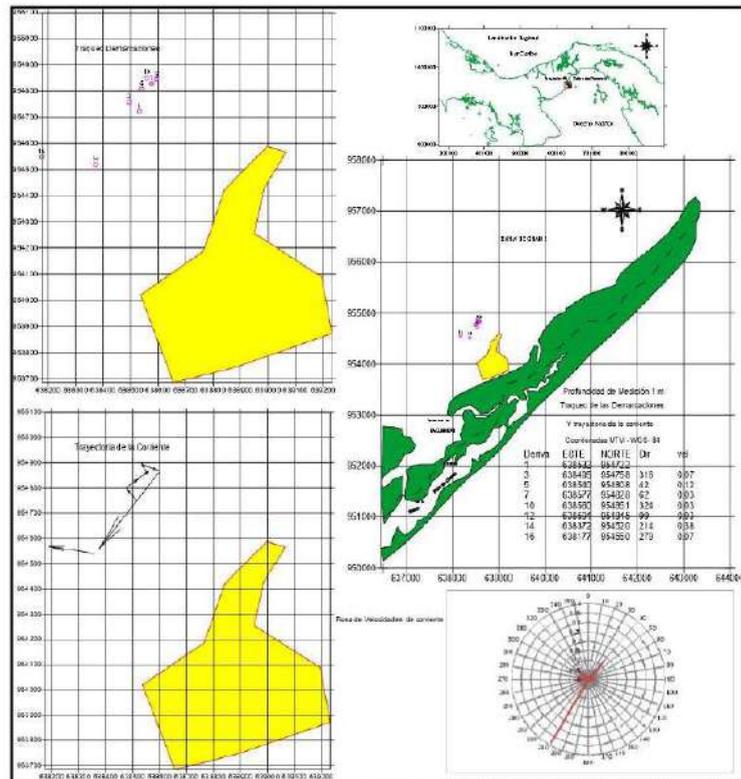


Figura 6. Demarcaciones y campo Lagrangiano de velocidades en el nivel de 1 m de profundidad.

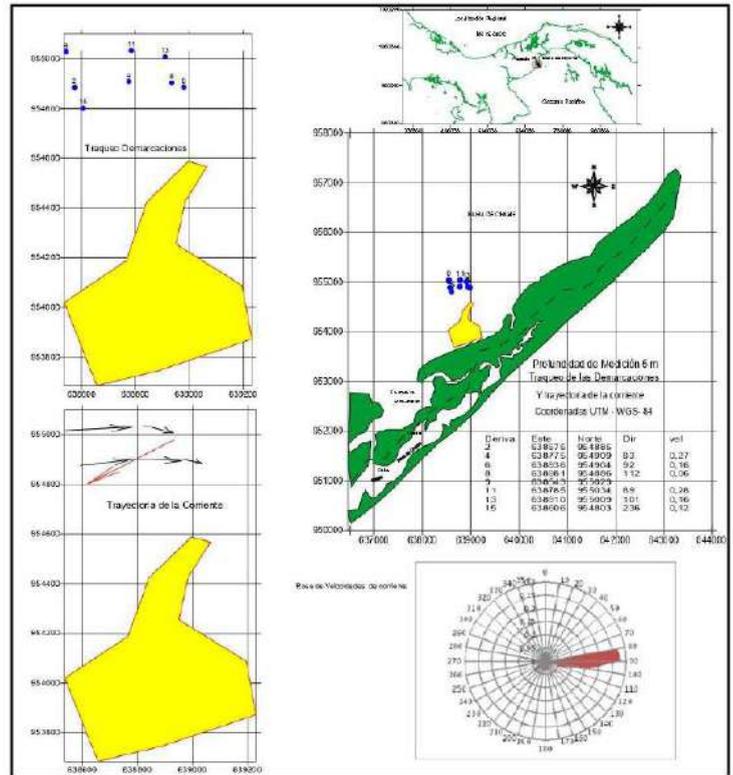


Figura 7. Demarcaciones y campo Lagrangiano de velocidades en el nivel de 5 m de profundidad.

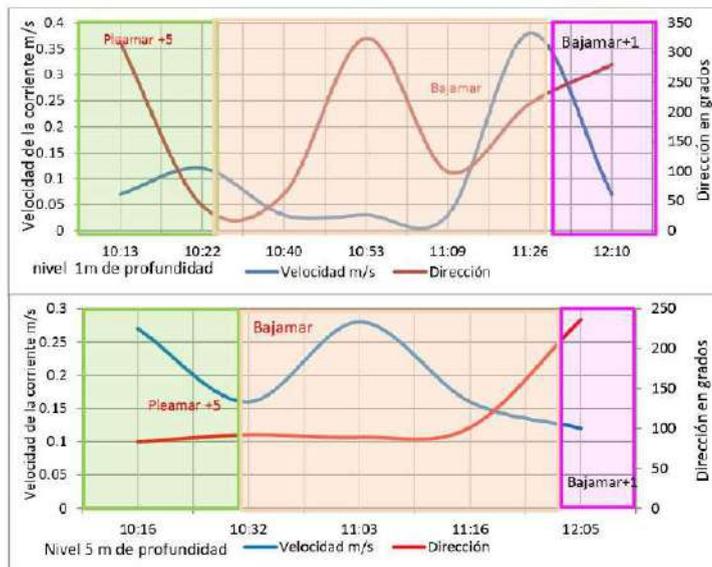


Figura 8. Velocidad de corriente vs. Tiempo. Estado marea bajando y bajamar +1 en fase Sicigia, 24 /05/ 2016. Área del proyecto.

3.2.2.3. Modelación Hidrodinámica

Se consideran como límites de entrada los resultados de las mediciones de corrientes anteriormente descritas en puntos fijos; así como a través de seguimientos de derivadores Lagrangianos en el sitio de emplazamiento, durante marea de sicigias llevadas a cabo el 24 de mayo de 2016, y se seleccionan dos escenarios en estado de marea subiendo y bajando. Para tal fin, se generó una grilla principal de un largo de 25 km x 35 km, de 6,600 nodos, (66 x 100), Figura 9, y se establece un valor de calibración del parámetro de rugosidad de manning de (m 0.025).

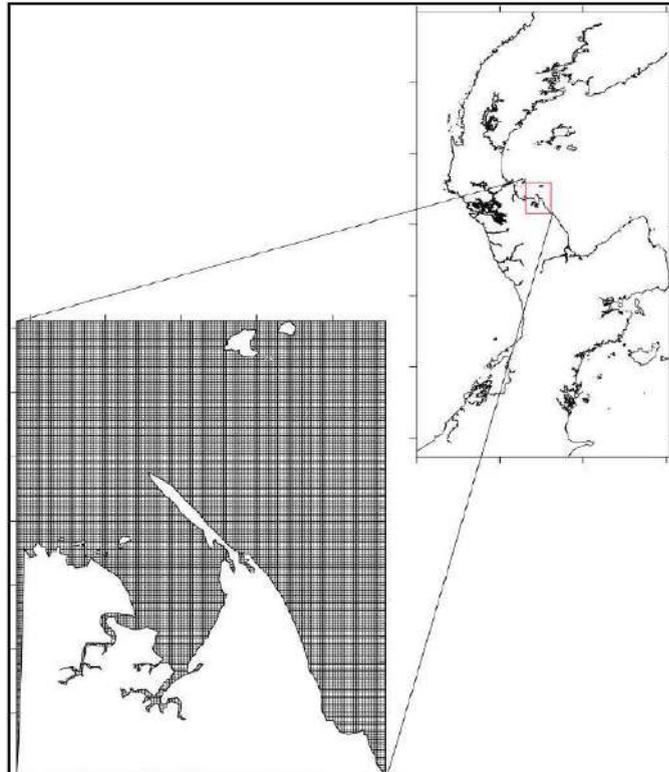


Figura 9. Grilla de Modelado Local

3.2.2.3.1 Batimetría

El modelado de la batimetría fue obtenido de las cartas náuticas 21601 del Golfo de Panamá, y las profundidades elevadas al nivel medio del mar, según la tabla de marea de la estación Chame. En la figura 10 se puede apreciar que las profundidades muestran una pendiente de gradientes suaves, evidenciando que la zona es somera, constituida por canales dependientes del estado de la marea. Tal y como se observa en la figura el sitio de emplazamiento

25

construcción de la marina es una zona intermareal, quedando al descubierto una extensión de tierra de aproximadamente 730 m hasta la línea del cero en MLWS. Esto le confiere una dinámica exclusivamente mareal.

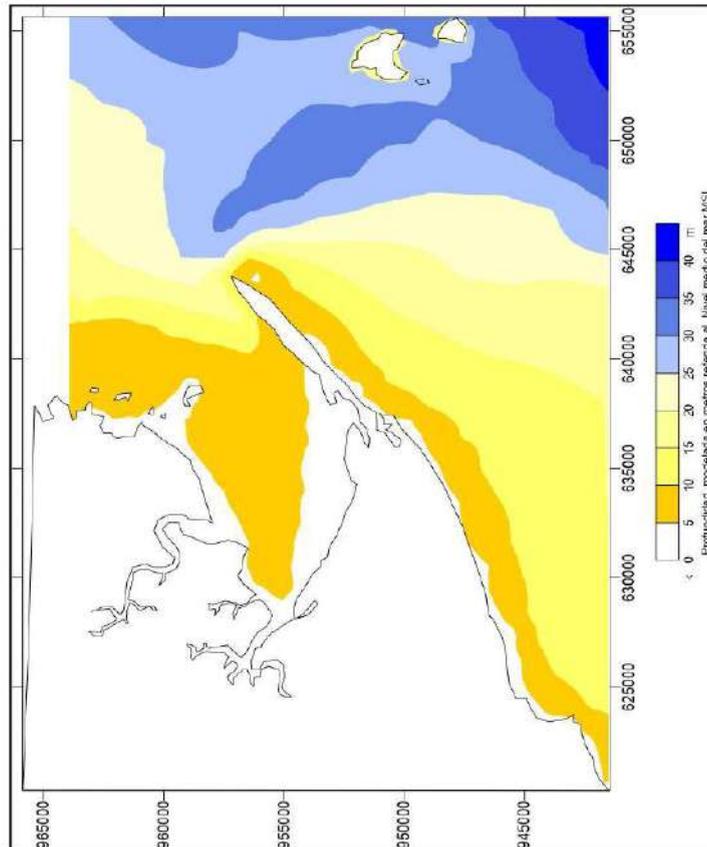


Figura 10. Profundidad modelada en metros, referidas al nivel medio del mar. MSL

3.2.2.3.2. Resultados del Modelo, Condición actual.

Se puede apreciar, que estos resultados reproducen muy bien las características del flujo y reflujos en la Bahía. Las condiciones existentes modeladas se presentan en las Figuras 11 y 12 en sus respectivos estados de marea, Sicigia vaciante y Sicigia llenante respectivamente.

En marea Bajando, la retirada de las aguas se da desde las direcciones SE y NE, ENE con velocidades menores a 0,10 m/s y confluyen en los canales para dirigirse hacia el ESE con velocidades menores a 0,30 m/s, pero mayores a 0,10 m/s. Se observa igualmente, que cerca de la Punta de Punta Chame converge la corriente que sale de la parte interna de la Bahía y la que sale hacia el Sur de la propia Bahía de Panamá.

El llenado de la Bahía se realiza en sentido inverso a la vaciante, adoptando direcciones hacia el W, WNW, SW, SSW y NW. Se pueden registrar velocidades moderadas y débiles por el orden de 0,28 m/s y 0,03 m/s. La mayor velocidad se concentra en los canales, siendo este el mecanismo de intercambio de agua en la Bahía.

Por lo tanto, la Bahía presenta un sistema de circulación que puede ser considerado como co-oscilaciones de marea, es decir su circulación es inducida por la marea. Así la corriente de pleamar (Flujo) que entra en la Bahía de Chame se desplaza hacia el W, SW siguiendo las sinuosidades de la topografía del fondo para luego dividirse en dos flujos uno hacia el SSW y el otro que se desplaza hacia el N en Río Capira siguiendo la topografía sinuosa del área hacia el NW. La bajamar (reflujo) se desarrolla en dirección inversa y son observados fuertes remolinos de marea tanto en la pleamar como en la bajamar.

En resumen, la circulación de las aguas costeras de la Bahía de Chame depende del bombeo de la marea o sea que los movimientos de las aguas están relacionados con los movimientos de la marea quien aporta la mayor energía al sistema convirtiéndolo en el flujo principal de la circulación, transporte litoral y de la mezcla. Por lo que, el agua principalmente de la parte interna de la Bahía sale durante el reflujos y penetra durante el flujo. Siendo esto proporcional al área de la superficie de la Bahía y al rango de marea. Los resultados obtenidos son consistentes con las mediciones in situ realizados en este estudio y lo reportado por Araúz, 1995.

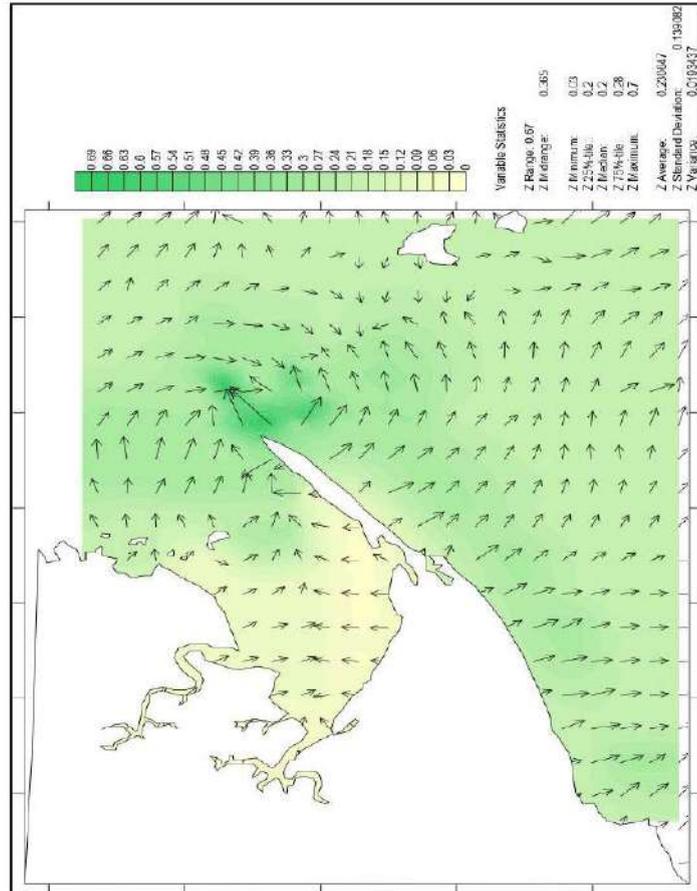


Figura 11. Modelado de corrientes durante marea de Sicigia vaciante.

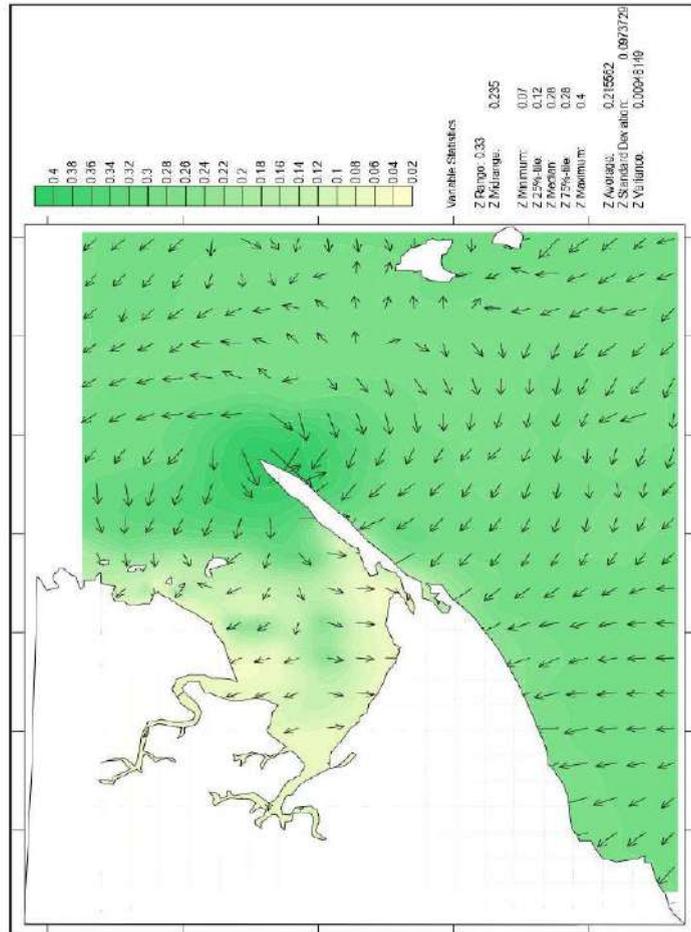


Figura 12. Modelado de corrientes durante marea de Sicigia Llenante.

3.3. Oleajes

El régimen del oleaje en la región es un factor importante en la construcción de marinas e islas artificiales o de cualquier estructura que se ha de desarrollar en el mar y es uno de los agentes hidrodinámicos o factor morfodinámico que juega un papel fundamental en la configuración y geomorfología de la costa es el oleaje, ya que el mismo tiene un control sobre los procesos de erosión, transporte y sedimentación litoral y es determinante en el origen y progradación de playas e islas barreras.

Debido a esto es evaluado el oleaje utilizando la información de mar afuera (offshore) de la grilla NOAA NOAA (7.25°N/79.75°W) del modelo WWW 3, para un período de 10 años 2000-2010, de altura significativa de la ola, periodos y dirección. Se hace un análisis estadístico de los parámetros de la ola. Igualmente, se incluye un análisis estadístico de la ola en el punto C2 desde el 2020 a julio 2022, en la entrada de la Bahía de Chame, este se descompone en frecuencias de altura, dirección y periodo.

La grilla NOAA posee puntos espaciados de 1° de latitud y 1, 25° de longitud y el Punto de la grilla se ubica hacia el Oeste, el mismo resulta adecuadamente representativo de las condiciones imperantes sobre el Golfo, tanto de vientos como de oleaje incidente a una profundidad de 300 m aproximadamente. Este punto fue seleccionado porque se encuentra en una zona que capta el clima de la onda de las direcciones predominantes.

El modelo SWAN (Simulating Waves Nearshore) fue utilizado para representar la propagación del oleaje en regiones extensas, siendo particularmente apropiado para transportar la ola desde aguas profundas hasta las zonas cercanas a la costa. Este modelo incluye la posibilidad de considerar una gran cantidad de los procesos a los que se ve sometido el oleaje durante su propagación: Asomeramiento, Refracción, Difracción, Disipación por fondo, Rotura, Generación del oleaje por viento, entre otros.

Para tal fin, se ha generado tres grillas de profundidades, Figura 13 basada en la combinación de profundidades que se representan en la carta Náutica 21601 del golfo de Panamá (Morro de Puercos a Panamá). La grilla principal representa un área de 140 km en sentido Norte – Sur y 180 km en sentido Este - Oeste. La extensión definida es suficiente para la propagación del oleaje en general y olas extremas incidentes desde las direcciones predominantes. Para complementar las áreas nos asistimos de la base de datos de GEODAS Gridded Database Format GRD98, mejorando la resolución de la profundidad. Adicional se crea una grilla secundaria de aproximación al sitio del proyecto de 120 km x 35 km, y una tercera de 25 x 35 km, cubierta con nodos de 74 x 100, (7400).

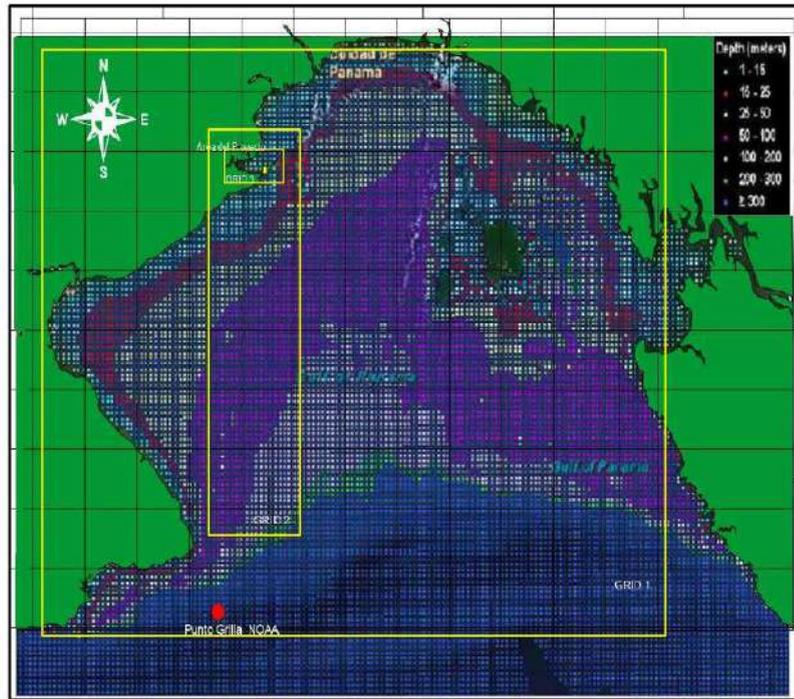


Figura 13. Grilla para modelado local de olas.

En general el Golfo refleja un perfil disipativo de energía y de gradientes suaves a partir de la curva de nivel de 20 m hasta los 200m de profundidad.

3.3.1. Oleaje en aguas profundas.

3.3.1.1. Altura Significante de la ola

En la Figura 14, se presenta los porcentajes de ocurrencia de la altura significativa de la ola mensual y anual. La altura más frecuente es la de un metro a 1,00 con 49% de ocurrencia y la altura media es 1,2 m. Por consiguiente, el régimen de la ola es relativamente apacible, en mar afuera, ya que la altura de la ola rara vez excede los 2,75 m. Aunque, el espectro indica una altura por el orden de los 3,5 m, de baja excedencia. Por lo tanto, no se descarta su probabilidad de ocurrencia o de retorno.

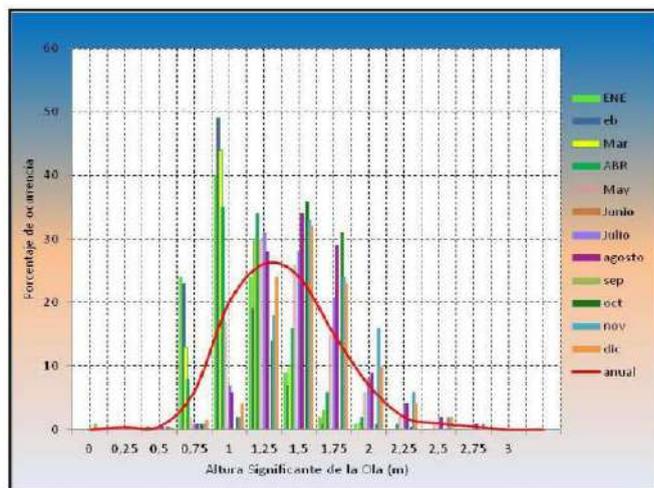


Figura14. Histograma de Altura Significativas de la Ola en aguas profundas

3.3.1.2. Periodo de la ola (Tps).

Los periodos de la ola se presentan en la figura 15, en ella se observan dos grupos entre 3 -9 s y 10-18 s y una banda de dispersión de 19-27s, el primero correspondiente a olas locales generadas por los vientos y el segundo a las olas oceánicas que entran al Golfo de Panamá con periodos medios largos y largos.

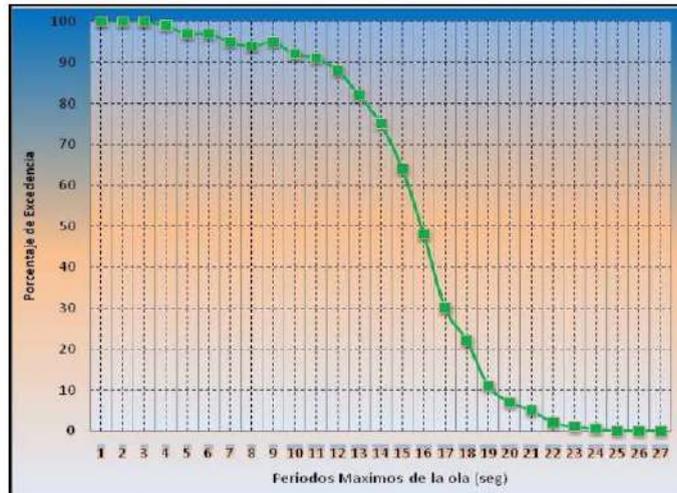


Figura15. Porcentaje de excedentes ,periodos (s) de la Ola.

Las olas que entran al Golfo de Panamá están fuertemente concentradas en las direcciones del SSW y SW, entre los 200 y 240 grados. Tal y como se presenta en la figura 16, debido a que la ola se encuentra limitada por la configuración geográfica.

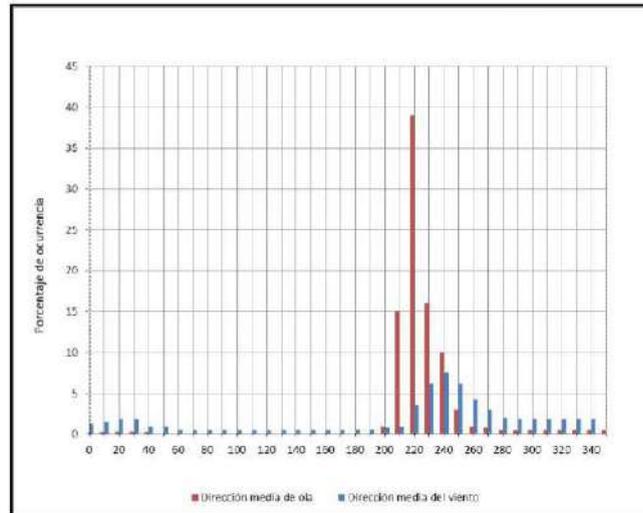


Figura 16. Porcentajes de ocurrencia de olas y viento por dirección

3.3.1.3. Olas extremas en Aguas Profundas

Los periodos de retorno de la (Hs) altura significativa para el periodo de registro analizado se presenta en la siguiente tabla, están basados en el máximo anual de alturas significantes de los 10 años de pronósticos, fueron tratados en su distribución de aproximación usando la distribución de Weibull.

Tabla 6. Tiempo de retorno de las olas Extremas

Tr (años)	H(m)
2	2.6
5	2.8
10	2.9
25	3.0
50	3.2
100	3.4

En resumen, los datos indican, que la altura media anual mar afuera (off shore) es de 1,25 m, con 12-15 s de periodo medios largos. La dirección de la ola del SSW es dominante, con poca variación direccional; siendo la dirección y periodos de retorno de 50 y 100 años de 3,2 a 3,4 m respectivamente. Valor extrémales que se adoptarán para la propagación hacia la costa y evaluación de impacto por el cambio climático. Mientras, que en la entrada de la Bahía el oleaje frecuente es de 0,25-0,50 m, con dirección predominante del sur y secundario del norte, con periodos cortos 3,1-6,0 s.

3.3.2. Propagación de la Ola hacia la costa

Los corridos de la transformación del oleaje al aproximarse a la costa se basan en retorno de 50 años, ondas oceánicas del SSW y locales con viento del SSW, se presentan en las figuras 17 y 18 respectivamente. Consideramos, dos escenarios como condiciones desfavorables.

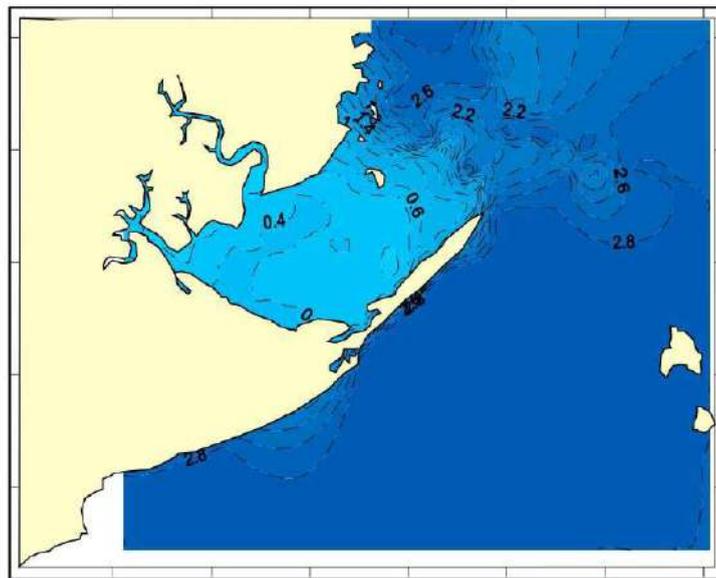


Figura 17. Caso 1. Transformación de la ola SSW Tr- 50 años - Olas Oceánicas

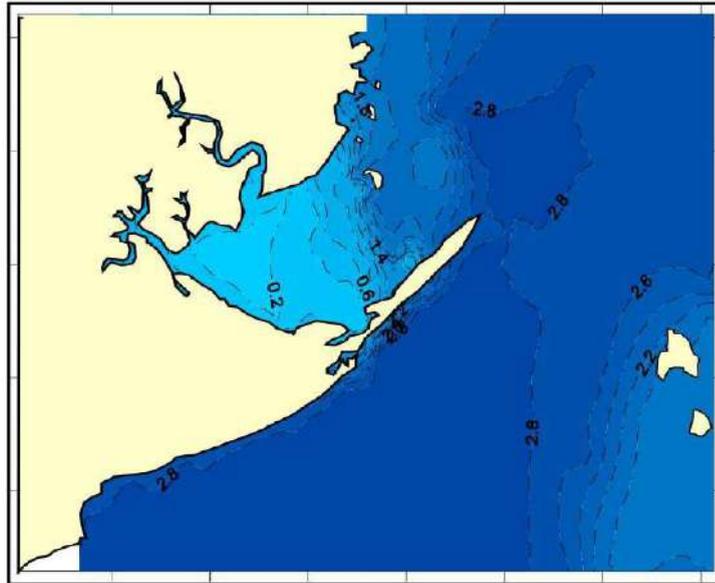


Figura 18. Caso 2 Transformación de la Ola. SSW Tr- 50 años, generadas por vientos locales

Como resultados tenemos, que la Bahía de Chame en la parte interna está altamente protegida de las ondas oceánicas. Ya, que la extensión de la punta de Pta. Chame ofrece una alta disipación de energía, difractando la ola hacia afuera, la cual es una característica importante. Por lo tanto, la dirección de la ola es transformada e ingresa a la Bahía desde el Este, Noreste y se propaga ligeramente oblicua a la costa, donde la rotura del oleaje en la rompiente, tipo descremamiento o spilling, está fuertemente influenciada por la pendiente de la playa, la cual es disipativa y el índice de asomeramiento computado por el modelo es pequeño para cada uno de los casos (0,25 y 0,37), respectivamente.

Para el caso 1, la altura de la ola propagada oscila entre 0,4 a 0,6 m en la parte central de la Bahía, se propaga ligeramente oblicua a la costa en el sector de emplazamiento. Mientras, que en el caso 2, la altura de la ola oscila entre 1,0-1,2 m proveniente del Norte y Noreste, en el área de desarrollo del proyecto y como característica física relevante, en su incidencia producen corrientes de retorno hacia el Norte en el sector medio de Pta. Chame; lo que implica, que en periodo de tormenta u oleajes con viento la onda oceánica puede penetrar hacia la parte central de la Bahía. Estos resultados coinciden, con lo reportado por Araúz D.

1995, la Bahía revela un régimen de oleaje que concuerda con el régimen del viento del área, provenientes del sector norte en la temporada seca, que generan ondas que pueden alcanzar la altura entre 0,5 a 1 m, y la zona más expuesta es el sector sudeste de la Bahía.

La condición analizada indica, que la Bahía en su parte interna es un área disipativa de energía y altamente protegida ante los embates de la ola oceánica y de tormentas, las cuales pueden tener efecto similar a las condiciones estacionales actuales.

3.3.3. Oleajes, Punto fijo C2.

Se ha considerado como relevante el análisis estadístico de la Ola en dicho punto debido a que esta zona es protegida y ofrece una alta difracción de las condiciones de mar afuera. En ese sentido, la serie de tiempo del 2020-2022 provenientes de la base de datos de Copérnico del modelo global de olas de Metéo-France y la cual se basa en el modelo de olas MFWAM, que es un modelo de olas de tercera generación, ofrece una alta resolución del régimen de olas en la entrada de Pta. Chame.

El sistema operativo global de análisis y pronóstico del océano de Metéo-France con una resolución de 1/12°, proporciona análisis diarios y pronósticos de 10 días para las olas de la superficie del océano global. Este producto incluye campos instantáneos de 3 horas de parámetros de ola integrados del espectro total (altura significativa, período, dirección, deriva de Stokes, ... etc), así como las siguientes particiones: la ola de viento, oleaje primario y secundario.

En la tabla 5 a y b, se presentan los resultados estadísticos que caracterizan la ola en ese punto.

DINAMICA Y ANALISIS DE IMPACTO EN EL SITIO DE
EMPLAZAMIENTO DE LA MARINA, Punta Chame Environment. julio de 2022

Tabla 5 a. Porcentajes estadísticos de la Ola Hs vs. periodo(s). Punto C2.

Periodo de la Ola Tp(s)	Altura Significante de la Ola Hs(m)										total	%
	0,0-0,25	0,25-0,50	0,50-0,75	0,75-1,00	1,00-1,25	1,25-1,50	1,50-1,75	1,75-2,00	2,00-2,25	2,25-2,50		
0-3	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16	15.8
3.1-6.0	0	31	3	0	0	0	0	0	0	0	34	33.7
6.1-9.0	4	7	4	0	0	0	0	0	0	0	15	14.9
9.1-12.0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	13	12.9
12.1-15	8	7	1	0	0	0	0	0	0	0	16	15.8
15.1-18.0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	6	5.9
18.1-19.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.0
total	17	75	9	0	0	0	0	0	0	0	101	100
%	16.83	74.25	8.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		100

Tabla 5 b. Porcentajes estadísticos de la Ola Hs vs. Dirección. Punto C2

Altura de la Ola Hs	Dirección de la Ola									Total	%
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW			
337,5-22,4	22,5	67,4	67,5-112,4	112,5-157,4	157,5-202,4	202,5-247,4	247,5-292,4	292,5-337,4			
0-0,25	2	0	0	1	14	1	0	1	19	18.82	
0,25-0,50	9	2	0	2	32	10	8	13	76	75.24	
0,50-0,75	0	0	0	0	6	0	0	0	6	5.94	
0,75-1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
total	11	2	0	3	52	11	8	14	101	100	
%	10.89	1.98	0	2.97	51.48	10.89	7.93	13.86		100	

Los resultados estadísticos, indican que la altura ola, Hs, entre 0,25-0,50 representa el 74,26% de frecuencia, seguido de un 16,83% de frecuencias con alturas entre 0,0-0,25 m y un 8,92% mantienen alturas no mayores a 0,75m. En cuanto, a las ondas que ingresan son locales y se generan en el Golfo, principalmente, con periodos cortos (0-3, 3,1-6,0 y 6,1-9,0 segundos) por el orden del 15,8 %, 33,7 % y 14,9% respectivamente. El resto proviene de ondas oceánicas, con periodos medios largos.

La dirección de la ola predominante es del Sur, con 51,48 % de frecuencia, el 13,86% y 10,89% provienen del NW y N, respectivamente, dirección característica del régimen climático de la Bahía y su propagación en orientación de la costa.

El análisis, del régimen de oleaje en este punto es apacible, indica que la altura frecuente oscila entre 0,25-0,50 m, con dirección predominante del Sur, seguidos por oleajes del norte. Lo que implica, que la condición local y su alternancia estacional es de gran relevancia en el sistema deposicional.

4. Transporte de sedimentos

La puesta en movimiento, dispersión y el transporte de sedimentos en la región litoral son de difícil cuantificación, debido a la influencia de distintos factores interrelacionados entre sí. Por ejemplo, son un factor dependiente tanto de las condiciones meteorológicas, oleajes y de la dirección y velocidad de las corrientes mareales, las cuales provocan el transporte del sedimento de la costa que es inicialmente puesto en movimiento por la acción de las olas. Así, como por el tamaño de las partículas, es decir depende de su composición y concentración del material.

Para el cálculo de tasa de sedimento en este estudio se ha implementado el uso de trampas de sedimento. La cual consiste en un cilindro de PVC con las siguientes dimensiones; (ver figura de diseño) y aplicando la ecuación empírica del método de Komar (1978)¹², el cual es el más idóneo para ser aplicado en las costas.

Tabla.7 Características de las Trampas de sedimento

Trampa	Este	Norte	inicio	final	Tiempo exposición
TS1	639323	954738	9:13	1:22	4 horas +09 min
TS2	638590	954652	9:39	1:02	3 horas +25 min

¹² Komar, P. 1978. Beach Processes and Sedimentation

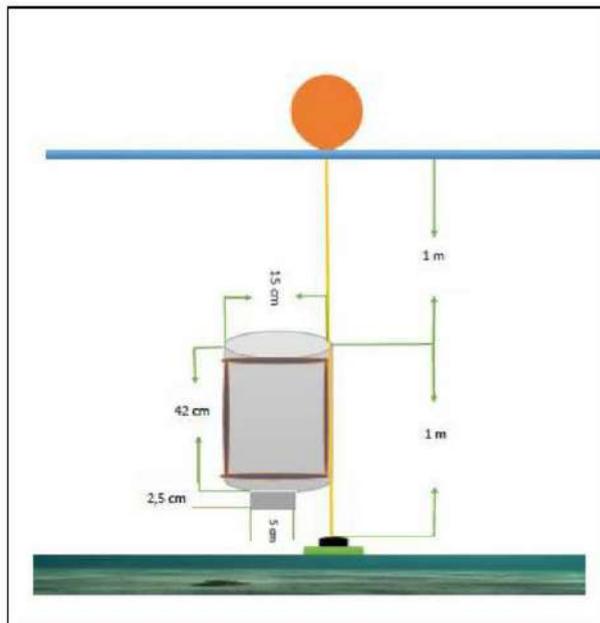


Figura 19. Diseño de Trampa

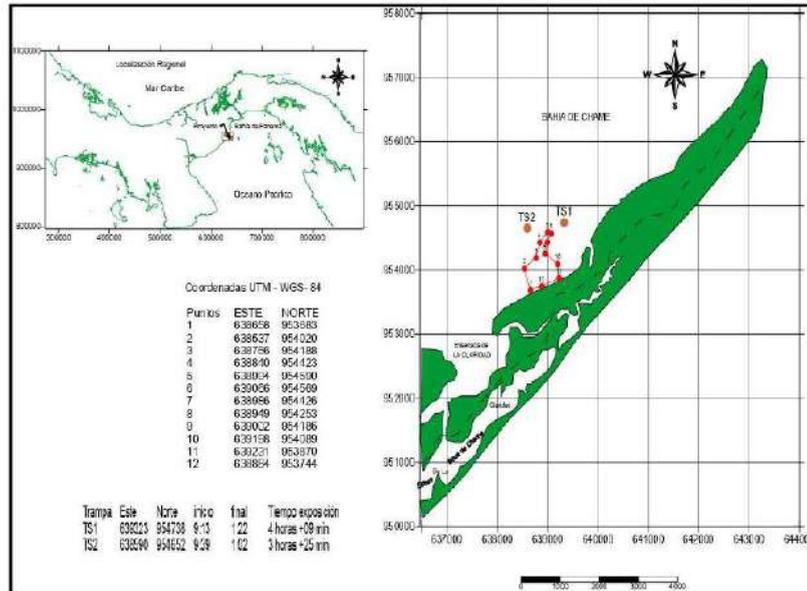


Figura 20. Ubicación Geográfica de las Trampas

Las trampas de sedimentos fueron colocadas el 24 de mayo 2016 próximas al área de emplazamiento del proyecto de la Marina de los Portones del mar antes de la primera rompiente, durante la marea vaciante, pleamar +4 y profundidad no mayor de 2 m, con tiempos de exposición de 4 horas +0.9 min la primera y 3 horas +25 min la segunda. La ubicación geográfica se presenta en la figura 20.

4.1. Calculo de transporte litoral

Para la descripción de las características granulométrica del sedimento se ha utilizado la información contenida en las dos trampas de sedimentos, los sedimentos superficiales están compuestos en un 95 % por arena fina y el resto de limo arcilla.

Los resultados representan el valor de transporte bruto, durante un estado y condición. Las trampas fueron colocadas en condiciones físicas que se presentan en el campo Lagrangiano, corrientes de salida y de velocidades débiles.

4.1.1. Trampas de Sedimento

- Volumen de sedimentos de la Trampa 1

Vt= Volumen del sedimento capturado en el cilindro + Volumen del sedimento capturado en el cuadrado

V1=Volumen sedimento capturado en el cilindro

$$V_1 = \pi r^2 h$$

Calculo:

$$V_1 = 3,14 (0,07m)^2 * 0,02m$$

$$V_1 = 3,53 \times 10^{-4} m^3$$

V2= Volumen del sedimento capturado en el cuadrado

$$V_2 = a \times b \times h$$

Calculo:

$$V_2 = 0,05m * 0,05m * 0,025m$$

$$V_2 = 6,25 \times 10^{-5} m^3$$

TS1: $(V_1 + V_2) / t$; t= tiempo de exposición

$$= (3,53 \times 10^{-4} m^3 + 6,25 \times 10^{-5} m^3) / 14.940 s$$

$$= 4,15 \times 10^{-4} m^3 / 14.940 s$$

$$TS1 = 2,78 \times 10^{-8} m^3/s$$

- Volumen de sedimentos de la Trampa 2

Vt= Volumen del sedimento capturado en el cilindro + Volumen del sedimento capturado en el cuadrado.

V1=Volumen sedimento capturado en el cilindro

$$V_1 = \pi r^2 h$$

Calculo:

$$V_1 = 3,14 (0,07m)^2 * 0,01m$$

$$V_1 = 1,53 \times 10^{-4} m^3$$

V2= Volumen del sedimento capturado en el cuadrado

$$V_2 = a \times b \times h$$

Calculo:

$$V_2 = 0,05m * 0,05m * 0,025m$$

$$V_2 = 6,25 \times 10^{-5} m^3$$

Vt=TS2= $(V_1 + V_2) / t$; t= tiempo de exposición

$$= (1,53 \times 10^{-4} m^3 + 6,25 \times 10^{-5} m^3) / 12.300 s$$

$$= 2,15 \times 10^{-4} m^3 / 12.300 s$$

$$TS2 = 1,75 \times 10^{-8} m^3/s$$

4.1.2. Método Komar

Las condiciones existentes del sitio indican, que las corrientes son débiles y, por lo tanto, la tensión o esfuerzo de corte en el fondo es muy pequeña, hecho que es característico por los gradientes suaves del fondo que se observan en la batimetría. Sin embargo, son visibles durante la marea media alta, centros de resuspensión originados por el oleaje característicos de la zona de rompiente, lo que implica que el apilamiento del agua se descarga lateralmente; hacia el oeste lo que explica la creación de promontorios de arena en ese sector y paralelos al canal principal de la Bahía. El método empírico de Komar, integra parámetros importantes en el transporte de sedimentos, los cuales permiten identificar bajo que condiciones este pudiese ser mayor. Por lo tanto, nuestro estudio integra las condiciones descritas abajo.

$$Q_s = I_s / ((\rho_s - \rho) g a')$$

$$I_s = k' (E_{cb} v_l) / \mu_m \cos \alpha$$

$$\mu_m = (2 * E_b / \rho h_b)^{1/2}$$

$$E_b = (1/8) \rho g H_{brms}^2$$

$$C_b = \sqrt{g h_b}$$

Donde:

Q_s , Transporte litoral (m^3/s)

I_s , Razón de transporte del peso sumergido.

E_b , Energía del oleaje en la zona de rompiente

C_b , Velocidad de grupo de ola, m/s

v_l , velocidad de la corriente: 0,12 m/s

μ_m , Máxima velocidad orbital en la rompiente (m/s)

H_b , Altura de la Ola rompiente (m)

$H_{brms} = H_b / 1,416$

Los parámetros utilizados son:

Densidad del agua de mar (ρ): 1020 kg/m^3

Densidad del Sedimento (ρ_s): 1400 kg/m^3

Profundidad en la rompiente (h_b): 2,0 m

Angulo de la ola (α): 15°

Aceleración de la gravedad (g): 9,8 m/s^2

Factor de porosidad del sedimento (a'): 0,6

Coefficiente adimensional de Komar (k'): 0,28

Tabla 5. Resultados de los cálculos de transporte de sedimento (m^3/s)

Densidad del grano Kg/m^3	Hb (m)	Eb (Kg/s^2)	VI (m/s)	hb (m)	Cb (m/s)	μm (m/s)	Is (-N/s)	Qs m^3/s .
1400	0,40	352,85	0,12	2,0	6,26	0,58	33,73	$1,5 \times 10^{-2}$

Los cálculos realizados por este método indican, que el transporte litoral de sedimentos es relativamente bajo, del orden de $1,5 \times 10^{-2} m^3/s$ y demuestran que hay un ligero y débil transporte bruto, el cual es paralelo a costa en sentido hacia el ESE, en la rompiente durante un máximo de sicigia.

Como resultado de nuestro análisis con ambos métodos uno físico y otro empírico a través de ecuaciones dinámicas se demuestra claramente, que hay un transporte de partículas relativamente bajo o débil en la zona. Como era de esperarse debido, a que las partículas el mayor porcentaje es arena, las cuales tienen densidades mayores que la del agua y aunado que la corriente es débil y tipo pulsación, en la parte interna de la Bahía, la cual no posee tracción para transportar arena de mayor tamaño. De acuerdo a Sternberg 1972¹³, existe un umbral de velocidades con capacidad de tracción de material. Por ejemplo, se requiere una velocidad de 0,37 m/s para trasladar una partícula de tamaño de 0,19 mm. Por lo tanto, la tensión o esfuerzo de corte en el fondo es muy pequeña¹⁴, hecho que es característico por los gradientes suaves de la pendiente que se observan en la batimetría.

Dado, que la playa tiene una variada granulometría, desde arenas gruesas hasta finas en mayor composición y un pequeño porcentaje de limo –arcilla, el transporte será selectivo, las corrientes debidas a las olas podrán movilizar con mayor facilidad los sedimentos más finos hasta las arenas muy finas, pero con menor facilidad la arena fina, media y gruesa. En consecuencia, la dinámica actual es posible que, en la costa se produzca una selección del material quedando los más gruesos, como las arenas en la parte superior de la playa y las partículas finas en la zona intermareal y próximas a los canales, las cuales están en estado de deposición.

Por consiguiente; en el interior de la Bahía la capacidad de transporte de sedimento es considerablemente menos baja, si el transporte fuese mayor, la zona intermareal de la Bahía

¹³ Sternberg, RW, 1967, 1972, Measurements of sediment movement and ripple migration in a shallow marine environment. Marine Geol. 5, 195-205.

¹⁴ DEIF Hydraulics. Report B Morphology and Water Quality Impact Assessment, 1999.

estaría en procesos de erosión, lo que aumentaría su profundidad cada ciclo de mareas vivas, condición que no se observa.

Este complejo deposicional se ha desarrollado en un medio costero con régimen mesomareal, y por otros agentes como el oleaje y el viento; y por la progradación continental debido a los aportes terrígenos de origen fluvial, en un medio estuarino de poca profundidad y de baja energía, protegido de los procesos marinos por la barrera litoral, que han dado paso a una planicie sobre la cual se originan en la actualidad depósitos, zona internareal y bancos de arena que dan origen a canales internos que autorregulan la calidad de las aguas y la propia dinámica. Lo cual es consistente con los resultados, donde el volumen de arena transportado, estimado en párrafos anteriores, es débil, por lo tanto, el impacto a la línea de costa con el desarrollo del proyecto es también débil y leve, dado que no compromete la estabilidad de la playa.

5. Evaluación del Cambio Climático

Hay que señalar, que la variable de Cambio Climático integra diferentes parámetros que tienen que ser considerados, tal y como señala la metodología aplicada en el Pacífico Sudeste y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental. Por lo tanto, los datos utilizados para la evaluación de los impactos han sido series temporales de las dinámicas caracterizadas en los puntos anteriores (Mareas, Oleajes), particularmente la altura de la ola durante condiciones extremales. Estas son integradas en las ecuaciones que se explican seguidamente para determinar las características morfodinámicas de la playa y posible rebase en la costa, igualmente se integra el incremento del nivel del mar a la fecha desde 1910 que intrínsecamente incluyen eventos y/o fenómenos recurrentes.

5.1. Morfodinámica de la Playa.

5.1.1. Pendiente de la playa y rotura de la ola

La caracterización morfodinámica de la playa demuestra una clara condición con valores bajos de pendiente ($\tan \beta = 0.008$), típica de playa disipativa o de pendiente suave (Wright y Short, 1984)¹⁵. La actual cota del sitio de estudio oscila entre 4,0 y 7,0 m.

En cuanto, al tipo de rompiente se utilizó la expresión empírica de predicción, usando dos parámetros adimensionales redefinidos por Battjes (1974)¹⁶ en términos del número de Iribarren en aguas someras y profundas:

$$\xi_{\text{ob}} = \frac{\tan \beta}{\sqrt{H_b / L_{oc}}}$$

donde:

¹⁵ Wright, L.D. y Short, A.D. 1984, Marine Geology, 56,93-118.

¹⁶ Battjes, J.A. (1974). Proc. 14th Int. Conf. Coastal Eng. ASCE, 456-480

H_0 : altura de ola en aguas profundas, = 3,2 m

L_∞ : longitud de onda en aguas profundas = 399,8 m

H_b : altura de ola en la rompiente= 1 m

T : periodo = 16 s

$M, \tan \beta$: pendiente de la playa = 0,0082 m

De acuerdo con la redefinición de Battjes (1974), los límites de los tipos de rompientes están dados por:

Descretamiento:

$$\xi_b < 0.4$$

Voluta :

$$0.4 < \xi_b < 2$$

Oscilación :

$$\xi_b > 2$$

Resolviendo la ecuación del número de Iribarren tenemos, que $\xi_b = 0,16$ m lo que implica, que hay rotura de la ola tipo Descretamiento o spilling en inglés, en el sitio del Proyecto. En este tipo de rotura la ola se deprime y desestabiliza, transformándose en un roller sobre el frente de la ola, que adquiere un aspecto espumoso. Tiene lugar sobre todo en playas de pendiente suave¹⁷.

5.1.2. Set-up, Run-up o Remonte del oleaje

Para tal fin se adopta la relación dada por Holman y Sallenger (1985), $\eta_{max} = 0,18 \tan \beta T \sqrt{gH_0}$, que establece que el set up tiene dependencia con la pendiente de la playa, la altura de la ola significativa de aguas profundas y el periodo de la ola. Mientras, que la trepada de la ola o run up ($R_{2\%}$) depende de la altura y del peralte de la ola incidente, H/L_∞ , así como también de la pendiente o talud de la playa, principalmente y de otros parámetros como rugosidad, permeabilidad y porosidad. Se determina con la siguiente ecuación:

$$R_{2\%} = 0,18 \tan \beta T \sqrt{gH_0}$$

Sumando estas dos ecuaciones podemos calcular la elevación máxima que puede alcanzar la playa durante un periodo de tormenta y marea de Siciqia.

$$R_{2\%}^T = \eta_{max} + R_{2\%} = 0,36 \tan \beta T \sqrt{gH_0}$$

Reemplazando los valores en cada uno de los parámetros tenemos, que la trepada de la ola en condiciones extrema de oleajes oceánicos con viento produciría un rebase de 0,47 m, altura

¹⁷ Oscilaciones del mar, Ingeniería Marítima y Costera, Universidad Europea de Madrid, febrero 2009

que refleja un equilibrio con la pendiente de la playa actual, la cual posee un ángulo de $0,47^\circ$ por lo que, el efecto de oleajes de aguas profundas y el nivel del mar actual con incremento de $1,8 \text{ mm/año}$ (Araúz.D.2003)¹⁸, desde 1910 a la fecha de (19,9 cm), no representan riesgo de inundación en el frente del perfil del proyecto; pero las zonas con niveles menores a la cota de 4,47 m se produciría un rebase.

Si consideramos el incremento del nivel del mar por eventos recurrentes, como el Fenómeno del Niño en la costa del pacífico panameño, el cual, según Araúz D, 2003, es de 0,15 m de altura, la línea de costa que se encuentre por debajo de la cota de 4,62 m de altura tendrá un sobre paso bajo estas condiciones extrémas. De acuerdo con lo señalado por La Cepal, 2012, en su estudio sobre Cambio Climático para América Latina, el nivel del mar alcanzara 0,30 m de altura, en el 2070, valor que es consistente con la tendencia en la serie histórica del nivel del mar en Panamá; por lo que, la línea de costa que se encuentre por debajo a la cota de 4,71 m presentaría un rebase.

Por consiguiente; y en aras de mantener la integridad de las estructuras del borde hacia la parte más terrestre, a fin de reducir al máximo el posible riesgo de daños; se debe tomar en consideración este valor como mínimo en las nuevas estructuras a desarrollarse. Y como una medida de mitigación es evitar la pérdida de la estructura natural de protección de la línea de costa. Así, como diseñar nuevas estructuras ambientalmente sostenible que eviten la erosión de las playas.

6. Situación Futura.

La empresa promotora prevé la construcción de una marina con una superficie de 27 ha y un canal de 600 metros de largo, 50 m de ancho y un dragado hasta la cota de 6 m de profundidad aproximadamente, tanto en la dársena, como en el canal de navegación hasta el canal principal de la Bahía, con la finalidad de mantener la operatividad de la marina y que las actividades de turismo marítimo sean desarrolladas con seguridad y puedan acceder directamente hacia mar abierto. El volumen aproximado a extraer será de $1,800,000 \text{ m}^3$ de sedimento que serán utilizados en el relleno de los geotubos, material que se considera utilizar en la construcción de la marina.

Los geotubos son nuevas técnicas aplicadas en la ingeniería de costas para la protección de costas, dissipador de energía, por consiguiente, reduce la erosión de la costa y construcción de rompeolas etc. Este material es muy utilizado particularmente en fondos de arena, en su llenado el mismo evita la fuga de finos, siendo minúsculo el impacto en la formación de plumas de sedimento, más aún cuando el material a dragar es un 95% arena y que las corrientes producidas por la marea no son severas y no tienen capacidad de erosión, el agua no llega a acelerarse por arriba de los $0,12 \text{ m/s}$, como se puede corroborar en las corridas del modelo matemático de elementos finitos en el área del proyecto, (Figuras 11 y 12) y con el proyecto en las Figuras 22 y 23.

¹⁸ Araúz, D. 2003, Análisis del nivel del mar. Curso de entrenamiento del aumento del nivel del mar, Chile.

Importante señalar, que las actividades de dragado para la profundización del canal dan inicio desde el mar (línea 0 en marea baja), hacia la parte interna del polígono (darsena), en esta sección se podrían aplicar diversos métodos para su profundización, como la utilización de un sistema combinado con dragas hidráulicas de corte y de succión estacionarias. El equipo de corte y succión consiste en una cortadora giratoria conectada a la tubería de succión; el elemento de corte tritura el material del fondo marino y la tubería de succión retira el material a través de la tubería y descarga el mismo a una distancia determinada para el llenado del gotubo. La tubería se puede desmontar y adaptar a la longitud deseada.

Sin embargo, la empresa que se encargue de dicha actividad establecerá la estrategia más adecuada de acuerdo con el área a dragar en un plan de dragado que especifique el equipo, estrategia y duración de las actividades de dragado. En cuanto al material de contingencia, cada barcaza a utilizar para el dragado contará con su propio equipo de contención, en caso de derrames fortuitos.

6.1. Análisis del Impacto. (Evaluación hidrodinámica)

De los cálculos y las simulaciones comparables de la situación actual y futura, pueden efectuarse análisis de impactos que estén específicamente relacionados con la construcción de la marina. Para tal fin utilizamos los resultados de la línea base, situación actual y de la futura. Los resultados de este proceso muestran las áreas en las que se produce un cambio y /o alteración.

6.1.2. Cambios en la batimetría y alteraciones de las corrientes

La profundización del canal de acceso y la parte interna de la marina es la alteración más evidente, la misma implica cambios locales, como un aumento en la profundidad hasta 6,0 m; Figura 21, para lo cual se requiere dragar 1,8 millones de sedimento que en su composición mayoritaria son arenas. Este cambio no pone en riesgo la zona intermareal y línea de costa. Sin embargo, el flujo se direcciona por el canal de acceso hasta llegar a la parte interna de la marina, bordeando las bandas laterales y debilitándose en la parte central; pero manteniendo la circulación interna.

Los corridos de las corrientes en marea subiendo, Figura 22 y 23, son similares a las condiciones actuales, la corriente sigue su propio patrón hacia el SW, a excepción del borde derecho próximo a la costa. Es decir, que la corriente de marea que entra se desliza por ese borde y sigue dicha configuración hasta llegar a la orilla; donde converge con el flujo entrante en esa sección y disminuye la velocidad a 0,02 m/s, dicha reducción no compromete la hidrodinámica del sitio ni el resto del perfil costero, así como tampoco la estabilidad de la playa; ya que en general el transporte litoral es débil. Por lo tanto, el impacto es débil y leve. Sin embargo, a la entrada del canal el flujo puede llegar hacer moderado.

La vaciante se produce en dirección inversa y la corriente se orienta hacia el NE con el proyecto, en condición similar a la actual, Figura 25. Al igual, que la llenante no producen alteraciones dinámicas importantes en el perfil costero y áreas adyacentes al mismo. La

48

mayor perturbación se origina dentro de la marina producto de la reorientación y cambio de estado de la marea. En cuanto, a las velocidades del flujo se espera pequeñas variaciones, debido a que la corriente de salida en el área de emplazamiento no posee capacidad de tracción, ya que no supera los 0,10 m/s y que en la orilla los granos de arena son de mayor tamaño.

Las comparaciones de las situaciones actuales y futuras no evidencian alteraciones importantes en el régimen dinámico en general, las alteraciones son locales y se restringen en el área de emplazamiento del proyecto, que igualmente son débiles y de impactos leves y asimilativos por el perfil costero.

- Habrá un aumento de la profundidad en una superficie localizada en el área de emplazamiento del proyecto y es de carácter permanente que mantendrá la navegabilidad durante la marea baja. La configuración del flujo se caracteriza por flujos débiles en marea llenante y vaciante en la parte interna de la marina. El mismo discurre por el canal durante los ciclos de marea, manteniendo una dinámica de canal.
- El flujo se ve modificado al borde derecho de la marina, hay convergencia y velocidades débiles.
- No se prevén alteraciones en la configuración del flujo de la Bahía, el cual se mantendrá invariable de co-oscilaciones mareales.
- Durante las obras de dragado de la dársena y canal de navegación se prevé una leve perturbación de la resuspensión de sedimentos muy finos. Por lo que, las dragas en general tienen mecanismos de succión que no permiten medidas de atenuación durante su operación, dado que el material es absorbido a través de la tubería y para ello se libera agua de tal forma de poner en suspensión el material a extraer. Es resultado de lo anterior que no es posible la introducción de medidas de mitigación para evitar la puesta en suspensión del sedimento durante las operaciones de succión de la draga, sin embargo, la dispersión provocada por dichas operaciones es temporal y suscita al área de realización de los trabajos.

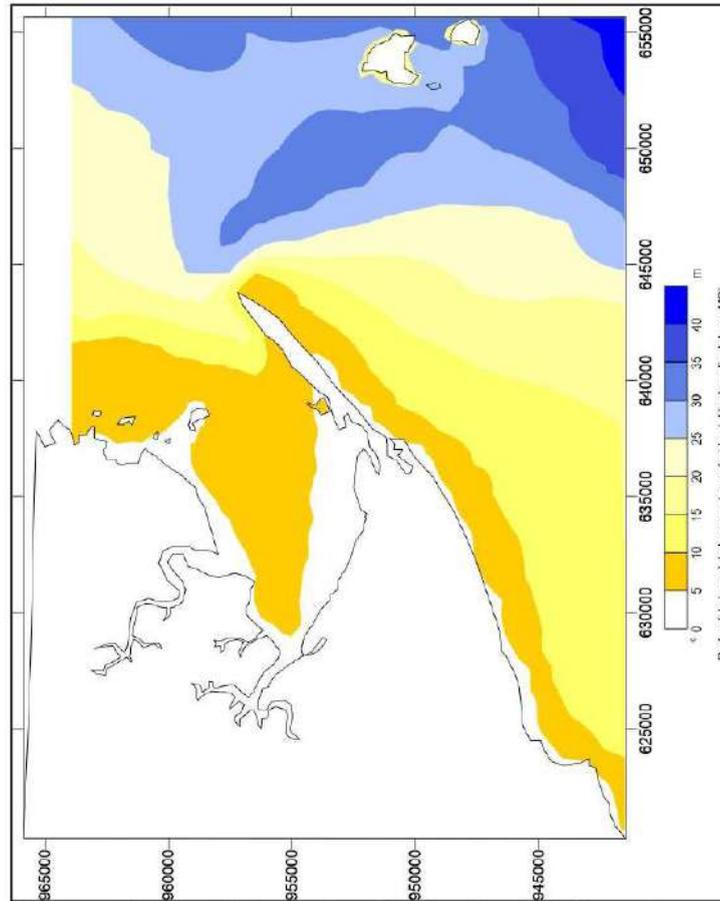


Figura 21 Batimetría modelada esperada en el área de emplazamiento del proyecto.

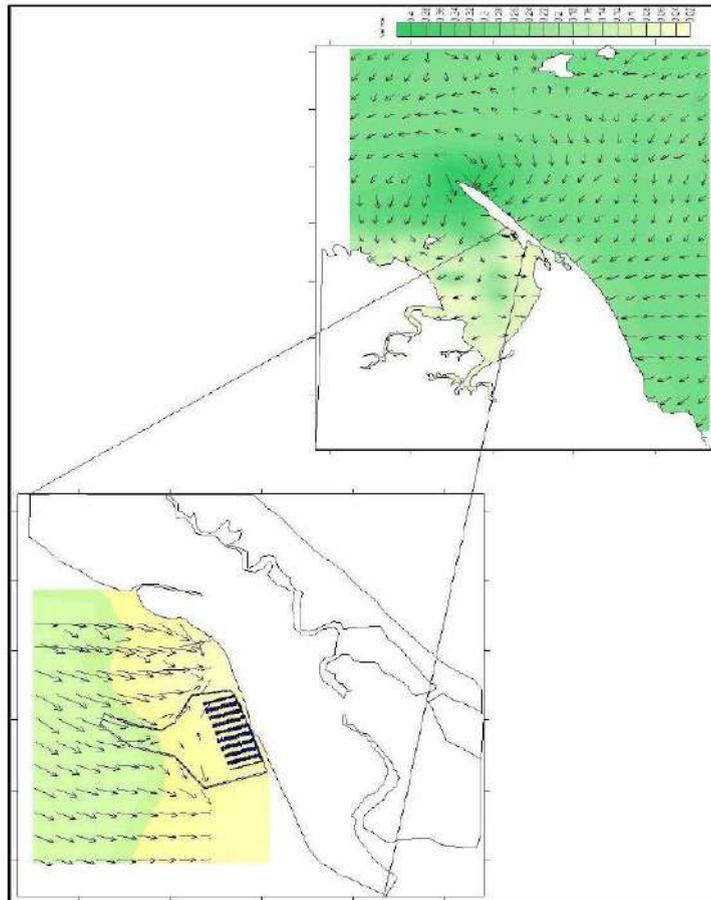


Figura 22. Modelaje de corrientes con diseño. Marea llanante.

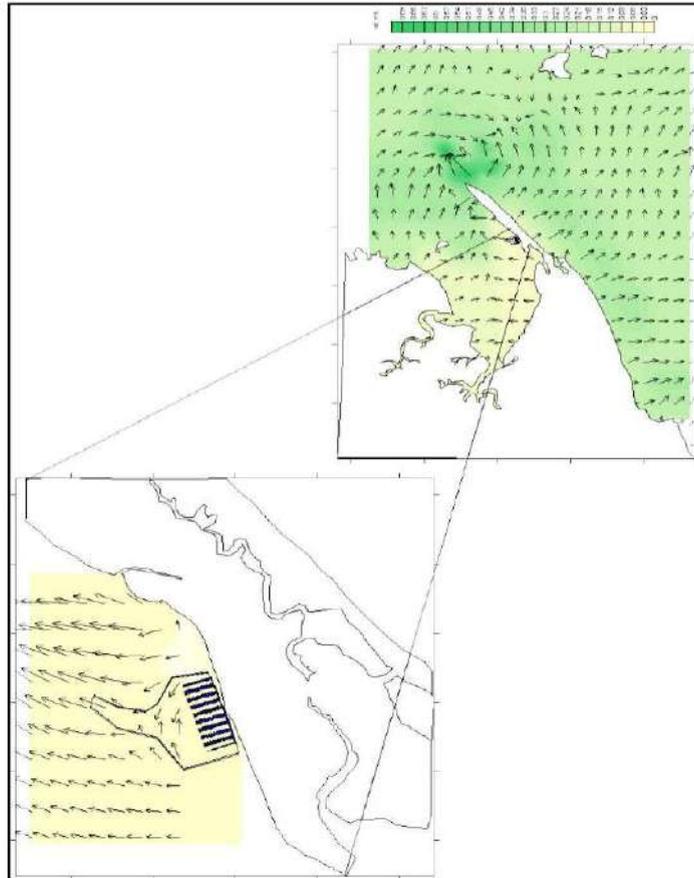


Figura 23. Modelaje de corrientes con diseño. Marea vaciante.

7. Conclusiones

Partiendo de las descripciones, levantamiento in situ, cálculos, simulaciones y análisis presentados en este informe pueden extraerse las siguientes informaciones:

7.1. Sobre la Situación actual

- La circulación en términos generales para la Bahía de Chame es mareal y su dinámica está dominada por los estados y fases de la marea o co-oscilaciones mareales.
- El intercambio de agua se realiza a través de canales prioritariamente, el cual absorbe la mayor energía que genera el flujo y reflujo, ya que el flujo principal entra y se desplaza por ellos hacia la parte interna, con direcciones W, WNW y SSW. Las velocidades oscilan entre 0,16 -0,28 m/s; aunque se registran pulsaciones por el orden de 0,38 m/s. El reflujo se realiza en dirección inversa entre los 83°- 112° con velocidades bajas próximas a la bajamar entre 0,03-0,07 m/s, con pulsaciones de 0,12 m/s. En la punta el flujo puede alcanzar velocidades fuertes entre 0,20-0,30 m/s y muy fuertes iguales o mayor que 0,50 m/s.
- La configuración y velocidades del flujo en el lugar previsto para el proyecto vienen determinadas por la variación del nivel del agua. En marea subiendo la intensidad del flujo es de 0,12 m/s y en pleamar es débil 0,05 m/s con dirección SSW. Durante la marea vaciante las velocidades son débiles entre 0,02 – 0,10 m/s en dirección NE confluyendo en el canal, el cual se dirige hacia el E y ESE saliendo de la Bahía.
- La Bahía de Chame en la parte interna está altamente protegida de las ondas oceánicas. Ya, que la extensión de la punta de Pta. Chame ofrece una alta disipación de energía, difractando la ola hacia afuera. Los corridos de olas oceánicas provenientes de SSW como onda de retorno a 50 años genera poca perturbación en la parte interna y es similar a las condiciones estacionales. La altura de las olas alcanza 0,6 metros. Mientras, que con olas del SSW con viento NE a 50 años de retorno no sobrepasa el metro.
- La pendiente de la playa donde se emplazará la marina es disipativa, de gradientes suaves, $\tan \beta = 0.0082$ m, y de rotura de ola tipo Descartamiento o spilling; así como el resto del perfil adyacente a esta. El número de Irribarren es $\xi_b = 0,16$ m.
- La trepada de la ola en condiciones extremas de oleajes oceánicos con viento se producirá un incremento en la altura de las olas de 0,47 m, altura que refleja un equilibrio con la pendiente de la playa la cual posee 0,47° por lo que, el efecto de tormentas y oleajes de aguas profundas no representan un riesgo de inundación en el área del proyecto con la cota actual.
- El transporte litoral determinado por ambos métodos es débil, por el orden de 1,75-2, 78×10^{-8} m³/s determinado a través de trampas de sedimentos y $1,5 \times 10^{-2}$ m³/s por ecuaciones empíricas, bajo condiciones extremas. Por lo tanto, el impacto a la línea de costa es también débil y leve, dado que no compromete la estabilidad de la playa.

7.2. Sobre la situación futura.

- La construcción de la Marina no tiene ningún efecto en los patrones generales de circulación (flujo y reflujo) de la Bahía de Chame.

53

- El área en la cual las velocidades del flujo se ven afectadas por la construcción es relativamente pequeña y muy costera y se centra en el borde derecho de la batiente de la marina, debido a la convergencia de los flujos de entrada. Las velocidades del flujo disminuyen a 0,02 m/s.
- Dentro de la marina el flujo discurre por el canal de acceso y entra a la parte interna de la marina por las bandas laterales y se debilita en la parte central; pero manteniendo la circulación interna con velocidades entre 0.05 a 0.03 m/s.
- La zona internareal o perfil costero adyacente la circulación es similar a la actual
- Los impactos en general en el sistema dinámico del proyecto; puede describirse como un impacto local de baja intensidad.
- Un efecto positivo derivado de las obras motivo del presente análisis se encuentra representado por el movimiento de embarcaciones, ya que, al mejorar las condiciones de profundidad del canal de acceso y dársena de la marina, se facilitará la operación de la flota que opera con base en el mismo, con el consecuente beneficio a la economía regional, empleo y mano de obra y estilo y calidad de vida de los pobladores del área.

8. ANEXOS

Actividades de Levantamiento de Datos in situ. 24/05/16

- Corrientes Lagrangianas
- Trampas de Sedimentos
- Parámetros físico-químicos



13 de junio de
2016



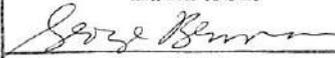
INGENIEROS GEOTÉCNICOS, S.A.

Estudio de Suelo

Portones del Mar

Preparado para:
Portones del Mar, S.A.

GEORGE BERMAN ALEMAN
INGENIERO CIVIL
Lic. No. 75-6-20



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero 1959.
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

Ave. Ricardo J. Alfaro

Edison Plaza, Tercer Piso, Oficina 38

Teléfonos: (507) 279-0014/0413/0366

Fax. (507) 279-0365

Apartado Postal: 3628, zona 7, Panamá

E-mail: info@ingeotec.net

Web Site: www.geo.com.pa

 Ingenieros Geotécnicos, S.A.	PROYECTO: PORTONES DEL MAR CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S.A.	
<p style="text-align: center;">Tabla de Contenido</p> <ul style="list-style-type: none">0. ALCANCE DEL ESTUDIO1. RECOMENDACIONES2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO<ul style="list-style-type: none">2.1 GEOLOGÍA DEL SITIO3. PLANTA Y UBICACIÓN DE SONDEOS4. PERFORACIONES Y REGISTRO DE ENSAYO SPT Y MUESTREO5. RESULTADOS DE LABORATORIO6. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ESTRATOS7. PERFIL SÍSMICO DEL SITIO		



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

Ave. Ricardo J. Alfaro
Edison Plaza, Tercer Piso, Ofic. 38
Teléfonos: (507)279-0014/0413/0366
Fax: (507)279-0365
Apdo. Postal: 0823-0423, Panamá
www.geo.com.pa

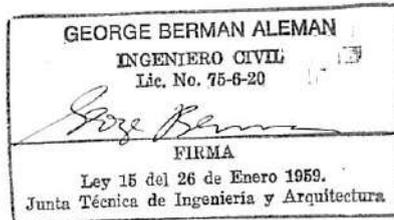
Panamá, 13 de junio de 2016

Sres.
Portones del Mar, S.A.
E.S.D

REF: Investigación en Sitio - Portones del Mar.

Por este medio tenemos el agrado de presentarle nuestro informe en relación a la investigación de sitio para el proyecto de referencia, el cual estará ubicado en Punta Chame, Provincia de Panamá Oeste.
Quedamos a su disposición para aclarar cualquier duda que pueda surgir a raíz de este informe.

Atentamente,
Ingenieros Geotécnicos, S.A.



 Ingenieros Geotécnicos, S.A.	PROYECTO: PORTONES DEL MAR CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.	
<p>0 ALCANCE DEL ESTUDIO</p> <p>Para este proyecto realizamos tres (3) perforaciones con equipo mecánico. Las perforaciones se extendieron hasta la profundidad necesaria para identificar los materiales geológicos que inciden sobre el diseño de los cimientos del proyecto. A intervalos convenientes se realizaron pruebas de penetración estándar, para cuantificar la consistencia de los suelos en sitio. En el punto 3, se muestra la planta y la ubicación de sondeos.</p> <p>Además, realizamos los siguientes ensayos de laboratorio: contenido de humedad, análisis granulométrico y límites de Atterberg.</p> <p>Basándose en el alcance de la exploración que acordamos con ustedes, podemos considerar que las recomendaciones emitidas en este informe son de carácter final. En el resto del informe se brindan mayores detalles al respecto.</p>		


Ingenieros Geotécnicos, S.A.

 PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

 CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S.A.

1 RECOMENDACIONES

La estructura propuesta consiste en un proyecto turístico. Ubicado en Punta Chame, Provincia de Panamá Oeste. A continuación se presentan la recomendación para los cimientos:

1.1 Pilotes hincados.

Puede utilizarse pilotes hincados para cimentar la estructura propuesta, los mismos deberán hincarse con un martillo apropiado para el tamaño del pilote, utilizando un criterio de hincado apropiado para representar rechazo (10 golpes por pulgada), un arreglo de hincado apropiado y minimizando en lo posible las vibraciones del hincado para no ocasionar daños a estructuras aledañas (cojinetes de madera o micarta, puntas de acero, etc). La siguiente tabla muestra la capacidad típica de los pilotes hincados disponibles en nuestro medio.

Tabla 1. Capacidad de soporte admisible típica de pilotes hincados

Pilote (pulg)	Capacidad Admisible (Tm)	Martillo	E _{cinética} (lbs - pie)	Peso del Mazo (lbs)
10"φ	60	LINKBELT 440	18,000	4,000
12"φ	90	ICE 520	26,000	5,070
14"x14"	140.4	DELMAG D30	46,200	6,600
16" φ	176	IHC S-70	46,000	7,270

1.2 Perfil Sísmico Del Sitio

El perfil del sitio se clasifica como tipo D, de acuerdo con la edición 2014 del Reglamento Estructural Panameño (REP-2014).

El valor ponderado de penetración se calculó utilizando la siguiente fórmula, de acuerdo con las recomendaciones del Reglamento Estructural Panameño (REP-2014).

$$\bar{N} = \frac{\sum d_i}{\sum (d_i / N_i)}$$

donde:

d_i Espesor de los estratos / N_i Valor de N (golpes por pie), de la prueba de penetración estándar. \bar{N} Valor ponderado de penetración estándar.

 Ingenieros Geotécnicos, S.A.	PROYECTO: PORTONES DEL MAR CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.	
--	--	--

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El propósito de esta investigación fue determinar las características de los materiales geológicos en el sitio, de manera que se pueda diseñar la estructura propuesta de modo confiable. Ubicado en Punta Chame, Provincia de Panamá Oeste.



Figura 2-1. Ubicación del Proyecto en el Mapa Satelital de Google Earth

 Ingenieros Geotécnicos, S.A.	PROYECTO: PORTONES DEL MAR CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.	
<p>2.1 GEOLOGIA DEL SITIO</p> <p>A continuación, se presenta una descripción de la formación encontrada en sitio.</p> <p style="text-align: center;">Las Lajas (QR – Ala)</p> <p>Período Cuaternario. Grupo Aguadulce. Aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosas, deposiciones tipo delta.</p> <p>Estos materiales se encuentran en diversos grados de meteorización. El sitio presenta un perfil de meteorización gradual, típica en áreas de clima tropical: las rocas sanas a cierta profundidad se van convirtiendo en rocas cada vez más meteorizadas hacia la superficie, donde usualmente se presentan como suelos residuales completamente meteorizados.</p> <p>En la Figura 2-2, se muestra la ubicación del proyecto en el mapa geológico con referencia señalada.</p>		



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S. A.

Periodo	Grupo	Color	Formación	Descripción
CUATERNARIO	Aguadulce		Las Lajas	Aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosas, deposiciones tipo delta.
			Río Hato	Conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas semi-consolidadas, pómez.
			B. Chucará	Aluviones, arena, lutita carbonosa, depósitos orgánicos con pirita, deposiciones tipo delta.

Referencia
"GEOLOGÍA". Dirección General de Recursos Minerales (DGRM).
Mapa Geológico. Escala 1:250,000.
Mapa Geológico. Escala 1:1,000,000. (Atlas Nacional de Panamá)



Figura 2-2. Ubicación del Proyecto en el Mapa Geológico



PROYECTO: PORTONES DEL MAR CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.	TÍTULO: 3. PLANTA Y UBICACIÓN DE SONDEOS	FECHA: JUNIO 2016
		HOJA: #


Ingenieros Geotécnicos, S. A.

4. Perforaciones y Registro de Ensayo SPT y Muestreo

INGENIEROS GEOTÉCNICOS, S.A. Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38 Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365		PERFORACION H-01		PAGINA 1 DE 2									
CLIENTE <u>PORTONES DEL MAR, S.A.</u>		PROYECTO <u>PORTONES DEL MAR</u>		LOCALIZACION <u>PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE</u>									
CODIGO DE PROYECTO <u>0702-top-porton</u>		INICIADA <u>5/25/16</u>		REGISTRADO POR <u>HERNAN OTERO</u>									
TERMINADA <u>5/26/16</u>		NORTE <u>953625</u>		REVISADO POR <u>ING. GEORGE BERMAN</u>									
ESTACION _____		ESTE <u>638847</u>		ELEVACION _____									
		24hrs NIVEL FREATICO _____											
PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECUBRO (%)	ROD (%)	DENSIDAD (t/m ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲					
								20	40	60	80		
								□ COMPRESION SIMPLE (MPa) □					
								10	20	30	40		
		AVANCE RÁPIDO.											
2		1.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 1	35			(18)						
		2.10 m. AVANCE LENTO CAMBIA A RÁPIDO.											
4		3.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 2	50			(R)						>>▲
		3.60 m. AVANCE LENTO.											
		4.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 3	40			(17)						
6		5.10 m. AVANCE RÁPIDO.											
		6.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 4	100			(22)						
		6.60 m. AVANCE MEDIO.											
8		7.50 m. NO HUBO RECUPERACIÓN.	SS 5	0			(20)						
		8.10 m. AVANCE RÁPIDO.											
		9.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 6	55			(R)						>>▲
10		9.60 m. AVANCE LENTO.											
		10.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 7	40			(R)						>>▲

 Ingenieros Geotécnicos, S.A. Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38 Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365		PERFORACION H-01											
CLIENTE PORTONES DEL MAR, S.A.		PROYECTO PORTONES DEL MAR				PAGINA 2 DE 2							
CODIGO DE PROYECTO 0702-top-porton		LOCALIZACION PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMA OESTE											
INICIADA 5/25/16		NORTE 953625		REGISTRADO POR HERNAN OTERO									
TERMINADA 5/26/16		ESTE 638847		REVISADO POR ING. GEORGE BERMAN									
ESTACION		ELEVACION		24hrs NIVEL FREATICO ---									
PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECUBRO (%)	ROD (%)	DENSIDAD (t/m ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲					
								20	40	60	80		
								□ COMPRESION SIMPLE (MPa) □					
								10	20	30	40		
		11.10 m. AVANCE MEDIO.											
12		12.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 8	90			(41)						
		12.60 m. AVANCE MEDIO.											
14		13.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 9	100			(37)						
		14.10 m. AVANCE MEDIO.											
		15.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 10	60			(36)						
16		15.60 m. AVANCE MEDIO.											
		16.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 11	90			(40)						
		17.10 m. AVANCE LENTO.											
18		18.00 m. NO HUBO RECUPERACIÓN.	SS 12	0			(R)						
		18.60 m. AVANCE MEDIO.											
20		19.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 13	80			(62)						
		Fin del sondeo a 20.1 m.											

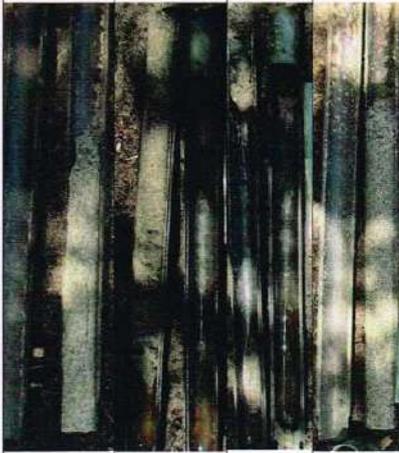
Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-01	0.00	1.50	-----	-----		0.00	RÁPIDO	1.50
	1.50	2.10	35	18		2.10	RÁPIDO	3.00
	3.00	3.60	50	>50		3.60	LENTO	4.50
	4.50	5.10	40	17		5.10	RÁPIDO	6.00
	6.00	6.60	100	22		6.60	MEDIO	7.50
	7.50	8.10	-----	20		8.10	RÁPIDO	9.00
	9.00	9.60	55	>50		9.60	LENTO	10.50
	10.50	11.10	40	>50		11.10	MEDIO	12.00

Ingenieros Geotécnicos, S.A.

REGISTRO DE ENSAYO SPT Y MUESTREO.
ASTM D1586 - 11

PROYECTO: PORTONES DEL MAR

CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-01	12.00	12.60	90	41		12.60	MEDIO	13.50
	13.50	14.10	100	37		14.10	MEDIO	15.00
	15.00	15.60	60	36		15.60	MEDIO	16.50
	16.50	17.10	90	40		17.10	LENTO	18.00
	18.00	18.60	-----	>50		18.60	MEDIO	19.50
	19.50	20.10	80	62		-----	-----	-----

 Ingenieros Geotécnicos, S.A. Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38 Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365		PERFORACION H-02										
CLIENTE <u>PORTONES DEL MAR, S.A.</u> CODIGO DE PROYECTO <u>0702-top-porton</u>		PROYECTO <u>PORTONES DEL MAR</u> LOCALIZACION <u>PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE</u>										
INICIADA <u>5/27/16</u> NORTE <u>953589</u> TERMINADA <u>5/30/16</u> ESTE <u>638998</u>		REGISTRADO POR <u>HERNAN OTERO</u> REVISADO POR <u>ING. GEORGE BERMAN</u>										
ESTACION _____ ELEVACION _____		24hrs NIVEL FREATICO ---										
PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECOBRO (%)	ROD (%)	DENSIDAD (t/m ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲				
								20	40	60	80	
<input type="checkbox"/> COMPRESION SIMPLE (MPa) <input type="checkbox"/>												
								10	20	30	40	
		AVANCE RÁPIDO.										
2		1.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 1	100			(12)					
		2.10 m. AVANCE RÁPIDO.										
4		3.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 2	100			(40)					
		3.60 m. AVANCE RÁPIDO.										
6		4.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 3	95			(21)					
		5.10 m. AVANCE MEDIO.										
8		6.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 4	100			(35)					
		6.60 m. AVANCE MEDIO.										
10		7.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 5	100			(16)					
		8.10 m. AVANCE RÁPIDO.										
		9.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 6	75			(R)					
		9.60 m. AVANCE LENTO.										
		10.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 7	85			(39)					

 Ingenieros Geotécnicos, S.A. Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38 Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365		PERFORACION H-02											
CLIENTE <u>PORTONES DEL MAR, S.A.</u> CODIGO DE PROYECTO <u>0702-top-porton</u>		PROYECTO <u>PORTONES DEL MAR</u> LOCALIZACION <u>PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE</u>				PAGINA 2 DE 2							
INICIADA <u>5/27/16</u> NORTE <u>953589</u> TERMINADA <u>5/30/16</u> ESTE <u>638998</u>		REGISTRADO POR <u>HERNAN OTERO</u> REVISADO POR <u>ING. GEORGE BERMAN</u>											
ESTACION _____ ELEVACION _____		24hrs NIVEL FREATICO _____											
PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECUBRO (%)	ROD (%)	DENSIDAD (t/m ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲					
								20	40	60	80		
								□ COMPRESION SIMPLE (MPa) □					
								10	20	30	40		
		11.10 m. AVANCE MEDIO.											
12		12.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 8	65			(21)						
		12.60 m. AVANCE LENTO.											
14		13.50 m. NO HUBO RECUPERACIÓN.	SS 9	0			(R)						
		14.10 m. AVANCE MEDIO.											
		15.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 10	85			(36)						
16		15.60 m. AVANCE MEDIO.											
		16.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 11	35			(25)						
		17.10 m. AVANCE MEDIO.											
18		18.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 12	85			(32)						
		18.60 m. AVANCE MEDIO.											
20		19.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 13	55			(R)						
		Fin del sondeo a 20.1 m.											

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-02	0.00	1.50	-----	-----		0.00	RÁPIDO	1.50
	1.50	2.10	100	12		2.10	RÁPIDO	3.00
	3.00	3.60	100	40		3.60	RÁPIDO	4.50
	4.50	5.10	95	21		5.10	MEDIO	6.00
	6.00	6.60	100	35		6.60	MEDIO	7.50
	7.50	8.10	100	16		8.10	RÁPIDO	9.00
	9.00	9.60	75	>50		9.60	LENTO	10.50
	10.50	11.10	85	39		11.10	MEDIO	12.00

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-02	12.00	12.60	65	21		12.60	LENTO	13.50
	13.50	14.10	-----	>50		14.10	MEDIO	15.00
	15.00	15.60	85	36		15.60	MEDIO	16.50
	16.50	17.10	35	25		17.10	MEDIO	18.00
	18.00	18.60	85	32		18.60	MEDIO	19.50
	19.50	20.10	55	>50		-----	-----	-----


 Ingenieros Geotécnicos, S.A.
 Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38
 Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365

PERFORACION H-03

PAGINA 1 DE 2

CLIENTE <u>PORTONES DEL MAR, S.A.</u>	PROYECTO <u>PORTONES DEL MAR</u>
CODIGO DE PROYECTO <u>_0702-top-porton</u>	LOCALIZACION <u>PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE</u>
INICIADA <u>5/31/16</u>	NORTE <u>953631</u>
TERMINADA <u>6/1/16</u>	ESTE <u>639149</u>
ESTACION _____	ELEVACION _____
	REGISTRADO POR <u>HERNAN OTERO</u>
	REVISADO POR <u>ING. GEORGE BERMAN</u>
	24hrs NIVEL FREATICO <u>---</u>

PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECUBRO (%)	ROD (%)	DENSIDAD (t/m ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲					
								20	40	60	80		
		AVANCE RÁPIDO.											
2		1.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 1	65			(13)						
		2.10 m. AVANCE RÁPIDO.											
		3.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 2	95			(15)						
4		3.60 m. AVANCE RÁPIDO.											
		4.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 3	100			(21)						
		5.10 m. AVANCE RÁPIDO.											
6		6.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 4	100			(20)						
		6.60 m. AVANCE RÁPIDO.											
		7.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 5	65			(R)						
8		8.10 m. AVANCE MEDIO.											
		9.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 6	100			(30)						
		9.60 m. AVANCE MEDIO.											
10		10.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 7	65			(23)						

 Ingenieros Geotécnicos, S.A. Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38 Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365		PERFORACION H-03											
		PAGINA 2 DE 2											
CLIENTE PORTONES DEL MAR, S.A.		PROYECTO PORTONES DEL MAR											
CODIGO DE PROYECTO 0702-top-porton		LOCALIZACION PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMA OESTE											
INICIADA 5/31/16	NORTE 953631	REGISTRADO POR HERNAN OTERO											
TERMINADA 6/1/16	ESTE 639149	REVISADO POR ING. GEORGE BERMAN											
ESTACION	ELEVACION	24hrs NIVEL FREATICO											
PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECOBRO (%)	ROD (%)	DENSIDAD (lb/ft ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲					
								20	40	60	80		
								□ COMPRESION SIMPLE (MPa) □					
								10	20	30	40		
		11.10 m. AVANCE MEDIO.											
12		12.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 8	80			(34)						
		12.60 m. AVANCE LENTO.											
14		13.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 9	95			(34)						
		14.10 m. AVANCE LENTO.											
		15.00 m. NO HUBO RECUPERACIÓN.	SS 10	0			(35)						
16		15.60 m. AVANCE MEDIO.											
		16.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 11	95			(22)						
		17.10 m. AVANCE MEDIO.											
18		18.00 m. NO HUBO RECUPERACIÓN.	SS 12	0			(R)						
		18.60 m. AVANCE MEDIO.											
20		19.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 13	60			(55)						
		Fin del sondeo a 20.1 m.											

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-03	0.00	1.50	-----	-----		0.00	RÁPIDO	1.50
	1.50	2.10	65	13		2.10	RÁPIDO	3.00
	3.00	3.60	95	15		3.60	RÁPIDO	4.50
	4.50	5.10	100	21		5.10	RÁPIDO	6.00
	6.00	6.60	100	20		6.60	RÁPIDO	7.50
	7.50	8.10	65	>50		8.10	MEDIO	9.00
	9.00	9.60	100	30		9.60	MEDIO	10.50
	10.50	11.10	65	23		11.10	MEDIO	12.00

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-03	12.00	12.60	80	34		12.60	LENTO	13.50
	13.50	14.10	95	34		14.10	LENTO	15.00
	15.00	15.60	-----	35		15.60	MEDIO	16.50
	16.50	17.10	95	22		17.10	MEDIO	18.00
	18.00	18.60	-----	>50		18.60	MEDIO	19.50
	19.50	20.10	60	55		-----	-----	-----

5. Resultados de Laboratorio


Ingenieros Geotécnicos, S. A.

RESUMEN DE LABORATORIOS (Laboratory Summary Sheet)

PORTONES DEL MAR	HOYO-01	Prof.6,00 @ 6.60
Proyecto (Project):	Perforación (Boring):	Profundidad (Depth):
PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE	28-may-16	# 2
Lugar (Location):	Fecha de Extr. de Muestra (Sample Date):	N° Muestra (Sample N°):

RESUMEN (Summary)

Gradación (Sieve Analysis)			Límites de Atterberg (Atterberg Limits)			Humedad	Clasificación
N°4	N°10	N°200	LL	LP	IP	(Humidity)	(Classification)
100%	99.49%	1.78%	NP	NP	NP	19.08%	NP

Relación Humedad (Density - Moisture Relation) (STD ASTM T-99)

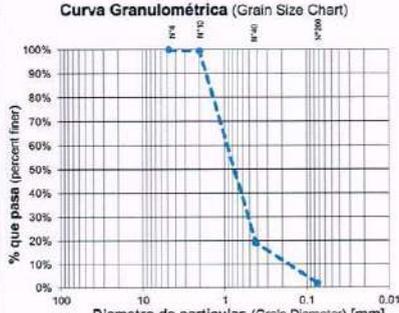
No. de Tara (Tare No.)	XD
Peso del Suelo Húmedo + Tara (Weight Wet Soil + Tare)	g 402.10
Peso del Suelo Seco + Tara (Weight Dry Soil + Tare)	g 349.80
Peso del Agua (Weight of Water)	g 52.50
Peso de la Tara (Weight of Tare)	g 74.40
Peso del Suelo Seco (Weight of Dry Soil)	g 275.20
% de Humedad (Moisture percentage)	19.1%

Análisis Granulométrico por Tamizado (Sieve Grain Analysis) (STD ASTM C-136)

Peso Original de la Muestra (Original Weight of Sample) : 275 g

Tamiz (Sieve) No.	Abertura (Sieve opening) mm	% Retenido (Percent retained)	% que pasa (Percent finer)
N° 4	4.750	0.00%	100.00%
N° 8	2.380		
N° 10	2.000	0.51%	99.49%
N° 16	1.180		
N° 20	0.850		
N° 30	0.590		
N° 40	0.420	80.92%	19.08%
N° 50	0.297		
N° 60	0.250		
N° 80	0.180		
N° 100	0.149		
N° 200	0.074	98.22%	1.78%
N° 270	0.053		
Fondo (Bottom)		0.00%	

Curva Granulométrica (Grain Size Chart)



Límites de Atterberg (Límites de Atterberg) (STD ASTM D-4318)

Límite Líquido (Liquid Limit)		Límite Plástico (Plastic Limit)	
NP	NP	NP	NP

Tara No. (Tare No.)

No. de golpes (No. of blows)

Peso de la tara + suelo húmedo (Weight of tare + wet soil)

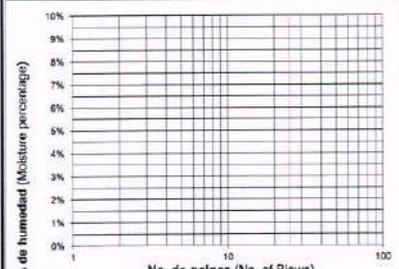
Peso de la tara + suelo seco (Weight of tare + dry soil)

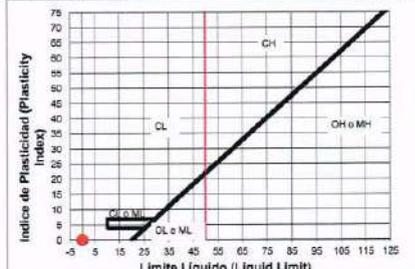
Peso húmedo (Weight of water)

Peso de tara (Weight of tare)

Peso de Suelo Seco (Weight of dry soil)

% de humedad (Moisture Percentage)





LL= NP

LP= NP

IP= NP


Ingenieros Geotécnicos, S. A.

RESUMEN DE LABORATORIOS (Laboratory Summary Sheet)

Proyecto (Project): PORTONES DEL MAR	HOYO-02 Perforación (Boring):	Prof. 7.50 @ 8.10 Profundidad (Depth):
Lugar (Location): PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE	Fecha de Extr. de Muestra (Sample Date): 31-may-16	# N° Muestra (Sample N°):

RESUMEN (Summary)							
Gradación (Sieve Analysis)			Límites de Atterberg (Atterberg Limits)			Humedad	Clasificación
N°4	N°10	N°200	LL	LP	IP	(Humidity)	(Classification)
100%	99.45%	5.74%	NP	NP	NP	20.91%	NP

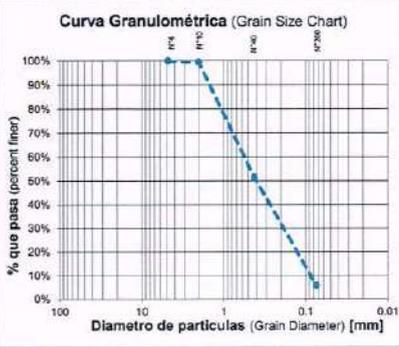
Relación Humedad (Density - Moisture Relation) (STD ASTM T-99)

No. de Tara (Tare No.)		RH-D
Peso del Suelo Húmedo + Tara (Weight Wet Soil + Tare)	g	405.30
Peso del Suelo Seco + Tara (Weight Dry Soil + Tare)	g	352.70
Peso del Agua (Weight of Water)	g	52.60
Peso de la Tara (Weight of Tare)	g	101.10
Peso del Suelo Seco (Weight of Dry Soil)	g	251.60
% de Humedad (Moisture percentage)		20.9%

Análisis Granulométrico por Tamizado (Sieve Grain Analysis) (STD ASTM C-136)

Peso Original de la Muestra (Original Weight of Sample): 256 g

Tamiz (Sieve) No.	Abertura (Sieve opening) mm	% Retenido (Percent retained)	% que pasa (Percent finer)
N° 4	4.750	0.00%	100.00%
N° 8	2.380		
N° 10	2.000	0.56%	99.45%
N° 15	1.180		
N° 20	0.850		
N° 30	0.590		
N° 40	0.420	48.77%	51.23%
N° 50	0.297		
N° 60	0.250		
N° 80	0.190		
N°100	0.149		
N°200	0.074	54.26%	5.74%
N°270	0.053		
Fondo (Bottom)		0.00%	



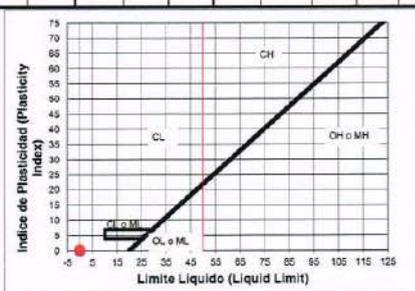
Curva Granulométrica (Grain Size Chart)

Límites de Atterberg (Límites de Atterberg) (STD ASTM D-4318)

Límite Líquido (Liquid Limit)		Límite Plástico (Plastic Limit)	
NP	NP	NP	NP

Tara No. (Tare No.)
 No. de golpes (No. of blows)
 Peso de la tara + suelo húmedo (Weight of tare + wet soil)
 Peso de la tara + suelo seco (Weight of tare + dry soil)
 Peso húmedo (Weight of water)
 Peso de tara (Weight of tare)
 Peso de Suelo Seco (Weight of dry soil)
 % de humedad (Moisture Percentage)





LL= NP
 LP= NP
 IP= NP


Ingenieros Geotécnicos, S. A.

RESUMEN DE LABORATORIOS (Laboratory Summary Sheet)

PORTONES DEL MAR	HOYO-03	Prof.10,50 @ 11,10
Proyecto (Project):	Perforación (Boring):	Profundidad (Depth):
PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE	02-jun-16	#
Lugar (Location):	Fecha de Extr. de Muestra (Sample Date):	N° Muestra (Sample N°):

RESUMEN (Summary)

Gradación (Sieve Analysis)			Límites de Atterberg (Atterberg Limits)			Humedad	Clasificación
N°4	N°10	N°200	LL	LP	IP	(Humidity)	(Clasification)
100%	99.89%	2.79%	NP	NP	NP	20.93%	NP

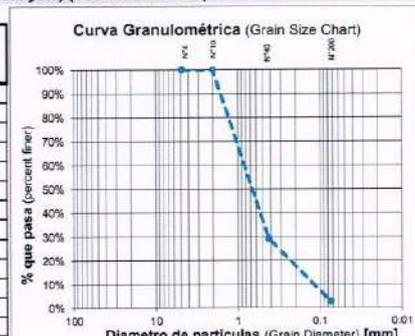
Relación Humedad (Density - Moisture Relation) (STD ASTM T-99)

No. de Tara (Tare No.)	V-5
Peso del Suelo Húmedo + Tara (Weight Wet Soil + Tare)	g 403.30
Peso del Suelo Seco + Tara (Weight Dry Soil + Tare)	g 346.20
Peso del Agua (Weight of Water)	g 57.10
Peso de la Tara (Weight of Tare)	g 73.40
Peso del Suelo Seco (Weight of Dry Soil)	g 272.80
% de Humedad (Moisture percentage)	20.9%

Análisis Granulométrico por Tamizado (Sieve Grain Analysis) (STD ASTM C-136)

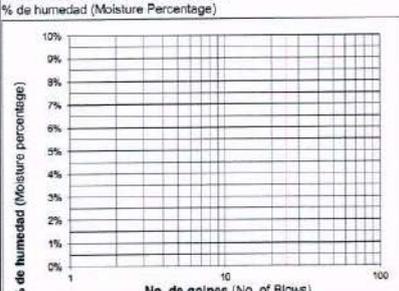
Peso Original de la Muestra (Original Weight of Sample) : 273 g

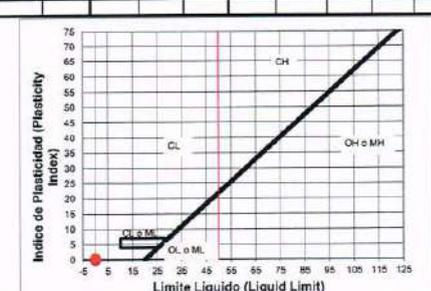
Tamiz (Sieve) No.	Abertura (Sieve opening) mm	% Retenido (Percent retained)	% que pasa (Percent finer)
N° 4	4.760	0.00%	100.00%
N° 8	2.380		
N° 10	2.000	0.11%	99.89%
N° 16	1.180		
N° 20	0.850		
N° 30	0.590		
N° 40	0.420	70.76%	29.22%
N° 60	0.297		
N° 60	0.250		
N° 80	0.180		
N°100	0.149		
N°200	0.074	97.21%	2.79%
N°270	0.053		
Fondo (Bottom)		0.00%	



Límites de Atterberg (Límites de Atterberg) (STD ASTM D-4318)

Límite Líquido (Liquid Limit)		Límite Plástico (Plastic Limit)	
NP	NP	NP	NP





LL= NP
LP= NP
IP= NP

 Ingenieros Geotécnicos, S.A.	PROYECTO: PORTONES DEL MAR
	CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

6 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTRATOS

El estrato encontrado en el sitio fue sedimento: arena limosa.

Sedimento

Este estrato de sedimento se caracteriza por presentarse como arena limosa y arena. Por lo tanto, se considera lo siguiente:

1. Se considera que el modelo matemático que mejor representa el comportamiento mecánico de este material es **SUELO ENDURECIDO (HARDENING SOIL)**.
2. Las perforaciones o ensayos de laboratorio realizados para este proyecto muestran:

Sondeo	Prof. (m)		N (SPT)	Descripción Visual
	Desde	Hasta		
H-01	1.50	2.10	18	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
	3.00	3.60	>50	
	4.50	5.10	17	
	6.00	6.60	22	
	7.50	8.10	20	
	9.00	9.60	>50	No hubo recuperación.
	10.50	11.10	>50	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
	12.00	12.60	41	
	13.50	14.10	37	
	15.00	15.60	36	
	16.50	17.10	40	
	18.00	18.60	>50	No hubo recuperación.
19.50	20.10	62	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.	
H-02	1.50	2.10	12	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica
	3.00	3.60	41	
	4.50	5.10	21	
	6.00	6.60	35	
	7.50	8.10	16	
	9.00	9.60	>50	
	10.50	11.10	39	No hubo recuperación.
	12.00	12.60	21	
	13.50	14.10	>50	
	15.00	15.60	36	
	16.50	17.10	25	
	18.00	18.60	32	
19.50	20.10	>50	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica	

 Ingenieros Geotécnicos, S.A.	PROYECTO: PORTONES DEL MAR
	CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

Sondeo	Prof. (m)		N (SPT)	Descripción Visual
	Desde	Hasta		
H-3	1.50	2.10	13	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
	3.00	3.60	15	
	4.50	5.10	21	
	6.00	6.60	20	
	7.50	8.10	>50	
	9.00	9.60	30	
	10.50	11.10	23	
	12.00	12.60	34	
	13.50	14.10	34	
	15.00	15.60	35	
	16.50	17.10	22	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
	18.00	18.60	>50	No hubo recuperación.
	19.50	20.10	55	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.

3. En base a los registros de perforación, ensayos de laboratorio y a proyectos con geología similar se estiman las siguientes propiedades:
- El valor del peso específico no saturado, $\gamma_{unsat} = 17.6 \text{ kN/m}^3$ y saturado, $\gamma_{sat} = 18.6 \text{ kN/m}^3$.
 - La cohesión, $C = 20 \text{ kN/m}^2$ y el ángulo de fricción interna, $\phi = 32^\circ$
 - El valor del módulo de Young, $E = 235,000 \text{ kN/m}^2$ y la relación de Poisson, $\nu = 0.30$
 - El coeficiente de permeabilidad, $k = 0.3456 \text{ m/día}$
4. Con lo anterior, se presenta la lista de propiedades que describen las propiedades del estrato de manera completa:

Modelo:	HARDENING SOIL						
Estrato	$\gamma_{unsat} (\text{kN/m}^3)$	$\gamma_{sat} (\text{kN/m}^3)$	ν'	$c (\text{kN/m}^2)$	$\phi (\text{grados})$	$E_{50 \text{ ref}} (\text{kN/m}^2)$	$k (\text{m/día})$
Sedimento - arena	17.6	18.6	0.30	20	32	235,000	0.3456

 Ingenieros Geotécnicos, S. A.	PROYECTO: PORTONES DE MAR
CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.	

7. CÁLCULO DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA

Clasificación de Sitios (NEHRP) sobre base de las provisiones del REP-2014

$$\bar{N} = \frac{\sum d_i}{\sum (d_i / N_i)}$$

Proyecto: Portones del Mar
 Ubicación: Punta Chame, Provincia de Panamá Oeste
 Perfil: Promedio

H01			H02			H03		
Espesor d (m)	N	d/N	Espesor d (m)	N	d/N	Espesor d (m)	N	d/N
2.1	18	0.117	2.1	12	0.175	2.1	13	0.162
1.5	50	0.030	1.5	40	0.036	1.5	15	0.100
1.5	17	0.068	1.5	21	0.071	1.5	21	0.071
1.5	22	0.068	1.5	35	0.043	1.5	20	0.075
1.5	20	0.075	1.5	16	0.094	1.5	50	0.030
1.5	50	0.030	1.5	50	0.030	1.5	30	0.050
1.5	50	0.030	1.5	39	0.038	1.5	23	0.065
1.5	41	0.037	1.5	21	0.071	3	34	0.088
1.5	37	0.041	1.5	50	0.030	1.5	35	0.043
1.5	36	0.042	1.5	41	0.037	1.5	22	0.068
1.5	40	0.038	1.5	25	0.060	1.5	50	0.030
1.5	50	0.030	1.5	32	0.047	1.5	55	0.027
1.5	62	0.024	1.5	50	0.030	9.9	55	0.180
9.9	62	0.160	9.9	50	0.198			

Resultados por hoyo	30	33%	0.00825	30	33%	0.962	30	33%	0.64142
Perfil	D		38	Perfil	D	32	Perfil	D	47

Resultado promedio del lote	100%	38
D		



Monitoreo de poblaciones de tortugas marinas

Proyecto: Punta Chame Eco Development

Ubicación: Punta Chame



PORTONES DEL MAR

Jorge A. García R

Por: Biólogo Jorge A- Garcia R

Yo, Ldo. Erick Barciela Chambers, Notario Público
Octavo del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-711-684

CERTIFICO:

Que he cotejado detenidamente y minuciosamente esta (s)
firma (s) electrónica (s) con:

copia de cedula
y la he encontrado

en todo conforme.

Panamá 31 OCT 2023

Erick Barciela Chambers
Ldo. Erick Barciela Chambers
Notario Público Octavo



1

Escaneado con CamScanner

I. INTRODUCCIÓN

Panamá posee ambientes marinos y costeros únicos, hábitats fundamentales para la alimentación, reproducción y/o migración de las tortugas marinas. Esta gran diversidad de hábitat, así como la estratégica ubicación, hace del país un sitio de gran importancia para estas especies, ya que están presentes cinco de las siete especies de tortugas marinas reportadas a nivel mundial (Jackson y Coates 1993, UICN 2012).

Dentro de estas encontramos: la tortuga boba, la laúd, la carey, la verde y la golfinia. De las cinco especies mencionadas, cuatro se encuentran en la lista de especies amenazadas. Lamentablemente, la evidencia científica muestra que las poblaciones de tortugas están disminuyendo. Los científicos estiman que la población de tortugas carey ha disminuido en más del 90% durante los últimos 100 años. Si bien las tortugas enfrentan amenazas naturales, tales como cangrejos, pájaros y ocasionalmente tiburones, son los peligros causados por el hombre los que están empujándolas hacia la extinción.

En Panamá, además de la lora o golfinia (*Lepidochelys olivacea*), también podemos encontrar las especies baula, laúd o canal (*Dermochelys coriácea*), cabezona o caguama (*Caretta caretta*), blanca, verde o negra (*Chelonia mydas*) y carey (*Eretmochelys imbricata*).

En los últimos años, el hombre ha tenido un efecto devastador en la capacidad de las tortugas marinas para mantener su viabilidad, por lo que la mayoría de las poblaciones de tortugas marinas se encuentran en declive, frecuentemente a niveles críticos. Las especies de tortugas marinas existentes en Panamá están catalogadas en peligro, peligro crítico y/o vulnerable (UICN, 2012). Las tortugas marinas son organismos cuya subsistencia y reproducción se encuentra en riesgo, en diferentes sitios de anidación de las costas centroamericanas (Alderton 1988). La situación poblacional general de las tortugas marinas y sus hábitats en el Caribe y Pacífico panameño ha venido mostrando indicios de deterioro.

En Panamá las acciones desarrolladas para la protección de estas especies incluyen la elaboración del Plan de Acción para la recuperación de las tortugas marinas del Caribe de Panamá en el año 2007, la ANAM (Hoy en día Ministerio de Ambiente) en el año 2009 incluyó en la Planificación Operativa Anual, el dirigir esfuerzos hacia el desarrollo de planes de conservación de especies, que identifiquen y determinen directrices encaminadas a la conservación y el manejo de especies o grupo de especies, que por su vulnerabilidad, estado de amenaza y ser reconocidas como claves para mantener la integridad ecológica y viabilidad de los ecosistemas, entre estos, el Plan para la Conservación de las Tortugas Marinas. De igual forma Mar Viva en el presente año publicó un diagnóstico de las tortugas marinas en Panamá y un plan de acción para su protección en los próximos tres años.

El país posee leyes que ofrecen mecanismos para la protección de las tortugas marinas. La creación de las Áreas Protegidas ha colaborado en gran medida a la conservación y/o

3

protección de dichas especies y sus hábitats. Con la creación de las Áreas Protegidas se ha logrado reducir la caza y recolección de huevos de tortugas marinas dentro de estas, no obstante aún hace falta más recursos, para reducir las amenazas. En Panamá existe veda sobre el recurso de las tortugas marinas, a excepción de RVS Isla Cañas, en donde se permite la extracción de huevos de tortuga lora de manera legal hasta el 2009, actualmente no existe amparo legal que permita a la comunidad el aprovechamiento de este recurso.

Desde hace poco más de una década se iniciaron las actividades para promover el turismo de observación de tortugas en Panamá, y en la actualidad es un estrategia de conservación que ha tomado mucha fuerza en la región, y que está actuando como una alternativa importante en la protección y conservación de estos animales, esta actividad se está desarrollando en ambas costas del país y dentro y fuera de las Áreas Protegidas, en la mayoría de las actividades de observación de tortugas marinas, se está involucrando a las comunidades locales, en aras de brindar un ingreso económico a las comunidades que habitan en las playas de anidación y áreas vecinas.

Punta Chame como área de anidación de tortugas marinas.

A lo largo de la costa de Punta Chame, a unos 100 kilómetros al oeste de la capital de Panamá, la tortuga lora, (*Leptochelys olivacea*) una especie marina que se encuentra en peligro de extinción deposita los huevos en nidos de arena. El istmo de Panamá cuenta con más de 200 playas de anidación, tres de estas se encuentran en la zona de punta Chame dos frente a la entrada de la Bahía en ambos lados y otra un poco más alejada hacia la zona costera. (fig. N°1)



Fig. N° 1. Playas de anidación localizadas en la zona de punta Chame Fuente: Mapa de anidación de tortugas marinas de Panamá. Dirección de mares y costas MIAMBIENTE.

Cada año muchas tortugas desovan en las playas de Punta Chame, pero las crías no deben sobrevivir a los peligros del mar una vez salgan del huevo, sino que ahora los perros que deambulan y acechan sigilosamente los huevos que deposita en nidos de arena la

tortuga lora y los "hueveros" se han convertido en las amenazas principales a su supervivencia.

Además, en Punta Chame se mantiene una intensa actividad pesquera lo cual incrementa la posibilidad de encontrar tortugas atrapadas en sus redes. (Fig. N° 2)



Fig. N° 2. Puerto en Punta Chame donde se observa gran cantidad de botes dedicados a la pesca.

Los expertos ya han advertido que el desarrollo de infraestructuras costeras, la contaminación, la minería y la deforestación son también actividades amenazantes para las tortugas, provocando su reducción a niveles alarmantes.

Actualmente en la zona existen agrupaciones de moradores que en conjunto con organizaciones nacionales e internacionales encabezan campañas en pro de la protección de las tortugas marinas del área, con la finalidad de poder hacer de Punta Chame un santuario en la protección de estos reptiles.

II. OBJETIVO

El objetivo de presente informe consistió en realizar un muestreo para determinar la posible presencia de poblaciones de tortugas marinas dentro de las playas ubicadas en el área de influencia directa del proyecto "PORTONES DEL MAR YACHT CLUB & RESORT".

III. METODOLOGIA

Área de estudio

El área de estudio fue la zona costera dentro de la bahía de Chame frente a sitio donde se desarrollará el complejo turístico. Fig. N° 3

5



Fig. N° 3 Área del proyecto

Metodología

La metodología utilizada consistió en hacer un recorrido por toda la zona litoral que se enmarca dentro del área de influencia directa del Proyecto, tratando de ubicar huellas, nidos, u otros indicios que muestren la presencia de las tortugas en la zona de estudio. Los sitios de muestreo se georeferenciaron dividiendo la playa en tres secciones, la sección central que va desde el sitio donde actualmente se encuentra el rancho a orillas de la playa, la sección derecha que encierra la zona de manglar que esta como barrera natural a la bahía y la sección izquierda que incluye toda la zona de manglar hasta la punta frente a la ensenada de la Claridad (Fig. N° 4)



Fig. N° 4 . Puntos de muestreo georeferenciados en la playa señalados por la bandera azul

Coordenadas	Puntos
638635E; 953583N	pm 1
638580E; 953557N	pm2

6

638415E; 953526N	pm3
638025E; 953349N	pm4
638796E; 953634N	Rancho
638918E; 953688N	pm 6
639073E; 953731N	pm 7

Cuadro N° 1. Coordenadas por puntos de muestreo



Foto N° 1 Rancho



Foto N° 2 Sección central frente a rancho



Foto N° 3 Sección izquierda de la playa



Foto N° 4 Sección derecha de la playa

IV. RESULTADOS

El muestreo se realizó durante la marea baja, donde se exponía toda la playa y la extensión de la bahía de Chame, se observó que el fondo de la bahía se caracteriza por contener un alto porcentaje de sedimento de tipo arenoso fangoso, lo que en ocasiones dificulta caminar sobre el mismo. Los resultados obtenidos durante el muestreo fueron los siguientes:

Sección central. Esta sección se ubicó desde el rancho actual hasta la primera línea de manglar al lado izquierdo allí se incluyen los puntos rancho, pm1 y pm2 la zona se

7

caracteriza por poseer una pequeña playa de arena limpia, de un ancho aproximado hasta la orilla de 25 metros y un largo aproximado de 180 metros, muy poca pendiente, no presenta ningún tipo de obstáculo sobre la arena ni sobre el fondo de la bahía. La orilla y las zonas litorales están cubiertas con herbazales y unos pequeños arbustos dispersos. Fotos N° 5 y 6



Foto N° 5 Vista de la playa central y el fondo de la bahía



Foto N° 6 Vegetación sobre la zona litoral

Durante el recorrido por esta sección no fueron registrados indicios de presencia de tortugas, ni huellas, ni sitios de anidación. Solamente fue observada una madriguera en la orilla de la playa posiblemente hecha por iguanas u otro animal, esta no presenta las características de un nido de tortugas. Foto N° 7 y 8



Fotos N° 7 y 8. Madriguera encontrada en el sitio.

Sección izquierda: Esta sección incluye toda la línea de manglar que va del punto pm 3 y pm 4 hacia la ensenada de la Claridad. Se caracteriza por ser una zona con donde las poblaciones de manglar han invadido toda la línea costera dentro de la playa y colonizando parte de la bahía Fig N° 5



Fig. N° 5. Sección izquierda hacia la ensenada de la Claridad se observa como la línea de manglar ha invadido la playa y parte de la bahía. (Tomada de google Earth)

La condición de playa aquí cambia a medida que se camina hacia la ensenada de la Claridad, la playa de arena va siendo sustituida por un material arenoso fangoso, hay presencia de manglares en una gran sección de la playa de las especies *Rizophora* y *Avicennia* lo que dificulta caminar en ellas, hay una sección dentro de la bahía con alta presencia de neumatóforos, gran cantidad de raíces expuestas y troncos secos de árboles muertos. Las fotos N° 9 a la 14 muestran esta sección del área.



Fotos N° 9 y 10 Vestigios de árboles muertos sobre la playa e invasión de esta



Fotos N° 11 y 12. Invasión de *Rhizophora* y *Avicennia* dentro de la Bahía de Chame cerca de la playa



Fotos N° 13 y 14. Tronco y neumatóforos de mangle y vista de la playa invadida por mangle

La zona nos presenta una gran área invadida por el manglar lo que en su momento presentaría muchos obstáculos para que las tortugas pudiesen usar esta zona como sitio de anidamiento lo que hace que se descarte como tal esta sección.

Sección derecha Esta sección se caracteriza por tener entre la línea de playa y la bahía un rodal de manglares que sirve como barrera Fig. N° 6. La Playa tiene una longitud aproximada de 600 metros y 15 de ancho.



Fig. N° 6 Sección derecha se observa la barrera de manglar antes de la playa (Tomada de Google Earth)

10

La playa presenta algunos obstáculos como árboles secos caídos, la vegetación de la orilla está compuesta por árboles y arbustos cerrados que dificultan el acceso a la zona litoral en esta sección se encuentran los puntos pm. 6 y pm 7, igualmente hay secciones en donde la pendiente hacia la orilla es muy alta lo que dificulta en caso de anidación que las tortugas subieran. Las fotografías N° 15 a 18 presentan esta situación



Fotos N° 15 y 16. Muestran la extensión de la playa, la barra de manglares y la vegetación de la orilla



Fotos N° 17 y 18. Muestran los árboles caídos sobre la playa y la altura de la línea litoral.

La condición actual de esta sección no permite la libre entrada a la playa, la extensión de la barrera de manglar es de aproximadamente unos 650 metros y el ancho va de 30 a 50 metros, esto se convierte en una gran barrera en caso que las tortugas pudiesen llegar a la zona. Se evidencio la presencia de gallinazos y como son depredadores de huevos de tortugas se buscó alguna evidencia en la playa pero estaban consumiendo restos de peces muertos.

La condición actual de esta sección de la playa nos permite afirmar que no es apta para ser utilizada como zona de anidamiento.

V. DISCUSIÓN

La literatura revisada no ubica a el área de punta Chame como una zona de anidamiento de tortugas marinas principalmente la lora (*Lepidochelys olivacea*) cerca del sitio del proyecto se ubican dos de estas zonas específicamente en la entrada de la bahía una hacia la zona donde se ubica la población y otra cerca de la costa en la zona continental. De igual forma se revisó la literatura y se encontró que hay un gran interés en la población local para establecer formas de protección de las tortugas que van desde la compra de huevos para viveros hasta la vigilancia de las playas en la época de anidación para evitar la depredación de estas.

Los resultados obtenidos en el muestreo no muestran evidencias del uso de las playas de impacto directo del proyecto como área de anidación de tortugas marinas si bien es cierto que hay una sección que pudiese tener potencial la playa aquí es muy corta y en temporada de marea altas cubre todo el litoral lo que no permitiría el establecimiento de estos quelonios de igual forma las características del fondo de la bahía los obstáculos que representan las poblaciones de manglares y la vegetación marginal de la zona, podría convertirse en un obstáculo para su arribada o para que los neonatos regresen al mar.

En entrevista con algunos pescadores y moradores del área se menciona que hacia la zona del proyecto no se registran llegadas de tortugas, solo llegan hasta la zona de la entrada de la bahía y áreas aledañas al poblado ya que las playas son más grandes y las aguas más profundas. Al momento del muestreo se coincidió con las primeras llegadas de tortugas a la zona y no se evidenció presencia alguna.

VI. CONCLUSIONES.

Al revisar la literatura sobre áreas de anidamiento potenciales en Punta Chame la zona del proyecto no se ubica dentro o cerca de estas.

La playa presenta una gran cantidad de obstáculos dentro de la bahía, para que cumpla con los requerimientos necesarios para el establecimiento de zonas de anidación.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Abrego, M., Rodríguez, J. y Ruiz, A. 2011. Informe de Biometría. Proyecto "Acciones para la Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación Ubicadas en Áreas Claves del Pacífico Panameño durante el Periodo 2009". ARAP/CLUMIP/STRL27 p.

Alderton, D. 1988. Turtles & Tortoises of the World. Facts on File Publications. New York. 121p.

WIDECAST, UICN-CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas, WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA. xxi + 170 pp.

Asamblea Nacional. 2008. Ley 8 De 4 de enero de 2008 Que aprueba la CONVENCIÓN INTERAMERICANA PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS

TORTUGAS MARINAS, suscrita en Caracas, Venezuela el 1 de diciembre de 1996 Gaceta Oficial Digital N° 25955, jueves 10 de enero de 2008. Ciudad de Panamá, Panamá. 13 p.

Azaña J. R. Ruisánchez Y. C. Barra M. E. Ruiz A. U. Castellanos C. L. Daniesky R. 2006. T. Colectivo de estudiantes de la Facultad de Biología. Indicadores del Éxito Reproductivo de la Tortuga Verde (*Cheloniemydas*) en Tres Playas de la Península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba. Rev. Invest. Mar. 27(1):69-78.

Buitrago, J. 2009. Aspectos Básicos sobre Biología Reproductiva de las Tortugas Marinas. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Venezuela.

Cubillo Perez, D. 2016. Características geomorfológicas de una playa potencial de anidación e identificación de las posibles amenazas para tortugas marinas en puerto España, departamento del valle del Cauca

Chacón, D., Sánchez, J., Calvo J.J. & Ash J. 2007. Manual para el Manejo y la conservación de las Tortugas Marinas en Costa Rica; con Énfasis en la Operación de Proyectos en Playa y Viveros. Sistema Nacional de Áreas de conservación (SINAC), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Gobierno de Costa Rica, San José, 103 p.

Chacon, D., Dick, B., Harrison, E., Sarti, L. & Solano, M. 2008. Manual sobre técnicas de manejo y conservación de las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica. Secretaría pro tempore de la convención interamericana para la protección y conservación de las tortugas marinas (CIT), San José, Costa Rica. 51 p. Chacón *et al.*, (2008).

CITES, 2017. Wiki identificación manual. Developed and served by UNEP-WCMC. <http://citeswiki.unepwcmc.org/IdentificationManual/tabid/56/ctl/sheet/mid/369/currecurrentT/8005/currentTaxaType/Species/currentKingdom/0/sheetId/2964/language/es-ES/Default.aspx>

Golder Associates. 2011. "Diagnóstico evaluación de hábitats potenciales de tortugas marinas y rutas migratorias en Punta Rincón, Distrito de Donoso, Provincia de Colon-Panamá". Preparado para Minera Panamá S. A. Informe Técnico # 1196151011_IT. 51 p.

Jackson, J.B.C. & A.G. Coates. 1993. Biología y geología del Istmo de Panamá. p. 35-41. In S. Heckadon-Moreno (ed.). Agenda Ecológica y Social para Bocas del Toro. Impresora Continental, S.A., Panamá

Mar Viva (2017). Diagnóstico de las tortugas marinas en Panamá y un plan de acción para su protección. 2017. 2021. 105p

Rodríguez J. y Ruiz, A. 2010. Plan de Trabajo. Consultoría “Seguimiento a las acciones para la conservación de las tortugas marinas en las playas de anidación, mediante apoyo a la investigación científica y la participación comunitaria en la Península de Azuero y el PN Coiba”. CI, Panamá, 13 p.

Rodríguez J., Ruiz, A., Abrego, M. 2011. Informe Final de Proyecto “Acciones para la Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación Ubicadas en Áreas Claves del Pacífico Panameño”. UMP/STR/ARAP/CI. 12 p.

<http://www.tortugas.org/quienes-somos/>

<http://www.laestrella.com.pa>

www.panamaamerica.com.pa/content/una-esperanza-ecologica-en-punta-chame

<https://impresa.prensa.com/.../Chame-santuario-tortugas-marinas>

<https://playacommunity.com/es/.../5039-tortugas-marinas-anidando-en-panama.html>

Anexo No. 9 Curriculum Personal Especialista

TÉCNICOS EN CAMPO

ERICK A. BARRÍA M. Ced. 8-910-888

**Drackao2290@gmail.com Vista Bella, Arraiján,
Panamá 6722-5471**

Datos Personales:

**Fecha de nacimiento: 22- Nov- 1996 Nacionalidad:
Panameño Dependientes: ninguno**

FORMACIÓN ACADÉMICA: Universidad de Panamá *Actualmente*. Tesista de la Lic. Biología. Universidad de Panamá.

C.E.B.G. Stella Sierra P.N. 2014. Bachiller en Ciencias con *Instrumentación* en Informática.

- Idiomas: Español Natal e Inglés básico

CURSOS

- Primer Curso Básico de Herpetología. Realizado en el Parque Municipal Summit del 4 al 5 de junio de 2016. Instructor Ángel Sosa Bartuano.
- Segundo Taller: Principios de Herpetología. Realizado del 8 al 12 de junio de 2016 en la Reserva Natural Cocobolo, Chepo, Panamá. Instructores: Dr. Abel A. Batista R. y Marcos A. Ponce A.
- Ecología de invertebrados y vertebrados. Realizada del 5 al 9 de agosto de 2019 en la Universidad de Panamá. Organizada por el Mgtr Ricardo Pérez

EXPERIENCIA LABORAL

- Levantamiento de la línea base de anfibios, reptiles y aves para el Proyecto Interconexión Eléctrica Colombia-Panamá; en la comarca Guna Yala. De la empresa Planeta Panamá Consultores S.A. 2019
- Asistente en el monitoreo de herpetología para la elaboración de un plan de manejo Ambiental en el Proyecto Turístico Casi Cielo (Punta Soropta, Bocas del Toro). (Empresa CAMSA). 2019
- Asistente de campo en investigación sobre la diversidad de anfibios y reptiles en el Proyecto Sistemas de Producción Sostenible y Conservación de la Biodiversidad (MiAmbiente). 2018
- Asistente de campo en gira en la mina de Cana, Darién, con el objetivo de aumentar la información de la herpetofauna del lugar, patrocinada por ADOPTA. 2018
- Rescate de Fauna/ Costa Verde, Chorrera. 2016.
- Coca Cola-FEMSA. Análisis físico químico de muestras de mercado. 2016-2019.
- Voluntario en el Proyecto de Conservación de Anfibios 2016.

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Rescate y Reubicación de la fauna.

Manejo de trampas Tomahawk y Sherman.

Utilización de red de niebla.

Levantamiento de línea base de herpetos, aves y mamíferos.

Monitoreo con GPS

Monitoreo con cámaras trampa.

Experiencia básica en la crianza y mantenimiento de anfibios.

Referencias.

- Marta Herrera. Profesora asistente de laboratorio. Departamento de Fisiología de la Universidad de Panamá. marherreram@yahoo.com
- Marcos Ponce. Consultor ambiental independiente. 6664-7354
- Mgtr. Ricardo Pérez. Profesor del departamento de zoología de la Universidad de Panamá y director del Museo de Vertebrados. 6777-3824.

JESUS ADRIAN MUÑOZ GONZALEZ

CÉDULA DE IDENTIDAD: 8-846-1201

DATOS PERSONALES:

Fecha de Nacimiento: 29 de diciembre de 1990

Lugar de Nacimiento: Panamá, Panamá

Dirección: Panamá, Ciudad de Colón, Sabanitas

Celular: 650-60-647 Residencial: 474-38-03

Correo electrónico: adrianjeep13@gmail.com

Poseo Licencia de conducir tipo D

FORMACIÓN PROFESIONAL:

Educación Universitaria: Ingeniería en Mecánica Industrial (**Segundo año**)
Universidad Tecnológica de Panamá (UTP).

Educación secundaria: Bachiller en Mecánica Industrial
Colegio I.P.T San Miguelito, 2009.

EXPERIENCIA LABORAL

- Técnico en Mecánica Industrial, Presitec S.A (2014, 2023).
- Asistente en Tesis de Licenciatura: Contribución a la Identificación de los Patrones de Diversidad y Ecología de los Murciélagos del Bosque de Manglar del Paisaje Protegido de Isla Galeta. En colaboración con: Universidad de Panamá, Centro regional Universitario de Colón, Sociedad Mastozoológica de Panamá y el Programa de Conservación de Murciélagos de Panamá.
- Asistente en la actualización del Inventario de Fauna para los Estudios de Línea Base Ambiental del Proyecto Acueductos de la comunidad Cartí- Guna Yala, 2019.
- Técnico en campo del Rescate de Fauna para el Proyecto de Vivienda Piamonte fase 1, Promotor Haus, 2022.
- Técnico en campo para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Categoría III “Portones del Mar Yacht Club & Resort”, Chame, 2022.
- Técnico en campo para la empresa VYV Consulting, 2019-2023.
 - Proyecto de Vivienda (La Hacienda) Vacamonte para el Grupo Provivienda, 2019-2023.
 - Proyecto Estudio Y Construcción de la Vía Puerto De Vacamoente – El Chumical; Diseño de Rehabilitación y Adecuación de Calzada Tramo Chumical.2021.

REFERENCIA

Licda. Ilce Vergara- VYV Consulting. Cel/ 6090-8334

Licda. Diosveira Gonzalez- Consultora Ambiental. Cel/6908-9664

Joan Aneth Antaneda Herrera
Casa D-84 calle L, San Joaquín Pedregal
266-8660/ 6949-4925
jo.ann2131@gmail.com

Perfil profesional

Licenciada en Biología con orientación en Marina y Limnología, áreas de interés en Malacología. Capacidad de organización, trabajar bajo presión, trabajar en equipo, dedicación, autonomía y compromiso.

Preparación académica

2007. Colegio Bilingüe Jesús de Praga. Educación Básica General.

2010. Colegio Bilingüe Jesús de Praga. Bachiller en Ciencias con énfasis en Informática.

2019. Universidad de Panamá. Licenciatura en Biología con Orientación en Biología Marina y Limnología.

Cursos, seminarios y otros

2021

Seminario de redacción efectiva-comunicación escrita para líderes.

2020

Primer congreso virtual de la sociedad Mesoamericana para la Biología y la conservación realizado del 26 al 30 de octubre del 2020.

2019

Taller teórico práctico de “Trabajo de campo con Primates No Humanos / Vigilancia de la Fiebre Amarilla”. Primer Congreso Internacional de Enfermedades Emergentes y Zoonóticas de Panamá, Hantavirus: 20 Años de Investigación. (4 horas).

2017

Curso de osteología y anatomía comparada de peces teleósteos.

Curso-Taller: Aplicaciones de la genética de poblaciones a la ecología y gestión de recursos marinos y costeros. (40 horas)

Seminario-Taller: Fisiología Molecular: Mecanismos moleculares de membrana. (40 horas)

2016

Seminario de la plataforma ArGis.

Red Mesoamericana y del Caribe para la Conservación de Anfibios y Reptiles. Primer Curso Básico de Herpetología. (Asistente) (20 horas).

XX Congress of the Mesoamerican Society for Biology and Conservation. (Asistente)

2015

XXVII Congreso Científico Nacional por la Universidad de Panamá y La Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. (Asistente)

Primera Jornada de Actualización Profesional por la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación-Panamá y Colegio de Biólogos de Panamá. (Asistente)

Seminario-Taller Morfología Animal por la Universidad de Panamá y La Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. (Asistente) (40 Horas)

Seminario-Taller Introducción a la Biología y Conservación de las Tortugas Marinas por La Fundación Agua y Tierra. (Asistente) (7 horas).

Ponencias

2019

Seminario de Métodos de colecta: Métodos de colecta y fijación de invertebrados marinos. Realizada por el el Centro Regional Universitario de Coclé, Universidad de Panamá.

2017

Diversidad y abundancia de moluscos (gasterópodos y pelecípodos) asociados a los manglares de Punta Chame, Panamá Oeste, Panamá; en el marco del I Simposio de Conservación y Manejo de Ecosistemas de Panamá, realizada por La Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación-Capítulo de Panamá y el Centro Regional Universitario de Coclé, Universidad de Panamá.

Datos preliminares sobre la diversidad de moluscos terrestres de Rancho Frío y áreas aledañas en el Parque Nacional Darién, Darién, Panamá; en el marco del XXVIII Congreso Científico Nacional, realizado por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá.

2016

Conferencia sobre *Strombus gigas* en Bioferia 2016 “Trópicos, Fuente de Diversidad-Epicentros de lo Insólito” realizada por la Escuela de Biología y la Asociación de Estudiantes de Biología.

Informática

- Conocimiento de procesador de texto: WORD; presentaciones: POWER POINT; hoja de cálculos: EXCEL.
- Conocimiento de software estadístico bioestadística: PAST.
- Conocimiento de sistemas operativos Windows.

Idioma

- Inglés (Medio)

Actividades académicas

2015-2016

Captura, conteo e identificación de murciélagos capturados con redes de nieblas en el Parque Metropolitano en Conteo Navideño con La Sociedad Mastozoológica de Panamá.

Habilidades

Conocimiento en extracciones de ADN.
Certificación de Buceo Open Waters.

Experiencia laboral

Ayudante en el Museo de Malacología de la Universidad de Panamá (MUMAUP). 2016

Pasante en el programa SENACYT-STRÍ bajo la supervisión del Ph.D Matthieu Leray con el proyecto de biodiversidad en ecosistemas marinos claves de la laguna de Bocas del Toro, Panamá. 2017-2018

Ayudante de campo en colecta de peces y camarones en el proyecto "The role of microbes in shaping tropical ecosystems" del Ph. D Matthieu Leray en el Parque Nacional Coiba. 2019

Trabajo con el cargo de Biólogo en Environmental Resources Management Panama, S.A. en el proyecto denominado "Construcción y operación de reservorio multipropósito en la cuenca del Río Indio". 2019

Asistente de Investigación del proyecto de Diversidad y Composición de parasitoides, depredadores, fitófagos y descomponedores en bosques urbanos de la Ciudad de Panamá", bajo en Sistema Nacional de Investigadores de Panamá (SENACYT). 2021-2022

Supervisora de turno en la Comisión Panamá - Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado (COPEG). Actualidad.

Diosveira Gonzalez Alcantara 3-731-1085
Bióloga Ambiental

DATOS PERSONALES

Fecha de Nacimiento: 12 de octubre de 1993

Lugar de nacimiento: Colón, Panamá

Dirección: Colón, Sabanitas-Panamá.

Celular: 690-89664

Correo electrónico: diosveyra@hotmail.com

Poseo Certificación de Idoneidad: N° 891 (Colegio de Biólogos de Panamá).

Registro de Consultora Ambiental: No.DEIA-JRC-071.

CALIFICACIONES E INTERÉS PRINCIPAL

He obtenido el título de Biología con orientación en Biología Ambiental en la Universidad de Panamá. Tengo especial interés en el área de Mastozoología, especialmente con el grupo de los Quirópteros (Murciélagos) y el Área de Gestión y Conservación Ambiental. De igual forma me interesa ampliar mis conocimientos en otras áreas que abarque mi carrera.

FORMACIÓN PROFESIONAL:

- Actualmente tomando un Master Sc. en Investigación y Gestión de Áreas Protegidas Neotropicales, con la Universidad de Pablo Olavide (Sevilla, España), Universidad de Panamá e Instituciones Panameñas.
- Educación Universitaria: Licenciada en Biología con Especialización en Biología Ambiental. Universidad de Panamá, 2017.
- Educación secundaria: Bachiller en Ciencias e Informática, Colegio Bilingüe Eben-Ezer, 2011.

Título de Tesis de Licenciatura: **Contribución a la Identificación de los Patrones de Diversidad y Ecología de los Murciélagos del Bosque de Manglar del Paisaje Protegido de Isla Galeta.** En colaboración con: Universidad de Panamá, Centro regional Universitario de Colón, Sociedad Mastozoológica de Panamá y el Programa de Conservación de Murciélagos de Panamá.

EXPERIENCIAS Y COLABORACIONES

□ Asistente de campo en la investigación: Especificidad de escarabajos Longicornios

(Coleoptera, Cerambycidae) de acuerdo a la filogenia del hospedero y la luminosidad de un bosque tropical. Lanuza-Garay, A. y H. Barrios V. Universidad de Panamá Smithsonian Tropical Research Institute Punta Galeta Marine Laboratory, 2013.

□ Colaboración en el Proyecto: Erosión y Escorrentía: indicadores de respuesta del suelo por influencia de la cobertura vegetal, publicando en la *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 2014, Vol. 1, N° 1, 11-18.

□ Asistente de campo en la investigación: Plantas Hospederas de Cerambycidae (Coleoptera: Chrysomeloidae) del Paisaje Protegido de Isla Galeta. Lanuza-Garay, A. y H. Barrios V, *Revista Scientia*, 2015.

□ Asistente de campo en el proyecto: Riqueza y Abundancia De Artrópodos Asociados a la Hojarasca en dos Ecosistemas Forestales del Paisaje Protegido Isla Galeta. Universidad de Panamá - Smithsonian Tropical Research Institute Punta Galeta Marine Laboratory, 2016.

□ Jurado evaluador de proyectos científicos en la VII Feria Científica de Colón, Meduca, 2016.

□ Instructora, (Mesa redonda con el tema: Experiencia en el STRI) en el Curso de

Introducción a la Investigación Biológica de Campo. Smithsonian Tropical Research Institute, 2016.

□ Expositora en el Congreso Científico Universitario, Investigación, Innovación y

Desarrollo Tecnológico, Centro Regional Universitario de Colón, los años 2016- 2017.

□ Asistente de campo del Proyecto: Host Specificity and Wood Density-Based Host

Choice by Longhorn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in a Panamanian Lowland Rainforest., Lanuza-Garay, A. y H. Barrios V., *The Coleopterists Bulletin*, 2018, Vol 72(3):590-596.

Miembro del Colegio de Biólogos de Panamá (COBIOPA).

Miembro del Programa de Conservación de Murciélagos de Panamá, (PCMPAM).

Miembro de la Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA).

VOLUNTARIADOS

- Voluntaria para el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, 2016-2017.
- Voluntario del Centro el Tucán, CEASPA, 2016-2020.
- Voluntaria en la Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA), 2016-2019.
- Voluntaria en el Programa de Conservación de Murciélagos de Panamá (PCM-PAN), 2016-2022.

TALLERES Y CURSOS

- Curso de Introducción a la Investigación Biológica de Campo (250, horas). Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, 2015.
- Taller de Guías para Observadores de Aves (20 horas), CEASPA, 2015.
- Curso Básico de Herpetología (20 horas) Asociación de Estudiantes de Biología (ADEB), 2016.
- Evaluación de Impacto Ambiental Categoría 1, (40 horas) INADEH 2019.
- Diplomado de Gestión de Residuos Sólidos, de la Universidad Católica de Valparaíso de Chile en conjunto con el BID, Gobierno de la República de Panamá y la Cámara de Comercio Industria y Agricultura de Chiriquí (60 horas) 2023.
- Curso de Auditoria Ambiental del INADED, 2023 (40 horas).

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

- González, D., G. Marin y V. Victoria, 2016. Propuestas para el Manejo de Desechos Sólidos Urbanos en dos Comunidades de la Provincia de Colón. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, Vol. 3, N° 1, 10-16.
- González, D., L. González, 2017. Reporte De *Tretanorhinus Nigroluteus* (Cope, 1861), (Squamata: Dipsadidae) En el Paisaje Protegido de Isla Galeta, República De Panamá. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 2016, Vol. 3, N° 2, 36-39.

EXPERIENCIA LABORAL

Inventario de mamíferos en Áreas Reforestadas por la ACP, dentro del Parque Nacional Camino de Cruces para la empresa: Environmental Solution Panama, 2016.

Investigadora de campo para el Proyecto: “Análisis y características de los desechos sólidos” en la Provincia de Colón, para la empresa Aguaseo S, A. 2017.

Evaluación de Vertebrados en La Mesa de Pacora, para la empresa: Environ & Social Consulting, S.A, 2017.

Rescate de fauna (Etapa de Estudio de Suelo) en el Proyecto Energético de Rio Alejandro Colón, para la empresa: Environmental Management, 2017.

Rescate de fauna (Etapa Tala y Movimiento de Tierra) en el Proyecto Energético de Rio Alejandro Colón, para la empresa: Environmental Management, 2017.

Inventario de Mamíferos para el Estudio Socio Ambiental en la Cuenca del Río

Bayano, ACP-2017. Para la empresa: Environmental Resources Management Panama S.A (ERM), 2017.

Rescate de Fauna para el Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y

Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Gamboa, Consorcio Agua para Gamboa, con la empresa Grupo ITS, 2018.

Guía Naturista para El Centro el Tucán, Achiote-Colón, CEASPA, 2016-2019.

Inventario de Fauna para los estudios de la Línea Base Ambiental del Proyecto de

Interconexión Eléctrica Colombia–Panamá, (Tramo 1 y 2) empresa Planeta Panamá Consultores S.A, 2019.

Actualización del Inventario de Fauna para los Estudios de Línea Base Ambiental del Proyecto Acueductos de la comunidad Cartí- Guna Yala, 2019.

Estudios de la Línea Base Ambiental del Proyecto Puerto Cabrito, en la Provincia de Chiriquí. Para la Empresa Planeta Panamá Consultores S.A, 2021.

Inventario de aves para el estudio de línea base de Transmisión Sabanitas-Panamá III y Subestaciones Asociadas, para Environmental Management Inc., 2021.

Participación en los estudios de impacto ambiental de la Línea de Transmisión Sabanitas-Panamá III y Subestaciones Asociadas, (Estudios categoría II Y III) para Environmental Management Inc., 2021-2022.

Creación de los Planes de Rescate para los 3 estudios de la Línea de Transmisión Sabanitas-Panamá III y Subestaciones Asociadas, 2022.

Creación del Plan de Rescate para el Proyecto Camino de Acceso y Habilitación de 6 Lotes en Antón, 2022.

Monitoreo de murciélagos para la empresa AES, en Colón, con la empresa consultora BGC (Biodiversity Consultant Group), 2022.

Rescate de Fauna para el Proyecto de Vivienda Piamonte fase 1, Promotor Haus, 2022.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Categoría III “Portones del Mar Yacht Club & Resort”, Chame, 2022.

Elaboración del el Plan de Ejecución del Plan de Rescate del Proyecto Construcción de Línea de Media Tensión Monofásica 13.2 Kv, La Yeguada-Chitra de la promotora Distribución Eléctrica Metro Oeste (EDEMET, S.A.), 2022.

Participación en el Inventario de Fauna (mamíferos) Área del Aeropuerto de Colón-URS-SOMASPA, 2022.

□ Participación en el Estudio de Impacto Ambiental II, del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción y Funcionamiento de Carretera Quebrada Ancha-María Chiquita-Retorno Vía Transístmica e Intercambiador, 2022.

Creación del Plan de Rescate del Proyecto, Parque Logístico Hato Montaña, 2022.

Participación en Auditoría 2023.

Rescate de fauna proyecto Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, con la empresa CODESA, EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A. (ETESA), 2023.

Participación en el capítulo 7 de Fauna, del proyecto Diagnóstico, Limpieza, Diseño y Mejoras para la Rehabilitación de las Colectoras las Lajas y Santa Rita y la Subcolectora Rogelio Sinan y Ramonazo, para Ministerio De Salud (MINSa), 2023.

Creación del plan de Rescate del proyecto Diagnóstico, Limpieza, Diseño y Mejoras para la Rehabilitación de las Colectoras las Lajas y Santa Rita y la Subcolectora Rogelio Sinan y Ramonazo, para Ministerio De Salud (MINSa), 2023.

Elaboración y Ejecución de los Planes de Rescates para la empresa: VYV Consulting, 2017-2023.

- Proyecto de Vivienda (La Hacienda) Vacamonte para el Grupo Provivienda, 2017.
- Edificaciones de Infraestructuras Universidad Tecnológica de Panamá.

(Proyectos Edificios de Aulas y Edificación de Infraestructura para Facilidades Estudiantiles), 2018.

- Proyecto Parque Central Arraiján, para el Promotor Desarrollo Inmobiliario Arraijan S.A, 2019.

- Proyecto Extensión del Relleno Sanitario el Diamante, La Chorrera, empresa Metropolitana de Aseo (EMAS S.A), 2019.

- Proyecto de Diseño y Construcción para la Habilitación de Caminos de La

Pintada – Rehabilitación de Puente y Vado en el Corregimiento de Potrero.

La Pintada-Coclé, 2019.

- Proyecto Canal Versailles II, 2019.

- Proyecto de Rehabilitación de Camino la Pintada, Provincia de Coclé, 2021.

- Proyecto Galeras para la Producción de Carne Porcina, Colón 2021.

- Proyecto Estudio Y Construcción de la Vía Puerto De Vacamonte – El

Chumical; Diseño de Rehabilitación y Adecuación de Calzada Tramo Chumical.2021.

- Proyecto de vivienda San Andrés, Penonomé, inventario de fauna y plan de rescate, 2022.

- Proyecto de Vivienda (La Hacienda) Vacamonte para el Grupo Provivienda, 2019-2023.

- Proyecto de Vivienda (Reserva del Norte) Pedregal para el Grupo Provivienda, 2023.

REFERENCIA

- Licda. Ilce Vergara- VYV Consulting. Cel/ 6090-8334

- Mgtr. Alfredo Lanuza Garay -Universidad de Panamá- STRI. Cel/ 6270-1842

- Mgtr. Julieta de Samudio-Sociedad Mastozoológica de Panamá. Cel/ 6212-6491

Anexo No. 10 Solicitud de Concesión de AMP Certificación SG- No. 039-12-2023



CERTIFICACIÓN SG No. 039-12-2023

EL SECRETARIO GENERAL DE LA AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ, en uso de sus facultades legales y a petición de la parte interesada.

CERTIFICA:

PRIMERO: Que el representante legal de la sociedad **PORTONES DEL MAR, S.A.**, presentó solicitud de certificación de no objeción al proyecto **PORTONES DEL MAR YACHT CLUB & RESORT** y a la no existencia de otros proyectos que pudiesen afectar el desarrollo del mismo.

SEGUNDO: Que actualmente, la solicitud de concesión se encuentra en trámite en la Autoridad Marítima de Panamá.

TERCERO: Que a la fecha, no existen otros proyectos o solicitudes de concesión de área en las 28.89HA que ha solicitado exclusivamente **PORTONES DEL MAR, S.A.**

La presente certificación no constituye permiso alguno, ni autoriza a la sociedad **PORTONES DEL MAR, S.A.**, a iniciar ningún tipo de operación comercial o administrativa.

Dada en la ciudad de Panamá, a los diecinueve (19) días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés (2023).



LCDO. RAÚL H. GUTIÉRREZ F.
Secretario General

Anexo No. 11 MEL-ENEL-CAI Corregido

ACCIONES DEL PROYECTO		
NO.	ACCIONES DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN
Previo a la construcción		
1	Corte y desbroce	Consiste en la adecuación del terreno por medio de la remoción de la capa vegetal (se debe de haber realizado primero el pago en concepto de indemnización ecológica) para poder realizar el movimiento de tierra, relleno y nivelación.
Construcción		
2	Dragado de Marina y Canal de Acceso	Dragado de aproximadamente 600,000 m ² , esto incluye el canal de acceso, a una profundidad promedio de 6 metros, dando un volumen total aproximado de 3,600,000 m ³
3	Relleno y Nivelación (Terrestre)	Con la finalidad de obtener la nivelación adecuada del terreno donde se edificarán las distintas estructuras, se estima que se deberá movilizar un volumen estimado de 1.8 m ³ de material de relleno, con lo que se espera alcanzar como mínimos 3 metros de altura.
4	Obras Civiles y Auxiliares	Contempla la construcción de Marina Village 1, Marina Village 2, Marina Village 3 y el hotel. Esto implica instalación de casetas y patio de trabajo, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, levantamiento de infraestructuras, pintura, acabados internos y externos, engramado y revegetación.
5	Marina	Esta etapa del proyecto contempla la construcción de todas las infraestructuras requeridas para el correcto funcionamiento de la Marina. Dentro de ellos: Construcción de muro perimetral de 14,000 metros, Colocación de pilotes de acero tubular y cajas flotantes para muelles, Construcción de la capitanía de puerto, Colocación de tuberías para: el suministro de energía eléctrica, agua potable y manejo de aguas residuales; y suministro de combustible y Colocación de tanques de combustible.

6	PTAR	El proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con un sistema de tratamiento anaeróbico y de buena capacidad. Se deberá ejecutar el levantamiento de la estructura, colocación de rejillas, estructura reguladora de flujo, medidor de caudal, reactores, sección demanejo de lodos y lecho de secado, manejo de biogás, post-tratamientos, entre otros.
Operación		
7	Mantenimiento de Infraestructuras	Consiste en la ejecución de inspecciones periódicas para verificar el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos, Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo a todo equipo que se encuentre dentro de las instalaciones residenciales, marina y hotel, Ejecución de reparaciones estéticas de las distintas instalaciones (pintura), Mantenimiento de áreas verdes, Mantenimiento de muro perimetral, Reparaciones a los distintos servicios básicos brindados por el proyecto.
8	Manejo de desechos	Durante este periodo serán brindadas capacitaciones a los colaboradores en cuanto al manejo adecuado de desechos, contarán con recipientes destinados al almacenamiento de desechos de acuerdo al tipo, se llevará a cabo el proceso de reciclaje dentro de las instalaciones y será mantenido todo registros que respalde la correcta disposición de los desechos en un sitio autorizado.
9	Protección de Manglares	Se contará con una cerca perimetral alrededor de la zona de manglar de protección absoluta, la cual tendrá una zona de amortiguamiento de aproximadamente de 10 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones del proyecto. Esto será evaluado al momento de iniciar la ejecución del proyecto. De igual manera se contará con letreros de concienciación con respecto la conservación del medio ambiente. y serán brindadas capacitaciones a los colaboradores en cuanto a la importancia de los manglares.
10	Mantenimiento del calado de la Marina	Serán realizadas limpiezas periódicas al área de la marina y su canal de acceso a manera de remover todo material que se deposite dentro de las mismas y obstruya el adecuado flujo del agua.
Operación		
11	Abandono	Consiste en el desmantelamiento de toda infraestructura perteneciente al proyecto.

		Matriz de Impactos ACTIVIDADES										
		Corte y Desbroce	Dragado de Marina y Canal de acceso	Relleno y Nivelación (Terrestre)	Obras Civiles y Auxiliares	Marina	PTAR	Mantenimient ode infraestructuras (Operación)	Manejo de desechos (Operación)	Protección de Manglares (Operación)	Mantenimi entodel calado de la marina (Operación)	Abandono
ASPECTOS	Aire	1	7		20	25						42
	Suelo	2	8	17	21	26			34		37	43
	Ruido	3	9	18	22	27	30	32			38	44
	Flora	4	10									
	Fauna	5	11								39	
	Agua		12		23	28					40	45
	Socioeconómico	6	13	19	24	29	31	33	35	36	41	46

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

IMPACTO GENERICO (Afectación de la Calidad del Aire)			
NO. DE REFERENCIA	CARÁCTER	PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
1	Negativo	Afectación de la calidad del aire por limpieza y remoción de la capa vegetal	Afectación de la calidad del aire ocasionada por el material particulado generado.
7	Negativo	Afectación de la calidad del aire por la actividad de dragado	Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones del equipo de dragado y el proceso.
20	Negativo	Afectaciones a la calidad del aire por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones de solventes de pinturas y similares al igual que material particulado emitido por el proceso de construcción.
25	Negativo	Afectaciones a la calidad del aire por construcción de la Marina	Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones de equipos pesados al igual que material particulado emitido por el proceso de construcción.
42	Negativo	Afectaciones a la calidad del aire por el abandono del proyecto	Afectaciones de la calidad del aire debido a la remoción de los desechos de construcción y equipos pesados, al igual que material particulado emitido por el proceso desmantelamiento.
IMPACTO GENÉRICO (Afectación de la Calidad del Suelo)			
NO. DE REFERENCIA	CARÁCTER	PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
2	Negativo	Afectación de la calidad del suelo por limpieza y remoción de la capa vegetal	Afectaciones a la calidad del suelo por el aumento de escorrentía debido a la erosión.
8	Negativo	Afectación de la calidad del suelo por la actividad de dragado	Afectaciones a la calidad del suelo debido al cambio en la composición del mismo.
17	Negativo	Afectación de la calidad del suelo por la actividad de relleno y nivelación	Afectaciones a la calidad del suelo debido a los cambios de la condición física del suelo (compactación)
21	Negativo	Afectaciones a la calidad del suelo por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Afectaciones a la calidad del suelo debido a la presión que será ejercida en el mismo producto del equipo pesado e infraestructuras a desarrollar.

26	Negativo	Afectaciones a la calidad del suelo por construcción de la Marina	Afectaciones a la calidad del suelo debido a la presión que será ejercida en el mismo producto del equipo pesado e infraestructuras a desarrollar.
34	Negativo	Afectaciones a la calidad del suelo por el manejo de desechos	Afectaciones a la calidad del suelo debido a la contaminación por lixiviados.
37	Negativo	Afectaciones a la calidad del suelo por el mantenimiento del calado de la marina	Afectaciones a la calidad del suelo debido a las actividades del dragado de mantenimiento.
43	Positivo	Afectaciones a la calidad del suelo por el abandono del proyecto	En la fase de abandono se descontaminarán los suelos y se removerá cualquier tipo de escombros

IMPACTO GENÉRICO <i>(Generación de Ruido)</i>			
NO. DE REFERENCIA	CARÁCTER	PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
3	Negativo	Generación de ruido por equipo de corte y desbroce	Aumento en los niveles de ruido producto del uso de maquinaria de corte y desbroce.
9	Negativo	Generación de ruido por equipo y operación de dragado	Aumento en los niveles de ruido producto del uso del equipo de dragado y el dragado en si.
22	Negativo	Generación de ruido por fase de obras civiles	Aumento en los niveles de ruido producto del uso de equipo pesado, herramientas y maquinaria.
27	Negativo	Generación de ruido por equipo de construcción de la Marina	Aumento en los niveles de ruido producto del uso de equipo pesado, herramientas y maquinaria.
30	Negativo	Generación de ruido por equipo de construcción de la PTAR	Aumento en los niveles de ruido producto del uso de equipo pesado, herramientas y maquinaria.
32	Negativo	Generación de ruido por equipo utilizado en los distintos procesos de mantenimiento	Aumento en los niveles de ruido por la utilización de distintas herramientas (martillos, taladros, cortadora de césped, entre otras).
38	Negativo	Generación de ruido por equipo de succión de tierra	Aumento en los niveles de ruido producto del equipo utilizado para remover las acumulaciones de material térreo dentro de la marina.
44	Negativo	Generación de ruido por abandono del proyecto	Aumento en los niveles de ruido producto del uso de equipo pesado, maquinarias y herramientas para la remoción de estructuras existentes.

IMPACTO GENERICO <i>(Afectación de la Calidad de la Flora)</i>			
NO. DE REFERENCIA	CARÁCTER	PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
4	Negativo	Afectación de la flora por limpieza y remoción de la capa vegetal	Afectación de la flora debido a la eliminación total de esta en las áreas estrictamente necesarias.
10	Negativo	Afectación de la flora marina por operación de dragado de la marina y canal de acceso	Afectación de la flora marina debido a la operación de dragado de marina y canal de acceso .

IMPACTO GENERICO <i>(Afectación de la Calidad de la Fauna)</i>			
NO. DE REFERENCIA	CARÁCTER	PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
5	Negativo	Afectación de la fauna por limpieza y remoción de la capa vegetal	Afectación de la fauna debido a la remoción de la capa vegetal la cual formaba parte de su hábitat.
11	Negativo	Afectación de la fauna marina por operación de dragado de la marina y canal de acceso	Afectación de la fauna debido al proceso de dragado, el cual cuenta con un equipo de succión.
39	Negativo	Afectación de la fauna por operación de mantenimiento del calado de la marina	Afectación de la fauna debido al equipo utilizado para remover las acumulaciones de material térreo dentro de la marina.

IMPACTO GENERICO <i>(Afectación de la Calidad del Agua)</i>			
NO. DE REFERENCIA	CARÁCTER	PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
12	Negativo	Afectación de la calidad del agua debido al dragado de la marina y canal de acceso	Aumento en la turbiedad debido al proceso de dragado de la marina y canal de acceso .
23	Negativo	Afectación a la calidad del agua por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Afectación de la calidad del agua debido a la ejecución de obras civiles y auxiliares.
28	Negativo	Afectación de la calidad del agua debido la construcción de la Marina	Afectación de la calidad del agua debido al proceso de construcción de la marina.
40	Negativo	Afectación de la calidad del agua debido al mantenimiento del calado de la marina	Aumento en la turbiedad debido al proceso de dragado de la marina y canal de acceso
45	Negativo	Afectación de la calidad del agua debido al abandono del proyecto	Afectación de la calidad del agua debido al proceso de desmantelamiento de la infraestructura existente.

IMPACTO GENERICO <i>(Socioeconómico)</i>			
NO. DE REFERENCIA	CARÁCTER	PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
6	Positivo	Generación de empleo por limpieza y remoción de cobertura vegetal	Generación de empleo por limpieza y remoción de cobertura vegetal
13	Positivo	Generación de empleo por dragado de marina y canal de acceso	Generación de empleo para el manejo del equipo de dragado
19	Positivo	Generación de empleo por el relleno y nivelación (terrestre)	Generación de empleo para el manejo de equipo de relleno y nivelación

24	Positivo	Generación de empleo por ejecución de obras civiles y auxiliares	Generación de empleos para albañiles, arquitectos, ingenieros, operadores de equipo pesado, entre otros.
29	Positivo	Generación de empleo por construcción de la marina	Generación de empleos para albañiles, arquitectos, ingenieros, operadores de equipo pesado, entre otros con conocimiento en el área.
31	Positivo	Generación de empleo por construcción de la PTAR	Generación de empleos para albañiles, arquitectos, ingenieros, operadores de equipo pesado, entre otros con conocimiento en el área.
33	Positivo	Generación de empleo por el mantenimiento de infraestructuras	Generación de empleo para albañiles, carpinteros, electricistas, administradores.
35	Positivo	Generación de empleo por manejo de desechos	Generación de empleo para el personal de mantenimiento, al igual que empresas encargadas en el manejo y transporte de desechos.
36	Positivo	Generación de empleos por protección de manglares	Generación de empleos a empresas encargadas en la capacitación de personal.
41	Positivo	Generación de empleos por mantenimiento del calado de la marina	Generación de empleos a personal encargado de la operación del equipo utilizado para remover las acumulaciones de material térreo dentro de la marina.
46	Positivo	Generación de empleo por trabajos de abandono del proyecto	Generación de empleo a empresas encargadas del desmantelamiento de infraestructuras.

**Mel-Enel CAI - EsIA Cat. III "Punta Chame
Eco Development"**

IMPACTO	Ca	RO	GP	E	Du	Re	IA	CAI	CALIFICACION
Impacto sobre la calidad del aire									
Afectación de la calidad del aire por limpieza y remoción de la capa vegetal	-1.0	0.5	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-2.5	Importancia no significativa*
Afectación de la calidad del aire por la actividad de dragado	-1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	-6.0	Importancia menor*
Afectación de la calidad del aire por la actividad de relleno y nivelación	-1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0	-7.0	Importancia menor*
Afectaciones a la calidad del aire por obras civiles y auxiliares (terrestre)	-1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0	-7.0	Importancia menor*
Afectaciones a la calidad del aire por construcción de la Marina	-1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0	-7.0	Importancia menor*
Afectaciones a la calidad del aire por el abandono del proyecto	-1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0	-7.0	Importancia menor*
Afectación a la calidad del suelo									
Afectación de la calidad del suelo por limpieza y remoción de la capa vegetal	-1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	-33.0	Importancia muy alta
Afectación de la calidad del suelo por la actividad de dragado	-1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	-33.0	Importancia muy alta
Afectación de la calidad del suelo por la actividad de relleno y nivelación	-1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	-33.0	Importancia muy alta
Afectaciones a la calidad del suelo por obras civiles y auxiliares (terrestre)	-1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	-18.0	Importancia moderada
Afectaciones a la calidad del suelo por construcción de la Marina	-1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	-18.0	Importancia moderada
Afectaciones a la calidad del suelo por	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-4.0	Importancia no

el manejo de desechos									significativa
Afectaciones a la calidad del suelo por el mantenimiento del calado de la marina	-1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	-10.0	Importancia menor
Afectaciones a la calidad del suelo por trabajos de abandono del proyecto	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-4.0	Importancia no significativa
Generación de ruido									
Generación de ruido por equipo de corte y desbroce	-1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	-24.0	Importancia alta
Generación de ruido por equipo y operación de dragado	-1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	-24.0	Importancia alta
Generación de ruido por equipo y operación relleno y nivelación	-1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	-24.0	Importancia alta
Generación de ruido por fase de obras civiles	-1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	-24.0	Importancia alta
Generación de ruido por equipo de construcción de la Marina	-1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	-24.0	Importancia alta
Generación de ruido por equipo de construcción de la PTAR	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-4.0	Importancia no significativa
Generación de ruido por equipo utilizado en los distintos procesos de mantenimiento	-1.0	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-2.8	Importancia no significativa
Generación de ruido por equipo de succión de tierra	-1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	-12.0	Importancia menor
Generación de ruido por trabajos de abandono del proyecto	-1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	-24.0	Importancia alta
Afectación a la calidad de la flora									
Afectación de la flora por limpieza y remoción de la capa vegetal	-1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	-33.0	Importancia muy alta
Afectación de la flora marina por operación	-1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	-33.0	Importancia muy

de dragado de la marina y canal de acceso										alta
Afectación a la calidad de la fauna										
Afectación de la fauna por limpieza y remoción de la capa vegetal	-1	1	3	1	1	3	3	-24		Importancia alta
Afectación de la fauna marina por operación de dragado de la marina y canal de acceso	-1	1	3	3	1	3	3	-30		Importancia alta
Afectación de la fauna por operación de mantenimiento del calado de la marina	-1	0.4	2	1	1	1	1	-2		Importancia significativa no
Afectación a la calidad del agua										
Afectación de la calidad del agua debido al dragado de la marina y canal de acceso	-1	1	3	3	1	1	2	-16		Importancia moderada
Afectación a la calidad del agua por obras civiles y auxiliares (terrestre)	-1	0.4	2	1	1	1	1	-2		Importancia significativa no
Afectación de la calidad del agua debido a la construcción de la Marina	-1	1	3	2	1	2	3	-24		Importancia alta
Afectación de la calidad del agua debido al mantenimiento del calado de la marina	-1	0.4	1	1	1	1	1	-1.6		Importancia significativa no
Afectación de la calidad del agua debido a trabajos de abandono del proyecto	-1	1	3	2	1	2	3	-24		Importancia alta
Socioeconómico										
Generación de empleo por limpieza y remoción cobertura vegetal	1	1	3	3	1	1	2	16		Importancia positiva
Generación de empleo por dragado	1	1	3	3	1	1	2	16		Importancia

de marina y canal de acceso									positiva
Generación de empleo por el relleno y nivelación (terrestre)	1	1	3	3	1	1	2	16	Importancia positiva
Generación de empleo por ejecución de obras civiles y auxiliares	1	1	3	3	1	1	2	16	Importancia positiva
Generación de empleo por la construcción de la marina	1	1	3	3	1	1	2	16	Importancia positiva
Generación de empleo por la construcción de la PTAR	1	1	3	3	1	1	2	16	Importancia positiva
Generación de empleo por el mantenimiento de infraestructuras	1	1	3	3	3	3	2	24	Importancia positiva
Generación de empleo por el manejo de desechos	1	1	3	3	3	3	2	24	Importancia positiva
Generación de empleos por protección de manglares	1	1	3	3	3	3	2	24	Importancia positiva
Generación de empleos por mantenimiento del calado de la marina	1	1	3	3	3	3	2	24	Importancia positiva
Generación de empleo por trabajos abandono del proyecto	1	1	3	3	1	1	2	16	Importancia positiva

Anexo No. 12 Plan de Manejo Ambiental

Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)	
PLANIFICACIÓN	Levantamiento de la información en campo	N/A	El desarrollo de estas actividades no implica la generación de impactos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Análisis de información de trabajo									
	Preparación del plan de trabajo									
	Presupuestos preliminares									
	Desarrollo del anteproyecto									
	Obtención de los permisos complementarios									
	Elaboración del EsIA									
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por limpieza y remoción de la capa vegetal	Minimizar la pérdida de calidad del suelo efecto de la erosión	Desarrollar un Plan de Control de Erosión.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Plan de Control de Erosión	B/. 2,000	
				Evitar la contaminación del suelo por fuga de hidrocarburos de los equipos	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Registro de mantenimiento de equipos	Costo incluido en el Proyecto	
					Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Registros de inspección diaria	Costo incluido en el Proyecto	
					Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto	
					Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Verificar en Campo	Costo incluido en el Proyecto	
			Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas	Promotor / Contratista	Previo inicio de	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en			

Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Ruido			gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.		construcción		el Proyecto
					Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
				Minimizar la exposición de los trabajadores a niveles elevados de ruido	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Registros de entrega del EPP	B/. 10,000	
				Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Informe Anual de Dosimetrías de Ruido (Personal expuesto a 85 dBA o más)	B/. 800	
				Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.	Promotor / MiAmbiente	Previo inicio de construcción	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto	
				Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación de este.	Promotor / MiAmbiente	Previo inicio de construcción	Área de ubicación de especies para su reubicación	B/. 2,000	
		Flora	Afectación de la flora por limpieza y remoción de la capa vegetal	Minimizar la pérdida de la vegetación en el área	Rescatar en lo posible especies de la vegetación para revegetar en otras áreas que lo ameriten.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Recibo de pago y resolución de indemnización ecológica	B/. 2,400,000
					Realizar el pago en concepto de indemnización ecológica	Promotor / MiAmbiente	Previo inicio de construcción	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	B/. 800
					Capacitar a los trabajadores con relación a la conservación de los ecosistemas.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción / Operación	Plan de revegetación	B/. 148,500
					Elaborar y ejecutar un plan	Promotor /	Previo inicio		

Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Flora	Afectación de la flora por limpieza y remoción de la capa vegetal	Minimizar la pérdida de la vegetación en el área	de revegetación en el proyecto	MiAmbiente	de construcción / Operación		
					Establecer en conjunto con las autoridades un sitio para la disposición de los desechos producto del desbroce	Promotor / Municipio de Chame	Previo inicio de construcción	Recibos de disposición de desechos	Costo incluido en el Proyecto
					Delimitar las áreas verdes que se mantendrán intactas para el desarrollo del proyecto mediante el uso de cintas, señalizaciones, etc.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Fotografías / lugares delimitados.	Costo incluido en el Proyecto
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Flora	Afectación de la flora por limpieza y remoción de la capa vegetal	Minimizar la pérdida de la vegetación en el área	El promotor también podrá tomar la iniciativa de diseñar proyectos de repoblación de manglares con financiamiento incluido y ejecutarlos u ofrecerlo a grupos o comunidades.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Gestión de proyecto	Costo incluido en el Proyecto
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Flora	Afectación de la flora por limpieza y remoción de la capa vegetal	Minimizar la pérdida de la vegetación en el área	Contar con una cerca perimetral alrededor de la zona de manglar de protección absoluta, la cual tendrá una zona de amortiguamiento de aproximadamente de 10 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones del proyecto. Esto será evaluado al momento de iniciar la ejecución del proyecto.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Inspección de campo	Costo incluido en el Proyecto
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Flora	Afectación de la flora por limpieza y remoción de la capa vegetal	Minimizar la pérdida de la vegetación en el área	Mantener con letreros de concienciación con respecto la conservación del medio ambiente.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Distribución de letreros	Costo incluido en el Proyecto
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Flora	Afectación de la flora por limpieza y remoción de la capa vegetal	Minimizar la pérdida de la vegetación en el área	Brindar capacitaciones a los colaboradores en cuanto a la importancia de los manglares.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	Costo incluido en el Proyecto
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Fauna	Afectación de la fauna por limpieza y remoción de la capa vegetal	Rescate de la fauna existente en el área del proyecto	Capacitar a los trabajadores en relación con la conservación de la fauna	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción / Operación	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	B/. 800

					Capacitar a los trabajadores en cuanto al manejo de animales dentro de su zona de trabajo.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción / Operación	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	B/. 800
					Colocar letreros indicando la prohibición de caza de animales	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción / Operación	Letreros	B/. 1,000
					Elaborar y ejecutar un plan de rescate de fauna	Promotor / MiAmbiente	Previo inicio de construcción / Operación	Plan de rescate de fauna	B/. 5,000
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Fauna	Afectación de la fauna por limpieza y remoción de la capa vegetal	Rescate de la fauna existente en el área del proyecto	Establecer en conjunto con las autoridades un sitio para la disposición de los desechos producto del desbroce	Promotor / MiAmbiente	Previo inicio de construcción / Operación	Plan de rescate de fauna	Costo incluido en el Proyecto
PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN	Corte y desbroce	Fauna	Afectación de la fauna por limpieza y remoción de la capa vegetal	Rescate de la fauna existente en el área del proyecto	Delimitar las áreas verdes que se mantendrán intactas para el desarrollo del proyecto mediante el uso de cintas, señalizaciones, etc.	Promotor / MiAmbiente	Previo inicio de construcción / Operación	Plan de rescate de fauna	Costo incluido en el Proyecto
CONSTRUCCIÓN	Dragado de Marina y Canal de acceso	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por la actividad de dragado	Prevenir afectación del suelo	Establecer con la autoridad en su defecto, los sitios autorizados para la disposición del material resultante del dragado	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Permiso otorgado para la disposición de los desechos	Costo incluido en el Proyecto
					Realizar los cortes del canal de navegación menos rectos, o sea semejantes a los esteros, sin comprometer la seguridad a la navegación. Utilizar de ser necesario geo tubos llenos de arena para estabilidad de los taludes y control de erosión.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Plano / inspección de campo	Costo incluido en el Proyecto
					Conservar las formaciones naturales en los rompientes como bancos de arenas	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Inspección de campo	Costo incluido en el Proyecto
					Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Plano / inspección de campo	Costo incluido en el Proyecto
					Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de mantenimiento	Costo incluido en el Proyecto
					Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Inspección de campo	Costo incluido en el Proyecto

CONSTRUCCIÓN	Dragado de Marina y Canal de acceso	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por la actividad de dragado	Prevenir afectación del suelo	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Inspección de campo	Costo incluido en el Proyecto
					Ajustar la capa a extraer cuando sea necesario para evitar cambios en la litología del fondo	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Permiso otorgado para la disposición de los desechos	Costo incluido en el Proyecto
					Realizar los cortes del canal de navegación menos rectos, o sea semejantes a los esteros, sin comprometer la seguridad a la navegación. Utilizar de ser necesario geotubos llenos de arena para estabilidad de los taludes y control de erosión	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Inspección de campo, siguiendo diseño compra del geo tubo	Costo incluido en el Proyecto
					Conservar las formaciones naturales en los rompientes como bancos de arenas.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	inspección de campo presentar documentación apropiada	Costo incluido en el Proyecto
				Evitar la contaminación del suelo por fuga de hidrocarburos de los equipos	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registro de mantenimiento de equipos	Costo incluido en el Proyecto
				Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registros de inspección diaria	Costo incluido en el Proyecto	
		Ruido	Generación de ruido por equipo y operación de dragado	Mantener niveles bajos de ruido	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
				Mantener niveles bajos de ruido	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Verificar en Campo	Costo incluido en el Proyecto

Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)
CONSTRUCCIÓN	Dragado de Marina y Canal de acceso	Ruido	Generación de ruido por equipo y operación de dragado		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
				Minimizar la exposición de los trabajadores a niveles elevados de ruido	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
					Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros de entrega del EPP	B/. 5,000
					Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción / Operación	Informe Anual de Dosimetrías de Ruido (Personal expuesto a 85 dBA o más)	B/. 1,000
					Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación de este.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción / Operación	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
		Flora	Afectación a la flora marina por operación de dragado	Compensar pérdida de especies	El promotor también podrá tomar la iniciativa de diseñar proyectos de repoblación de manglares con financiamiento incluido y ejecutarlos u ofrecerlo a grupos o comunidades.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Verificar en campo proyectos de repoblación	B/. 10,000

Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)		
CONSTRUCCIÓN	Dragado de Marina y Canal de acceso	Flora	Afectación a la flora marina por operación de dragado	Compensar pérdida de especies	Contar con una cerca perimetral alrededor de la zona de manglar de protección absoluta, la cual tendrá una zona de amortiguamiento de aproximadamente de 10 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones del proyecto. Esto será evaluado al momento de iniciar la ejecución del proyecto.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Inspección de campo	Costo incluido en el Proyecto		
		Flora	Afectación a la flora marina por operación de dragado	Compensar pérdida de especies	Mantener con letreros de concienciación con respecto la conservación del medio ambiente.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Distribución de letreros	Costo incluido en el Proyecto		
		Flora	Afectación a la flora marina por operación de dragado	Compensar pérdida de especies	Brindar capacitaciones a los colaboradores en cuanto a la importancia de los manglares.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	Costo incluido en el Proyecto		
		Fauna	Afectación de la fauna marina por operación de dragado	Minimizar la pérdida de especies acuáticas existentes	Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de la cacería o pesca dentro del Área del Proyecto	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Verificar en campo	Costo incluido en el Proyecto		
					Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de la cacería o pesca dentro del Área del Proyecto	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Verificar en campo	Costo incluido en el Proyecto		
					No dragar durante épocas de migración o desove de especies importantes de peces o moluscos que se encuentren en el sitio del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Verificar en campo	Costo incluido en el Proyecto		
					Evitar dragados en áreas de alta productividad biológica, zonas de pesca y altas corrientes	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Verificar en campo	Costo incluido en el Proyecto		
					Elaborar y ejecutar un plan de rescate y reubicación de fauna acuática (Nivel suelo)	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Elaboración y Ejecución del Plan	15,000		
						Minimizar la pérdida de especies acuáticas existentes	Elaborar y ejecutar un plan de rescate y reubicación de fauna acuática (Nivel suelo)	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción	Registro de realización de rescates	B/. 5,000
						Minimizar la pérdida de especies acuáticas existentes	Capacitar a los trabajadores en relación a la conservación de la fauna acuática.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	B/. 800

CONSTRUCCIÓN	Dragado de Marina y Canal de acceso	Fauna	Afectación de la fauna marina por operación de dragado		Capacitar a los trabajadores en cuanto al manejo de animales acuáticos dentro de su zona de trabajo.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	B/. 800		
					Colocar una cerca en los alrededores del área de manglar con letretos indicando que se prohíbe el paso.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Verificar la existencia de la cerca y letreros	B/. 20,000		
					Brindar capacitaciones el personal de la empresa sobre el cuidado de los manglares y especies del lugar	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Anual / Registro de capacitaciones	B/. 800		
		Agua	Afectación de la calidad del agua debido a la operación de dragado	Minimizar la afectación a la calidad del agua.	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registro de mantenimiento de equipos	Costo incluido en el Proyecto		
					Prohibir arrojar cualquier tipo de desperdicio al agua.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Letreros, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto		
					Elaborar un procedimiento de abastecimiento de combustible el cual considere acciones a realizar en casos de derrames accidentales.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Procedimiento de abastecimiento de combustible	Costo incluido en el Proyecto		
					Establecer un área específica para el abastecimiento de combustible.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Área de abastecimiento de combustible	Costo incluido en el Proyecto		
					Se dispondrán de barreras absorbentes y dispersantes de hidrocarburos para actuar en caso de derrames accidentales	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registro de compra de las barreras	B/. 5,000		
		CONSTRUCCIÓN	Dragado de Marina y Canal de acceso	Agua	Afectación de la calidad del agua debido a la operación de dragado	Minimizar la afectación a la calidad del agua.	Establecer un plan de obras de dragado con canales de acceso y área de dársena definidos con exactitud a fin de que no se perturbe el fondo marino produciendo turbiedad de manera innecesaria.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registro de actividades realizadas	Costo incluido en el Proyecto
							Utilizar cortinas de sedimentación para retener parte de los sedimentos producidos por efecto del dragado.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Verificación en campo de Cortinas de sedimentación	Costo incluido en el Proyecto
El hincamiento de pilotes deberá ser realizado de manera planificada siguiendo los diseños establecidos a manera evitar sedimentación y aumento de los niveles de turbiedad en el agua.	Promotor / Contratista						Etapa de construcción	Registro de las actividades realizadas, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto		

					El material producto del dragado debe disponerse finalmente en los sitios autorizados.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Sitio de disposición de los materiales producto del dragado	Costo incluido en el Proyecto
					Disponer de tanques con cierre hermético para el almacenamiento de aceites a bordo de la barca	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Realizar mantenimientos a los equipos utilizados para el dragado	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					El material producto del dragado debe disponerse finalmente en los sitios autorizados y por ningún motivo llevarlo a sitios cercanos de donde se extrae en el mismo lecho marino, esta acción multiplicaría la turbiedad de las aguas y además para devolver este producto al mar se deberá contar con la autorización de las instituciones pertinentes, previa identificación del sitio donde se deposite.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
CONSTRUCCIÓN	Dragado de Marina y Canal de acceso	Agua	Afectación de la calidad del agua debido a la operación de dragado	Minimizar la afectación a la calidad del agua.	Disponer de tanques con cierre hermético para el almacenamiento de aceites a bordo de la barca	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Contar con extintores en la zona de recepción de combustible en caso de incendios	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Realizar monitoreos periódicos de la calidad de agua, sedimentación y turbidez en las áreas de dragado	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					El hincamiento de pilotes también deberá ser realizado de manera planificada siguiendo diseños de manera que se evite colocarlos en sitios equivocados y producir mayor sedimentación y turbiedad en el agua.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Utilizar cortinas de sedimentación para retener parte de los sedimentos producidos por efecto del dragado.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto

					Establecer un plan de obras de dragado con canales de acceso y área de dársena definidos con exactitud a fin de que no se perturbe el fondo marino produciendo turbiedad de manera innecesaria.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Se dispondrán de barreras absorbentes y dispersantes de hidrocarburos para actuar en caso de derrames accidentales	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Establecer una ruta de acceso a las actividades de dragado en para el acceso de los materiales para el control de contingencias	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de tanques, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
Relleno y Nivelación (Terrestre)	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por la actividad de relleno y nivelación	Minimizar la pérdida de calidad del suelo efecto de la erosión	Utilizar estructuras de retención de tierra como el Sistema de Confinamiento Celular Geoceldas 3D, de Enviro Grid, geotextiles, etc.	Promotor / MiAmbiente	Etapas de construcción	Registro de material utilizado para el control de erosión	Costo incluido en el Proyecto	
				Construir un sistema de drenajes adecuado para evacuar las aguas pluviales y evitar que invadan áreas de trabajo y áreas de fácil producción de sedimentación.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Planos del proyecto	Costo incluido en el Proyecto	
				Construir taludes para evitar desprendimiento de tierra y erosión.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Planos del proyecto	Costo incluido en el Proyecto	
				Revegetar o utilizar alguna técnica similar (hidrosiembra) a manera de disminuir el riesgo de erosión una vez terminen las actividades de movimiento de tierra	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registro de compra de productos, plántones para la revegetación o hidrosiembra	B/. 10,000	
				Contar en sitio con material absorbente hidrófilo (kit antiderrame) o arena en caso de una fuga imprevista.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registro de inspección de Kit antiderrame, arena	Considerado en medida anterior	
Relleno y Nivelación (Terrestre)	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por la actividad de relleno y	Minimizar la pérdida de calidad del suelo efecto de la	Evitar el cambio de aceites o actividades de mantenimiento en el área del proyecto. En caso de requerirse adecuar un área con protección de suelo.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	presencia de sustancias oleosas / taller	Costo incluido en el Proyecto	
				Realizar los mantenimientos requeridos a todo equipo que se encuentre dentro de la obra.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registro de mantenimientos	Costo incluido en el Proyecto	

CONSTRUCCIÓN			nivelación	erosión	Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros de inspección diaria	Costo incluido en el Proyecto			
					Utilizar el material extraído en cortes para relleno en las áreas que sea necesario.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registro de tierra removido y utilizado para relleno	Costo incluido en el Proyecto			
					Realizar los cortes y rellenos de acuerdo de acuerdo a los planos aprobados.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registro de tierra removido y utilizado para relleno	Costo incluido en el Proyecto			
					Instalar barreras de contención cerca de la orilla del mar para evitar la introducción de sedimentos producto del movimiento de tierra u otras actividades de conexión que se desarrollen.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Verificación de barreras de contención, verificación en campo	B/. 5,000			
			Ruido	Generación de ruido por equipo y operación de relleno y nivelación	Mantener niveles bajos de ruido	Mantener niveles bajos de ruido	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto	
							Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Verificar en Campo	Costo incluido en el Proyecto	
							Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto	
			CONSTRUCCIÓN	Relleno y Nivelación (Terrestre)	Ruido	Generación de ruido por equipo y operación de relleno y nivelación	Minimizar la exposición de los trabajadores a niveles elevados de ruido	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
								Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros de entrega del EPP	Considerado en medida anterior
								Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreo periódicos de los niveles de ruido.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción / Operación	Informe Anual de Dosimetrías de Ruido (Personal expuesto a 85 dBA o más)	Costo incluido en el Proyecto

					Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación del mismo.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción / Operación	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
	Obras Civiles y Auxiliares	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Evitar la contaminación del suelo	Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria que se utilice en el proyecto.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros de mantenimiento de equipos de combustión interna	Costo incluido en el Proyecto
					Cumplir con lo establecido en la Ley No. 6 del 11 de enero de 2007 la cual dicta las normas sobre el manejo de desechos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros de inspección diaria	Costo incluido en el Proyecto
					Se prohíbe la disposición de los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, en tanques o recipientes de basura municipal o doméstica, así como en el suelo, en cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, en sistemas sépticos y en sistemas de alcantarillado municipal, privado o nacional, o en cualquier otro lugar donde puedan contaminar el ambiente o a las personas.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registro de inspección diaria/kit antiderrame/presencia de sustancias oleosas	Costo incluido en el Proyecto
CONSTRUCCIÓN	Obras Civiles y Auxiliares	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Evitar la contaminación del suelo	Almacenar los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, según las especificaciones establecidas por las autoridades competentes, y etiquetados como aceites usados y productos peligrosos.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Etiquetado y almacenamiento correcto	Costo incluido en el Proyecto

CONSTRUCCIÓN	Obras Civiles y Auxiliares	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Evitar la contaminación del suelo	Disponer de instalaciones o áreas señalizadas que permitan la conservación de los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética, de forma que no contaminen otros elementos hasta que sean recogidos, y que sean accesibles a los vehículos autorizados para dicha actividad.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Ubicación estratégica de área de disposición de aceites/registro de retiro por empresa autorizada para la actividad.	Costo incluido en el Proyecto
					Transportar los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, a sitios de tratamiento y/o disposición final, o contratar el servicio de transporte a personas naturales o jurídicas que estén debidamente autorizadas para tales actividades por las autoridades competentes.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Etiquetado y almacenamiento correcto/registro de retiro por empresa autorizada para la actividad.	Costo incluido en el Proyecto
					Deberán mantener registros de las cantidades, a la fecha, al origen y a la ubicación del generador, al nombre de la persona natural o jurídica que realiza el transporte (denominación comercial, razón social, registro único de contribuyente, dígito verificador y número de teléfono), y al lugar al que se destinarán dichos materiales (nombre, ubicación y teléfono).	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros completos de compra/Registro de inventario (Fecha de descarte) / registro de la empresa autorizada para la manipulación, recolección y transporte	Costo incluido en el Proyecto
					Las personas naturales o jurídicas que generen los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, solo podrán almacenarlos por un periodo de noventa días calendario, antes de ser tratados y/o dispuestos finalmente.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registro de inventario (Fecha de descarte)	Costo incluido en el Proyecto
					Contar con material absorbente, como arena o similares, para que sean usados en caso de cualquier derrame accidental (kit de contención de derrames).	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registro de inspección /kit antiderrame/presencia de sustancias oleosas	Costo incluido en el Proyecto

	Obras Civiles y Auxiliares	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por obras civiles y auxiliares (terrestre))	Evitar la contaminación del suelo	Adecuar un área, con protección de suelo, y tinajas de contención para el almacenamiento y disposición de aceites usados o cualquier otro hidrocarburo.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación		Costo incluido en el Proyecto
					Capacitar al personal en cuanto al manejo adecuado de los hidrocarburos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	Costo incluido en el Proyecto
					En caso de darse un derrame, se procederá con la recolección del suelo contaminado, para su adecuado tratamiento con una empresa autorizada.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	registro de la empresa autorizada para la manipulación, recolección y transporte	Costo incluido en el Proyecto
					Adecuar un área, con protección de suelo, y tinajas de contención para el almacenamiento y disposición de aceites usados o cualquier otro hidrocarburo.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registros de disposición	Costo incluido en el Proyecto
CONSTRUCCIÓN	Obras Civiles y Auxiliares	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Evitar la contaminación del suelo	Establecer un área para los trabajos de engrases y abastecimiento de combustibles y lubricantes.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registros de capacitaciones	Costo incluido en el Proyecto
					Señalar áreas establecidas para el manejo de combustibles y lubricantes.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Verificar en campo	B/. 1,000
					Elaborar de manera detallada el procedimiento para el manejo y despacho de combustible en el área.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Revisión del Plan	Costo incluido en el Proyecto
					Contar con tinaqueras con sus respectivas tapas para la recolección de desechos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Tinaqueras en sitio	B/. 3,000
					Señalar área destinada al manejo de desechos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Letreros	Costo incluido en el Proyecto
					En caso de ocurrir algún tipo de derrame, dicho suelo deberá ser contenido, recolectado y traslado fuera del proyecto para su posterior tratamiento con una empresa autorizada.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registros de derrame, recolección y tratamiento	B/. 3,000
					Dentro de lo posible reciclar o revender los desechos sólidos que aún posean una vida útil (hierro, madera, entre otros)	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registros de reciclaje	Costo incluido en el Proyecto

					Instalar letrinas portátiles de acuerdo a la cantidad de trabajadores que mantengan en el proyecto.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registros de alquiler de letrinas	B/. 10,000
					Se deben coleccionar todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos y disponer las mismas con una empresa autorizada.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registros de disposición	Costo incluido en el Proyecto
Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)
	Obras Civiles y Auxiliares	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Evitar la contaminación del suelo	No serán realizadas reparaciones mayores a los equipos utilizados dentro del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Verificar en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Establecer un área de amortiguamiento de mínimo 10 metros de ancho entre la Zona de Protección Absoluta de Manglares y las infraestructuras y/o actividades del Proyecto. (Esto será evaluado al momento de iniciar la ejecución del proyecto.)	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Cerca perimetral	Costo incluido en el Proyecto
		Ruido	Generación de ruido por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Mantener niveles bajos de ruido	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
					Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Verificar en Campo	Costo incluido en el Proyecto
					Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
					Minimizar la exposición de los trabajadores a niveles	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
				Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto	

Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)
				elevados de ruido	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros de entrega del EPP	Considerado en medida anterior
	Obras Civiles y Auxiliares	Ruido	Generación de ruido por obras civiles y auxiliares (terrestre)	Minimizar la exposición de los trabajadores a niveles elevados de ruido	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreo periódicos de los niveles de ruido.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción / Operación	Informe Anual de Dosimetrías de Ruido (Personal expuesto a 85 dBA o más)	Costo incluido en el Proyecto
					Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación del mismo.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
	Marina	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por construcción de la Marina	Mantener la calidad del suelo	Contar con kit antiderrames en caso de fugas accidentales de hidrocarburos	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Kit antiderrame	Considerado en medida anterior
					La estación de combustible cumplirá con todo lo establecido en la legislación nacional en cuanto a protección de derrames.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Permiso de operación expedido por el Cuerpo de Bomberos de Panamá	Costo incluido en el Proyecto
				Evitar la contaminación del suelo	Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria que se utilice en el proyecto.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registros de mantenimiento de equipos de combustión interna	Costo incluido en el Proyecto
					Adecuar un área, con protección de suelo, y tinas de contención para el almacenamiento y disposición de aceites usados o cualquier otro hidrocarburo.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registros de disposición	Costo incluido en el Proyecto
				Establecer un área para los trabajos de engrases y abastecimiento de combustibles y lubricantes.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registros de capacitaciones	Costo incluido en el Proyecto	

CONSTRUCCIÓN	Marina	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por construcción de la Marina	Evitar la contaminación del suelo	Señalizar áreas establecidas para el manejo de combustibles y lubricantes.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Verificar en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Elaborar de manera detallada el procedimiento para el manejo y despacho de combustible en el área.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Revisión del Plan	Costo incluido en el Proyecto
					Contar con tinaqueras con sus respectivas tapas para la recolección de desechos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Tinaqueras en sitio	Considerado en medida anterior
CONSTRUCCIÓN	Marina	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por construcción de la Marina	Evitar la contaminación del suelo	Señalizar área destinada al manejo de desechos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Letreros	Considerado en medida anterior
					En caso de ocurrir algún tipo de derrame, dicho suelo deberá ser contenido, recolectado y traslado fuera del proyecto para su posterior tratamiento con una empresa autorizada.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registros de derrame, recolección y tratamiento	Considerado en medida anterior
					Dentro de lo posible reciclar o revender los desechos sólidos que aún posean una vida útil (hierro, madera, entre otros)	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registros de reciclaje	Costo incluido en el Proyecto
					Instalar letrinas portátiles de acuerdo a la cantidad de trabajadores que mantengan en el proyecto.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registros de alquiler de letrinas	Considerado en medida anterior
					Se deben coleccionar todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos y disponer las mismas con una empresa autorizada.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Registros de disposición	Costo incluido en el Proyecto
					No serán realizadas reparaciones mayores a los equipos utilizados dentro del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Verificar en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
					Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción	Verificar en Campo	Costo incluido en el Proyecto
	Marina	Ruido	Generación de ruido por equipo de construcción	Mantener niveles bajos de ruido					

CONSTRUCCIÓN			de la Marina		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
		Ruido	Generación de ruido por equipo de construcción de la Marina	Minimizar la exposición de los trabajadores a niveles elevados de ruido	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
					Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros de entrega del EPP	Considerado en medida anterior
					Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreo periódicos de los niveles de ruido.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción / Operación	Informe Anual de Dosimetrías de Ruido (Personal expuesto a 85 dBA o más)	Costo incluido en el Proyecto
					Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación del mismo.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de construcción / Operación	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
					Instalar barreras de contención cerca de la orilla del mar para evitar la introducción de sedimentos producto del movimiento de tierra u otras actividades de conexión que se desarrollen.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Barreras de contención, verificación en campo	Considerado en medida anterior
		Agua	Afectación de la calidad del agua debido a la construcción de la	Evitar la turbidez o afectación de la calidad del agua de mar	Realizar pruebas de funcionalidad de los tanques y tuberías de conducción de combustibles para comprobar su hermeticidad antes de operarlas.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Registro de pruebas realizadas	Costo incluido en el Proyecto

CONSTRUCCIÓN			Marina		Contar con kit antiderrames en caso de fugas accidentales de hidrocarburos, esponjas, bandas o almohadillas que permiten la absorción y recuperación del combustible derramado	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Kit antiderrame	Considerado en medida anterior
	Marina	Agua	Afectación de la calidad del agua debido a la construcción de la Marina	Evitar la turbidez o afectación de la calidad del agua de mar	Instalar una geomembrana en la zona marina durante la actividad de inyección de concretos en zapatas de pilotes (postes), como barrera anti-dispersante de sólidos para evitar que esos sedimentos sean arrastrados por las corrientes de marea.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Geomembranas	Costo incluido en el Proyecto
CONSTRUCCIÓN					Las estaciones de expendio de combustible sobre muelles se diseñarán y ubicarán de forma que los derrames puedan ser contenidos evitando en lo posible su alcance a las aguas de la Marina, en caso de ocurrir el contacto con las aguas, estos derrames puedan ser contenidos y recogidos fácilmente desplegando las barreras flotantes que abarquen el área del derrame y cualquier embarcación dentro de la misma	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
	Marina	Agua	Afectación de la calidad del agua debido a la construcción de la Marina	Evitar la turbidez o afectación de la calidad del agua de mar	Añadir filtros al diseño de los drenajes pluviales que se encuentren localizados cerca de las áreas de trabajo para evitar la ingreso de materiales sólidos a las aguas de la Marina	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Filtros en drenajes pluviales	Costo incluido en el Proyecto

CONSTRUCCIÓN					Incluir en el diseño de la infraestructura, la instalación de separadores de grasa/ grava y/o medios filtrantes verticales para capturar contaminantes de la escorrentía en las áreas donde se realizan actividades de mantenimiento de embarcaciones y en áreas de alto nivel de uso	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Separadores de grasa, grava y/o medios filtrantes	Costo incluido en el Proyecto
					Implementar, inspeccionar y respetar las buenas practicas	Promotor / contratistas	Etapa de construcción / Operación	Elaboración de contratos con Clientes, Arrendatarios , Contratistas etc. Del compromiso adecuado de los usos de la marina	Costo incluido en el Proyecto
					Todo equipo utilizado para las distintas actividades de mantenimiento ya sea de la Marina, PTAR o áreas residenciales deberá contar con sus respectivos registros de mantenimiento.	Promotor / contratistas	Etapa de construcción / Operación	Registros de mantenimiento	Costo incluido en el Proyecto
					Respetar los lineamientos de operación y procedimientos para el funcionamiento de muelles con funciones de gasolinería marina	Promotor/contratista	Etapa de construcción / Operación	Instalar señales de fácil lectura desde las embarcaciones en el área del muelle de abastecimiento que explique el procedimiento apropiado de cargar combustible, los sistemas de prevención de derrames y el procedimiento de reportar los derrames	Costo incluido en el Proyecto
					Promover y realizar estudios biológicos de abundancia y Biodiversidad dentro y alrededor de las estructuras marinas	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Documento científico-tecnico	B/. 5,000
					Los mantenimientos a la PTAR deben ser realizados por una empresa idónea.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción / Operación	Registros de inspecciones	Costo incluido en el Proyecto
		Marina	Agua	Afectación de la calidad del agua debido a la construcción de la Marina	Evitar la turbidez o afectación de la calidad del agua de mar				
	PTAR	Agua	Afectación de la calidad del agua	Evitar afectación a la					

CONSTRUCCIÓN			debido a la construcción de la PTAR	calidad del agua Evitar	Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico COPANIT 35- 2000 (Aguas Residuales) en cuanto a frecuencia de monitoreo y parámetros.	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Resultados de monitoreos	B/. 5,000
	PTAR	Agua	Afectación de la calidad del agua debido a la construcción de la PTAR	Evitar afectación a la calidad del agua	Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 (Lodos).	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Resultado de monitoreos	B/. 2,000
					Cumplir con lo establecido en la Resolución AG-0466-2002 (Permiso de descarga).	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Permiso de descarga	B/. 2,300
					Utilizar detergente biodegradable exclusivamente	Promotor / Contratista	Etapas de construcción / Operación	Registro de entrega de equipos de protección personal, de acuerdo a los peligros a los que está expuesto el personal	Costo incluido en el Proyecto
OPERACIÓN	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Ruido	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Mantener niveles bajos de ruido	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.	Promotor / Contratista	Etapas de Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
				Minimizar la exposición de los trabajadores a niveles elevados de ruido	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Promotor / Contratista	Etapas de Operación	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
				Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva de ser requerido.	Promotor / Contratista	Etapas de Operación	Registros de entrega del EPP	Considerado en medida anterior	
OPERACIÓN	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Ruido	Generación de ruido por mantenimiento	Minimizar la	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.	Promotor / MiAmbiente	Etapas de Operación	Informe Anual de Dosimetrías de Ruido (Personal expuesto a 85 dBA o más)	Costo incluido en el Proyecto

Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)
			de infraestructuras	exposición de los trabajadores a niveles elevados de ruido	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
OPERACIÓN	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Ruido	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras		el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación de este.				
	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Suelo / Agua	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Evitar contaminación al suelo y agua	Almacenar los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, según las especificaciones establecidas por las autoridades competentes, y etiquetados como aceites usados y productos peligrosos	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Verificación en campo	
	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Suelo / Agua	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Evitar contaminación al suelo y agua	Disponer de instalaciones o áreas señalizadas que permitan la conservación de los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética, de forma que no contaminen otros elementos hasta que sean recogidos, y que sean accesibles a los vehículos autorizados para dicha actividad.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Verificación en campo	2,000
	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Suelo / Agua	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Evitar contaminación al suelo y agua	Transportar los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, a sitios de tratamiento y/o disposición final, o contratar el servicio de transporte a personas naturales o jurídicas que estén debidamente autorizadas para tales actividades.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Registro de disposición con una empresa autorizada	
	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Suelo / Agua	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Evitar contaminación al suelo y agua	Mantendrán registros con la información relativa a fecha, origen y ubicación del generador y el destino de dichos residuos.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Registro con fecha, ubicación y recibo de disposición final de los residuos.	Costo incluido en el Proyecto

OPERACIÓN	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Suelo / Agua	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Evitar contaminación al suelo y agua	No se almacenarán residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética por más de noventa días calendario.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Inspección de campo	Costo incluido en el Proyecto
	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Suelo / Agua	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Evitar contaminación al suelo y agua	Toda persona que maneje residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética recibirá las capacitaciones correspondientes en el tema.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	Costo incluido en el Proyecto
	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Suelo / Agua	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Evitar contaminación al suelo y agua	Los contenedores de almacenamiento de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética se encontrarán sellados y con los métodos de contención correspondientes.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Inspección de campo (Métodos de contención adecuados para el manejo de hidrocarburos, buen estado de los contenedores)	Costo incluido en el Proyecto
	Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Suelo / Agua	Generación de ruido por mantenimiento de infraestructuras	Evitar contaminación al suelo y agua	Se contará con las fichas de seguridad en español de todas las sustancias manejadas dentro de la obra y se capacitará al personal a manera de pueda leer y entender las mismas.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Operación	Fichas de Seguridad y registro de capacitaciones, con nombres, firmas, hora, fecha y tema dictados.	Costo incluido en el Proyecto
ABANDONO	Remoción de estructuras existentes y limpieza final	Ruido	Generación de ruido por abandono del proyecto	Mantener niveles bajos de ruido	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.	Promotor / Contratista	Etapa de Abandono	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
					Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.	Promotor / Contratista	Etapa de Abandono	Verificar en Campo	Costo incluido en el Proyecto
					Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.	Promotor / Contratista	Etapa de Abandono	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto
					Minimizar la exposición de los trabajadores a niveles elevados de ruido	Promotor / Contratista	Etapa de Abandono	Informe de medición de ruido ambiental	Costo incluido en el Proyecto

Etapa del Proyecto	Actividades	Factor Ambiental	Identificación de impacto	Objetivo	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	Responsable / Fiscal	Cronograma	Monitoreo / Indicador	Costo (B/.)
ABANDONO	Remoción de estructuras existentes y limpieza final	Ruido	Generación de ruido por abandono del proyecto		Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.				
					Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.	Promotor / Contratista	Etapa de Abandono	Registros de entrega del EPP	Considerado en medida anterior
					Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Abandono	Informe Anual de Dosimetrías de Ruido (Personal expuesto a 85 dBA o más)	Costo incluido en el Proyecto
					Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación del mismo.	Promotor / MiAmbiente	Etapa de Abandono	Control de horario del personal	Costo incluido en el Proyecto
		Agua	Afectación de la calidad del agua debido al abandono del proyecto	Minimizar la afectación a la calidad del agua.	Todo recipiente utilizado para la recolección de desechos deberá ser colocado a una distancia mínima de 10 metros de cualquier cuerpo de agua.	Promotor / Contratista	Etapa de Abandono	Verificar en campo / Distancia de los recipientes	Costo incluido en el Proyecto
					Prohibir arrojar cualquier tipo de desperdicio al agua.	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Letreros, verificación en campo	Costo incluido en el Proyecto
					Contar con kit antiderrames en caso de fugas accidentales de hidrocarburos, esponjas, bandas o almohadillas que permiten la absorción y recuperación del combustible derramado	Promotor / Contratista	Etapa de construcción	Kit antiderrame	Considerado en medida anterior
					Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Registro de mantenimiento de equipos	Costo incluido en el Proyecto
					Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.	Promotor / Contratista	Previo inicio de construcción	Registros de inspección diaria	Costo incluido en el Proyecto
							Total:	B/. 123,900.00	

Anexo No. 13 Cronograma de Ejecución

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Actividades previo la construcción										
Corte y desbroce	Desarrollar un Plan de Control de Erosión.									
	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.									
	Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.									
	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.									
	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Corte y desbroce	DGNTI-COPANIT 44-2000.									
	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.									
	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.									
	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación de este.									
	Rescatar en lo posible especies de la vegetación para revegetar en otras áreas que lo ameriten.									
	Realizar el pago en concepto de indemnización ecológica									
	Capacitar a los trabajadores con relación a la conservación de los ecosistemas									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Corte y desbroce	Elaborar y ejecutar un plan de revegetación en el proyecto									
	Establecer en conjunto con las autoridades un sitio para la disposición de los desechos producto del desbroce									
	Delimitar las áreas verdes que se mantendrán intactas para el desarrollo del proyecto mediante el uso de cintas, señalizaciones, etc.									
	Contar con una cerca perimetral alrededor de la zona de manglar de protección absoluta, la cual tendrá una zona de amortiguamiento de aproximadamente de 10 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones									
	Mantener con letreros de concienciación con respecto a la conservación del medio ambiente.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Corte y desbroce	Brindar capacitaciones a los colaboradores en cuanto a la importancia de los manglares.									
	Capacitar a los trabajadores con relación a la conservación de la fauna.									
	Capacitar a los trabajadores en cuanto al manejo de animales acuáticos dentro de su zona de trabajo.									
	Colocar letreros indicando la prohibición de caza de animales									
	Elaborar y ejecutar un plan de rescate de fauna									
	Establecer en conjunto con las autoridades un sitio para la disposición de los desechos producto del desbroce									
	Delimitar las áreas verdes que se mantendrán intactas para el desarrollo del proyecto mediante el uso de cintas, señalizaciones, etc.									
Corte y desbroce	Contar con una cerca perimetral alrededor de la zona de manglar de protección absoluta, la cual tendrá una zona de amortiguamiento de aproximadamente de 10 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones del proyecto. Esto será evaluado al momento de iniciar la ejecución del proyecto									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Corte y desbroce	Mantener con letreros de concienciación con respecto la conservación del medio ambiente.									
Corte y desbroce	Brindar capacitaciones a los colaboradores en cuanto a la importancia de los manglares									
Corte y desbroce	Capacitar a los trabajadores con relación a la conservación de la fauna									
	Capacitar a los trabajadores en cuanto al manejo de animales dentro de su zona de trabajo.									
	Colocar letreros indicando la prohibición de caza de animales									
	Elaborar y ejecutar un plan de rescate de fauna									
Etapa de Construcción										
	Establecer con la autoridad en su defecto, los sitios autorizados para la disposición del material resultante del dragado									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	Realizar los cortes del canal de navegación menos rectos, o sea semejantes a los esteros, sin comprometer la seguridad a la navegación. Utilizar de ser necesario geo tubos llenos de arena para estabilidad de los taludes y control de erosión									
	Conservar las formaciones naturales en los rompientes como bancos de arenas									
	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.									
	Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.									
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.									
	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.									
	Ajustar la capa a extraer cuando sea necesario para evitar cambios en la litología del fondo									
	Realizar los cortes del canal de navegación menos rectos, o sea semejantes a los esteros, sin									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	comprometer la seguridad a la navegación. Utilizar de ser necesario geotubos llenos de arena para estabilidad de los taludes y control de erosión									
	Conservar las formaciones naturales en los rompientes como bancos de arenas.									
	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.									
	Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.									
	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.									
	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.									
	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.									
	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.									
	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación de este.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
	Contar con una cerca perimetral alrededor de la zona de manglar de protección absoluta, la cual tendrá una zona de amortiguamiento de aproximadamente de 10 metros de ancho, entre la cerca perimetral y las instalaciones del proyecto. Esto será evaluado al momento de iniciar la ejecución del proyecto.									
	Mantener con letreros de concienciación con respecto la conservación del medio ambiente.									
	Brindar capacitaciones a los colaboradores en cuanto a la importancia de los manglares									
	Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de la cacería o pesca dentro del Área del Proyecto									
	Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de la cacería o pesca dentro del Área del Proyecto									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	Evitar dragados en áreas de alta productividad biológica, zonas de pesca y altas corrientes									
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	Elaborar y ejecutar un plan de rescate y reubicación de fauna acuática (Nivel suelo)									
	Elaborar y ejecutar un plan de rescate y reubicación de fauna acuática (Nivel suelo)									
	Capacitar a los trabajadores en relación a la conservación de la fauna acuática.									
	Capacitar a los trabajadores en cuanto al manejo de animales acuáticos dentro de su zona de trabajo.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	Colocar una cerca en los alrededores del área de manglar con letretos indicando que se prohíbe el paso.									
	Brindar capacitaciones al personal de la empresa sobre el cuidado de los manglares y especies del lugar									
	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.									
	Prohibir arrojar cualquier tipo de desperdicio al agua.									
	Elaborar un procedimiento de abastecimiento de combustible el cual considere acciones a realizar en casos de derrames accidentales.									
	Establecer un área específica para el abastecimiento de combustible.									
	Se dispondrán de barreras absorbentes y dispersantes de hidrocarburos para actuar en caso de derrames accidentales									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	Establecer un plan de obras de dragado con canales de acceso y área de dársena definidos con exactitud a fin de que no se perturbe el fondo marino produciendo turbiedad de manera innecesaria.									
	Utilizar cortinas de sedimentación para retener parte de los sedimentos producidos por efecto del dragado.									
	El hincamiento de pilotes deberá ser realizado de manera planificada siguiendo los diseños establecidos a manera evitar sedimentación y aumento de los niveles de turbiedad en el agua.									
	El material producto del dragado debe disponerse finalmente en los sitios autorizados.									
	Disponer de tanques con cierre hermético para el almacenamiento de aceites a bordo de la barca									
	Realizar mantenimientos a los equipos utilizados para el dragado									
	El material producto del dragado debe disponerse finalmente en los sitios autorizados y por ningún motivo llevarlo a sitios cercanos de donde se extrae en el mismo lecho marino, esta acción multiplicaría la									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	turbiedad de las aguas y además para devolver este producto al mar se deberá contar con la autorización de las instituciones pertinentes, previa identificación del sitio donde se deposite.									
	Disponer de tanques con cierre hermético para el almacenamiento de aceites a bordo de la barca									
	Contar con extintores en la zona de recepción de combustible en caso de incendios									
	Realizar monitoreos periódicos de la calidad de agua, sedimentación y turbidez en las áreas de dragado									
	El hincamiento de pilotes también deberá ser realizado de manera planificada siguiendo diseños de manera que se evite colocarlos en sitios equivocados y producir mayor sedimentación y turbiedad en el agua.									
	Utilizar cortinas de sedimentación para retener parte de los sedimentos producidos por efecto del dragado.									
	Establecer un plan de obras de dragado con canales de acceso y área de dársena definidos con exactitud a fin de que no se perturbe el fondo marino									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Dragado de Marina y Canal de Aproximación	produciendo turbiedad de manera innecesaria.									
	Se dispondrán de barreras absorbentes y dispersantes de hidrocarburos para actuar en caso de derrames accidentales									
	Establecer una ruta de acceso a las actividades de dragado en para el acceso de los materiales para el control de contingencias principalmente por combustible en el área del proyecto									
	Realizar las actividades de dragado en los meses que haya mejor actividad de oleaje para evitar la turbidez									
	Prohibir arrojar cualquier tipo de desperdicio al agua.									
	Realizar monitoreos periódicos de la calidad de agua, sedimentación y turbidez en las áreas de dragado, modelaje de la pluma de sedimentos y colocación de trampas de sedimentos									
	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
	Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.									
	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.									
	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.									
	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Relleno y Nivelación (Terrestre)	Utilizar estructuras de retención de tierra como el Sistemade Confinamiento Celular Geoceldas 3D, de Enviro Grid, geotextiles, etc.									
	Construir un sistema de drenajes adecuado para evacuarlas aguas pluviales y evitar que invadan áreas de trabajo y áreas de fácil producción de sedimentación.									
	Construir taludes para evitar desprendimiento de tierra y erosión.									
	Revegetar o utilizar alguna técnica similar (hidrosiembra) a manera de disminuir el riesgo de erosión una vez terminenlas actividades de movimiento de tierra									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Relleno y Nivelación (Terrestre)	Contar en sitio con material absorbente hidrófilo (kit antiderrame) o arena en caso de una fuga imprevista.									
	Evitar el cambio de aceites o actividades de mantenimiento en el área del proyecto. En caso de requerirse adecuar un área con protección de suelo.									
	Realizar los mantenimientos requeridos a todo equipo que se encuentre dentro de la obra.									
	Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.									
	Utilizar el material extraído en cortes para relleno en las áreas que sea necesario.									
	Realizar los cortes y rellenos de acuerdo de acuerdo a los planos aprobados.									
	Instalar barreras de contención cerca de la orilla del mar para evitar la introducción de sedimentos producto del movimiento de tierra u otras actividades de conexión que se desarrollen.									
	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Relleno y Nivelación (Terrestre)	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.									
	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.									
	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreo periódicos de los niveles de ruido.									
	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación del mismo.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Obras Civiles y Auxiliares	Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria que se utilice en el proyecto.									
	Cumplir con lo establecido en la Ley No. 6 del 11 de enero de 2007 la cual dicta las normas sobre el manejo de desechos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional									
Obras Civiles y Auxiliares	Se prohíbe la disposición de los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, en tanques o recipientes de basura municipal o doméstica, así como en el suelo, en cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, en sistemas sépticos y en sistemas de alcantarillado municipal, privado o nacional, o en cualquier otro lugar donde puedan contaminar el ambiente o a las personas.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Obras Civiles y Auxiliares	Almacenar los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, según las especificaciones establecidas por las autoridades competentes, y etiquetados como aceites usados y productos peligrosos.									
	Disponer de instalaciones o áreas señalizadas que permitan la conservación de los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética, de forma que no contaminen otros elementos hasta que sean recogidos, y que sean accesibles a los vehículos autorizados para dicha actividad.									
	Transportar los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, a sitios de tratamiento y/o disposición final, o contratar el servicio de transporte a personas naturales o jurídicas que estén debidamente autorizadas para tales actividades por las autoridades competentes.									
	Deberán mantener registros de las cantidades, a la fecha, al origen y a la ubicación del generador, al									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Obras Civiles y Auxiliares	nombre de la persona natural o jurídica que realiza el transporte (denominación comercial, razón social, registro único de contribuyente, dígito verificador y número de teléfono), y al lugar al que se destinarán dichos materiales (nombre, ubicación y teléfono).									
	Las personas naturales o jurídicas que generen los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, solo podrán almacenarlos por un periodo de noventa días calendario, antes de ser tratados y/o dispuestos finalmente.									
	Contar con material absorbente, como arena o similares, para que sean usados en caso de cualquier derrame accidental (kit de contención de derrames).									
	Adecuar un área, con protección de suelo, y tinas de contención para el almacenamiento y disposición de aceites usados o cualquier otro hidrocarburo.									
Obras Civiles y Auxiliares	Capacitar al personal en cuanto al manejo adecuado de los hidrocarburos									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Obras Civiles y Auxiliares	En caso de darse un derrame, se procederá con la recolección del suelo contaminado, para su adecuado tratamiento con una empresa autorizada.									
Obras Civiles y Auxiliares	Adecuar un área, con protección de suelo, y tinas decontención para el almacenamiento y disposición de aceites usados o cualquier otro hidrocarburo.									
Obras Civiles y Auxiliares	Establecer un área para los trabajos de engrases y abastecimiento de combustibles y lubricantes.									
	Señalar áreas establecidas para el manejo de combustibles y lubricantes.									
	Elaborar de manera detallada el procedimiento para el manejo y despacho de combustible en el área.									
	Contar con tinaqueras con sus respectivas tapas para la recolección de desechos.									
	Señalar área destinada al manejo de desechos.									
	En caso de ocurrir algún tipo de derrame, dicho suelo deberá ser contenido, recolectado y traslado fuera del proyecto para su posterior tratamiento con una empresa autorizada.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Obras Civiles y Auxiliares	Dentro de lo posible reciclar o revender los desechos sólidos que aún posean una vida útil (hierro, madera, entretros)									
	Instalar letrinas portátiles de acuerdo a la cantidad de trabajadores que mantengan en el proyecto.									
	Se deben coleccionar todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos y disponer las mismas con una empresa autorizada.									
	No serán realizadas reparaciones mayores a los equipos utilizados dentro del proyecto.									
	Establecer un área de amortiguamiento entre la Zona de Protección Absoluta de Manglares y las infraestructuras y/o actividades del Proyecto. (Esto será evaluado al momento de iniciar la ejecución del proyecto.)									
	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.									
	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Obras Civiles y Auxiliares	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.									
	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.									
	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.									
	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación del mismo.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Marina	Contar con kit antiderrames en caso de fugas accidentales de hidrocarburos									
	La estación de combustible cumplirá con todo lo establecido en la legislación nacional en cuanto a protección de derrames.									
	Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria que se utilice en el proyecto.									
	Adecuar un área, con protección de suelo, y tinas de contención para el almacenamiento y disposición de aceites usados o cualquier otro hidrocarburo.									
Marina	Establecer un área para los trabajos de engrases y abastecimiento de combustibles y lubricantes.									
	Señalar áreas establecidas para el manejo de combustibles y lubricantes.									
	Elaborar de manera detallada el procedimiento para el manejo y despacho de combustible en el área.									
	Contar con tinaqueras con sus respectivas tapas para la recolección de desechos.									
	Señalar área destinada al manejo de desechos.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Marina	En caso de ocurrir algún tipo de derrame, dicho suelo deberá ser contenido, recolectado y traslado fuera del proyecto para su posterior tratamiento con una empresa autorizada.									
	Dentro de lo posible reciclar o revender los desechos sólidos que aún posean una vida útil (hierro, madera, entretros)									
	Instalar letrinas portátiles de acuerdo a la cantidad de trabajadores que mantengan en el proyecto.									
	Se deben coleccionar todas las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas para su tratamiento, de modo que no contaminen los suelos y disponer las mismas con una empresa autorizada.									
	No serán realizadas reparaciones mayores a los equipos utilizados dentro del proyecto.									
	Los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.									
	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Marina	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.									
	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.									
	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreo periódicos de los niveles de ruido.									
	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación del mismo.									
Marina										

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Marina	Instalar barreras de contención cerca de la orilla del mar para evitar la introducción de sedimentos producto del movimiento de tierra u otras actividades de conexión que se desarrollen.									
	Realizar pruebas de funcionalidad de los tanques y tuberías de conducción de combustibles para comprobar suhermeticidad antes de operarlas.									
	Contar con kit antiderrames en caso de fugas accidentalesde hidrocarburos, esponjas, bandas o almohadillas que permiten la absorción y recuperación del combustible derramado									
	Instalar una geomembrana en la zona marina durante la actividad de inyección de concretos en zapatas de pilotes (postes),como barrera anti-dispersante de sólidos para evitar que esos sedimentos sean arrastrados por las corrientes de marea.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Marina	Las estaciones de expendio de combustible sobre muelles se diseñarán y ubicarán de forma que los derrames puedan ser contenidos evitando en lo posible su alcance a las aguas de la Marina, en caso de ocurrir el contacto con las aguas, estos derrames puedan ser contenidos y recogidos fácilmente desplegando las barreras flotantes que abarquen el área del derrame y cualquier embarcación dentro de la misma									
	Añadir filtros al diseño de los drenajes pluviales que se encuentren localizados cerca de las áreas de trabajo para evitar la ingreso de materiales sólidos a las aguas de la Marina									
	Incluir en el diseño de la infraestructura, la instalación de separadores de grasa/ grava y/o medios filtrantes verticales para capturar contaminantes de la esorrentía en las áreas donde se realizan actividades de mantenimiento de embarcaciones y en áreas de alto nivel de uso									
	Implementar, inspeccionar y respetar las buenas practicas									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Marina	Todo equipo utilizado para las distintas actividades de mantenimiento ya sea de la Marina, PTAR o áreas residenciales deberá contar con sus respectivos registros de mantenimiento.									
	Respetar los lineamientos de operación y procedimientos para el funcionamiento de muelles con funciones de gasolinera marina									
	Promover y realizar estudios biológicos de abundancia y Biodiversidad dentro y alrededor de las estructuras marinas									
PTAR	Los mantenimientos a la PTAR deben ser realizados por una empresa idónea.									
	Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico COPANIT 35-2019 (Aguas Residuales) en cuanto a frecuencia de monitoreo y parámetros.									
	Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 (Lodos).									
	Cumplir con lo establecido en la Resolución AG-0466-2002 (Permiso de descarga).									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Etapa de Operación										
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.									
	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva de ser requerido.									
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.									

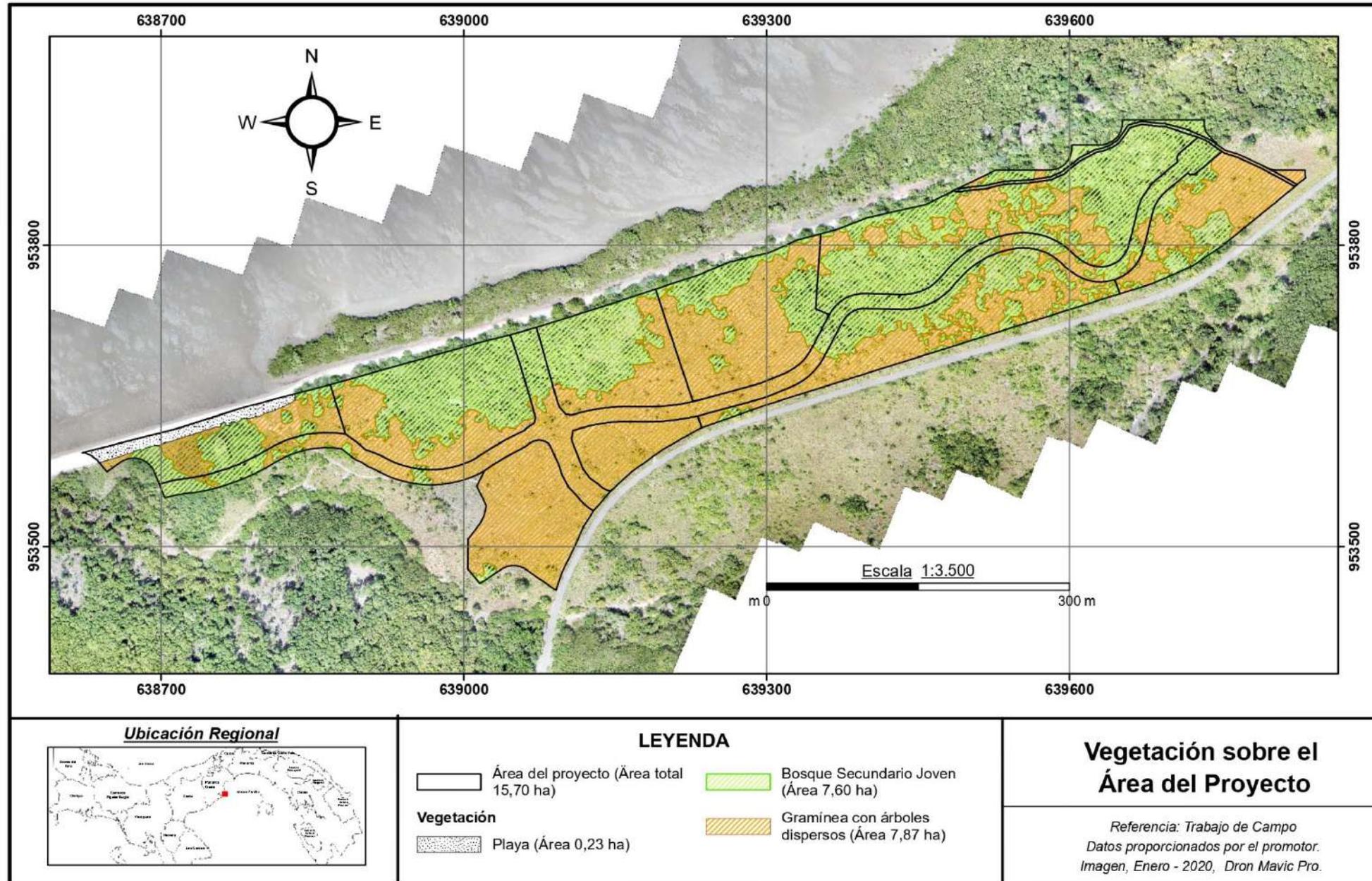
Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación de este.									
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Almacenar los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, según las especificaciones establecidas por las autoridades competentes, y etiquetados como aceites usados y productos peligrosos									
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Disponer de instalaciones o áreas señalizadas que permitan la conservación de los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética, de forma que no contaminen otros elementos hasta que sean recogidos, y que sean accesibles a los vehículos autorizados para dicha actividad.									
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Transportar los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética y sus envases usados, a sitios de tratamiento y/o disposición final, o contratar el servicio de transporte a personas naturales o jurídicas que estén debidamente autorizadas para tales actividades.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Mantendrán registros con la información relativa a fecha, origen y ubicación del generador y el destino de dichos residuos									
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	No se almacenarán residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética por más de noventa días calendario									
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Toda persona que maneje residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética recibirá las capacitaciones correspondientes en el tema.									
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Los contenedores de almacenamiento de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética se encontrarán sellados y con los métodos de contención correspondientes.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Mantenimiento de las distintas infraestructuras	Se contará con las fichas de seguridad en español de todas las sustancias manejadas dentro de la obra y se capacitará al personal a manera de pueda leer y entender las mismas.									
Abandono										
Remoción de estructuras existentes y limpieza final	Los trabajos de remoción de estructuras deberán ser realizados en horarios diurnos.									
	Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas dentro del área del proyecto.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002.									
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.									

Actividades	Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	1er Año (Períodos de 3 meses)				AÑOS				
		3	6	9	12	2do	3ro	4to	5to	6to
Remoción de estructuras existentes y limpieza final	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.									
	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.									
	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (utilizando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la rotación del mismo.									
	Todo recipiente utilizado para la recolección de desechos deberá ser colocado a una distancia mínima de 10 metros de cualquier cuerpo de agua.									
	Prohibir arrojar cualquier tipo de desperdicio al agua.									
	Contar con kit antiderrames en caso de fugas accidentales de hidrocarburos, esponjas, bandas o almohadillas que permiten la absorción y recuperación del combustible derramado									
	Mantener todo el equipo en buenas condiciones mecánicas para evitar posibles fugas de hidrocarburos.									
	Realizar inspección de fugas de hidrocarburos a todo equipo utilizado dentro de la obra.									

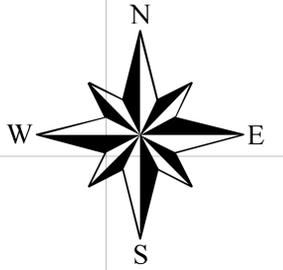
Anexo No. 14 Mapa de Vegetación sobre el Área del Proyecto



PUNTA CHAME ECO DEVELOPMENT

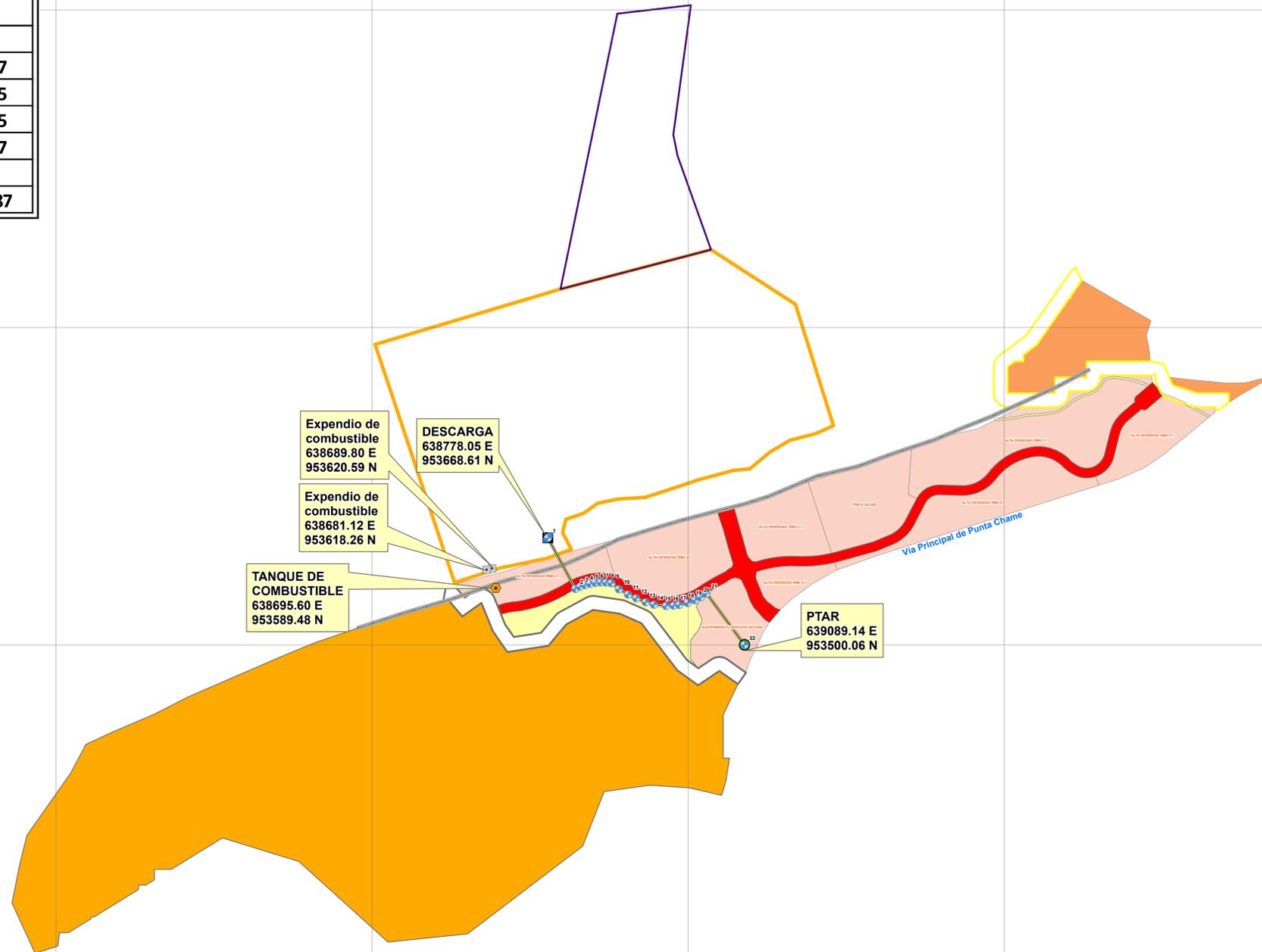
Area Desarrollable	ha
Calles	2.3
Lotes Zonificación Mivi	13.3
Area Marina	22.64
Acceso a Playa	0.11
Canal de Acceso	6.25
Total	44.6
Area No Desarrollable	ha
Zona de protección absoluta1	36.7
Zona de protección absoluta2	2.35
Buffer 22m Zona de protección absoluta1	1.35
Buffer 22m Zona de protección absoluta2	1.47
Area de conservación privada	1
Total	42.87

PUNTOS DESCARGA PTAR	ESTE	NORTE
1	638778.1	953668.6
2	638821.5	953588.4
3	638829.1	953591.8
4	638837.1	953594.5
5	638845.2	953596.5
6	638853.5	953597.8
7	638861.8	953598.4
8	638870.2	953598.3
9	638878.6	953597.5
10	638890.7	953587.9
11	638905	953579.6
12	638918	953573.4
13	638932.9	953567.1
14	638946	953563.6
15	638965.1	953561.5
16	638977.4	953561.8
17	638986.1	953563
18	638999.5	953566.4
19	639011.1	953570.7
20	639020.1	953575.2
21	639029	953581.3
22	639089.1	953500.1



Leyenda

- Puntos Descarga PTAR
- Expendio de combustible
- Tanque de combustible
- PTAR
- Descarga
- Tubería descarga PTAR 414.44 m2
- Lamo
- Buffer 22m Zona1
- Buffer 22m Zona2
- ZPA1
- ZPA2
- CALLES
- Acceso a Playa
- Canal de Acceso
- Area Marina
- Lotes Zonificación Mivi
- Area de conservación privada



PROMOTOR: PORTONES DEL MAR S.A.
PROYECTO PUNTA CHAME ECO DEVELOPMENT
REPRESENTANTE LEGAL: BERNARD JOSHEPS
UBICACION: CORREGIMIENTO DE PUNTA CHAME,
DISTRITO DE CHAME,
PROVINCIA DE PANAMA OESTE.



1:4,000



COORDENADAS MARINA

COORDENADAS WGS84 - MARINA		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	638515.9019	953560.4983
2	638332.4676	953491.4606
3	638331.8507	953493.5593
4	638312.5561	953555.3633
5	638211.2393	953879.898
6	638442.0888	953954.6429
7	638797.9541	954060.4765
8	639036.0795	954122.6537
9	639169.6944	954036.6639
10	639229.8799	953845.2543
11	639202.1059	953832.9344
12	639161.0954	953822.351
13	639129.3453	953803.8301
14	639097.5953	953777.3717
15	639071.1369	953774.7259
16	639016.8972	953760.1738
17	638977.2096	953746.9446
18	638932.2304	953732.3925
19	638888.574	953729.7467
20	638856.824	953723.1321
21	638834.3343	953707.257
22	638806.553	953697.9966
23	638801.2613	953676.8299
24	638815.0862	953650.7567
25	638776.7216	953636.5353
26	638702.6981	953621.2203
27	638630.4288	953598.1706
28	638606.087	953590.63
29	638545.4973	953569.8601
30	638515.9019	953560.4983

COORDENADAS - CANAL DE ACCESO

COORDENADAS WGS84 - CANAL DE ACCESO		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	638887.9126	954494.394
2	639004.3295	954507.6232
3	638976.5482	954303.8936
4	638983.1628	954270.8207

5	639036.0795	954122.6537
6	638797.9541	954060.4765
7	638887.9126	954494.394

COORDENADAS – ACCESO DE PLAYA

COORDENADAS WGS84 - ACCESO DE PLAYA		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639484.2009	953854.1348
2	639487.4369	953855.7228
3	639489.699	953855.9229
4	639489.7583	953855.9322
5	639504.471	953857.9235
6	639504.5476	953857.9318
7	639516.3396	953858.9145
8	639534.0821	953863.1757
9	639534.172	953863.1944
10	639534.3431	953863.2145
11	639559.3883	953864.7083
12	639581.2979	953867.8124
13	639593.4695	953873.5411
14	639609.0128	953886.2717
15	639609.2133	953886.4103
16	639609.2782	953886.4457
17	639617.084	953890.4536
18	639624.594	953894.6911
19	639624.8181	953894.7943
20	639625.0195	953894.852
21	639632.2755	953896.3934
22	639641.1113	953899.9894
23	639647.2421	953904.1016
24	639652.2969	953910.8201
25	639657.7009	953918.6417
26	639657.7859	953918.7533
27	639657.9708	953918.9382
28	639658.185	953919.0881
29	639658.422	953919.1986
30	639659.1349	953919.7805
31	639659.1958	953919.7982
32	639671.1021	953922.9732
33	639671.2863	953923.0101
34	639671.4737	953923.0237
35	639671.6614	953923.0138
36	639689.8322	953920.9071
37	639694.772	953920.9071
38	639695.0187	953920.8867
39	639695.2588	953920.826

40	639695.4856	953920.7266
41	639695.6929	953920.5912
42	639716.6725	953914.828
43	639729.9517	953909.4131
44	639739.9338	953904.2931
45	639754.2216	953894.3805
46	639768.2553	953889.8792
47	639768.3102	953889.8604
48	639768.4294	953889.8111
49	639787.2148	953881.0798
50	639787.2764	953881.0494
51	639811.6182	953868.3494
52	639811.6817	953868.3143
53	639825.6227	953860.0017
54	639822.97	953858.1379
55	639810.1936	953865.709
56	639785.9189	953878.3739
57	639767.25	953887.051
58	639753.3274	953891.5167
59	639738.1347	953902.2823
60	639734.1328	953904.3505
61	639727.5507	953907.3823
62	639720.2356	953909.5187
63	639716.4256	953910.8945
64	639713.2506	953911.9528
65	639694.2574	953917.9071
66	639689.7449	953917.9071
67	639689.5721	953917.9171
68	639671.5993	953920.0009
69	639660.1816	953916.9562
70	639660.1691	953916.9364
71	639654.7479	953909.0898
72	639654.7124	953909.0407
73	639649.4869	953902.0953
74	639649.4373	953902.033
75	639649.2524	953901.8481
76	639649.1238	953901.7514
77	639642.6548	953897.4123
78	639642.5692	953897.3589
79	639642.3846	953897.2686
80	639633.2829	953893.5645
81	639633.2305	953893.5443
82	639633.0292	953893.4865
83	639625.8679	953891.9653

84	639618.5326	953887.8263
85	639618.4806	953887.7983
86	639610.7903	953883.8498
87	639595.2267	953871.1026
88	639595.0263	953870.964
89	639594.9151	953870.9058
90	639582.371	953865.0017
91	639582.2452	953864.9494
92	639581.9927	953864.8817
93	639581.9426	953864.8737
94	639559.7488	953861.7294
95	639559.6277	953861.7172
96	639534.654	953860.2277
97	639516.9287	953855.9707
98	639516.8389	953855.952
99	639516.703	953855.9344
100	639504.8351	953854.9454
101	639490.1607	953852.9593
102	639489.9595	953852.9457
103	639484.2009	953854.1348

COORDENADAS – POLÍGONO LOTES

COORDENADAS WGS 84 – POLIGONO LOTES			
VERTICES	LOTE	ESTE	NORTE
1	5	639145.6033	953555.5476
2	5	639141.6732	953556.2992
3	5	639136.9107	953558.8392
4	5	639133.2594	953561.8555
5	5	639124.8457	953568.2055
6	5	639121.9882	953571.8568
7	5	639118.3369	953576.4605
8	5	639107.3699	953603.6024
9	5	639106.5762	953607.4389
10	5	639107.3699	953610.7462
11	5	639108.0245	953615.2677
12	5	639114.7065	953617.4791
13	5	639125.8643	953620.3677
14	5	639137.1889	953622.5112
15	5	639148.6306	953623.9
16	5	639160.1391	953624.528
17	5	639171.664	953624.3926
18	5	639183.7413	953624.1831
19	5	639195.8117	953624.639

20	5	639207.8388	953625.7588
21	5	639219.786	953627.5392
22	5	639231.617	953629.9748
23	5	639235.5221	953618.1668
24	5	639233.9948	953617.6227
25	5	639196.617	953596.284
26	5	639165.7317	953574.0259
27	5	639145.6033	953555.5476
28	3	638882.6603	953612.2001
29	3	638867.7883	953661.1368
30	3	639014.1208	953702.4068
31	3	639045.8315	953710.7753
32	3	639055.5247	953682.2764
33	3	639071.069	953628.3675
34	3	639070.4604	953625.7808
35	3	639069.7461	953622.7451
36	3	639065.5556	953620.1618
37	3	639061.134	953617.436
38	3	639060.4874	953615.8817
39	3	639047.5986	953609.4942
40	3	639034.9925	953602.5656
41	3	639022.6918	953595.1081
42	3	639010.7187	953587.1353
43	3	639003.4142	953583.6677
44	3	638995.8348	953580.851
45	3	638988.0385	953578.7067
46	3	638980.0847	953577.2513
47	3	638972.0343	953576.4957
48	3	638963.9486	953576.4459
49	3	638955.8895	953577.1022
50	3	638947.9184	953578.4596
51	3	638940.0963	953580.5076
52	3	638932.4828	953583.2308
53	3	638925.1362	953586.6082
54	3	638917.8137	953590.3952
55	3	638910.2358	953593.6412
56	3	638902.4425	953596.3292
57	3	638896.3283	953601.9969
58	3	638882.6603	953612.2001
59	4	639226.8871	953644.2766
60	4	639216.1142	953642.125
61	4	639205.2412	953640.5555
62	4	639194.2996	953639.5728
63	4	639183.321	953639.1798

64	4	639172.3371	953639.3775
65	4	639161.2909	953639.5504
66	4	639150.2536	953639.0774
67	4	639139.2627	953637.9601
68	4	639128.3559	953636.2025
69	4	639117.5705	953633.8104
70	4	639106.9433	953630.792
71	4	639100.7487	953631.8897
72	4	639098.5262	953634.4297
73	4	639096.7799	953636.4935
74	4	639094.8749	953638.5573
75	4	639094.2399	953640.7798
76	4	639092.9699	953642.8435
77	4	639071.9681	953717.9136
78	4	639145.5806	953741.4536
79	4	639189.9013	953756.1112
80	4	639226.8871	953644.2766
1	6	639361.9605	953730.7713
2	6	639342.6156	953693.8451
3	6	639339.5921	953689.2865
4	6	639336.0957	953685.0797
5	6	639332.167	953681.2735
6	6	639327.8515	953677.9122
7	6	639323.1993	953675.0347
8	6	639318.2646	953672.6745
9	6	639293.3718	953662.3776
10	6	639235.7525	953646.5065
11	6	639226.8871	953644.2766
12	6	639189.9013	953756.1112
13	6	639232.0638	953770.0551
14	6	639262.8677	953783.12
15	6	639301.7658	953792.154
16	6	639329.4381	953804.5228
17	6	639353.5349	953811.2357
18	6	639348.1973	953736.668
19	6	639361.9605	953730.7713
1	8	639644.6733	953765.5971
2	8	639649.8226	953751.5043
3	8	639298.1646	953640.4827
4	8	639235.5221	953618.1668
5	8	639231.617	953629.9748
6	8	639259.4286	953637.4694
7	8	639298.2489	953648.1624
8	8	639303.2611	953650.2357

9	8	639323.9982	953658.8136
10	8	639330.4485	953661.9026
11	8	639336.5252	953665.6738
12	8	639342.1565	953670.0825
13	8	639347.2757	953675.0767
14	8	639351.8224	953680.5972
15	8	639355.7427	953686.5788
16	8	639375.2476	953723.8105
17	8	639377.2913	953727.0547
18	8	639379.8234	953729.934
19	8	639382.7798	953732.3756
20	8	639386.0859	953734.3177
21	8	639389.658	953735.7113
22	8	639393.4058	953736.5212
23	8	639397.2346	953736.7267
24	8	639432.5961	953735.7621
25	8	639439.3946	953735.9263
26	8	639446.1402	953736.7885
27	8	639452.7615	953738.3395
28	8	639459.1883	953740.5628
29	8	639465.3524	953743.435
30	8	639471.1887	953746.9256
31	8	639476.6353	953750.9976
32	8	639481.6345	953755.6079
33	8	639486.1333	953760.7077
34	8	639491.3772	953767.1115
35	8	639497.1778	953773.0158
36	8	639503.4877	953778.3724
37	8	639510.2555	953783.1375
38	8	639517.4257	953787.2722
39	8	639524.9399	953790.7427
40	8	639532.7367	953793.5207
41	8	639540.7525	953795.5836
42	8	639546.6521	953796.7477
43	8	639552.6444	953797.2521
44	8	639558.6556	953797.0907
45	8	639564.6122	953796.2653
46	8	639570.4408	953794.7862
47	8	639576.0702	953792.6715
48	8	639581.431	953789.947
49	8	639586.4577	953786.6464
50	8	639591.0884	953782.81
51	8	639595.2663	953778.485
52	8	639601.3171	953773.8

53	8	639607.7852	953769.7103
54	8	639614.6121	953766.2528
55	8	639619.9673	953764.545
56	8	639625.4961	953763.5314
57	8	639631.1088	953763.2285
58	8	639636.7146	953763.6411
59	8	639642.2225	953764.7625
60	8	639644.6733	953765.5971
61	7	639689.5721	953917.9171
62	7	639689.7449	953917.9071
63	7	639694.2574	953917.9071
64	7	639713.2506	953911.9528
65	7	639716.4256	953910.8945
66	7	639720.2356	953909.5187
67	7	639727.5507	953907.3823
68	7	639708.9395	953891.6411
69	7	639708.1034	953890.8028
70	7	639707.4205	953889.8355
71	7	639706.9104	953888.7669
72	7	639706.5877	953887.6277
73	7	639706.4617	953886.4503
74	7	639706.5359	953885.2686
75	7	639706.8082	953884.1163
76	7	639707.2708	953883.0263
77	7	639686.1359	953865.1506
78	7	639681.5407	953860.6781
79	7	639677.4504	953855.7396
80	7	639673.9119	953850.3919
81	7	639670.9657	953844.6964
82	7	639668.6457	953838.7184
83	7	639666.9785	953832.5265
84	7	639658.5556	953798.8521
85	7	639656.9252	953794.6904
86	7	639654.6778	953790.8269
87	7	639651.866	953787.3524
88	7	639648.556	953784.3487
89	7	639644.8257	953781.8864
90	7	639640.7628	953780.0234
91	7	639636.4628	953778.8035
92	7	639632.0269	953778.2554
93	7	639627.5593	953778.392
94	7	639623.1651	953779.2101
95	7	639618.9477	953780.6904
96	7	639614.3412	953783.2237

97	7	639609.9344	953786.0901
98	7	639605.7512	953789.2741
99	7	639600.9444	953794.1248
100	7	639595.6834	953798.4786
101	7	639590.0194	953802.2935
102	7	639584.0073	953805.5321
103	7	639577.7056	953808.1632
104	7	639571.1755	953810.1612
105	7	639564.4804	953811.5066
106	7	639557.6854	953812.1863
107	7	639550.8565	953812.1938
108	7	639544.06	953811.529
109	7	639537.362	953810.1984
110	7	639529.1136	953808.0956
111	7	639521.0593	953805.3413
112	7	639513.2505	953801.9532
113	7	639505.7369	953797.9528
114	7	639498.5664	953793.3656
115	7	639491.7849	953788.2209
116	7	639485.4355	953782.5515
117	7	639479.5586	953776.3935
118	7	639474.1919	953769.7862
119	7	639470.2517	953765.4309
120	7	639465.8376	953761.5566
121	7	639461.008	953758.2144
122	7	639455.8268	953755.4486
123	7	639450.3624	953753.2958
124	7	639444.687	953751.7843
125	7	639438.8756	953750.9341
126	7	639433.0051	953750.7565
127	7	639397.6348	953751.7214
128	7	639392.1954	953751.485
129	7	639386.8414	953750.4957
130	7	639381.6767	953748.7724
131	7	639376.8012	953746.3487
132	7	639372.3096	953743.2715
133	7	639368.2888	953739.6005
134	7	639364.8167	953735.4066
135	7	639361.9605	953730.7713
136	7	639348.1973	953736.668
137	7	639353.5349	953811.2357
138	7	639371.3136	953816.1885
139	7	639398.8731	953826.8781
140	7	639458.1754	953840.5146

141	7	639485.2262	953853.9231
142	7	639489.9595	953852.9457
143	7	639490.1607	953852.9593
144	7	639504.8351	953854.9454
145	7	639516.703	953855.9344
146	7	639516.8389	953855.952
147	7	639516.9287	953855.9707
148	7	639534.654	953860.2277
149	7	639559.6277	953861.7172
150	7	639559.7488	953861.7294
151	7	639581.9426	953864.8737
152	7	639581.9927	953864.8817
153	7	639582.2452	953864.9494
154	7	639582.371	953865.0017
155	7	639594.9151	953870.9058
156	7	639595.0263	953870.964
157	7	639595.2267	953871.1026
158	7	639610.7903	953883.8498
159	7	639618.4806	953887.7983
160	7	639618.5326	953887.8263
161	7	639625.8679	953891.9653
162	7	639633.0292	953893.4865
163	7	639633.2305	953893.5443
164	7	639633.2829	953893.5645
165	7	639642.3846	953897.2686
166	7	639642.5692	953897.3589
167	7	639642.6548	953897.4123
168	7	639649.1238	953901.7514
169	7	639649.2524	953901.8481
170	7	639649.4373	953902.033
171	7	639649.4869	953902.0953
172	7	639654.7124	953909.0407
173	7	639654.7479	953909.0898
174	7	639660.1691	953916.9364
175	7	639660.1816	953916.9562
176	7	639671.5993	953920.0009
177	7	639689.5721	953917.9171
178	7	639733.3321	953924.6309
179	7	639733.3321	953921.6305
180	7	639733.3597	953920.5294
181	7	639733.4995	953918.922
182	7	639734.1096	953915.8333
183	7	639734.7916	953913.7508
184	7	639735.3819	953912.3575

185	7	639734.5176	953913.2748
186	7	639729.9517	953909.413
187	7	639716.6725	953914.828
188	7	639695.6929	953920.5912
189	7	639695.4856	953920.7266
190	7	639695.2588	953920.826
191	7	639695.0187	953920.8867
192	7	639694.772	953920.9071
193	7	639689.8322	953920.9071
194	7	639671.6614	953923.0138
195	7	639671.4737	953923.0237
196	7	639671.2863	953923.0101
197	7	639671.1021	953922.9732
198	7	639659.1958	953919.7982
199	7	639659.1349	953919.7805
200	7	639658.422	953919.1986
201	7	639658.185	953919.0881
202	7	639657.9708	953918.9382
203	7	639657.7859	953918.7533
204	7	639657.7009	953918.6417
205	7	639652.2969	953910.8201
206	7	639647.2421	953904.1016
207	7	639641.1113	953899.9894
208	7	639632.2755	953896.3934
209	7	639625.0195	953894.852
210	7	639624.8181	953894.7943
211	7	639624.594	953894.6911
212	7	639617.084	953890.4536
213	7	639609.2782	953886.4457
214	7	639609.2133	953886.4103
215	7	639609.0128	953886.2717
216	7	639593.4695	953873.5411
217	7	639581.2979	953867.8124
218	7	639559.3883	953864.7083
219	7	639534.3431	953863.2145
220	7	639534.172	953863.1944
221	7	639534.0821	953863.1757
222	7	639516.3396	953858.9145
223	7	639504.5476	953857.9318
224	7	639504.471	953857.9235
225	7	639489.7583	953855.9322
226	7	639489.699	953855.9229
227	7	639489.1654	953855.8757
228	7	639527.0012	953874.6301

229	7	639530.3285	953874.6301
230	7	639546.7929	953874.6301
231	7	639555.329	953874.6301
232	7	639564.2554	953874.6301
233	7	639580.3294	953874.6301
234	7	639582.9387	953874.7854
235	7	639585.1326	953875.1608
236	7	639586.816	953875.6081
237	7	639588.8177	953876.3336
238	7	639590.7688	953877.2647
239	7	639592.1049	953878.0468
240	7	639593.3328	953878.8844
241	7	639594.5858	953879.8744
242	7	639595.9009	953881.089
243	7	639596.8753	953882.1306
244	7	639597.7601	953883.2074
245	7	639598.5214	953884.2587
246	7	639599.3524	953885.5791
247	7	639599.9081	953886.5964
248	7	639600.524	953887.902
249	7	639601.1936	953889.6526
250	7	639601.5894	953890.9723
251	7	639601.9844	953892.7491
252	7	639602.2353	953894.598
253	7	639602.3294	953896.6301
254	7	639602.3294	953899.6305
255	7	639630.3303	953899.6305
256	7	639632.3959	953899.7277
257	7	639634.0007	953899.9388
258	7	639635.7207	953900.3011
259	7	639637.7764	953900.9289
260	7	639639.4182	953901.5953
261	7	639641.4096	953902.6239
262	7	639642.5527	953903.338
263	7	639643.4101	953903.941
264	7	639644.3428	953904.6703
265	7	639645.2459	953905.4588
266	7	639646.3865	953906.5906
267	7	639647.2566	953907.577
268	7	639648.2729	953908.9001
269	7	639648.925	953909.873
270	7	639649.4168	953910.6895
271	7	639649.8948	953911.5692
272	7	639650.661	953913.2244

273	7	639651.0492	953914.2328
274	7	639651.2819	953914.9201
275	7	639651.6031	953916.0208
276	7	639651.9161	953917.3816
277	7	639652.0788	953918.3134
278	7	639652.2399	953919.6381
279	7	639652.3303	953921.6305
280	7	639652.3303	953924.631
281	7	639733.3321	953924.6309
1	1	638882.6603	953612.2001
2	1	638881.8769	953612.1484
3	1	638873.9574	953613.068
4	1	638858.0228	953613.2323
5	1	638843.6765	953611.8466
6	1	638825.6287	953606.4616
7	1	638812.4787	953600.6599
8	1	638796.4344	953591.2964
9	1	638775.9618	953581.3347
10	1	638765.3283	953577.2569
11	1	638743.4444	953570.9755
12	1	638732.267	953568.7928
13	1	638712.1884	953565.9334
14	1	638698.1921	953562.0635
15	1	638693.1361	953574.4399
16	1	638691.5106	953577.6434
17	1	638689.3855	953580.5396
18	1	638686.8173	953583.0514
19	1	638683.8746	953585.1118
20	1	638680.6359	953586.6658
21	1	638677.1874	953587.672
22	1	638673.6211	953588.1036
23	1	638670.0322	953587.949
24	1	638666.5162	953587.2124
25	1	638663.167	953585.9135
26	1	638660.0738	953584.0868
27	1	638646.3933	953574.4196
28	1	638636.6735	953585.84
29	1	638631.091	953590.5732
30	1	638624.2593	953593.199
31	1	638621.7008	953593.2815
32	1	638717.3366	953617.807
33	1	638778.7426	953637.7393
34	1	638867.7883	953661.1368
35	1	638882.6603	953612.2001

1	2	639016.0767	953463.2392
2	2	639003.8824	953477.616
3	2	639004.0175	953507.3711
4	2	639016.3178	953523.1244
5	2	639020.1543	953531.5911
6	2	639022.2482	953540.4884
7	2	639012.9679	953560.0102
8	2	639020.0919	953575.1918
9	2	639029.0002	953581.3103
10	2	639039.2566	953587.678
11	2	639049.749	953593.649
12	2	639060.4619	953599.2147
13	2	639062.1196	953600.4653
14	2	639064.3823	953602.4572
15	2	639069.3583	953604.9849
16	2	639073.8562	953606.0432
17	2	639076.7666	953605.7786
18	2	639080.7354	953604.4557
19	2	639084.4395	953602.0744
20	2	639087.0854	953596.5182
21	2	639090.8413	953588.569
22	2	639093.5985	953582.7334
23	2	639096.9852	953571.7267
24	2	639103.9702	953558.815
25	2	639107.9919	953554.5816
26	2	639119.3646	953542.0139
27	2	639123.8625	953538.3097
28	2	639128.663	953535.6706
29	2	639118.7234	953520.1176
30	2	639112.7679	953506.6613
31	2	639096.8897	953473.2637
32	2	639091.1164	953456.538
33	2	639076.05	953467.147
34	2	639061.9949	953477.044
35	2	639058.728	953478.9471
36	2	639055.1835	953480.2627
37	2	639051.4661	953480.952
38	2	639047.6856	953480.9947
39	2	639043.9536	953480.3894
40	2	639040.3803	953479.1541
41	2	639037.0713	953477.3252
42	2	639016.0767	953463.2392
1	9	639803.3736	953874.7174
2	9	639805.333	953874.63

3	9	639833.3335	953874.63
4	9	639833.3335	953871.6296
5	9	639833.4033	953869.8788
6	9	639833.5822	953868.3313
7	9	639833.8441	953866.9172
8	9	639833.8602	953866.9111
9	9	639825.5181	953860.0641
10	9	639811.6817	953868.3143
11	9	639811.6182	953868.3494
12	9	639791.0971	953879.056
13	9	639795.0626	953877.1745
14	9	639796.7544	953876.3716
15	9	639797.9814	953875.8947
16	9	639799.0373	953875.5501
17	9	639800.3141	953875.2102
18	9	639802.1215	953874.8657
19	9	639803.3736	953874.7174
20	9	639785.9189	953878.3739
21	9	639810.1936	953865.709
22	9	639822.97	953858.1379
23	9	639824.3678	953859.12
24	9	639751.5897	953799.3858
25	9	639721.6288	953778.9798
26	9	639682.4768	953761.8136
27	9	639649.8226	953751.5043
28	9	639644.6733	953765.5971
29	9	639647.5433	953766.5746
30	9	639652.5908	953769.0481
31	9	639657.2832	953772.1427
32	9	639661.5443	953775.8085
33	9	639665.3052	953779.9858
34	9	639668.5049	953784.6072
35	9	639671.0915	953789.5976
36	9	639673.0232	953794.8762
37	9	639681.5998	953829.165
38	9	639683.0553	953834.7835
39	9	639685.2631	953840.1513
40	9	639688.1819	953845.168
41	9	639691.7572	953849.74
42	9	639695.9223	953853.7821
43	9	639716.9575	953871.5735
44	9	639717.9556	953870.9364
45	9	639719.0467	953870.4766
46	9	639720.1998	953870.2074

47	9	639721.3817	953870.1363
48	9	639722.5587	953870.2655
49	9	639723.6971	953870.5912
50	9	639724.7643	953871.1041
51	9	639725.7298	953871.7895
52	9	639751.002	953893.1645
53	9	639753.3274	953891.5167
54	9	639767.25	953887.051
55	9	639785.9189	953878.3739
56	9	639745.0752	953902.1678
57	9	639745.8924	953900.1591
58	9	639743.7277	953902.9038
59	9	639745.0752	953902.1678

COORDENADAS - CALLES

COORDENADAS WGS84 – CALLES INTERNAS		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639145.6033	953555.5476
2	639128.663	953535.6706
3	639123.8625	953538.3097
4	639119.3646	953542.0139
5	639107.9919	953554.5816
6	639103.9702	953558.815
7	639100.5836	953564.7417
8	639096.9852	953571.7267
9	639093.5985	953582.7334
10	639087.0854	953596.5182
11	639084.4395	953602.0744
12	639080.7354	953604.4557
13	639076.7666	953605.7786
14	639073.8562	953606.0432
15	639069.3583	953604.9849
16	639064.3823	953602.4572
17	639062.1196	953600.4653
18	639060.4619	953599.2147
19	639049.749	953593.649
20	639039.2566	953587.678
21	639029.0002	953581.3103
22	639018.9946	953574.5552
23	639011.144	953570.6708
24	639003.0034	953567.4383
25	638994.6266	953564.879
26	638986.0694	953563.01
27	638977.3885	953561.8437

28	638968.6414	953561.3877
29	638959.8862	953561.6452
30	638951.181	953562.6144
31	638942.5836	953564.2889
32	638934.151	953566.6575
33	638925.9391	953569.7046
34	638918.0025	953573.4099
35	638911.6276	953576.7278
36	638905.0279	953579.5726
37	638898.6876	953583.933
38	638892.6759	953586.3257
39	638878.5577	953597.4746
40	638870.2183	953598.2882
41	638861.84	953598.3909
42	638853.4833	953597.782
43	638845.2084	953596.4659
44	638837.0751	953594.452
45	638829.1421	953591.755
46	638821.4667	953588.3942
47	638814.1043	953584.394
48	638803.5251	953578.0756
49	638792.5968	953572.3821
50	638781.3564	953567.3328
51	638769.8418	953562.9447
52	638758.0918	953559.2326
53	638746.146	953556.2091
54	638734.0449	953553.8842
55	638724.6753	953552.8892
56	638715.3917	953551.2788
57	638706.2345	953549.0599
58	638703.7434	953548.4745
59	638698.1921	953562.0635
60	638712.1884	953565.9334
61	638722.1817	953567.6859
62	638732.267	953568.7928
63	638743.4444	953570.9755
64	638765.3283	953577.2569
65	638775.9618	953581.3347
66	638796.4344	953591.2964
67	638812.4787	953600.6599
68	638825.6287	953606.4616
69	638843.6765	953611.8466
70	638858.0228	953613.2323
71	638873.9574	953613.068

72	638881.8769	953612.1484
73	638882.6603	953612.2001
74	638896.3283	953601.9969
75	638902.4426	953596.3293
76	638910.2359	953593.6413
77	638917.8137	953590.3952
78	638925.1362	953586.6082
79	638932.4829	953583.2308
80	638940.0963	953580.5077
81	638947.9185	953578.4596
82	638955.8895	953577.1023
83	638963.9487	953576.446
84	638972.0343	953576.4958
85	638980.0848	953577.2513
86	638988.0385	953578.7068
87	638995.8348	953580.851
88	639003.4142	953583.6677
89	639010.7187	953587.1354
90	639022.6918	953595.1082
91	639034.9925	953602.5656
92	639047.5986	953609.4943
93	639060.4874	953615.8817
94	639061.1341	953617.4361
95	639069.7461	953622.7451
96	639071.069	953628.3675
97	639064.1237	953650.8571
98	639055.5247	953682.2764
99	639045.8315	953710.7753
100	639071.9681	953717.9136
101	639085.9535	953667.9236
102	639092.9699	953642.8435
103	639094.8749	953638.5573
104	639098.5262	953634.4297
105	639100.7487	953631.8897
106	639106.9433	953630.792
107	639117.5705	953633.8104
108	639128.3559	953636.2025
109	639139.2627	953637.9602
110	639150.2536	953639.0774
111	639161.291	953639.5504
112	639183.321	953639.1798
113	639194.2996	953639.5729
114	639205.2412	953640.5556
115	639216.1142	953642.125

116	639226.8871	953644.2767
117	639293.3719	953662.3776
118	639318.2646	953672.6746
119	639323.1994	953675.0348
120	639327.8515	953677.9122
121	639332.167	953681.2736
122	639336.0958	953685.0798
123	639339.5922	953689.2866
124	639342.6156	953693.8452
125	639361.9605	953730.7713
126	639364.8167	953735.4066
127	639368.2888	953739.6005
128	639372.3096	953743.2715
129	639376.8012	953746.3487
130	639381.6767	953748.7724
131	639386.8414	953750.4957
132	639392.1954	953751.485
133	639397.6348	953751.7214
134	639433.0051	953750.7565
135	639438.8756	953750.9341
136	639444.687	953751.7843
137	639450.3624	953753.2958
138	639455.8268	953755.4486
139	639461.008	953758.2144
140	639465.8376	953761.5566
141	639470.2517	953765.4309
142	639474.1919	953769.7862
143	639479.5586	953776.3935
144	639485.4355	953782.5515
145	639491.7849	953788.2209
146	639498.5664	953793.3656
147	639505.7369	953797.9528
148	639513.2505	953801.9532
149	639521.0593	953805.3413
150	639529.1136	953808.0956
151	639537.362	953810.1984
152	639544.06	953811.529
153	639550.8565	953812.1938
154	639557.6854	953812.1863
155	639564.4804	953811.5066
156	639571.1755	953810.1612
157	639577.7056	953808.1632
158	639584.0073	953805.5321
159	639590.0194	953802.2935

160	639595.6834	953798.4786
161	639600.9444	953794.1248
162	639605.7512	953789.2741
163	639609.9344	953786.0901
164	639614.3412	953783.2237
165	639618.9477	953780.6904
166	639623.1651	953779.2101
167	639627.5593	953778.392
168	639632.0269	953778.2554
169	639636.4628	953778.8035
170	639640.7628	953780.0234
171	639644.8257	953781.8864
172	639651.866	953787.3524
173	639656.9252	953794.6904
174	639658.5556	953798.8521
175	639662.2697	953813.7011
176	639666.9785	953832.5265
177	639668.6457	953838.7184
178	639670.9657	953844.6964
179	639673.9119	953850.3919
180	639677.4504	953855.7396
181	639681.5407	953860.6781
182	639686.1359	953865.1506
183	639707.2708	953883.0263
184	639706.8082	953884.1163
185	639706.5359	953885.2686
186	639706.4617	953886.4503
187	639706.5877	953887.6277
188	639706.9104	953888.7669
189	639707.4205	953889.8355
190	639708.1034	953890.8028
191	639708.9395	953891.6411
192	639716.9652	953898.4291
193	639734.5176	953913.2748
194	639735.3819	953912.3575
195	639743.7277	953902.9038
196	639751.2462	953893.371
197	639725.7298	953871.7895
198	639723.6971	953870.5912
199	639721.3817	953870.1363
200	639719.0467	953870.4766
201	639716.9575	953871.5735
202	639695.9223	953853.7821
203	639691.7572	953849.74

204	639688.1819	953845.168
205	639685.2631	953840.1513
206	639683.0553	953834.7835
207	639681.5998	953829.165
208	639673.0232	953794.8762
209	639671.0915	953789.5976
210	639668.5049	953784.6072
211	639665.3052	953779.9858
212	639661.5443	953775.8085
213	639657.2832	953772.1427
214	639652.5908	953769.0481
215	639647.5433	953766.5746
216	639642.2225	953764.7625
217	639636.7146	953763.6411
218	639631.1088	953763.2285
219	639625.4961	953763.5314
220	639619.9673	953764.545
221	639614.6121	953766.2528
222	639607.7852	953769.7103
223	639601.3171	953773.8
224	639595.2663	953778.485
225	639591.0884	953782.81
226	639586.4577	953786.6464
227	639581.431	953789.947
228	639576.0702	953792.6715
229	639570.4408	953794.7862
230	639564.6122	953796.2653
231	639558.6556	953797.0907
232	639552.6444	953797.2521
233	639546.6521	953796.7477
234	639540.7525	953795.5836
235	639532.7367	953793.5207
236	639524.9399	953790.7427
237	639517.4257	953787.2722
238	639510.2555	953783.1375
239	639503.4877	953778.3724
240	639497.1778	953773.0158
241	639491.3772	953767.1115
242	639486.1333	953760.7077
243	639481.6345	953755.6079
244	639476.6353	953750.9976
245	639471.1887	953746.9256
246	639465.3524	953743.435
247	639459.1883	953740.5628

248	639452.7615	953738.3395
249	639446.1402	953736.7885
250	639439.3946	953735.9263
251	639432.5961	953735.7621
252	639397.2346	953736.7267
253	639393.4058	953736.5212
254	639389.658	953735.7113
255	639386.0859	953734.3177
256	639382.7798	953732.3756
257	639379.8234	953729.934
258	639377.2913	953727.0547
259	639375.2476	953723.8105
260	639355.7427	953686.5788
261	639351.8224	953680.5972
262	639347.2757	953675.0767
263	639342.1565	953670.0825
264	639336.5252	953665.6738
265	639330.4485	953661.9026
266	639323.9982	953658.8136
267	639303.2611	953650.2357
268	639298.2489	953648.1624
269	639259.4286	953637.4694
270	639231.617	953629.9748
271	639219.786	953627.5392
272	639207.8388	953625.7588
273	639195.8118	953624.639
274	639183.7413	953624.1832
275	639171.664	953624.3926
276	639160.1392	953624.5281
277	639148.6306	953623.9
278	639137.189	953622.5112
279	639125.8644	953620.3678
280	639114.7066	953617.4791
281	639108.0245	953615.2677
282	639106.5762	953607.4389
283	639107.3699	953603.6024
284	639118.3369	953576.4605
285	639121.9882	953571.8568
286	639124.8457	953568.2055
287	639128.6876	953565.306
288	639132.088	953562.7396
289	639133.8306	953561.3836
290	639135.2255	953560.2314
291	639136.9107	953558.8392

292	639141.6732	953556.2992
293	639145.6033	953555.5476

AREAS NO DESARROLLABLES

**COORDENADAS – ZONA DE PROTECCION
ABSOLUTA (ZPA1)**

COORDENADAS WGS84 – ZPA1		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	638619.87	953571.64
2	638642.67	953544.85
3	638672.77	953566.12
4	638690.9	953521.74
5	638713.86	953488.71
6	638778.69	953498.64
7	638806.92	953532.27
8	638849.51	953555.22
9	638891.71	953549.21
10	638926.02	953534.11
11	638956.78	953493.91
12	638982.58	953460.21
13	639015.65	953436.46
14	639049.3286	953459.0561
15	639078.72	953438.36
16	639055.3212	953389.8156
17	639055.3212	953371.622
18	639055.3212	953346.6216
19	639055.3212	953321.6211
20	639065.2974	953321.6211
21	639060	953287
22	639053	953263
23	639001	953275
24	638939	953279
25	638867	953269
26	638833	953183
27	638651	953045
28	638525	953032
29	638384	953159
30	638263	953196
31	638182.4448	953146.6186
32	638180.3077	953146.6186
33	638155.3072	953146.6186
34	638155.3072	953129.9829
35	638141.662	953121.6182

36	638130.3068	953121.6182
37	638130.3068	953114.6573
38	638060.0963	953071.6173
39	638055.3054	953071.6173
40	638055.3054	953068.6804
41	638019.3136	953046.6169
42	638005.3049	953046.6169
43	638002.84	953025.67
44	637966.74	953014.23
45	637930.07	953093.64
46	637941.95	953152.56
47	637953.64	953199.84
48	638023	953298
49	638047	953343.09
50	638090.82	953363.5
51	638156.2136	953391.2093
52	638208.66	953417.99
53	638252.1913	953436.7939
54	638279.87	953448.75
55	638317.4258	953464.9834
56	638350.57	953479.31
57	638408.78	953503.35
58	638475.67	953526.11
59	638548.73	953549.57
60	638619.87	953571.64

**COORDENADAS – ZONA DE PROTECCION
ABSOLUTA (ZPA2)**

COORDENADAS WGS84 – ZPA2		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639897.1209	953907.2847
2	639923.9145	953923.648
3	639898.9149	953908.3316
4	639897.1209	953907.2847
5	639923.9145	953923.648
6	639897.1209	953907.2847
7	639872.8825	953893.1393
8	639855.3335	953881.7643
9	639855.3335	953896.63
10	639830.3335	953896.63
11	639805.333	953896.63
12	639766.1639	953909.1973
13	639760.81	953921.86

14	639784.82	953918.69
15	639851.7135	953912.4574
16	639881.7956	953913.0556
17	639923.9145	953923.648
18	639622.6731	954074.3493
19	639732.4008	954010.6083
20	639725	953988
21	639730.2328	953959.5178
22	639730.3317	953946.6309
23	639705.3313	953946.6309
24	639680.3308	953946.631
25	639655.3308	953946.631
26	639649.5393	953946.631
27	639630.3303	953946.631
28	639630.3303	953921.6305
29	639605.3299	953921.6305
30	639580.3294	953921.6305
31	639580.3294	953896.6301
32	639555.329	953896.6301
33	639530.3285	953896.6301
34	639505.3281	953896.6301
35	639505.3281	953921.6306
36	639505.3281	953938.1227
37	639516.6688	953946.631
38	639530.3286	953946.631
39	639530.3286	953956.8787
40	639551.5791	953972.8213
41	639603.2646	954046.6324
42	639605.3299	954046.6324
43	639605.3299	954049.5817
44	639622.6731	954074.3493

**COORDENADAS - BUFFER ZONA DE PROTECCION
ABSOLUTA 1**

COORDENADAS WGS 84 – BUFFER ZONA 1		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639091.3863	953456.3479
2	639078.72	953438.36
3	639049.3286	953459.0561
4	639015.65	953436.46
5	638982.58	953460.21
6	638956.78	953493.91
7	638926.02	953534.11

8	638891.71	953549.21
9	638849.51	953555.22
10	638806.92	953532.27
11	638778.69	953498.64
12	638713.86	953488.71
13	638690.9	953521.74
14	638672.77	953566.12
15	638642.67	953544.85
16	638619.87	953571.64
17	638612.417	953569.3278
18	638617.082	953593.4305
19	638620.611	953593.6193
20	638624.2593	953593.199
21	638627.7858	953592.174
22	638631.091	953590.5732
23	638634.0817	953588.4419
24	638636.6735	953585.84
25	638646.3933	953574.4196
26	638660.0738	953584.0868
27	638663.167	953585.9135
28	638666.5162	953587.2124
29	638670.0322	953587.949
30	638673.6211	953588.1036
31	638677.1874	953587.672
32	638680.6359	953586.6658
33	638683.8746	953585.1118
34	638686.8173	953583.0514
35	638689.3855	953580.5396
36	638691.5106	953577.6434
37	638693.1361	953574.4399
38	638710.3487	953532.3055
39	638724.0925	953512.5339
40	638767.1678	953519.1317
41	638790.0698	953546.4146
42	638791.9821	953548.4211
43	638794.1314	953550.1712
44	638796.4838	953551.6372
45	638839.0738	953574.5872
46	638842.2704	953575.9948
47	638845.6495	953576.8787
48	638849.1258	953577.2167
49	638852.6119	953577.0002
50	638894.8119	953570.9902
51	638897.7482	953570.3653

52	638900.572	953569.3462
53	638934.882	953554.2462
54	638938.1184	953552.4847
55	638941.0155	953550.2077
56	638943.4919	953547.4791
57	638974.2502	953507.2813
58	638998.0643	953476.1752
59	639016.0767	953463.2392
60	639037.0713	953477.3252
61	639040.3803	953479.1541
62	639043.9536	953480.3894
63	639047.6856	953480.9947
64	639051.4661	953480.952
65	639055.1835	953480.2627
66	639058.728	953478.9471
67	639061.9949	953477.044
68	639091.3863	953456.3479

**COORDENADAS - BUFFER ZONA DE PROTECCION
ABSOLUTA 2**

COORDENADAS WGS84 - BUFFER ZONA 2		
VERTICES	ESTE	NORTE
1	639622.6731	954074.3493
2	639605.3299	954049.5817
3	639605.3299	954046.6324
4	639603.2646	954046.6324
5	639551.5791	953972.8213
6	639530.3286	953956.8787
7	639530.3286	953946.631
8	639516.6688	953946.631
9	639505.3281	953938.1227
10	639505.3281	953921.6306
11	639505.3281	953896.6301
12	639530.3285	953896.6301
13	639555.329	953896.6301
14	639580.3294	953896.6301
15	639580.3294	953921.6305
16	639605.3299	953921.6305
17	639630.3303	953921.6305
18	639630.3303	953946.631
19	639649.5393	953946.631
20	639655.3308	953946.631
21	639680.3308	953946.631

22	639705.3313	953946.6309
23	639730.3317	953946.6309
24	639751.9975	953942.8107
25	639751.7286	953941.8072
26	639752.3214	953942.0406
27	639760.81	953921.86
28	639766.1639	953909.1973
29	639805.333	953896.63
30	639830.3335	953896.63
31	639855.3335	953896.63
32	639855.3335	953881.7643
33	639837.3116	953869.2985
34	639836.0053	953871.3071
35	639834.5558	953874.63
36	639830.3334	953874.63
37	639805.333	953874.63
38	639801.5127	953874.9643
39	639798.6119	953875.6819
40	639759.4427	953888.2491
41	639755.9553	953889.7092
42	639752.7694	953891.7448
43	639749.979	953894.2959
44	639747.6667	953897.287
45	639745.9006	953900.6299
46	639740.5467	953913.2926
47	639739.4624	953916.5294
48	639738.905	953919.8972
49	639738.8884	953923.3107
50	639739.4131	953926.6837
51	639736.5215	953925.472
52	639733.4634	953924.7807
53	639730.3317	953924.6309
54	639705.3313	953924.6309
55	639680.3308	953924.631
56	639655.3308	953924.631
57	639652.3303	953924.631
58	639652.3303	953921.6305
59	639651.9961	953917.8102
60	639651.0035	953914.1061
61	639649.3829	953910.6305
62	639647.1833	953907.4892
63	639644.4716	953904.7775
64	639641.3303	953902.5779
65	639637.8547	953900.9573

66	639634.1506	953899.9647
67	639630.3303	953899.6305
68	639605.3299	953899.6305
69	639602.3294	953899.6305
70	639602.3294	953896.6301
71	639601.9952	953892.8098
72	639601.0026	953889.1057
73	639599.382	953885.6301
74	639597.1824	953882.4888
75	639594.4707	953879.7771
76	639591.3294	953877.5775
77	639587.8538	953875.9569
78	639584.1497	953874.9643
79	639580.3294	953874.6301
80	639555.329	953874.6301
81	639530.3285	953874.6301
82	639505.3281	953874.6301
83	639501.5078	953874.9643
84	639497.8037	953875.9569
85	639494.3281	953877.5775
86	639491.1868	953879.7771
87	639488.4751	953882.4888
88	639486.2755	953885.6301
89	639484.6549	953889.1057
90	639483.6623	953892.8098
91	639483.3281	953896.6301
92	639483.3281	953921.6306
93	639483.3281	953938.1227
94	639483.5902	953941.5087
95	639484.3704	953944.814
96	639485.65	953947.9598
97	639487.3985	953950.8713
98	639489.5742	953953.4789
99	639492.1254	953955.7206
100	639503.4661	953964.2289
101	639505.8891	953965.8077
102	639508.5094	953967.0314
103	639511.2753	953967.876
104	639512.9224	953970.333
105	639514.8845	953972.5467
106	639517.126	953974.4768
107	639535.5702	953988.314
108	639585.2435	954059.2514
109	639586.3445	954060.6777

110	639587.3088	954062.2008
111	639603.5862	954085.3734
112	639604.6931	954086.9395
113	639606.9965	954089.7368
114	639609.7299	954092.1158
115	639612.8183	954094.0111
116	639622.6731	954074.3493

ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLÓGICO PORTONES DEL MAR, S.A.



**UBICACIÓN:
PANAMÁ OESTE, CHAME, PUNTA CHAME**

CONTRATANTE:



Octubre, 2023



**ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
PUNTA CHAME
DISTRITO DE CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE**

VERSIÓN N.1

16/octubre/2023

ÍTEM	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
FECHA	20-octubre-2023	20-octubre-2023	20-octubre-2023
CARGO	Ing. Geólogo Profesional idóneo	Ing. Geóloga M.Sc. Hidrogeóloga	Ing. Ambiental M.Sc. Recursos Naturales y Medio Ambiente
NOMBRE	Enrique Arguelles	Diana Michelle Ramírez Valencia	Francisco De Arco
FIRMA			

ENRIQUE O. ARGUELLES M.
INGENIERO GEOLOGO
Licencia No. 2003-015-004

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1988
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



Panama Rainwater, S.A.
RUC: OS-19026-2-2015 DV 09
14 48 1560
Firma: _____
Fecha: _____

CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
FRANCISCO E. DE ARCO C.
ING. EN DES. SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE
IDONEIDAD N° 7.914-1s

Yo, Lcdo. Erick Barcía Chambers, Notario Público
Octavo del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-711-694

CERTIFICO:

Que he cotejado detenidamente y minuciosamente esta (s)
firma (s) electronica (s) con:
Pasaporte copia de cédula y
y la he encontrado
en todo conforme.

Panamá, 31 OCT 2023

Lcdo. Erick Barcía Chambers
Notario Público Octavo

Panamá, 20 octubre de 2023



CONTENIDO

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCION	4
3. ALCANCE	5
4. LIMITACIONES.....	6
5. OBJETIVOS	7
6. METODOLOGÍA.....	8
6.1. FASE 1: PREPARATORIA O DE GABINETE.	8
6.2. FASE 2: APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	8
6.3. FASE 3: REDACCIÓN DE INFORME FINAL.....	8
7. GENERALIDADES.....	9
7.1. LOCALIZACIÓN.....	9
7.2. PERSONAL Y EQUIPOS.....	9
8. CONDICIONES CLIMÁTICAS	11
8.1. HIDROLOGÍA	11
8.1.1. Cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito	12
8.1.2. Precipitación	12
8.1.3. Escorrentía.....	17
9. GEOLOGÍA	17
10. GEOMORFOLOGÍA.....	18
10.1. REGIONES MORFOESTRUCTURALES	18
10.2. DRENAJES.....	19
10.3. PENDIENTES.....	19
11. HIDROGEOLOGÍA	21
11.1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	24
11.2. DEFINICIÓN LOCAL DE LOS SISTEMAS ACUIFERO	28
12. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA.....	30
12.1. ADQUISICIÓN	30
12.2. PROCESAMIENTO	34
12.3. INTERPRETACIÓN	36
12.3.1. Sondeo Eléctrico Vertical 1	37
12.3.2. Sondeo Eléctrico Vertical 2	37
12.3.3. Sondeo Eléctrico Vertical 3	38

12.3.4. Sondeo Eléctrico Vertical 4	38
12.4. CORRELACIÓN Y CORTE GEOELÉCTRICO.....	39
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
14. ANEXOS.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio	9
Figura 2. Mapa de ubicación de cuencas hidrográficas	11
Figura 3. Mapa de polígonos de Thiessen	14
Figura 4. Histórico de lluvia Estación MONTE OSCURO (138-014).....	15
Figura 5. Histórico de lluvia Estación CHAME (138-005)	15
Figura 6. Histórico de lluvia Estación GORGONA (138-013)	16
Figura 7. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022-2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Antón y el Caimito (138).....	16
Figura 8. Mapa geológico del área de estudio	18
Figura 9. Mapa de pendientes del sitio de interés.....	20
Figura 10. Mapa de puntos de agua inventariados.....	26
Figura 11. Definición de unidades hidrogeológicas.....	29
Figura 12. Sección de contribución de señal para Schlumberger	32
Figura 13. <i>Ajuste de los datos ruidosos en las curvas de SEVs</i>	35
Figura 14. Interpretación del SEV 1	37
Figura 15. Interpretación del SEV 2	37
Figura 16. Interpretación del SEV 3	38
Figura 17. Interpretación del SEV 4	38
Figura 18. Corte geoelectrico de los SEVs 1, 4, 3 y 2 del proyecto en Punta Chame ..	41
Figura 19. Interpretación geoelectrica e hidrogeológica del proyecto Punta Chame (perfil 1).....	42

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Rangos de pendientes según umbral geomorfológico.....	19
Tabla 2. Inventario de puntos de agua	26
Tabla 3. Coordenadas de los SEVs, UTM17N.	33
Tabla 4. Correlación entre los SEV	39

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Equipo GEOPHYSICAL WDDS - 2/2B.	33
--	----

ANEXOS

Anexo 1. FUNIAS	46
Anexo 2. Registro fotográfico.....	46
Anexo 3. Datos geofísica.....	46

1. RESUMEN

JMJ EUROBUILDING, S.A., llevaron a cabo el estudio de prospección geoeléctrica con el fin de realizar una investigación en el subsuelo y conocer las condiciones de saturación de este para determinar los contrastes entre las litologías y así mismo, establecer los niveles acuíferos de los cuales se pueda explotar agua mediante la construcción de los pozos necesarios para el abastecimiento del proyecto localizado en el corregimiento de Punta Chame, Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste.

En el proyecto se desarrolló una investigación geoeléctrica, en la cual se llevaron a cabo cuatro (4) Sondeos Eléctricos Verticales con un equipo de Geo-eléctrica modelo WDDS - 2/2B el cual cuenta con valores máximos de corriente, voltaje y Potencia de 3000mA, 1000V y 300W, respectivamente.

Para el procesamiento de los datos se hace uso del software IPI2Win. El análisis de los SEVs tuvo en cuenta información primaria recolectada en el sitio de interés, tal como geología superficial, niveles freáticos, coberturas vegetales, entre otros.

Finalmente se realiza la interpretación de los resultados obtenidos, iniciando por la definición del tipo de acuífero de la zona, un acuífero de extensión regional y local, porosidad primaria (intergranular), productividad moderada y de carácter libre. Los resultados de la geoeléctrica evidencian que en profundidad se identifica intrusión marina en el acuífero por las resistividades entre 1 y 3 Ohm*m, la cual se puede observar en el perfil geoeléctrico e hidrogeológico.

Finalmente se concluye que en el área del proyecto se pueden perforar de 1 a 4 pozos profundos de máximo treinta (30) metros ya que después de esta profundidad estos pueden estar contaminados con agua salobre.

2. INTRODUCCION

Panamá está ubicado dentro de los países que poseen desarrollo humano alto, con una puntuación de 0.795 en el año 2019, que lo ubica en el puesto 58 de 169 países, siendo el país con mejor desarrollo humano en América Central y el cuarto en América Latina (Batista Rios, 2021). El desarrollo inmobiliario de La ciudad de Panamá se ha concentrado sobre todo hacia los sectores de Panamá Oeste y Panamá Este, en donde se construyen cada día nuevos proyectos de vivienda, lo que dificulta el abastecimiento de agua por parte del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN). Esto genera que los constructores deban realizar las adecuaciones propias necesarias para suplir la demanda requerida los proyectos inmobiliario turístico. Con base en lo anterior, se contratan los servicios de JMJ EUROBUILDING, S.A., para realizar una investigación del subsuelo con el fin de determinar los diferentes acuíferos presentes en la zona, posible calidad del agua subterránea y localización de una perforación para su explotación. El estudio pretende básicamente determinar las unidades acuíferas, almacenadoras del agua, su espesor, determinar los diferentes cortes para ubicar el sitio ideal para perforar estos acuíferos, mediante un pozo profundo.

Para explorar el subsuelo y contribuir con el conocimiento en profundidad de los materiales, se aplica geofísica, técnica indirecta que permite localizar o detectar la presencia de estructuras o cuerpos bajo la superficie de la Tierra y determinar su tamaño, forma y propiedades físicas. Para estudios geotécnicos, hidrogeológicos y ambientales se usa el método geoeléctrico, es un método activo que se basa en la observación de la distribución de las líneas de corriente y de potencial simultáneamente causados por el flujo de la corriente eléctrica introducida en el terreno para determinar la variación en la resistividad¹ del subsuelo (Ibáñez-García & Porres-Benito, 2001). Dentro de la geoeléctrica hay varios métodos que son comúnmente utilizados para fines específicos. En este estudio se realizan cuatro (4) sondeos Eléctricos Verticales (SEV) en el área del proyecto, localizados en el corregimiento de Punta Chame, Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste.

¹ La resistividad está definida como la resistencia eléctrica específica de cada material para oponerse al paso de una corriente eléctrica. Se designa por la letra griega rho minúscula y se mide en ohmios por metro. Su valor describe el comportamiento de un material frente al paso de corriente eléctrica, por lo que da una idea de lo buen o mal conductor que es. Un valor alto de resistividad indica que el material es mal conductor mientras que uno bajo indicará que es un buen conductor (EDUCALINGO, 2019)

3. ALCANCE

El método de prospección geoeléctrica, que es uno de los métodos geofísicos de mayor uso en la exploración de aguas subterráneas. Se utiliza como método **indirecto** para conocer de manera indirecta los distintos materiales del subsuelo y sus espesores. Estos materiales se diferencian a partir de la respuesta de los materiales al paso de una corriente eléctrica.

Este método consiste en aplicar corriente por conducción en el suelo a través de electrodos y medir la caída de potencial por medio de otros electrodos de corriente. Cualquier variación en conductividad en el suelo altera el flujo de corriente dentro de este, afectando a su vez la distribución del potencial eléctrico, el cual depende del tamaño, espesor, forma y conductividad de los materiales del subsuelo.

De acuerdo con lo anterior, a partir de un modelamiento matemático con ayuda de software especializado, se puede interpretar las distintas capas geo-eléctricas del subsuelo, su espesor y resistividad, determinadas por las medidas de potencial realizadas en superficie en el sitio de exploración y a la profundidad investigada a partir del levantamiento e interpretación de cuatro (4) sondeos eléctricos verticales.

Con la información de las capas geo-eléctricas identificadas, conocimiento geológico del sector y los distintos valores de resistividad obtenidos se puede hacer una correlación con la litología de los materiales y su tamaño de grano para definir diferentes facies², así como posibles relaciones con la saturación y calidad del agua según el contenido de sales minerales (salinidad) en el fluido del subsuelo.

El alcance total del proyecto es el levantamiento e interpretación de cuatro (4) sondeos eléctricos verticales con el fin de identificar los niveles acuíferos del área del proyecto en aras de proponer la ubicación de pozos de agua para el abastecimiento del desarrollo inmobiliario turístico.

² Conjunto de características de una roca o terreno consideradas desde el punto de vista de su formación.

4. LIMITACIONES

Una de las mayores fuentes de problemas de campo es la resistencia del contacto del electrodo. Todos los métodos de resistividad dependen de poder aplicar corriente al suelo, si la resistencia de los electrodos de corriente se vuelve anormalmente alta, la corriente aplicada puede caer a cero y la medición fallará. Esta situación ocurre por una alta resistencia de contacto en la que los electrodos se encuentran sobre material como arenas, cantos o grava excesivamente secos. Estos materiales fueron identificados en la zona de estudio por lo que fue necesario mojar los electrodos de corriente con agua o solución salina cavando un pequeño agujero en el suelo relleno con la solución implantando el electrodo en el agujero para superar esta situación.

Las limitaciones topográficas generalmente son muy comunes, un arreglo geoelectrico debe expandirse a lo largo de una línea recta. Si se curva significativamente y no se hace ninguna corrección, pueden ocurrir errores en la adquisición de datos debido a que se utilizan factores geométricos inexactos para calcular los valores de resistividad aparente.

Los puntos de datos defectuosos son particularmente difíciles de resolver si se desconoce su causa. Incluso si la resistividad aparente se ha calculado correctamente con factores geométricos debidamente modificados, pueden surgir anomalías en los datos. Podría suceder debido a la presencia de tuberías, lentes de arena u otras características localizadas que puede afectar la calidad de los datos de campo reduciendo la efectividad de cualquier interpretación. Si hay una tubería conductora o una lente, cuando se aplica una corriente desde cierta distancia, las líneas de equipotencial se distorsionarán alrededor del lente y la línea de flujo de corriente se enfocará hacia la lente.

La resistividad aparente medida en campo es el promedio de las resistividades de los materiales o capas geológicas a través de las cuales circula la corriente en el subsuelo, por esta razón una capa geoelectrica puede estar conformada por la alternancia de varias capas litológicas como lo es la intercalación de paquetes de arenas y gravas intercalados, o limos y arcillas intercaladas.

Es importante anotar que el criterio para la interpretación depende del consultor, sin embargo, lo que para el consultor puede ser una unidad o un rango de valores afines, para otro consultor puede significar otra unidad.

Se debe resaltar que la geofísica no deja de ser un método indirecto de investigación del subsuelo. Para determinar las características finales de los acuíferos de la zona se debe realizar una perforación exploratoria acompañada de una prueba de bombeo con el fin de conocer las propiedades hidráulicas de los sistemas acuíferos.

5. OBJETIVOS

Los objetivos del siguiente estudio geoelectrico e hidrogeológico son:

1. Exploración de campo (sondeos eléctricos verticales (SEV))
2. Interpretación y análisis de las curvas de SEVs y perfiles geoelectricos para la caracterización del espesor y profundidad de las diferentes capas geoelectricas.
3. Delimitación de las zonas saturadas de agua (nivel freático).
4. Delimitación de la base y el techo, cálculo de espesores y descripción de valores de resistividades de cada uno para la formulación del modelo geofísico del área.
5. Realizar la correlación entre las unidades geoelectricas con los posibles materiales del área.
6. Definición de la ubicación del mejor lugar para la perforación pozos profundos si las propiedades del acuífero así lo permiten.

6. METODOLOGÍA

El proceso metodológico para el desarrollo de este proyecto se subdividió en tres fases.

6.1. FASE 1: PREPARATORIA O DE GABINETE.

Consistió en la revisión del área a través de sistemas de información geográfica. Se estableció el plan de trabajo para la ejecución de los SEV con base en el análisis de la información técnica disponible de diferentes entidades considerando geología, geomorfología, hidrogeología, cuencas hidrográficas, y otros.

6.2. FASE 2: APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.

La gira de campo se efectuó los días 28 y 29 de septiembre del año 2023. Para llevar a cabo en campo los arreglos geoeléctricos con una distribución espacial que permita el mapeo la zona de estudio con énfasis en el área de intervención del proyecto; los datos de los SEVs, y de posicionamiento son tomados GPS garmin etrex 10. En esta etapa del trabajo se realizan los ensayos geofísicos por medio del equipo de resistividad eléctrica WDDS-2.

Además, se realizó:

- Estudio in situ de la geología y las características geomorfológicas que permiten comprender mejor las estructuras geológicas, la estratigrafía y el comportamiento de las cuencas.
- Inventario de puntos de agua dentro y fuera del área de estudio.

6.3. FASE 3: REDACCIÓN DE INFORME FINAL.

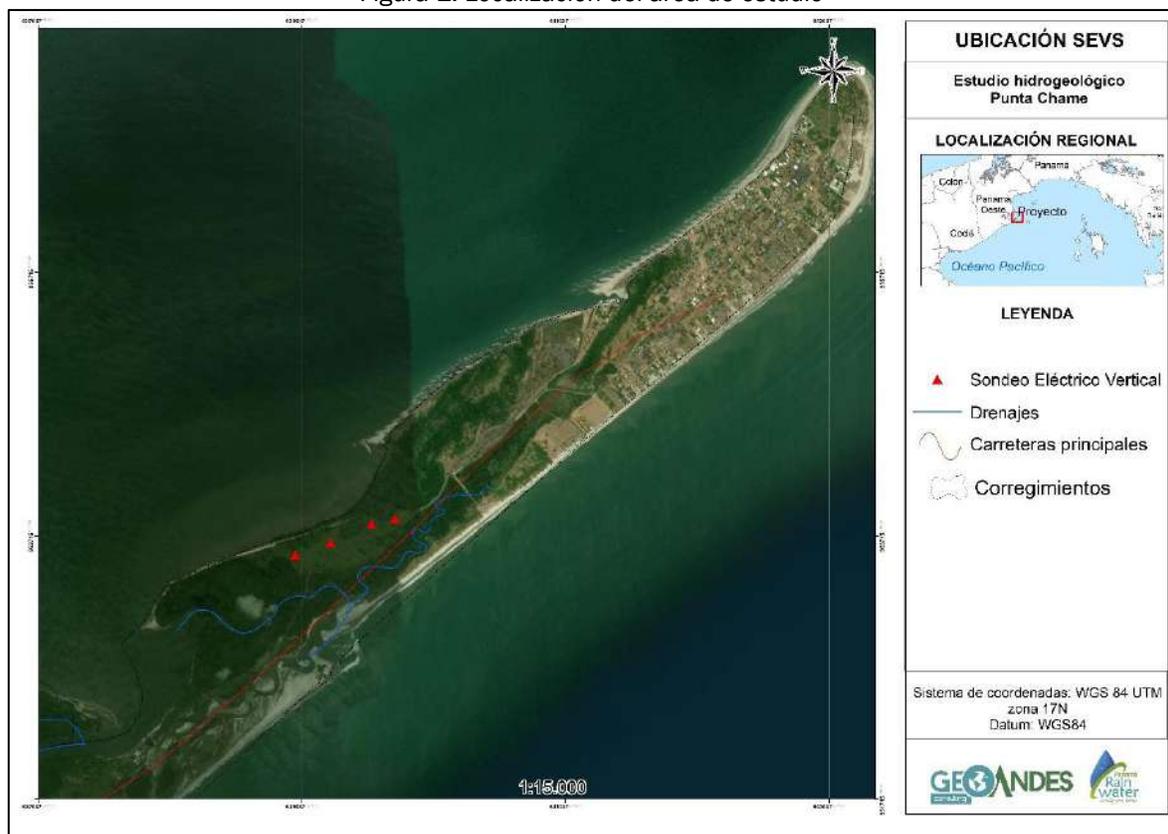
Esta fase incluye el análisis y procesamiento de la información y la preparación del informe final.

7. GENERALIDADES

7.1. LOCALIZACIÓN.

El área de estudio se localiza en el corregimiento de Punta Chame, Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste (Figura 1).

Figura 1. Localización del área de estudio



Fuente: Equipo consultor, 2023.

7.2. PERSONAL Y EQUIPOS.

El personal asignado para este proyecto es el siguiente:

- Michelle Ramírez Valencia – Ingeniera Geóloga, Msc Hidrogeología.
- Natalia Gómez Amaya – Ingeniera Geóloga Jr.
- Raúl De Sedas – Ingeniero Agrónomo – Supervisor de campo JMJ
- Francisco De Arco – Ing. Ambiental – Msc. Manejo de RRNN y Medio ambiente
- Dos (2) auxiliares del área.

Los equipos utilizados en la ejecución del proyecto fueron los siguientes:

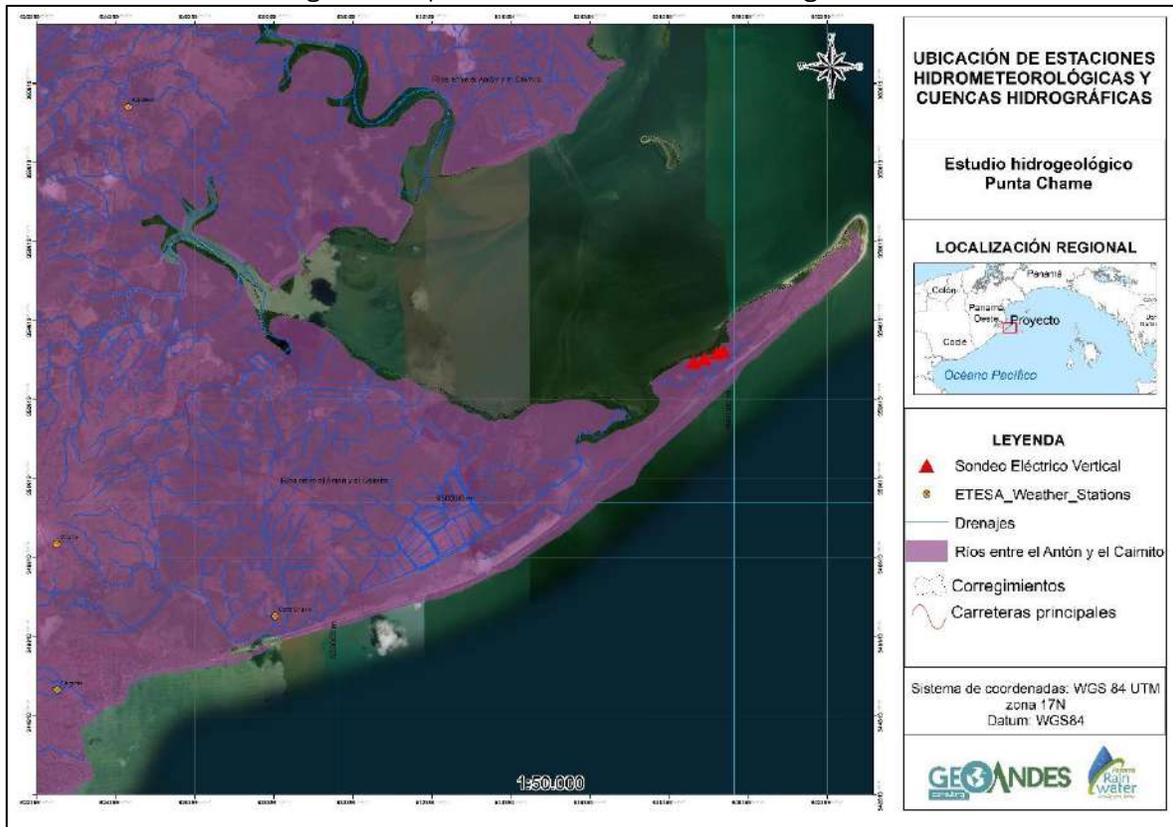
- Equipo GEOPHYSICAL WDDS – 2/2B.
- Unidad de potencia con miliamperímetro, convertidor y elevador de voltaje.
- Unidad de medida con Milivoltímetro y sistema de compensación de potencial espontáneo natural.
- Fuente de poder que consiste en 4 baterías de 12V-5A.
- 4 electrodos de corriente y potencial
- 2 carretes de 500 metros para electrodos de corriente AB
- Dos cables de 250 metros para electrodos de potencial MN
- Libreta de campo.

8. CONDICIONES CLIMÁTICAS

8.1. HIDROLOGÍA

La hidrología de Panamá está controlada por la geología, geomorfología y los usos del suelo, que influyen directamente en la longitud, pendiente y orientación de los drenajes. La divisoria principal de las cuencas nacionales es la cordillera central, la cual se extiende de oeste a este y marca dos vertientes significativas, la vertiente del Atlántico, por la cual corren el 30% de los drenajes con una longitud media de 56 Km y una pendiente media de 2,5%; y la vertiente del Pacífico, que abarca el 70% de los drenajes del país con longitudes medias de 106 Km y pendiente media de 2,27% (ETESA, 2009). En total hay 52 cuencas hidrográficas, 18 en la vertiente del Atlántico y 34 en la vertiente del Pacífico (SIAGUA, s.f). La zona de interés se encuentra en suroriental de la cuenca No 138. Ríos entre el Antón y El Caimito (ver Figura 2)

Figura 2. Mapa de ubicación de cuencas hidrográficas



Fuente: Equipo consultor, 2023.

8.1.1. Cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito

La cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito (138) se encuentra ubicada en la provincia de Panamá Oeste. Está limitada al norte con la cuenca No. 140: Río Caimito, al noroeste con la cuenca del Río Panamá (115) y Río Indio (No. 111) al oeste por la cuenca del Río Antón (No. 136) y al este y al sur el océano Pacífico. Esta cuenca tiene un área total de 1476 km² y está formada principalmente por el Río Perequeté y sus afluentes principales son Las Lajas, Las Guías, Sajalices, Capira y Río Chame (Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial consorcio POT (INCODISA Y PSS), 2016), siendo este último el más relevante con una extensión de 36.1 km.

Los niveles freáticos en esta cuenca son profundos a superficiales entre más cerca de la costa se encuentre. La Autoridad Nacional de Ambiente, en su informe titulado "Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la República de Panamá (2010-2030)", presenta los resultados del Índice de Calidad del Agua correspondiente al período 2006-2010 para la cuenca 138. A través del monitoreo de los ríos Perequeté, Capira y Chame, se pudo concluir que, en el año 2006, la calidad del agua oscilaba entre niveles de contaminación que iban desde contaminado hasta poco contaminado. Entre los años 2007 y 2009, los resultados indicaban un nivel de aceptabilidad del 91.66%, con un 8.89% de los resultados mostrando un nivel de contaminación bajo. Finalmente, para el año 2010, el nivel de aceptabilidad disminuyó al 50.0%, mientras que el nivel de poco contaminado aumentó al 39.0%, y se registró un 11% de agua no contaminada (Autoridad Nacional de Panamá, 2011).

8.1.2. Precipitación

El control dominante sobre los patrones de precipitación en la república de Panamá está basado en la migración estacional de las masas de aire sub-tropical del Atlántico y tropical del Pacífico (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2007). Estos cambios en los patrones durante el año sumados a la orografía local establecen áreas con totales anuales diferentes y da origen a regímenes de precipitación bien definidos (ETESA, 1999).

Para las mediciones de pluviosidad en Panamá, la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA) tiene un total de 227 estaciones meteorológicas. En cuanto a la forma de recolección de información el 23.79% de las estaciones meteorológicas lo realiza de manera convencional, mientras que en las hidrológicas solo el 2.2% es convencional (ETESA, 2021)

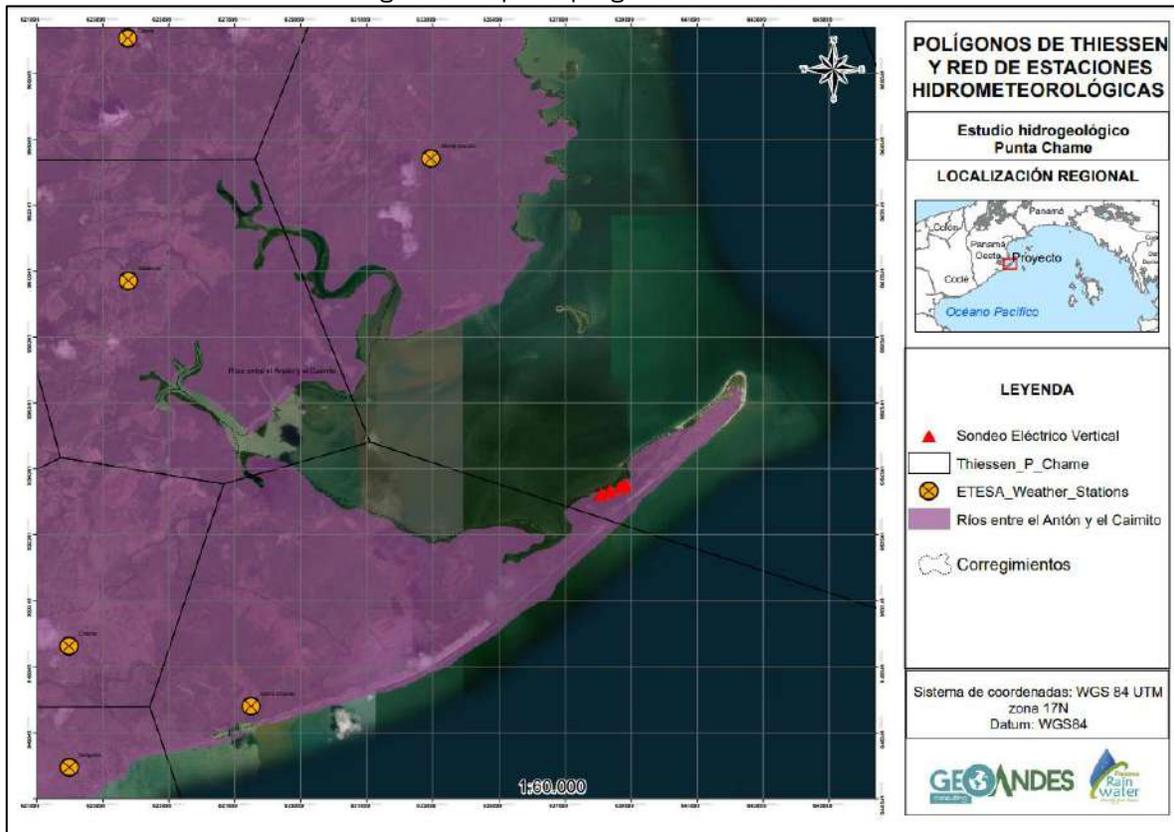
Cercanas al área de interés del proyecto se identifican tres (4) estaciones operadas por Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA). Estas estaciones cuentan con datos históricos.

ID	NOMBRE	TIPO	Coordenada Este	Coordenada Norte	COTA	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
130-015	Cerro Chame	Tipo B Convencional	628390.4781	947139,3393	160	7/01/1982	1/08/1991
138-005	Chame	Tipo C Convencional	622881.9876	948965,9184	30	1/12/1970	
138-013	Gorgona	Tipo C Convencional	622892,6895	945280,089	5	1/07/1909	1/09/1992
138-006	Sajalices	Tipo C Convencional	624683,4385	960028,8801	40	1/12/1970	1/12/1998

Fuente: IMPHA y modificado por Equipo consultor, 2023.

Para determinar qué estación se ajusta al área de interés, se generan los polígonos de Thiessen, que permiten establecer zonas de influencia de estaciones meteorológicas sobre la base de la cercanía de distancias. Tal como se presenta en la Figura 3, se puede ver que la estación que tiene influencia sobre el área de interés es la Estación Tipo Convencional (C) Monte Oscuro (138-014). Adicionalmente se tendrán en cuenta los datos de las estaciones Cerro Chame, Chame y Gorgona.

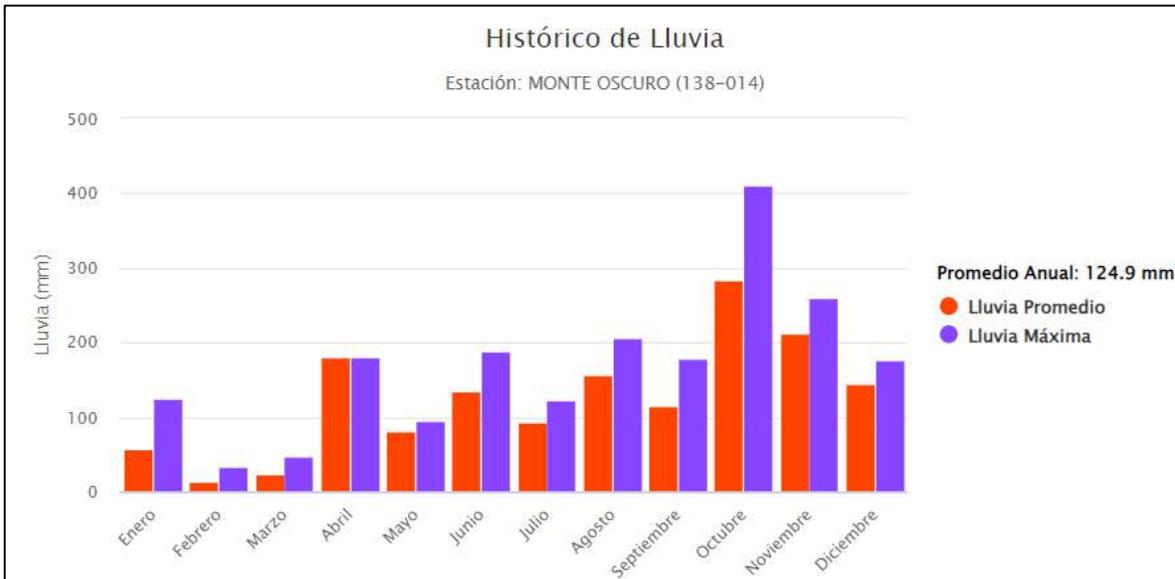
Figura 3. Mapa de polígonos de Thiessen



Fuente: Equipo consultor, 2023

La estación Monte Oscuro comenzó a funcionar el 1/12/1979 hasta 1/04/1982 tiene 3 años de registros, en los cuales el promedio de lluvia anual es de 124.9 mm, siendo agosto, octubre y noviembre los meses con mayores valores de precipitación, llegando a valores por encima de 400 mm en el mes de octubre. Los meses de menor precipitación son febrero y marzo (ver Figura 4).

Figura 4. Histórico de Lluvia Estación MONTE OSCURO (138-014)

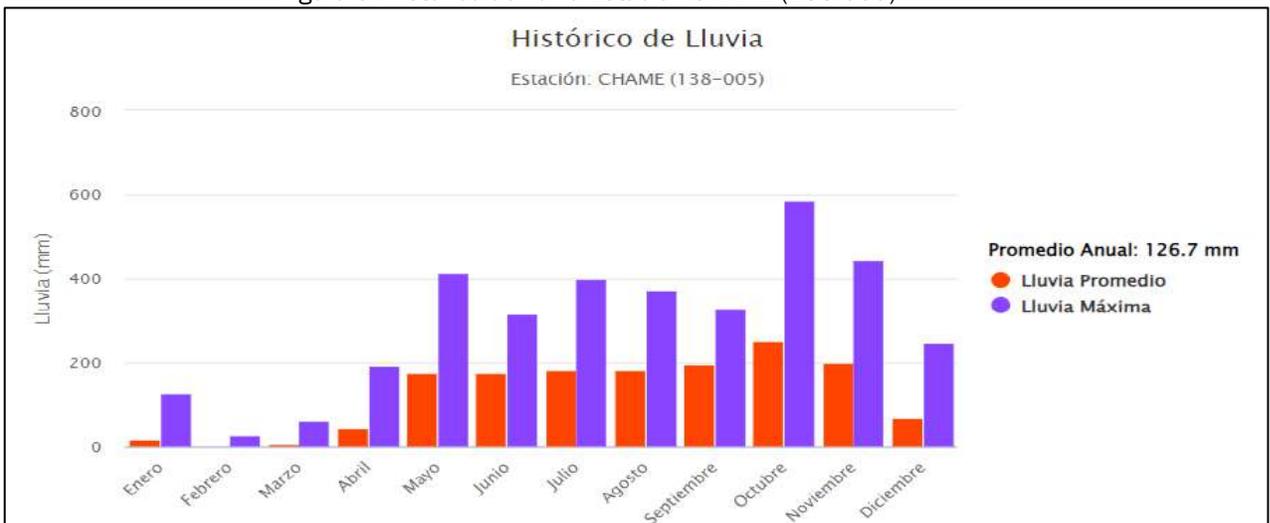


Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), 2023.

La estación Cerro Chame tiene datos solo para los meses de abril a julio de 1982. Por lo que no se considera que sean datos representativos para el trabajo.

Por otro lado, la estación Chame funciona desde 1970, por lo que se tienen datos históricos de hace 53 años, como se puede ver en la FIGURA presenta un promedio anual de lluvias de 126,7 mm, siendo octubre, noviembre y mayo los meses mas lluviosos, con un valor de precipitación máxima de 588,2 en octubre. Los meses que menos lluvias presentan son febrero y marzo.

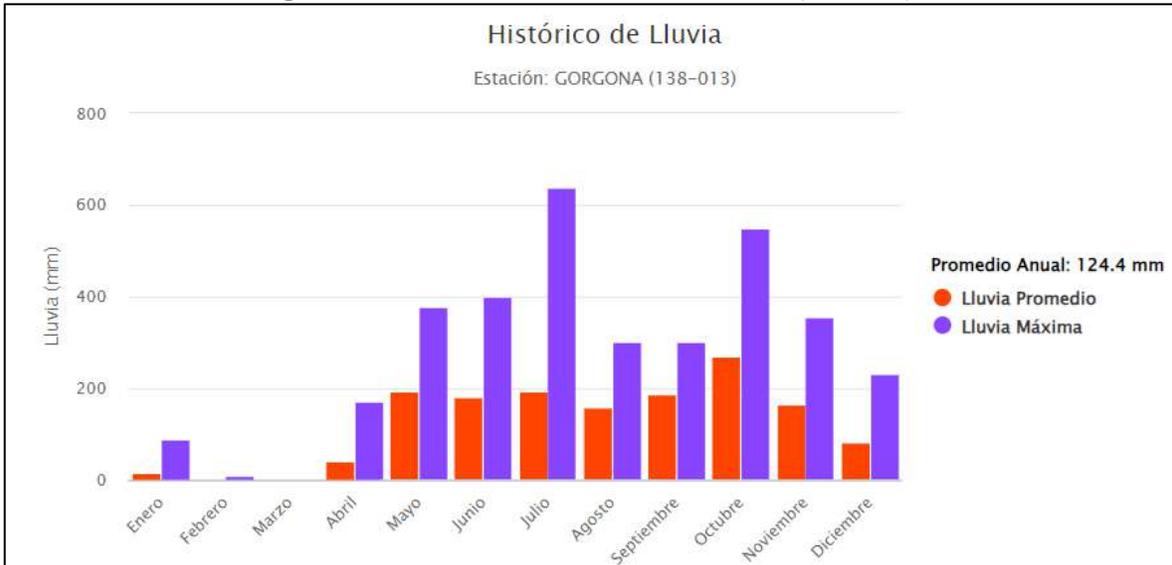
Figura 5. Histórico de Lluvia Estación CHAME (138-005)



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), 2023.

La Estación Gorgona que tiene datos de 83 años muestra un promedio anual de lluvias de 124,4 mm, en donde los meses más lluviosos son junio, julio y octubre, con un valor máximo de lluvias de 638, 7 mm en julio. En febrero y marzo se muestran los registros más bajos.

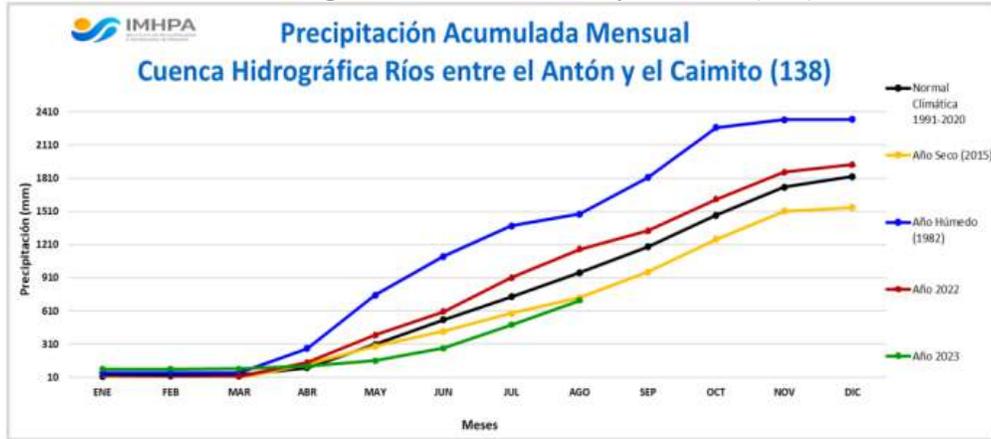
Figura 6. Histórico de Lluvia Estación GORGONA (138-013)



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), 2023.

Finalmente, según el informe “Comportamiento de las Lluvias en las cuencas hidrográficas en Panamá, período: desde el año 2022 hasta agosto 2023”. Se encuentra que para la cuenca 138- Ríos entre el Antón y el Caimito hasta abril de 2023 se comportó similar a la Climatología (1991-2020) y desde mayo los acumulados por mes son más bajos que los del año más seco (2015). Teniendo en cuenta la Normal Climática hay un déficit en la precipitación de hasta un 26%. (Figura 7. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022-2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Antón y el Caimito (138).Figura 7)

Figura 7. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022-2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Antón y el Caimito (138).



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), 2023.

8.1.3. Escorrentía

La escorrentía, en general, está definida como la circulación de agua producida en un cauce superficial. Se define, además, como escorrentía superficial como la cantidad de agua que se escapa de la infiltración y de la evapotranspiración y que circula por la superficie (Universidad Jaime I de Castellón, 2007).

De acuerdo con Vega Cervera (2012), la escorrentía promedio anual en todo el territorio de Panamá es de 1764 mm (133,2 km³), lo que equivale a 4,222 m³/s, con un coeficiente de escorrentía de 60,3 %. Para el área de estudio, conforme al mapa de escorrentía promedio anual publicado por ETESA (2007a) en el cual se toman datos desde 1971 hasta el año 2002, el valor de escorrentía promedio anual se clasifica entre 0 y 250 mm, valor que se encuentra considerablemente por debajo de la media.

9. GEOLOGÍA

El Istmo de Panamá surgió hace unos 3 ó 4 millones de años atrás, a partir del lento desplazamiento de las placas tectónicas del Pacífico y del Caribe que, producto de la presión y del calor causado por esta colisión tectónica, llevó a la formación de un arco de islas de origen volcánico que luego de miles de años se cubrió y rellenó de sedimentos, para conformar así la actual configuración geológica y tectónica de Panamá” (Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá, 2010).

En el área se identifica una unidad litoestratigráficas (Figura 8), la Formación Río Hato (QR-Aha): que está conformada por conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas semi consolidadas y pómez, la cual hace parte del grupo del cuaternario Aguadulce

Figura 8. Mapa geológico del área de estudio



Fuente: modificado de Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (2007)

10. GEOMORFOLOGÍA

10.1. REGIONES MORFOESTRUCTURALES

La configuración geográfica de Panamá entre los océanos Atlántico y Pacífico divide al país en dos vertientes geomorfológicamente muy marcadas: la vertiente del caribe al norte y la vertiente del pacífico al sur, limitadas entre sí por la cadena montañosa denominada Cordillera Central, cuyas alturas alcanzan hasta 3475 m.s.n.m. en el volcán Barú (ETESA, 1999). La Cordillera Central está desarrollada paralelamente a la línea del litoral y forma parte de la cadena volcánica de Centro América, la cual tuvo origen en las eras secundaria y terciaria, relacionado con el ciclo orogénico Alpino (Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá, 2010). Según ETESA (1999), en Panamá se definen 3 regiones morfo estructurales, individualizadas por la topografía (altitud y pendiente) geología estructural y la evolución geológica:

- Las regiones de montañas: estrechamente ligadas con la formación de rocas volcánicas y plutónicas, a excepción de las áreas bocatoreñas del Teribe y Changuinola, que son de origen sedimentario.

- Las regiones de cerros bajos y colinas: donde las cotas oscilan entre 400 y 900 m.s.n.m. y predomina un paisaje accidentado con laderas convexas en las partes superiores y cóncavas en las inferiores.
- Las regiones bajas de planicies y litorales: asociadas a cuencas sedimentarias del Terciario constituidas por rocas sedimentarias marinas ubicadas en zonas deprimidas con topografía ondulada aplanada a poco ondulada con declives que oscilan entre muy débil a débil (ETESA, 1999).

El área de estudio está enmarcada dentro una región que derivan de acumulaciones en aguas poco profundas, litorales y epicontinentales. Punta Chame es una extensión de un cordón litoral que se originó por sedimentación marina de los materiales provenientes de los ríos cercanos a la zona. Las alturas alcanzadas en los sondeos realizados no sobrepasan los 30 m.

10.2. DRENAJES

La forma que adoptan los ríos o quebradas en una determinada región se conoce como drenaje y el diseño depende de la topografía principalmente, con influencia de factores tales como: declives originales, diferencia de dureza en las rocas, controles estructurales (tales como fallas o pliegues geológicos), diastrofismo reciente, y la historia geomórfica de la cuenca. Los patrones de drenaje se describen en términos descriptivos. El área de estudio se caracteriza por la ausencia de drenajes plenamente marcados ya que Punta Chame se encuentra clasificada como Bosque de Manglar entre 0-500 metros en el Pacífico. El tipo de humedal es marino-costero y abarcan unos 59,576 km² y una extensión de 39.00 km² de fangales en la desembocadura del río Chame. (Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial consorcio POT (INCODISA Y PSS), 2016)

10.3. PENDIENTES

La clasificación de las pendientes en el área se hizo con base en Araya – Vergara y Borgel (1972); Ferrando (1992) y Young (1977) en el trabajo de Fernández-Torres (2006) y se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1. Rangos de pendientes según umbral geomorfológico.

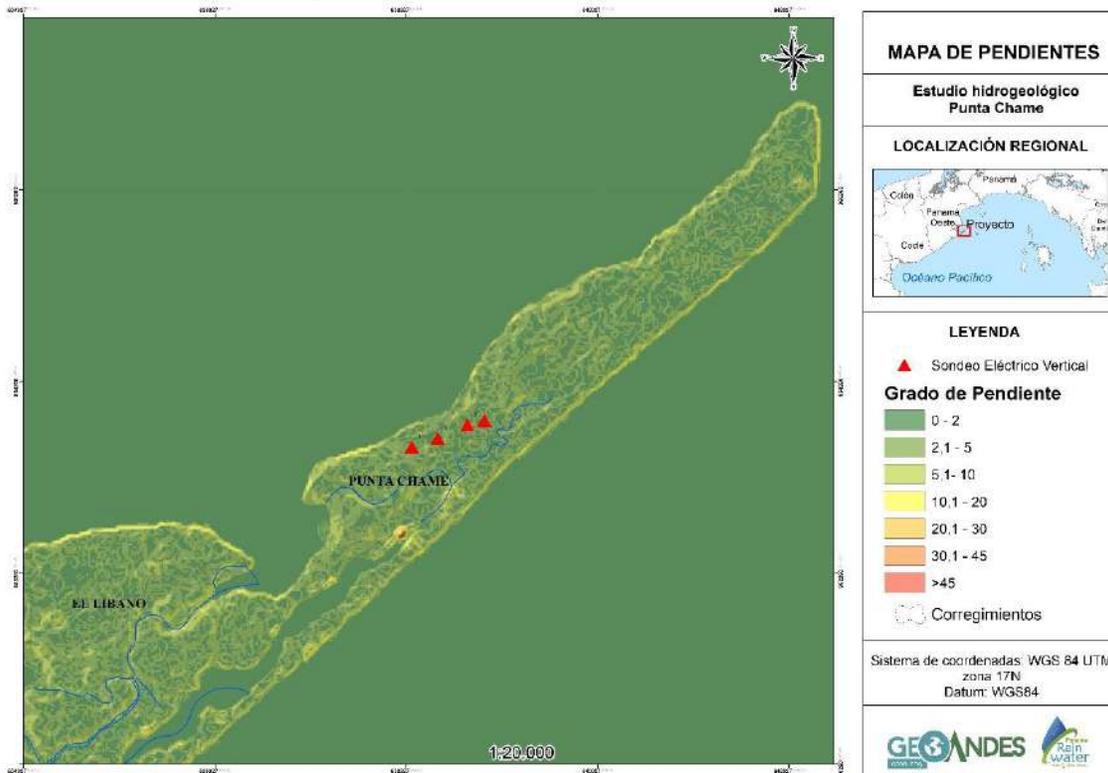
Grado de pendiente	Tipo de pendiente	Umbral geomorfológico	Grado de Erodabilidad
0° a 2°	Horizontal	Erosión nula o leve	Bajo
2,1° a 5°	Suave	Erosión débil, difusa.	Bajo

5,1° a 10°	Moderada	Erosión moderada a fuerte.	Medio
10,1° a 20°	Fuerte	Erosión intensa, cárcavamiento	Alto
20,1° a 30°	Moderadamente escarpada	Cárcavas frecuentes, movimientos en masa, reptación.	Alto
30,1° a 45°	Muy escarpada	Coluviamiento	Muy alto
>45°	Acantilada	Desprendimientos, derrumbes	Muy alto

Fuente. Fernández-Torres (2006).

Las superficies con pendientes horizontales a moderadas tienen un grado de erodabilidad de bajo a medio, respectivamente, siendo estas las pendientes que predominan en el sitio de interés (ver Figura 9). El área de estudio se localiza sobre una superficie relativamente plana con una geoforma costera que se dio por la acumulación de sedimentos provenientes de los ríos cercanos.

Figura 9. Mapa de pendientes del sitio de interés



Fuente: Equipo consultor, 2023.

11. HIDROGEOLOGÍA

El Departamento de Hidrometeorología de ETESA en 1999 publicó el mapa hidrogeológico nacional, como producto de una recopilación exhaustiva de información: hidrogeológica, geológica, topográfica, hidrológica y cartográfica, la cual ha sido interpretada y sintetizada en un mapa, en su primera edición, a pequeña escala (1:1,000,000), con la finalidad de mostrar algunas características hidrogeológicas de las diferentes formaciones geológicas de Panamá. En este documento se definió que la determinación y clasificación de los acuíferos depende de varios factores como las características físicas de las rocas en las diferentes formaciones geológicas, partiendo como base de que “los sedimentos aluviales deben conformar una capa acuífera; las rocas ígneas y las calizas fracturadas constituyen redes acuíferas; mientras que las rocas ígneas, macizas y no fracturadas, no contienen aguas subterráneas” (ETESA, 1999).

Según ETESA (1999) las rocas se pueden clasificar como coherente e incoherentes, donde las coherentes son las rocas compactas que pueden o no estar fisuradas; y las incoherentes aquellas cuya fase sólida estuviese constituida por granos de naturaleza petrográfica, forma y dimensiones muy diversas. Dentro de las rocas coherentes fisuradas se pueden encontrar basaltos, andesitas y calizas compactas agrietadas pues contienen fisuras que permiten el paso o la contención de agua; por otro lado, las no fisuradas las componen las rocas ígneas y metamórficas en las que los poros no tienen interconexión unos con otros.

Con base en las consideraciones anteriormente mencionadas, el mapa hidrogeológico en Panamá consta de tres grupos principales de ocurrencia de aguas subterráneas:

- Acuíferos predominantemente fisurados intergranulares (continuos, generalmente no consolidados): se diferencian con base en la permeabilidad de la siguiente manera:
 - **Permeabilidad media a variable:** se consideran acuíferos productivos cuyos caudales son de 10 a 50 m³/h. Se describen como acuíferos libres de extensión regional limitada, constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta de granulometría variable, en los cuales predominan secciones arenosas, limosas y arcillosas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Las unidades geológicas que están en esta clasificación son: Formación Las Lajas (QR - Ala) y Formación Boca de Chucará (QR - Abch).

- **Permeabilidad variable:** se consideran acuíferos moderadamente productivos cuyos caudales son de 3 a 10 m³/h y se distinguen dos unidades hidrogeológicas, bien caracterizadas por los materiales geológicos que la conforman. La unidad hidrogeológica 1 se describe como: Acuíferos de extensión variable, libres, constituidos por productos volcánicos fragmentarios de granulometría variable, sobrepuestos a flujos lávicos indiferenciados. La calidad química de las aguas es generalmente buena y está constituida por las siguientes formaciones geológicas: Barú (QPS-BA), El Valle (TMPL-VA). La unidad hidrogeológica 2 se describe como acuíferos de extensión variable, libres o confinados, constituidos por sedimentos clásticos, consolidados y poco consolidados y depósitos costeros, La calidad de las aguas subterráneas es generalmente buena, aunque es posible captar aguas salobres en ciertas áreas cerca de la costa. **Esta unidad hidrogeológica está constituida por la formación geológica Río Hato (QR-Aha).**
- Acuíferos predominantemente fisurados (discontinuos): están conformados en su mayoría por rocas ígneas, sin embargo, hay excepción en este grupo lo constituyen la unidad hidrogeológica conformada por rocas sedimentarias compactas fisuradas como las calizas y areniscas. La permeabilidad es variable y en este grupo se encuentran acuíferos de productividad moderada a baja (Caudales de 3 a 10 m³/h). Se diferencian cuatro (4) unidades hidrogeológicas que se describen a continuación:
 - Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias, consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Las formaciones geológicas que componen esta unidad son: Grupos Macaracas (TO-MAC) y Panamá fase Volcánica (TO-PA).
 - Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcanitas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Las formaciones geológicas que componen esta unidad son: Cerro Picacho (QPS-P), Cerro Viejo (PI/PS-CV), Playa Colorada (TM-PC); Grupos: La Yeguada (TM-Y), Cañazas (TM-CA), el cual constituye la formación de interés.
 - Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de rocas efusivas, en su mayoría básicas y ultrabásicas, cuyas fisuras han sido en muchos casos selladas por la deposición de minerales secundarios. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Las formaciones geológicas que

componen esta unidad son las Perlas (TOM-LP), Soná (TEO-SO), Tribique (TEO-TRI), El Piro (TE-PI), Dacitas Loma Montuoso (K-LMda), Quebro (K-QUE); Grupos: San Pedrito (TM-SP), Majé (TO-MA), Playa Venado (K-VE).

- Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, ampliados en ciertos tramos debido a la presencia de grietas, ensanchadas por efecto secundario de disolución por el agua a lo largo de los planos de estratificación. La calidad química de las aguas es generalmente buena. La formación geológica que compone esta unidad es el Grupo geológico Changuinola.
- Áreas con acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa: En este grupo se ubicaron todas las formaciones intrusivas, metamórficas y sedimentarias que se consideran con permeabilidad desde baja a muy baja. Se identifican tres (3) unidades hidrogeológicas:
 - Acuíferos constituidos por depósitos marinos generalmente de naturaleza clástica, con secciones ocasionales de origen bioquímico (calizas). Son acuíferos de permeabilidad baja y en ella se encuentran acuíferos locales continuos o discontinuos de productividad limitada (Caudal de 3 a 5 m³/h) La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercalaciones de basaltos y andesitas, Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química de las aguas es variable. Las formaciones geológicas asociadas son: Grupos: La Boca (TM-LB), Panamá fase Marina (TO-PA), Senosri-Uscari (TOSEus), Tonosí (TEO-TO); Formaciones Santiago (TM-SA), Culebra (TM-CU), Gatuncillo (TE-G).
 - Acuíferos locales constituidos por volcanitas, depósitos marinos y lacustres consolidados y no consolidados. La permeabilidad aquí se caracteriza por ser baja a muy baja, con acuíferos de baja producción (Caudal de 1 a 3 m³/h). Las zonas meteorizadas pueden funcionar como acuitardos. La calidad química de las aguas es variable desde, buenas hasta aguas salobres. Las unidades geológicas de esta categoría son los Grupos: Gatún (TM-GA), Caimito (TO-CAI), Chigüirí (TPA-CHI), Paraguaito (K-PAR); Formaciones: Topaliza (TOM-TZ), Capetí (TO-CP), Chagres (TPL-Ch), Chucunaque (TPL-Chu), Charco Azul (TMPL-Chaz), Pedro Miguel (TM-PM), Cucaracha (TM-C), Las Cascadas (TM-CAS), Cuango (K-CG).
 - Acuíferos prácticamente ausentes, constituidos por intrusiones múltiples de composición variable, con una estructura masiva, afectada por una serie de fallas y una fisuración poco desarrollada. La ocurrencia de agua subterránea está limitada a la zona de meteorización o fracturación de las rocas sanas

subyacentes. La calidad química de las aguas es buena. Los acuíferos acá son de muy baja producción (Caudal menor a 1 m³/h). Las unidades geológicas dentro de esta categoría son: Grupos: Tabasará (TMPL-TA), Colón (K-CO); Formaciones San Cristóbal (TPLCRI), Petaquilla (TO-PQ), Valle Riquito (TEO-RIQ), Loma Montuoso (K-LM), Armila (K-AR), Lovaina(K-LO).

Hidrogeología Formación Río Hato

La formación geológica del cuaternario reciente contiene rocas como conglomerados, areniscas, lutitas, tobas y pómez. Los pozos que se han hecho sobre esta formación se encuentran en el encierro marino de Agudulce, al frente de bahía Parita.

El promedio del caudal medido es de 13 m³/h, sin embargo, es importante señalar que los pozos más productivos se encuentran en una zona muy limitada. Se han registrado casos de pozos que no exitosos en algunos lugares donde está la formación. Como resultado, se ha calificado al acuífero asociado a esta formación como moderadamente productivo. (ETESA, 1999)

Los análisis de calidad de agua revelan un promedio de conductividad eléctrica de 233 microohmios, una temperatura promedio de 25°C y concentraciones de sólidos disueltos que varían en un rango que va desde 63 hasta 276 ppm. Han sido reportados pozos salobres en regiones costeras. Esta formación se ha delimitado a lo largo de la línea de costa, un sector conformado por manglares y pantanos, el cual ha sido clasificado como zona de marisma y que representa muy poco o ningún interés, desde el punto de vista de la explotación de las aguas subterránea (ETESA, 1999)

De la tesis “Modelo Hidrogeofísico de Intrusión Salina en el Acuífero Costero de Punta Chame” en donde se realizó una caracterización hidroquímica de las aguas de los pozos de Punta Chame y un estudio geofísico para estudiar la intrusión salina; Se puede concluir que la contaminación del acuífero libre se relaciona con factores como: actividad humana, patrones de drenaje, distancia próxima al mar y explotación excesiva del recurso. Los resultados de las tomografías realizadas muestran capas en superficie con valores muy altos de resistividad, seguidos por espesores saturados de agua dulce para finalmente encontrarse con valores bajos de resistividad en donde se identifica los procesos de intrusión salina. (Burke, 2014)

11.1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

El conocimiento del recurso hídrico subterráneo de un acuífero o un sistema acuífero tiene como línea base el análisis hidrogeológico en un tiempo y espacio específico de

las diferentes estructuras hidráulicas de captación (pozos profundos, aljibes o piezómetros) o el análisis de las surgencias naturales (manantiales) que aprovechan las aguas subterráneas. Para el presente estudio se realizó un recorrido dentro del área del proyecto, sin embargo, no se encontraron pozos o aljibes que permitieran realizar un análisis del sistema acuífero, por lo tanto, se procedió a recorrer las áreas adyacentes al proyecto en Punta Chame. El análisis de los datos recolectados tanto en campo en conjunto con información geológica y geofísica permite plantear de forma preliminar el funcionamiento de los acuíferos en la zona de estudio.

Se realizó entonces el inventario de puntos de agua de acuerdo con el Formulario Único Nacional para Inventario de Puntos de Agua Subterránea (FUNIAS) del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de Colombia, que integra la ubicación geográfica de los puntos, profundidad del nivel estático, características constructivas de pozos o aljibes (profundidad, diámetro, diseño de construcción en el caso de pozos, columna litológica, método de explotación, características de la bomba, etc), información que se encuentra gráficamente en la Figura 10, las generalidades de los puntos se pueden observar en la Tabla 2 y los formatos FUNIAS se encuentran en el ANEXO 1:FUNIAS, con su respectivo anexo fotográfico.

Figura 10. Mapa de puntos de agua inventariados.



Fuente: Equipo consultor, 2023.

Tabla 2. Inventario de puntos de agua

Consecutivo	Tipo de punto	Coordenada Norte	Coordenada Este	Caudal (m ³ /h)	Nivel (m)	Fotografía
POZO1	Pozo	954808	641458	-	2.13	

Consecu- tivo	Tipo de punto	Coordenada Norte	Coordenada Este	Caudal (m³/h)	Nivel (m)	Fotografía
POZO2	Pozo	954853	641477	-	3.40	 <p>28 sept 2023 10:39:08 a. m. 17P 641477 954853 Carretera Panamericana La Cresta Chame Provincia de Panamá Oeste</p>
POZO3	Pozo	954856	641504	-		 <p>28 sept 2023 10:47:35 a. m. 17P 641504 954856 1-64 Manzana 130409 Punta Chame Chame Provincia de Panamá Oeste</p>
POZO4	POZO	955583	642389			 <p>28 sept 2023 11:00:00 a. m. 17P 642389 955583 Finca La Esperanza Chame Provincia de Panamá Oeste</p>

Consecutivo	Tipo de punto	Coordenada Norte	Coordenada Este	Caudal (m ³ /h)	Nivel (m)	Fotografía
POZO5	POZO	955592	641874			
POZO6	POZO	952160	637906			

11.2. DEFINICIÓN LOCAL DE LOS SISTEMAS ACUIFERO

Las unidades hidrogeológicas son, por definición, las formaciones geológicas que funcionan hidrogeológicamente como un conjunto en la entrada, salida y balances hidráulicos (Sanchez San Roman, SF). Para la caracterización de las unidades hidrogeológicas se utilizó la información primaria recolectada in situ, e información secundaria. La definición de cada unidad hidrogeológica se realiza considerando su capacidad para almacenar y permitir el flujo de agua subterránea, con el fin de identificar la presencia de acuíferos, de acuerdo con su potencial, y diferenciarlos de las unidades impermeables conforme una metodología adoptada en Colombia por el **Servicio Geológico Colombiano** a través de la metodología de zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia desde la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (ver Figura 11).

Figura 11. Definición de unidades hidrogeológicas

CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS		
A. SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE INTERGRANULAR.		
CONVENCIONES	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS	CAPACIDAD ESPECIFICA PROMEDIO (L/S/M)
A1	Acuíferos continuos de extensión regional, de muy alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial. Acuíferos libres y confinados con agua generalmente de buena calidad química.	Muy Alta Mayor de 5.0
A2	Acuíferos continuos de extensión regional, de alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente fluvial, glacial, marino y volcánico. Acuíferos libres y confinados con agua de buena calidad química.	Alta Entre 2.0 y 5.0
A3	Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente fluvial, glacial, marino y volcánico. Acuíferos generalmente confinados con agua de buena calidad química.	Media Entre 1.0 y 2.0
A4	Acuíferos discontinuos de extensión local de baja productividad, conformados por sedimentos cuaternarios y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente aluvial, lacustre, coluvial, eólico y marino marginal. Acuíferos libres y confinados con agua de regular calidad química.	Baja Entre 0.05 y 1.0
B. ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE Y A TRAVÉS DE FRACTURAS (ROCAS FRACTURADAS Y/O CARSTIFICADAS).		
CONVENCIONES	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS	CAPACIDAD ESPECIFICA PROMEDIO (L/S/M)
B1	Acuíferos discontinuos de extensión regional de muy alta productividad, conformados por rocas sedimentarias carbonatadas cretácicas, consolidadas de ambiente marino. Acuíferos generalmente confinados con agua de buena calidad química.	Muy Alta Mayor de 5.0
B2	Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas piroclásticas de ambiente marino continental. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.	Media Entre 1.0 y 2.0
B3	Acuíferos discontinuos de extensión regional y local, de baja productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas, terciarias a paleozoicas consolidadas, de ambiente marino y continental. Acuíferos generalmente confinados con aguas de buena calidad química.	Baja Entre 0.05 y 1.0
C. SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADOS A NINGUN RECURSO DE AGUAS SUBTERRANEAS.		
CONVENCIONES	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS	CAPACIDAD ESPECIFICA PROMEDIO (L/S/M)
C1	Complejo de sedimentos y rocas con muy baja productividad, constituidos por depósitos cuaternarios no consolidados de ambientes lacustres, deltaicos y marinos y por rocas sedimentarias terciarias a cretácicas poco consolidadas a muy consolidadas, de origen continental o marino. Almacenan aguas de regular a mala calidad química, aislada en las regiones costeras.	Muy Baja Menor de 0.05
C2	Complejo de rocas ígneo-metamórficas con muy baja a ninguna productividad, muy compactas y en ocasiones fracturadas, terciarias a precámbricas. Almacenan aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.	Muy Baja a ninguna Menor de 0.05

Fuente: modificado de Servicio Geológico Colombiano, 2023

De acuerdo con la Figura 11, la Formación Río Hato en el área de interés se clasifica como dentro de la Unidad Hidrogeológica A: Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular.

La subunidad hidrogeológica es la A3, ya que se considera que la Formación Río Hato en el área de interés da origen a un acuífero de extensión regional y local, porosidad primaria, productividad moderada y de carácter libre.

12. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Todas las técnicas de análisis geofísicas intentan identificar o reconocer los espesores y las composiciones de las formaciones geológicas que se encuentran en profundidad, mediante algún parámetro físico. Para el caso de este estudio, se realizó la obtención de esta información a través de la medición de la resistividad de los materiales. Para tal fin, existen diversas técnicas geofísicas eléctricas que miden la resistividad de los materiales, entre ellas, los Sondeos Eléctricos Verticales (SEVs), siendo uno de los más utilizados por su sencillez y la relativa economía de los equipos para su aplicación. El objetivo que se pretende alcanzar con esta técnica consiste en delimitar las múltiples y/o diferentes capas en el subsuelo, obteniendo sus espesores y resistividades; para luego realizar la interpretación, en donde se identifica el tipo de roca que constituyen las capas del subsuelo de acuerdo a su valor de resistividad.

12.1. ADQUISICIÓN

El método geoeléctrico más utilizado hasta el día de hoy por su simplicidad y costo es el Sondeo eléctrico Vertical (SEV), el cual se aplicó en la campaña de campo; en donde se realizaron cuatro (4) SEVs dentro del área de interés, los cuales se ubicaron estratégicamente para abarcar un área representativa y determinar los espesores de las unidades en el subsuelo y los estados de saturación de estas. Todos los SEVs fueron georreferenciados con GPS, coordenadas UTM 17 Norte, y se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Dirección de los arreglos geoeléctricos **perpendiculares a los drenajes del área** en las zonas donde la vegetación lo permitió.
- Zonas amplias donde se pueda tener aperturas totales de electrodos de hasta 200 metros lineales.
- En lo posible, zonas planas o donde no hubiera más de 20 m de desnivel entre electrodos de corriente, para que el método tuviera más precisión.
- Cubrir el área de interés general.

El método de resistividad eléctrica trabaja a través de la medida de diferencia de potencial en puntos sobre la superficie de la tierra. Estas diferencias son producidas por flujo de corriente directa a través del subsuelo y el grado al cual el potencial en superficie es afectado depende del tamaño, geometría, localización y conductividad del material que conforma la sección investigada. La corriente es inyectada al subsuelo por medio

de dos electrodos y se mide la diferencia de potencial entre un segundo par de electrodos colocado en línea entre los primeros. A partir de los valores de diferencia de potencial, la corriente aplicada y también la separación de electrodos, se puede calcular una cantidad denominada “Resistividad Aparente”.

En un suelo homogéneo ésta corresponde a la verdadera resistividad, y en un suelo heterogéneo usualmente representa una especie de promedio de las resistividades de todas las formaciones a través de las cuales la corriente pasa. Es la variación de esta resistividad aparente con el cambio en la posición o espaciamiento de los electrodos, la que proporciona información acerca de las variaciones en la estructura del subsuelo.

Siguiendo la Ley de Ohm para un circuito eléctrico la resistencia está dada por $R = V/I$, donde V e I son la diferencia de potencial a través de un resistor y la corriente pasando a través de este, respectivamente. Esto puede ser escrito alternativamente en términos de la fuerza del campo eléctrico (E; volts/m) y la densidad de la corriente (J; amps, m²) como:

$$\rho = \frac{VA}{IL} (\Omega m) \quad \rho = E/J (\Omega m)$$

Donde:

ρ : es la resistividad eléctrica

A: Es el área transversal al flujo de corriente

L: Es la distancia entre electrodos de corriente

V: Es la diferencia de voltaje

I: Flujo de corriente eléctrica

Para un arreglo de dos electrodos de corriente en un suelo homogéneo, los cuales generan un circuito eléctrico, la corriente fluirá del electrodo positivo al negativo. Si AB es la distancia entre el electrodo A y el electrodo B (ambos de corriente), podemos medir la diferencia de potencial entre dos puntos M y N ubicados en superficie mediante un voltímetro. Siendo AM, BM, AN y BN la distancia entre los electrodos.

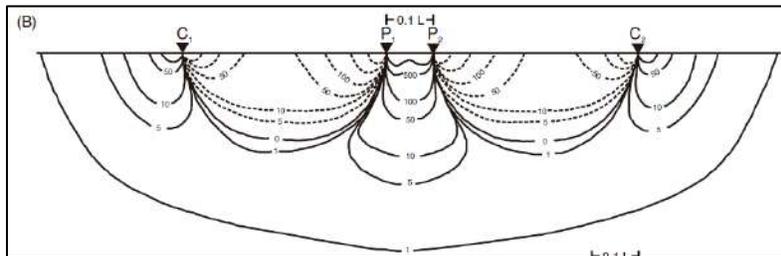
$$V_M - V_N = \frac{\rho I}{2\pi} \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right)$$

Despejando la resistividad:

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right)}$$

Se eligió el arreglo de Schlumberger en el trabajo de campo para la adquisición, con 2 electrodos de corriente AB y otros dos electrodos de potencial MN estos últimos ubicados entre AB formando un arreglo lineal. El arreglo tipo Schlumberger tiene una resolución vertical casi tan alta, pero la forma de la contribución de la señal en profundidad es cóncava hacia arriba con una mejor penetración de profundidad (ver Figura 12). El registro fotográfico se presenta en el ANEXO 2: Registro fotográfico.

Figura 12. Sección de contribución de señal para Schlumberger



Fuente: Reynolds, (2011).

Los datos de campo fueron tomados con un equipo geofísico versátil (Fotografía 1) de acuerdo con una configuración simétrica de electrodos tipo Schlumberger debido a su flexibilidad en campo lo que permite modificar la separación de los electrodos AB de corriente dejando en el mismo sitio los electrodos MN de potencial, lo cual agiliza el trabajo en campo.

Fotografía 1. Equipo GEOPHYSICAL WDDS - 2/2B.



Fuente: Equipo consultor, 2023.

Las aperturas para los electrodos de corriente AB/2 se iniciaron con una separación de 2 metros y se incrementó progresivamente la distancia de separación hasta unos 100 metros AB/2 en el mejor de los casos, para poder asegurar una profundidad de investigación de 35 metros aproximadamente. La separación inicial de electrodos de potencial MN utilizada fue de 0.5 m y la máxima de 10 metros. Los voltajes medidos entre MN tienden a disminuir debido al progresivo decrecimiento del gradiente de potencial con el incremento de la separación de los electrodos de corriente, por esta razón se debe cumplir que la apertura entre los electrodos de potencial MN debe ser menor a 1/5 de AB/2 pero mayor a 1/20 de AB/2 (Reynolds, 2011). En la Tabla 3 se muestran ubicados por coordenadas UTM 17N los 4 SEVs.

Tabla 3. Coordenadas de los SEVS, UTM17N.

Punto	Norte	Este	Altura	Orientación
SEV1	953570	638984	20 m	N80W
SEV2	953847	639741	14 m	S45W
SEV3	953803	639564	15 m	N75W
SEV4	953663	639254	26 m	S10W

Fuente: Equipo consultor, 2023.

12.2. PROCESAMIENTO

De manera general, el procesamiento de los SEVs requiere los siguientes pasos:

a) Almacenamiento de datos

Después de la adquisición de los datos en campo, se almacenan en un disco duro para posteriormente ser procesados en el software Ipi2win®.

b) Revisión de datos

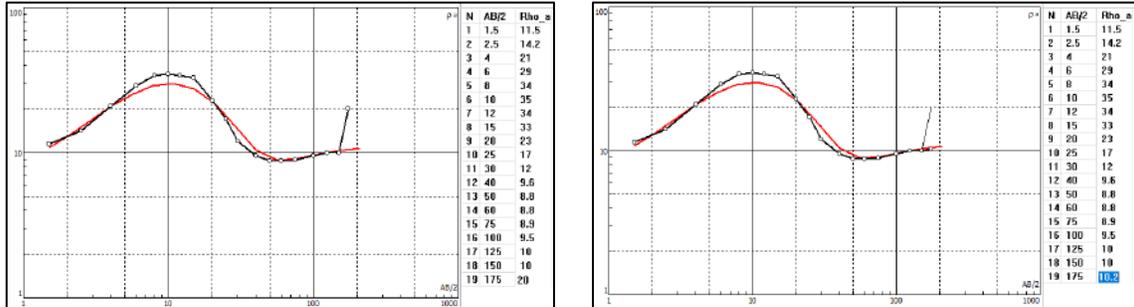
A partir de los datos obtenidos en campo, y sin ningún tipo de tratamiento, se procede a verificar la información en el software de procesamiento. No obstante, se puede realizar una revisión casi instantánea al momento en el que se están corriendo los sondeos, basta con ir graficando los valores de resistividad que se van obteniendo (curva de campo).

Los datos fueron analizados en el software Ipi2win, en el cual se grafican los puntos de resistividad aparente en una gráfica log-log para ambos ejes, el eje x corresponde a la distancia $AB/2$, y el eje Y corresponde a la resistividad en Ohm-m.

c) Eliminación de puntos erróneos

El primer paso es analizar la curva de campo de los valores de resistividad aparente. Debe ser una curva suave para el caso de más de una capa, ya que la resistividad aparente a cualquier profundidad $AB/2$ es la resistividad promedio de todas las capas por las que pasa la corriente. Los datos ruidosos se pueden reconocer fácilmente ya que los puntos de datos incorrectos no se ajustan a la curva suavizada. Estos puntos de datos anómalos se pueden correlacionar con los datos normales, para que se ajusten adecuadamente a la curva patrón (ver Figura 13).

Figura 13. Ajuste de los datos ruidosos en las curvas de SEVs



d) Obtención de resultados

Una vez ajustados todos datos, el siguiente paso es realizar la inversión de los puntos de datos, proceso ejecutado por alguien que haya estado en el área de estudio, específicamente en el sitio donde tuvo lugar cada SEV, debido a que podría haber decenas de modelos que se ajusten a la misma forma de la curva. Básicamente, hay tres formas de interpretar los SEVs: cualitativamente, analizando la forma de las curvas; semicuantitativamente, con curvas maestras o ábacos; y cuantitativamente, con modelado por computadora.

El primer paso de cualquier interpretación de las curvas de resistividad aparente es observar la forma de la curva. Se puede inferir que el número mínimo de capas identificadas es igual al número de puntos de inflexión en la curva más uno. La presencia de puntos de inflexión indica interfaces subterráneas, por lo que el número de capas reales debe ser uno más que los límites entre ellas. Sin embargo, las coordenadas de los puntos de inflexión de ninguna manera indican la profundidad del límite o la resistividad verdadera. Solo a partir de la forma de la curva, se puede estimar el número mínimo de capas horizontales y las magnitudes relativas de las respectivas resistividades.

Después de este primer enfoque cualitativo, y la primera estimación del número de capas y resistividades, el siguiente paso es la comparación de curvas por computadora, donde existe un método de convolución que calcula curvas maestras para sondeos eléctricos verticales. Este método se conoce como "filtro lineal digital". Las curvas de campo y modelo se muestran simultáneamente produciendo parámetros estadísticos, como el error RMS para describir la proximidad del ajuste. Es importante resaltar que no siempre el modelo con menos error es el modelo real, ya que hay que tener en cuenta el contexto geológico. Los datos de cada SEV se presentan en el ANEXO 3: Datos geofísica.

e) Conversión de datos y generación fichas técnicas de la información

Finalmente, se exportan las imágenes en los formatos que se requirieron para su posterior análisis e interpretación, y se genera el modelo de presentación final de la información.

12.3. INTERPRETACIÓN

Para la interpretación geofísica del área se analizaron los 4 SEVs, tomados bajo el supuesto de que cuanto más cercano sea el SEV, mayor es la probabilidad de tener una capa geoelectrica similar debido al hecho de que las unidades geológicas tienen una extensión regional en el espacio, y no deberían variar en gran manera para distancias relativamente cercanas.

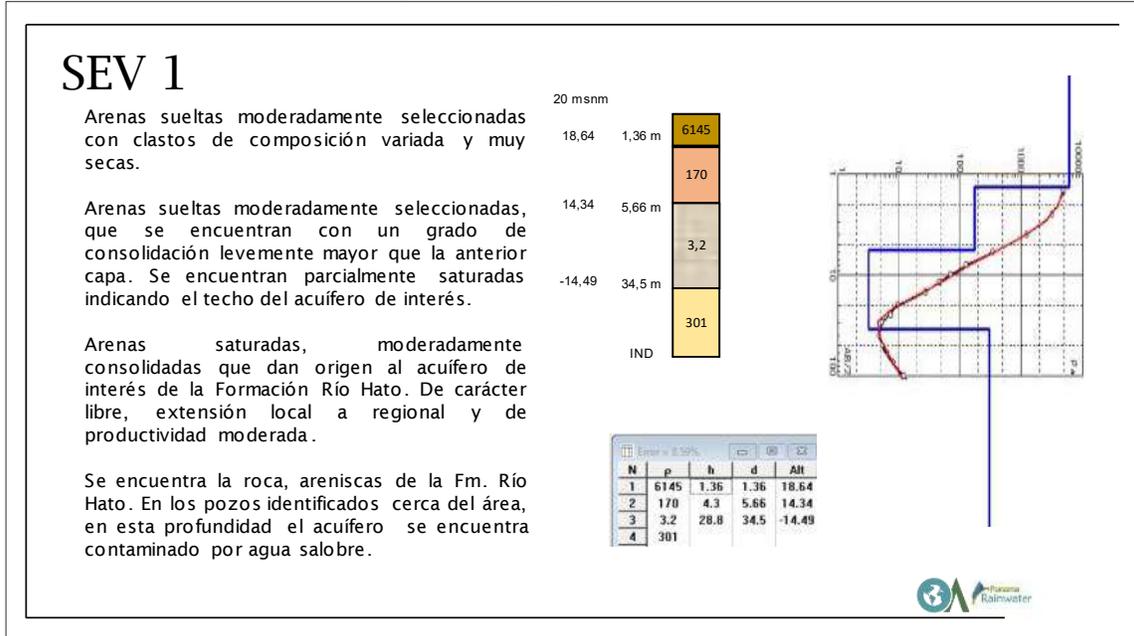
El perfil generalizado del área muestra en la capa superficial materiales arenosos sueltos y secos con resistividades elevadas que oscilan entre 5900 y 12190 Ohm*m. Estas altas resistividades se deben a que el material se encuentra completamente seco y sin consolidación. Subyaciendo³ esta capa se encuentra un depósito de arenas de composición similar a las anteriores pero que se encuentran con un grado mayor de consolidación, esto se refleja en las resistividades considerablemente más bajas, que varían entre 17,4 y 640 ohm*m. La disminución en los valores se debe a la saturación parcial o total del material, esta capa se puede considerar como el techo del acuífero de interés. La siguiente capa corresponde a la unidad hidrogeológica A3: el acuífero de la Formación Río Hato que corresponde a un acuífero, de extensión regional y local, de **productividad moderada**, de carácter libre y susceptible a la contaminación por intrusiones salinas en zonas cercanas a la costa, lo que se evidencia en resistividades entre 1 y 3 ohm*m. En algunos SEVs (1, 2 y 3) se encuentra la última capa que corresponde a arenas y rocas pertenecientes a la Formación Río Hato, mientras que el SEV 4 muestra un comportamiento saturado.

A continuación, se presentan las interpretaciones completas de cada uno de los SEVs.

³ Extendido por debajo.

12.3.1. Sondeo Eléctrico Vertical 1

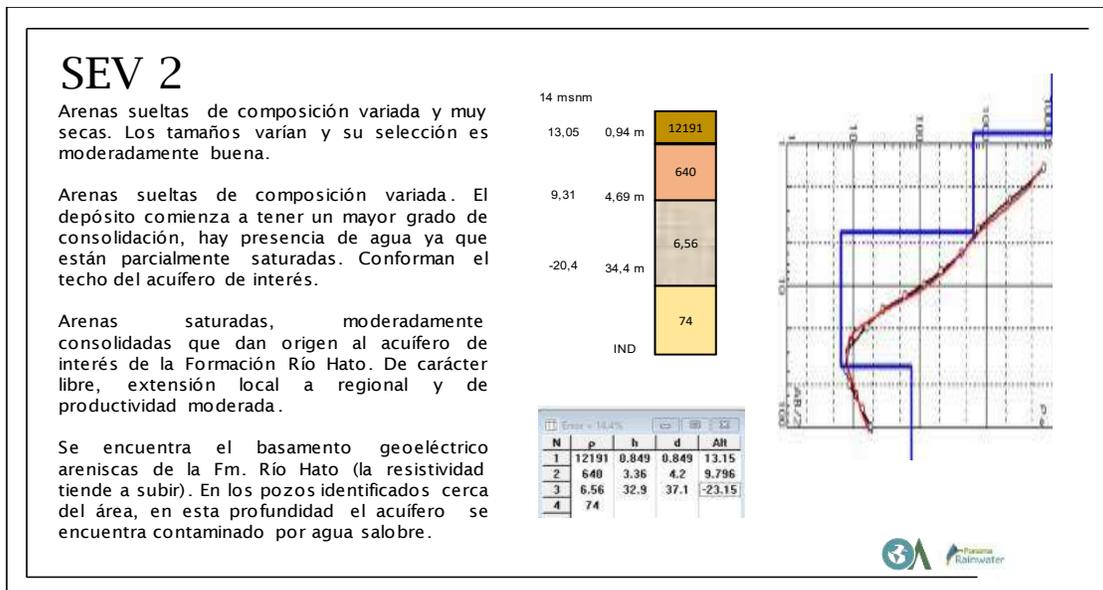
Figura 14. Interpretación del SEV 1



Fuente: Equipo consultor, 2023.

12.3.2. Sondeo Eléctrico Vertical 2

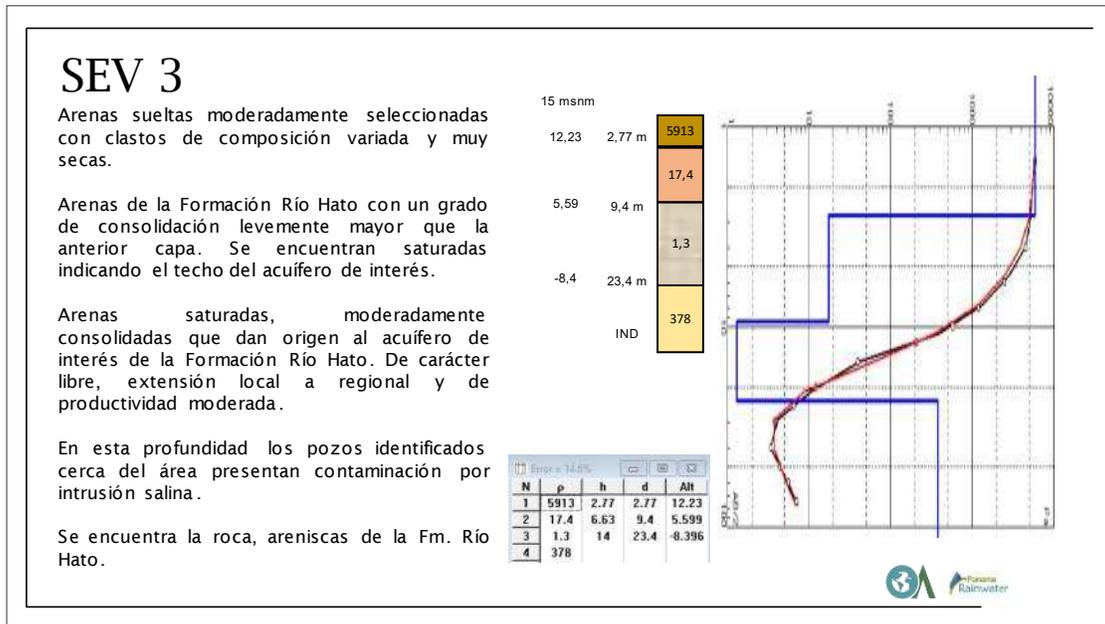
Figura 15. Interpretación del SEV 2



Fuente: Equipo consultor, 2023

12.3.3. Sondeo Eléctrico Vertical 3

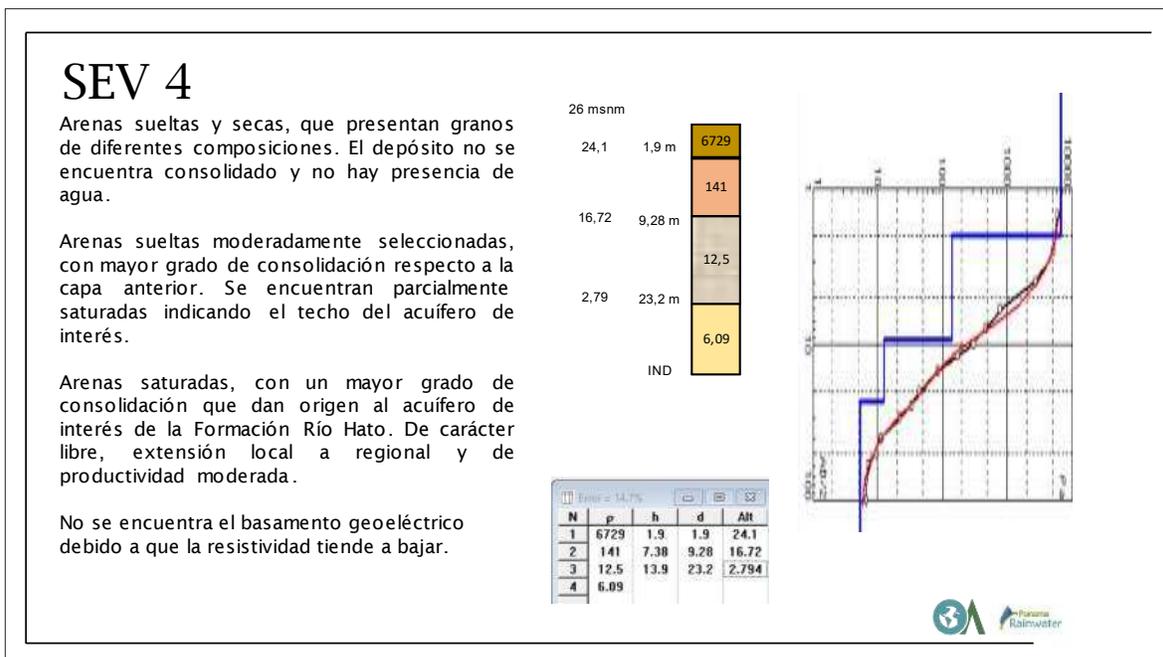
Figura 16. Interpretación del SEV 3



Fuente: Equipo consultor, 2023

12.3.4. Sondeo Eléctrico Vertical 4

Figura 17. Interpretación del SEV 4



Fuente: Equipo consultor, 2023

12.4. CORRELACIÓN Y CORTE GEOELÉCTRICO

De acuerdo con los 4 SEVs realizados en campo, el comportamiento geoelectrico de las unidades del área se puede definir como lo evidencia la Tabla 4.

Tabla 4. Correlación entre los SEV

SEV.	CAPA	RESISTIVIDAD	PROF	CARÁCTER HIDROGEOLOGICO
1 2 3 4	1	5900-12190	1- 2.77	Capa compuesta por arenas secas y sueltas. Las resistividades altas se explican por las condiciones nulas de consolidación y la ausencia de agua en superficie.
1 2 3 4	2	17.7-640	4.69- 9.4	Depósito de arenas mayormente consolidadas en comparación con la primera capa. Las arenas se encuentran parcial o completamente saturadas (SEV3) y pueden considerarse el techo del acuífero.
1 2 3 4	3	1.3-12.5	23- 34.5	Acuífero de interés que pertenece a la unidad hidrogeológica A3 de la Formación Río Hato. El acuífero es de carácter libre, extensión local a regional y productividad moderada. Puede estar contaminada por intrusiones salinas.
1 2 3	4	74-301	IND	Basamento geoelectrico correspondiente a areniscas, tobas y conglomerados de la Formación Río Hato.
4	4	6.09	IND	No se encuentra el basamento geoelectrico, sino que por el contrario el acuífero presenta un poco más de continuidad que los resultados anteriores.

Fuente: Panama Rainwater, 2023.

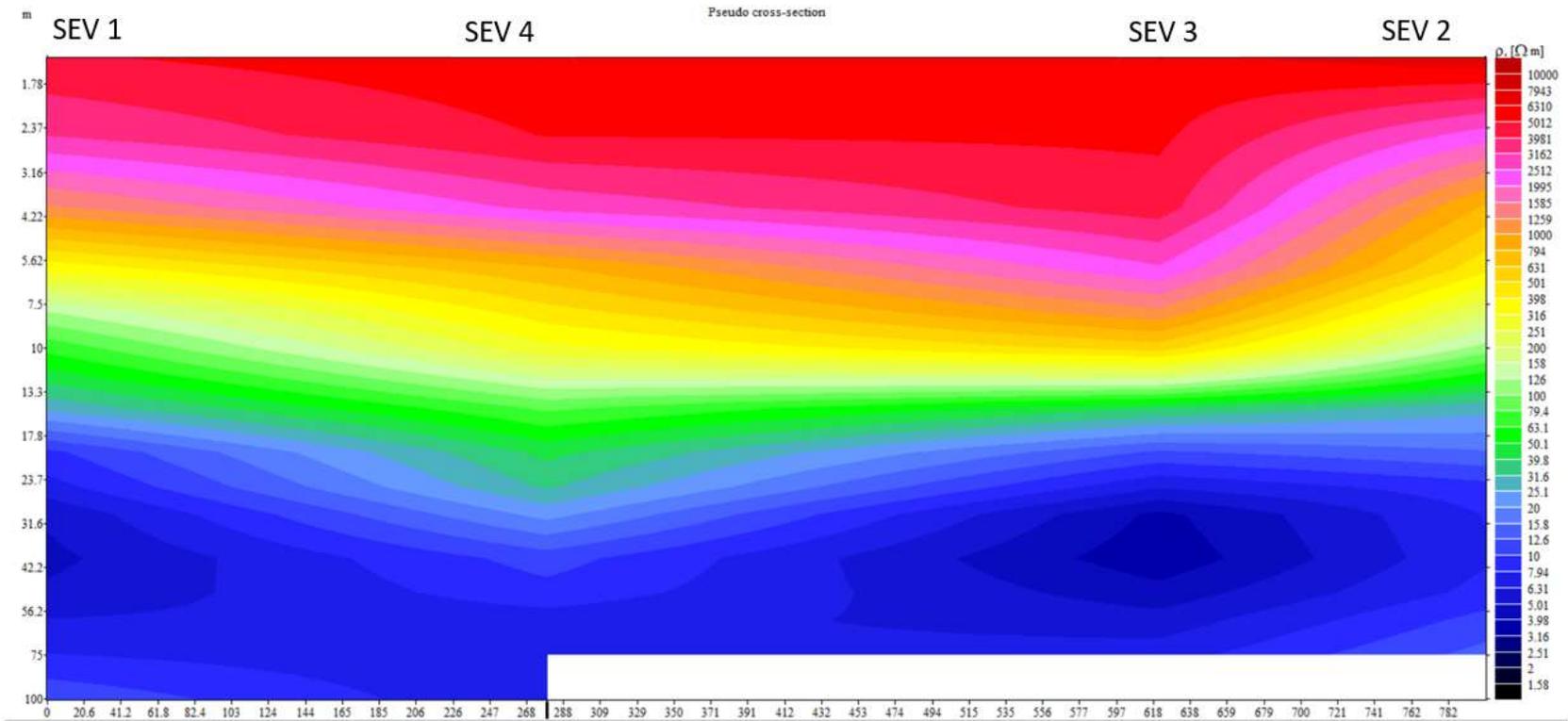
El objetivo principal de la interpretación geoelectrica, es la elaboración de los diferentes cortes geoelectricos, donde se relacionan los valores de resistividad con las capas geológicas que afloran en la zona de estudio.

El perfil se construyó en el Software IPI2win con los dos SEV ejecutados en el área sobre la Unidad Hidrogeológica A3: formación Río Hato, cuya separación en línea recta es: desde el SEV1 hasta el SEV4 **277** metros lineales, del SEV1 al SEV3 **630** metros lineales, y desde el SEV1 hasta el SEV2 **803** metros lineales (total de la longitud del perfil) (Figura 18). Una desventaja de la construcción del programa es que no grafica la topografía tal como se encuentra en el área, aunque si la referencia en la sección.

La Figura 19 contiene el perfil geoelectrico interpretado de acuerdo con la hidrogeología. Es posible observar que las dos primeras capas se correlacionan tanto en profundidad como en resistividad. En profundidad desde 6-12 m se encuentra la unidad

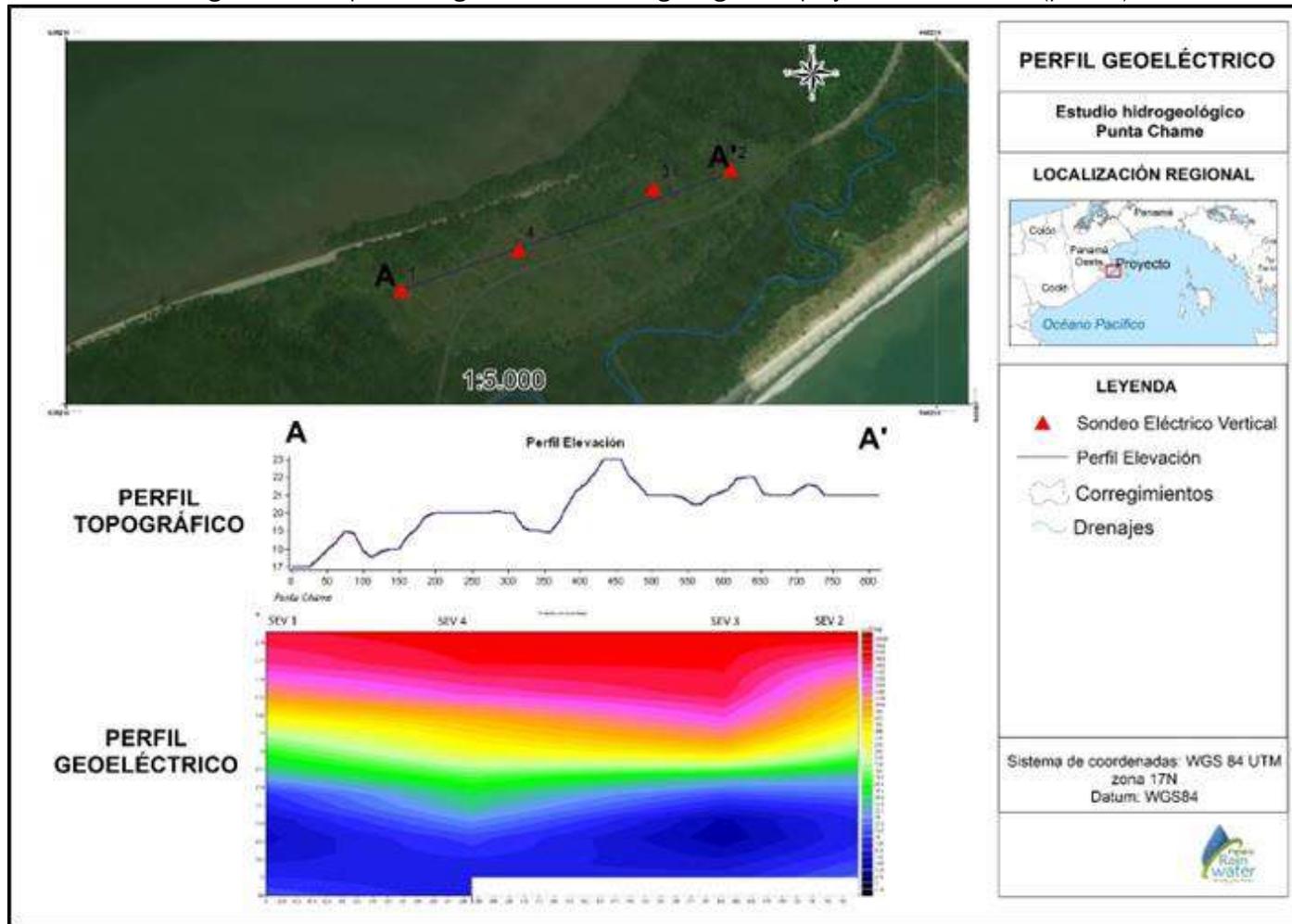
hidrogeológica A3, correspondiente al acuífero de la Formación Río Hato se identifica aproximadamente a 13 metros totalmente saturado. Es de resaltar que en profundidad se observan los valores de intrusión salina, observándose más marcada en los registros del SEV1 Y SEV 3.

Figura 18. Corte geoelectrico de los SEVs 1, 4, 3 y 2 del proyecto en Punta Chame



Fuente: Equipo consultor, 2023.

Figura 19. Interpretación geoelectrica e hidrogeológica del proyecto Punta Chame (perfil 1)



Fuente: Equipo consultor, 2023.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el área del proyecto en Punta Chame, afloran areniscas sueltas y arenas pertenecientes a la formación Río Hato, la cual está conformada por conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas semi consolidadas y pómez. De acuerdo con lo observado en campo en superficie se pueden observar arenas completamente secas y sueltas. Estas arenas en profundidad tienen un mayor nivel de consolidación dando origen a la unidad hidrogeológica A3: un acuífero de extensión regional y local, porosidad primaria (intergranular), productividad moderada y de carácter libre.
- La geomorfología del sector está asociada directamente con la litología. Las acumulaciones de sedimentos dan origen a planicies litorales como la que se encuentra en Punta Chame. Los drenajes no están muy bien definidos ya que se encuentra en una zona de manglar (humedal de Punta Chame) en donde se encuentra la mezcla de los ríos con el mar. La región morfoestructural en la cual se encuentra el proyecto en Punta Chame se clasifica como “regiones bajas de planicies y litorales”.
- De acuerdo con las resistividades encontradas y las granulometrías presentes, se diferencian cuatro capas predominantes: una capa superficial materiales arenosos sueltos y secos con resistividades elevadas que oscilan entre 5900 y 12190 Ohm*m. Subyaciendo⁴ esta capa se encuentra un depósito de arenas de composición similar a las anteriores pero que se encuentran con un grado mayor de consolidación, con resistividades que varían entre 17,4 y 640 ohm*m. Estos materiales se encuentran parcial o totalmente saturados por lo que se consideran como el techo del acuífero de interés. La siguiente capa corresponde a la unidad hidrogeológica A3: el acuífero de la Formación Río Hato que corresponde a un acuífero, de extensión regional y local, de **productividad moderada**, de carácter libre y susceptible a la contaminación por intrusiones salinas en zonas cercanas a la costa, lo que se evidencia en resistividades entre 1 y 3 ohm*m. En los SEVs 1, 2 y 3, se encuentra la última capa que corresponde a arenas y rocas pertenecientes a la Formación Río Hato. En la Figura 19 se presenta el perfil geoelectrico asociado al área de interés.

⁴ Extendido por debajo.

- De acuerdo con los pozos visitados durante el inventario de puntos de agua, se establece que después de 30 m de profundidad aproximadamente están con intrusión de agua salobre. Las personas que usan esta agua no la utilizan para consumo sino para usos domésticos (lavandería, riego de jardines y cultivos que toleran agua salobre).

- Se recomienda:
 1. Perforación de 1 a 4 pozos como máximo en el área donde se quiere desarrollar el proyecto y dependiendo de la demanda de agua que se requiera. Estos pozos deben ser perforados hasta una profundidad máxima de 25 metros. En el sector del SEV #4, la perforación puede llegar hasta 31 metros de profundidad. Mayor a esta profundidad es altamente probable que los pozos se puedan contaminar con intrusión salina.
 2. El primer pozo exploratorio a desarrollar, se puede perforar en cercanías al SEV #4. Este pozo puede ser entubado en 6" de diámetro a una profundidad de 30 metros, en donde toda la tubería será con filtros a excepción de los últimos 3 metros del pozo.
 3. Los caudales de explotación se determinarán mediante ensayos de bombeo, la cual puede ser llevada a cabo con bomba sumergible y limpieza del pozo con compresor. Durante la prueba, se deben tomar datos de caudal, nivel estático y nivel dinámico (una vez se estabilicen los niveles del agua en el pozo). Esto con el objetivo de determinar los parámetros hidráulicos del pozo, conocer realmente el caudal óptimo de explotación y elegir correctamente el equipo de bombeo.
 4. Dentro de las actividades a seguir son:
 - Perforar un pozo exploratorio de 6" de diámetro máximo a 30 metros.
 - Durante la perforación, se debe tomar muestras de material atravesado metro a metro, para análisis, descripción y levantamiento de la columna estratigráfica por parte de un geólogo.
 - Lavado y desarrollo del pozo mediante sistema combinado de pistón y jetting, buscando con esto un mayor ajuste del empaque de gravilla.
 - Realizar prueba de aforo y análisis del agua in situ.
 - Tomar muestras de agua y enviar a un laboratorio para conocer la calidad a través del proceso físico-químico y bacteriológico.

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad del Canal de Panamá. (2017). *“Análisis de Pre-factibilidad y factibilidad para determinar el Potencial del Río Bayano para la Producción de Agua Potable para las regiones de Panamá Este y Metropolitana” Contrato No. 025 (2016)* . Ciudad de Panamá: Autoridad del Canal de Panamá.
- Autoridad Nacional de Panamá. (2011). Obtenido de Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la Republica de Panamá 2010-2030: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/pan118989anx.pdf>
- Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá. (2010). *Atlas ambiental de la República de Panamá*. Panamá: Editora Novo Art, S.A.
- Batista Rios, M. (2021). *Hacia donde va el sector inmobiliario en Panamá - COVID 19*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Burke, G. (2014). Estudio Preliminar hidrogeofísico de intrusión salina en el acuífero costero de Punta Chame. *Universidad de Panama*.
- EDUCALINGO. (2019). Obtenido de <https://educalingo.com/es/dic-es/resistividad>
- ETESA. (1999). *Texto explicativo, Mapa Hidrogeológico de Panamá*. Panamá: EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA, S.A.
- ETESA. (2009). *Empresa de Transmisión Eléctrica de Panamá*. (ETESA) Recuperado el 10 de Abril de 2017, de Régimen Hidrológico de Panamá: http://www.hidromet.com.pa/regimen_hidrologico.php
- ETESA. (2021). *RED DE ESTACIONES*. Obtenido de <https://www.hidromet.com.pa/es/red-estaciones>
- Ibáñez-García, S., & Porres-Benito, J. (2001). *El agua subterránea: prospección, captación y repercusiones en la obra civil*. Madrid: Cursos de verano: Universidad de Burgos.
- Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. (2007). *Atlas Geográfico de Panamá*. Panamá: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
- Maldonado, Y. (2020). *Patrones de drenaje y su interpretación*. Geología WEB.
- Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial consorcio POT (INCODISA Y PSS). (Abril de 2016). *Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial* . Obtenido de <https://www.miviot.gob.pa/viceot/planmetro/Informe%202%20-%20vol.%201.pdf>
- Reynolds, J. (2011). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Jhon Wiley & Sons.
- Sanchez San Roman, F. (SF). *Conceptos fundamentales de hidrogeología* . Salamanca: Universidad de Salamanca.
- SIAGUA. (s.f). *Sistema Iberoamericano de Información sobre el Agua*. (SIAGUA) Recuperado el 15 de Diciembre de 2016, de Panamá: <http://www.siagua.org/pais/panama#basica>
- Universidad Jaime I de Castellón. (2007). *Grupo de Gestión de Recursos Hídricos*. Recuperado el 09 de Febrero de 2017, de Escorrentía: <http://www.agua.uji.es/pdf/leccionRH05.pdf>
- Vega Cervera, V. A. (2012). *Análisis de la Gestión del Recurso Hídrico en Panamá*. Alicante: Universidad de Alicante.

14.ANEXOS

Se presentan de forma digital los siguientes anexos:

Anexo 1. FUNIAS

Anexo 2. Registro fotográfico

Anexo 3. Datos geofísica

Anexo 4. Mapas

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA



1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023

Diligenciado por: _____ Consecutivo: POZO 1

Tipo de punto: Pozo Aljibe Manantial Piezómetro

Condiciones del punto: Productivo Reserva Abandonado Inactivo Sellado Monitoreo Otro-Cual?

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo: X

Reporte o Archivo: _____

Constructor: _____

Propietario: _____

Estudios anteriores: _____

Información suministrada por:

Nombre: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Observaciones: _____

Propietario persona natural

Nombre: _____

Documento de identidad: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Propietario persona Jurídica

Razón Social: _____

NIT: _____

Representante legal: _____

Municipio: _____

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Legalización del punto: Está Legalizado? _____ Resolución No. _____ Fecha expedición _____ Vencimiento _____

Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionado _____ No. Expediente _____

Plancha: Mapa geologico Panamá Escala: 1:250000 Otra Identificación: _____

Identificación del punto: Coordenadas: Método de medida de la cota:

Provincia: PANAMÁ OESTE Elipsoide de referencia: GRS80

Distrito: CHAME Longitud: _____ Latitud: _____

Corregimiento: PUNTA CHAME Origen de coordenadas planas: Y (N-S): 954808 X (E-W): 641458

Nombre del lugar (Barrio, finca, predio): _____ Cota: _____

Cuenca Hidrográfica: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO

4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

Topografía: Depresión _____ Planicie Altiplanicie _____ Piedemonte _____ Ladera _____ Colina _____ Otra _____ Cuál? _____

Geoforma: Abanico Aluvial _____ Cauce Aluvial _____ Llanura aluvial _____ Terraza _____ Duna _____ Dolina _____ Playa _____ Otro Cuál? _____

Condición climática: Periodo húmedo Periodo seco _____

Litología: Areniscas, conglomerados, areniscas sueltas, tobas y pómez

Unidad Geológica: Formación Río Hato

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES

Datos de la construcción: Fecha: _____ Perforador: _____ Longitud (ancho cuadrado) _____ m Longitud (largo cuadrado) _____ m Diámetro de la perforación _____ pulg Profundidad: 7.62 m

Está colapsado? NO Está colmatado? _____

Material de revestimiento: Acero y tipo _____ Hierro Galvanizado _____ PVC Otro _____ Cuál? _____ Ancho: _____ m

Características de la explotación: Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible Bomba Manual _____ Molino de viento _____ Compresor _____ Motobomba _____ Surgencia natural _____ Manual _____

Tipo de energía: Eléctrica Gasolina _____ ACPM _____ Eólica _____ Otra _____ Cuál? _____

Clase de bomba: SUMERGIBLE Modelo: _____ Potencia: _____ HP

Profundidad del punto de succión: _____ m Tubería descarga: Diámetro _____ pulg Longitud _____ m Material: PVC

Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros:

Tramo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)	
		Desde	Hasta
1			
2			
3			

Se anexa: Columna litológica Diseño del pozo Pruebas de bombeo Registro geofísicos Análisis químico

Características hidráulicas:

Régimen de bombeo: _____ Horas/día _____ Días/semana

Nivel medido del agua: 2.13 m Tiempo de bombeo _____ Horas Tiempo desde el apagado de la bomba: _____ min.

Método de medida del nivel del agua: Sonda eléctrica Cinta métrica Estimado Transductor de presión-diver

Método de medida del caudal:

Aforo Volumétrico:

No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)
1			
2			
3			
Caudal (l/s)			

Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m3 Tiempo de llenado: _____ minutos Caudal estimado: _____ l/s

6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN

Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
Embalse					
Tanque					
Alberca					
Tubería					
Otro-Cuál?	Piscina				

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES

Tipo de manantial		Permanencia	Medio de Surgencia	Observaciones:
Goteo		Perenne	Rasgo Kárstico	
Filtración		Estacional	Diaclasas o Fracturas	
Otro-Cuál?		Intermitente	Contacto	
		Sin info.	Otro-Cuál?	

8. PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA

Método de muestreo	Propiedades fisico químicas:	Propiedades Organolépticas:	Cuál?
Manual	pH:	Color:	Incoloro
Bombeo	Conductividad Eléctrica (µS/cm):	Apariencia:	Amarillo
Otro-Cuál? NO SE PUDO MEDIR	Temperatura (°C):	Olor:	Café
	SDT (mg/l):		Otro
	Redox-Eh:		Inolora
			Fétida
			Otro

Muestra para laboratorio: Si No

Tipo de análisis: Físico-químico Microbiológico Isotópico

Lugar de muestreo: Boca de pozo Tanque Llave Nacimiento Otro

Problemas de calidad:

9. USOS DEL AGUA

Actividad económica:

Usos del agua	Descripción del uso del agua:	No. De usuarios	Tipo de cultivo:
Abastecimiento público			
Uso doméstico	sin consumo humano	No. De usuarios	
Agrícola		Área de regada, ha	
Pecuario	Tipo de animales:		Numero de Animales:
Recreativo	Cuál?		Usuarios/año
Industrial			
Transporte			
Otro	Cuál?		

Fuentes de abastecimiento

Fuente principal de abastecimiento

Fuentes secundarias de abastecimiento

Frecuencia de abastecimiento (racionamiento)

10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN

	Existe una letrina	Charco de agua estancada	Basura, criadores o estiércol de ganado a su alrededor?	Borde o grieta que permita el ingreso de agua superficial al mismo?	Distancia
	Si	No			m
	Si	No			m
	Si	No			m
	Si	No			m

Condición del punto

Tiene cubierta adecuada	Si	No	Piso de cemento alrededor de la captación	Si	No
Tiene sello sanitario	Si	No	Cerco alrededor de la instalación adecuado	Si	No

Fuentes puntuales de contaminación:

	Distancia, m
Cementerio	
Estación de servicio	
Lavadero de Carros y Motos	
Pozo abandonado	
Residuos sólidos	
Residuos peligrosos	
Campo de infiltración	
Plantas de sacrificio	
Lagunas de oxidación	
Otro-Cuál?	Ninguno

Residuos sólidos

Origen	Doméstico	Industrial	Agrícola	Ganadería	Hospitalario	Minero	Otro-Cuál?	Construcción
Disposición	Residuos especiales	Incineración	Compostaje	Botadero cielo abierto	Reciclaje	Otro-Cuál?		

Observaciones

11. DATOS GRÁFICOS

Fecha: 28/09/2023



28 sept 2023 10:35:24 a. m.
 17P 641458 954809
 1-57 Manzana 130409
 Punta Chame
 Chame
 Provincia de Panamá Oeste

Acceso al Predio:

12. OBSERVACIONES GENERALES

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA



INGEOMINAS
INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
República de Colombia



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Viceministerio de Ambiente
República de Colombia



1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023

Diligenciado por: _____ Consecutivo: POZO 2

Tipo de punto: Pozo Aljibe Manantial Piezómetro

Condiciones del punto: Productivo Reserva Abandonado Inactivo Sellado Monitoreo Otro-Cual?

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo: X

Reporte o Archivo: _____

Constructor: _____

Propietario: _____

Estudios anteriores: _____

Información suministrada por:

Nombre: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Observaciones: _____

Propietario persona natural

Nombre: _____

Documento de identidad: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Propietario persona Jurídica

Razón Social: _____

NIT: _____

Representante legal: _____

Municipio: _____

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Legalización del punto: Está Legalizado? Resolución No. _____ Fecha expedición _____ Vencimiento _____

Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionado _____ No. Expediente _____

Plancha: Mapa geologico Panamá Escala: 1:250000 Otra Identificación: _____

Identificación del punto: **Coordenadas:**

Provincia: PANAMÁ OESTE

Distrito: CHAME

Corregimiento: PUNTA CHAME

Nombre del lugar (Barrio, finca, predio): _____

Cuenca Hidrográfica: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO

Método de medida de la cota:

GPS: X

Altimetro: _____

Nivelación: _____

Mapa: _____

Cota: _____

Elipsoide de referencia: GRS80

Longitud: _____ Latitud: _____

Origen de coordenadas planas:

Y (N-S): 954853 X (E-W): 641476

4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

Topografía:

Depresión: _____

Planicie: X

Altiplanicie: _____

Piedemonte: _____

Ladera: _____

Colina: _____

Otra: _____

Cuál?: _____

Geoforma:

Abanico Aluvial: _____

Cauce Aluvial: _____

Llanura aluvial: _____

Terraza: _____

Duna: _____

Dolina: _____

Playa: _____

Otro: _____

Cuál?: _____

Condición climática:

Periodo húmedo: X

Periodo seco: _____

Litología:

Lavas, tobas, basaltos, andesitas y plugs, aglomerados

Unidad Geológica: Formación Tucué

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES

Datos de la construcción:

Fecha: _____

Perforador: _____

Longitud (ancho cuadrado): _____ m

Longitud (largo cuadrado): _____ m

Diámetro de la perforación: _____ pulg

Profundidad: 7.62 m

Está colapsado? NO

Está colmatado? _____

Material de revestimiento:

Acero y tipo: _____

Hierro Galvanizado: _____

PVC: X

Otro: _____

Cuál?: _____

Ancho: _____ m

Características de la explotación:

Método de la extracción del agua:

Bomba Sumergible: X

Bomba Manual: _____

Molino de viento: _____

Compresor: _____

Motobomba: _____

Surgencia natural: _____

Manual: _____

Tipo de energía:

Eléctrica: X

Gasolina: _____

ACPM: _____

Eólica: _____

Otra: _____

Cuál?: _____

Clase de bomba: SUMERGIBLE

Modelo: _____

Potencia: _____ HP

Profundidad del punto de succión: _____ m

Tubería descarga:

Diámetro: 3 pulg

Material: PVC

Longitud: _____ m

Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros:

Tramo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)	
		Desde	Hasta
1			
2			
3			

Se anexa: Columna litológica Diseño del pozo Pruebas de bombeo Registro geofísicos Análisis químico

Características hidráulicas:

Régimen de bombeo: _____ Horas/día _____ Días/semana

Nivel medido del agua: 3.4 m

Tiempo de bombeo: _____ Horas

Tiempo desde el apagado de la bomba: _____ min.

Método de medida del nivel del agua: Sonda eléctrica Cinta métrica Estimado Transductor de presión-diver

Método de medida del caudal:

Aforo Volumétrico:

No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)
1			
2			
3			
Caudal (l/s)			2.39

Caudal estimado:

Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m3

Tiempo de llenado: _____ minutos

Caudal estimado: _____ l/s

Volumétrico (l/s): X

Vertedero (l/s): _____

Micromolinet (l/s): _____

Estimado (l/s): _____

Orificio (l/s): _____

Manómetro: _____

Macromedidor: _____

Micromedidor: _____

6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN

Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
Embalse					
Tanque					
Alberca					
Tubería					
Otro-Cuál?	Piscina				

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES		Permanencia	Medio de Surgencia	Observaciones:
Tipo de manantial				
Goteo		Perenne	Rasgo Kárstico	
Filtración		Estacional	Diaclasas o Fracturas	
Otro-Cuál?		Intermitente	Contacto	
		Sin Info.	Otro-Cuál?	

8. PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA				
Método de muestreo	Propiedades físico químicas:		Propiedades Organolépticas:	
Manual	pH:		Color:	Incoloro
Bombeo	Conductividad Eléctrica (µS/cm):		Apariencia:	Amarillo
Otro-Cuál?	Temperatura (°C):		Olor:	Clara
	SDT (mg/l):			Turbia
	Redox-Eh:			Inolora
				Fétida
				Otro
				Otro
Muestra para laboratorio	Si	No		
Tipo de análisis	Físico-químico	Microbiológico	Isotópico	
Lugar de muestreo	Boca de pozo	Tanque	Llave	Nacimiento
				Otro
Problemas de calidad:				

9. USOS DEL AGUA	
Actividad económica:	
Usos del agua	Descripción del uso del agua:
Abastecimiento público	No. De usuarios
Uso doméstico	No. De usuarios
Agrícola	Área de regada, ha
Pecuario	Tipo de animales:
Recreativo	Cuál?
Industrial	Cuál?
Transporte	Cuál?
Otro	Cuál?
Fuentes de abastecimiento	
Fuente principal de abastecimiento	
Fuentes secundarias de abastecimiento	
Frecuencia de abastecimiento (racionamiento)	

10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN				
Existe una letrina	Si	No	Distancia	m
Charco de agua estancada	Si	No		m
Basura, criadores o estiércol de ganado a su alrededor?	Si	No		m
Borde o grieta que permita el ingreso de agua superficial al mismo?	Si	No		m
Condición del punto				
Tiene cubierta adecuada	Si	No	Piso de cemento alrededor de la captación	Si
Tiene sello sanitario	Si	No	Cerco alrededor de la instalación adecuado	Si
Fuentes puntuales de contaminación:	Distancia, m			
	Cementerio			
	Estación de servicio			
	Lavadero de Carros y Motos			
	Pozo abandonado			
	Residuos sólidos			
	Residuos peligrosos			
	Campo de infiltración			
	Plantas de sacrificio			
	Lagunas de oxidación			
Otro-Cuál?	Ninguno			
Residuos sólidos				
Origen	Doméstico	Industrial	Agrícola	Ganadería
Disposición	Residuos especiales	Incineración	Compostaje	Botadero cielo abierto
				Hospitalario
				Reciclaje
				Minero
				Otro-Cuál?
				Construcción
Observaciones				

11. DATOS GRÁFICOS	
Fecha:	28/09/2023
FOTO	
FOTO	

Acceso al Predio:	
12. OBSERVACIONES GENERALES	

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Viceministerio de Ambiente
República de Colombia



1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023

Diligenciado por: _____ Consecutivo: POZO 3

Tipo de punto: Pozo Aljibe Manantial Piezómetro

Condiciones del punto: Productivo Reserva Abandonado Inactivo Sellado Monitoreo Otro-Cuál?

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo X

Reporte o Archivo _____

Constructor _____

Propietario _____

Estudios anteriores _____

Observaciones: _____

Información suministrada por:
Nombre _____
Municipio: PUNTA CHAME
Dirección _____
Teléfono-Celular _____
Correo Electrónico _____

Propietario persona natural

Nombre _____

Documento de identidad _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección _____

Teléfono-Celular _____

Correo Electrónico _____

Propietario persona Jurídica

Razón Social _____

NIT _____

Representante legal _____

Municipio _____

Dirección _____

Teléfono-Celular _____

Correo Electrónico _____

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Legalización del punto: Está Legalizado? _____ Resolución No. _____ Fecha expedición _____ Vencimiento _____

Nombre del concesionario _____ Caudal Concesionado _____ No. Expediente _____

Plancha: Mapa geologico Panamá Escala: 1:250000 Otra Identificación: _____

Identificación del punto: Provincia: PANAMÁ OESTE Distrito: CHAME Corregimiento: PUNTA CHAME

Nombre del lugar (Barrio, finca, predio): _____ Cuenca Hidrográfica: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO

Coordenadas: Longitud: _____ Latitud: _____

Elipsoide de referencia: GRS80 Origen de coordenadas planas: Y (N-S): 954856 X (E-W): 641504

Método de medida de la cota: GPS Altimetro Nivelación Mapa Cota: _____

4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

Topografía: Planicie X

Geoforma: Otro Planicies y litorales

Condición climática: Periodo húmedo

Litología: Lavas, tobas, basaltos, andesitas y plugs, aglomerados

Unidad Geológica: Formación Tucué

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES

Datos de la construcción: Fecha _____ Perforador _____ Longitud (ancho cuadrado) _____ m Longitud (largo cuadrado) _____ m Diámetro de la perforación _____ pulg Profundidad _____ m

Material de revestimiento: PVC

Características de la explotación: Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible

Tubería descarga: Diámetro _____ pulg Longitud _____ m

Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros:

Tramo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)	
		Desde	Hasta
1			
2			
3			

Se anexa: Columna litológica Diseño del pozo Pruebas de bombeo Registro geofísicos Análisis químico

Características hidráulicas:

Régimen de bombeo: _____ Horas/día _____ Días/semana _____

Nivel medido del agua: _____ m Tiempo de bombeo _____ Horas Tiempo desde el apagado de la bomba: _____ min.

Método de medida del nivel del agua: Sonda eléctrica Cinta métrica Estimado Transductor de presión-diver

Método de medida del caudal:

Aforo Volumétrico: Volumétrico (l/s)

No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)
1			
2			
3			
Caudal (l/s)			0.95

Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m3 Tiempo de llenado: _____ minutos Caudal estimado: _____ l/s

6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN

Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
Embalse					
Tanque					113.5
Alberca					
Tubería					
Otro-Cuál?	Piscina				

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES

Tipo de manantial		Permanencia	Medio de Surgencia	Observaciones:
Goteo		Perenne	Rasgo Kárstico	
Filtración		Estacional	Diaclasas o Fracturas	
Otro-Cuál?		Intermitente	Contacto	
		Sin Info.	Otro-Cuál?	

8. PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA

Método de muestreo	Propiedades físico químicas:	Propiedades Organolépticas:	Cuál?
Manual	pH:	Color:	Café
Bombeo	Conductividad Eléctrica (µS/cm):	Apariencia:	Turbia
Otro-Cuál?	Temperatura (°C):	Olor:	Fétida
	SDT (mg/l):		Otro
	Redox-Eh:		

Muestra para laboratorio: Si No

Tipo de análisis: Físico-químico Microbiológico Isotópico

Lugar de muestreo: Boca de pozo Tanque Llave Nacimiento Otro

Problemas de calidad: NO se consume porque es salada. Solo para usp domestico

9. USOS DEL AGUA

Actividad económica:

Usos del agua	Descripción del uso del agua:	No. De usuarios	CASAS ROYALPARK
Abastecimiento público			
Uso doméstico			Tipo de cultivo:
Agrícola			Numero de Animales:
Pecuario	Tipo de animales:		Usuarios/año
Recreativo	Cuál?		
Industrial	Cuál?		
Transporte	Cuál?		
Otro	Cuál?		

Fuentes de abastecimiento

Fuente principal de abastecimiento

Fuentes secundarias de abastecimiento

Frecuencia de abastecimiento (racionamiento)

10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN

	Existe una letrina	Charco de agua estancada	Basura, criadores o estiércol de ganado a su alrededor?	Borde o grieta que permita el ingreso de agua superficial al mismo?	Distancia
	Si	No			m
	Si	No			m
	Si	No			m
	Si	No			m

Condición del punto

Tiene cubierta adecuada	Si	No	Piso de cemento alrededor de la captación	Si	No
Tiene sello sanitario	Si	No	Cerco alrededor de la instalación adecuado	Si	No

Fuentes puntuales de contaminación:

	Distancia, m
Cementerio	
Estación de servicio	
Lavadero de Carros y Motos	
Pozo abandonado	
Residuos sólidos	
Residuos peligrosos	
Campo de infiltración	
Plantas de sacrificio	
Lagunas de oxidación	
Otro-Cuál?	Ninguno

Residuos sólidos

Origen	Doméstico	Industrial	Agrícola	Ganadería	Hospitalario	Minero	Otro-Cuál?
Disposición	Residuos especiales	Incineración	Compostaje	Botadero cielo abierto	Reciclaje	Otro-Cuál?	

Observaciones

11. DATOS GRÁFICOS

Fecha: 28/09/2023



28 sept 2023 10:47:35 a. m.
17P 641504 954856
1-64 Manzana 130409
Punta Chame
Chame
Provincia de Panamá Oeste

Acceso al Predio:

12. OBSERVACIONES GENERALES

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES

Tipo de manantial		Permanencia	Medio de Surgencia		Observaciones:
Goteo		Perenne		Rasgo Kárstico	
Filtración		Estacional		Diaclasas o Fracturas	
Otro-Cuál?		Intermitente		Contacto	
		Sin info.		Otro-Cuál?	

8. PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA

Método de muestreo	Propiedades fisico químicas:	Propiedades Organolépticas:				
Manual	pH: 6.78	Color:	Incoloro	Amarillo	Café	Otro
Bombeo	Conductividad Eléctrica (µS/cm): 954	Apariencia:	Clara	Turbia	Otro	Otro
Otro-Cuál?	Temperatura (°C): 30.5	Olor:	Inolora	Fétida	Otro	Otro
	SDT (mg/l): 471					
	Redox-Eh:					
Muestra para laboratorio	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>					
Tipo de análisis	Físico-químico <input type="checkbox"/> Microbiológico <input type="checkbox"/> Isotópico <input type="checkbox"/>					
Lugar de muestreo	Boca de pozo <input type="checkbox"/> Tanque <input type="checkbox"/> Llave <input type="checkbox"/> Nacimiento <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>					
Problemas de calidad:						

9. USOS DEL AGUA

Actividad económica:

Usos del agua	Descripción del uso del agua:	No. De usuarios	Tipo de cultivo:
Abastecimiento público	Se usaba para el colegio		
Uso doméstico		No. De usuarios	
Agrícola		Área de regada, ha	
Pecuario	Tipo de animales:		Numero de Animales:
Recreativo	Cuál?		Usuarios/año
Industrial	Cuál?		
Transporte	Cuál?		
Otro	Cuál?		

Fuentes de abastecimiento

Fuente principal de abastecimiento _____

Fuentes secundarias de abastecimiento _____

Frecuencia de abastecimiento (racionamiento) _____

10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN

	Existe una letrina	Charco de agua estancada	Basura, criadores o estiércol de ganado a su alrededor?	Borde o grieta que permita el ingreso de agua superficial al mismo?	Distancia
	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	m			
	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	m			
	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	m			
	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	m			

Condición del punto

Tiene cubierta adecuada Si No Piso de cemento alrededor de la captación

Tiene sello sanitario Si No Cerco alrededor de la instalación adecuado

Fuentes puntuales de contaminación:	Distancia, m
Cementerio	
Estación de servicio	
Lavadero de Carros y Motos	
Pozo abandonado	
Residuos sólidos	
Residuos peligrosos	
Campo de infiltración	
Plantas de sacrificio	
Lagunas de oxidación	
Otro-Cuál?	Ninguno

Residuos sólidos

Origen	Doméstico	Industrial	Agrícola	Ganadería	Hospitalario	Minero	Otro-Cuál?
Disposición	Residuos especiales	Incineración	Compostaje	Botadero cielo abierto	Reciclaje	Otro-Cuál?	

Observaciones _____

11. DATOS GRÁFICOS

Fecha: 28/09/2023

FOTOS



Acceso al Predio:

12. OBSERVACIONES GENERALES

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA



INGEOMINAS
INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
República de Colombia



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Viceministerio de Ambiente
República de Colombia



1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO PUNTA CHAME Fecha: 28/09/2023

Diligenciado por: _____ Consecutivo: POZO 5

Tipo de punto: Pozo Aljibe Manantial Piezómetro

Condiciones del punto: Productivo Reserva Abandonado Inactivo Sellado Monitoreo Otro-Cual?

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo: X

Reporte o Archivo: _____

Constructor: _____

Propietario: _____

Estudios anteriores: _____

Observaciones: _____

Información suministrada por:

Nombre: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Propietario persona natural

Nombre: _____

Documento de identidad: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Propietario persona Jurídica

Razón Social: _____

NIT: _____

Representante legal: _____

Municipio: _____

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Legalización del punto: Está Legalizado? _____ Resolución No. _____ Fecha expedición _____ Vencimiento _____

Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionario _____ No. Expediente _____

Plancha: Mapa geológico Panamá Escala: 1:250000 Otra Identificación: _____

Identificación del punto: Coordenadas: Método de medida de la cota:

Provincia: PANAMÁ OESTE Elipsoide de referencia: GRS80

Distrito: CHAME Longitud: _____ Latitud: _____

Corregimiento: PUNTA CHAME Origen de coordenadas planas: Y (N-S) 955592 641874

Nombre del lugar (Barrio, finca, predio): _____

Cuenca Hidrográfica: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO

Método de medida de la cota: GPS Altimetro Nivelación Mapa

Cota: _____

4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

Topografía: Planicie Depresión Altiplanicie Piedemonte Ladera Colina Otra Cuál? _____

Geoforma: Planicies y litorales Abanico Aluvial Cauce Aluvial Llanura aluvial Terraza Duna Dolina Playa Otro Cuál? _____

Condición climática: Periodo húmedo Periodo seco

Litología: Lavas, tobos, basaltos, andesitas y plugs, aglomerados

Unidad Geológica: Formación Tucué

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES

Datos de la construcción:

Fecha: _____

Perforador: _____

Longitud (ancho cuadrado): _____ m

Longitud (largo cuadrado): _____ m

Diámetro de la perforación: _____ pulg

Profundidad: _____ m

Está colapsado? NO

Está colmatado? NO

Material de revestimiento: PVC Acero y tipo Hierro Galvanizado Otro Cuál? _____

Ancho: _____ m

Ninguno Piedra Ladrillo Madera Cemento Otro Cuál? _____

Características de la explotación:

Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible Bomba Manual Molino de viento Compresor Motobomba Surgencia natural Manual

Tipo de energía: Eléctrica Gasolina ACPM Eólica Otra Cuál? _____

Clase de bomba: SUMERGIBLE Modelo: _____ Potencia: _____ HP

Profundidad del punto de succión: _____ m

Tubería descarga: Diámetro _____ pulg Longitud _____

Material: PVC

Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros:

Tramo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)	
		Desde	Hasta
1			
2			
3			

Se anexa: Columna litológica Diseño del pozo Pruebas de bombeo Registro geofísicos Análisis químico

Características hidráulicas:

Régimen de bombeo: _____ Horas/día _____ Días/semana _____

Nivel medido del agua: 3.25 m

Tiempo de bombeo: _____ Horas

Tiempo desde el apagado de la bomba: _____

Método de medida del nivel del agua: Sonda eléctrica Cinta métrica Estimado Transductor de presión-diver

Método de medida del caudal:

Volumétrico (l/s) _____

Vertedero (l/s) _____

Micromolinete (l/s) _____

Estimado (l/s) _____

Orificio (l/s) _____

Manómetro _____

Macromedidor _____

Micromedidor _____

Aforo Volumétrico:

No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)
1			
2			
3			
Caudal (l/s)			

Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m3

Tiempo de llenado: _____ minutos

Caudal estimado: _____ l/s

6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN

Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
Embalse					
<input checked="" type="checkbox"/> Tanque					
Alberca					
Tubería					
Otro-Cuál?					
Piscina					

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES

Tipo de manantial		Permanencia	Medio de Surgencia		Observaciones:
Goteo		Perenne		Rasgo Kárstico	
Filtración		Estacional		Diaclasas o Fracturas	
Otro-Cuál?		Intermitente		Contacto	
		Sin info.		Otro-Cuál?	

8. PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA

Método de muestreo	Propiedades fisico químicas:	Propiedades Organolépticas:				
Manual	pH:	Color:	Incoloro	Amarillo	Café	Otro
Bombeo	Conductividad Eléctrica (µS/cm):	Apariencia:	Clara	Turbia	Otro	Otro
Otro-Cuál?	Temperatura (°C):	Olor:	Inolora	Fétida	Otro	Otro
	SDT (mg/l):					
	Redox-Eh:					
Muestra para laboratorio	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>					
Tipo de análisis	Físico-químico <input type="checkbox"/> Microbiológico <input type="checkbox"/> Isotópico <input type="checkbox"/>					
Lugar de muestreo	Boca de pozo <input type="checkbox"/> Tanque <input type="checkbox"/> Llave <input type="checkbox"/> Nacimiento <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>					
Problemas de calidad:						

9. USOS DEL AGUA

Actividad económica:

Usos del agua	Descripción del uso del agua:	No. De usuarios	Tipo de cultivo:
Abastecimiento público			
Uso doméstico			
Agrícola			
Pecuario	Tipo de animales:		Numero de Animales:
Recreativo	Cuál?		Usuarios/año
Industrial	Cuál?		
Transporte	Cuál?		
Otro	Cuál?		

Fuentes de abastecimiento

Fuente principal de abastecimiento _____

Fuentes secundarias de abastecimiento _____

Frecuencia de abastecimiento (racionamiento) _____

10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN

	Si	No	Distancia
Existe una letrina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m
Charco de agua estancada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m
Basura, criadores o estiércol de ganado a su alrededor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m
Borde o grieta que permita el ingreso de agua superficial al mismo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m

Condición del punto

Tiene cubierta adecuada	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Piso de cemento alrededor de la captación	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Tiene sello sanitario	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Cerco alrededor de la instalación adecuado	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

Fuentes puntuales de contaminación:

	Distancia, m
Cementerio	
Estación de servicio	
Lavadero de Carros y Motos	
Pozo abandonado	
Residuos sólidos	
Residuos peligrosos	
Campo de infiltración	
Plantas de sacrificio	
Lagunas de oxidación	
Otro-Cuál?	Ninguno

Residuos sólidos

Origen	Doméstico	Industrial	Agrícola	Ganadería	Hospitalario	Minero	Otro-Cuál?
Disposición	Residuos especiales	Incineración	Compostaje	Botadero cielo abierto	Reciclaje	Otro-Cuál?	

Observaciones _____

11. DATOS GRÁFICOS

Fecha: 28/09/2023



Acceso al Predio:

12. OBSERVACIONES GENERALES

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Viceministerio de Ambiente
República de Colombia



1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOFÍSICO E HIDROGEOLOGICO HATO MONTAÑA Fecha: 28/09/2023

Diligenciado por: _____ Consecutivo: POZO 6

Tipo de punto: Pozo Aljibe Manantial Piezómetro

Condiciones del punto: Productivo Reserva Abandonado Inactivo Sellado Monitoreo Otro-Cual?

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo: X

Reporte o Archivo: _____

Constructor: _____

Propietario: _____

Estudios anteriores: _____

Observaciones: _____

Información suministrada por:

Nombre: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Propietario persona natural

Nombre: _____

Documento de identidad: _____

Municipio: PUNTA CHAME

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

Propietario persona Jurídica

Razón Social: _____

NIT: _____

Representante legal: _____

Municipio: _____

Dirección: _____

Teléfono-Celular: _____

Correo Electrónico: _____

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Legalización del punto: Está Legalizado? Resolución No. _____ Fecha expedición _____ Vencimiento _____

Nombre del concesionario: _____ Caudal Concesionado _____ No. Expediente _____

Plancha: Mapa geologico Panamá Escala: 1:250000 Otra identificación: _____

Identificación del punto: GPS X

Provincia: PANAMÁ OESTE Elipsoide de referencia: GRS80

Distrito: CHAME Longitud: _____ Latitud: _____

Corregimiento: PUNTA CHAME Origen de coordenadas planas: Y (N-S) 952160 637906

Nombre del lugar (Barrio, finca, predio): _____ Cota: _____

Cuenca Hidrográfica: RIOS ENTRE EL ANTON Y EL CAIMITO

4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

Topografía: Depresión Planicie Altiplanicie Piedemonte Ladera Colina Otra Cuál?

Geoforma: Abanico Aluvial Cauce Aluvial Llanura aluvial Terraza Duna Dolina Playa Otro Cuál? Planicie Litoral

Condición climática: Periodo húmedo Periodo seco

Litología: Lavas, tobas, basaltos, andesitas y plugs, aglomerados

Unidad Geológica: Formación Tucué

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES

Datos de la construcción:

Fecha: _____

Perforador: _____

Longitud (ancho cuadrado) _____ m

Longitud (largo cuadrado) _____ m

Diámetro de la perforación _____ pulg

Profundidad _____ m

Está colapsado? NO

Está colmatado? NO

Material de revestimiento: Acero y tipo Hierro Galvanizado PVC Otro Cuál?

Ancho _____ m

Ninguno Piedra Ladrillo Madera Cemento Otro Cuál?

Características de la explotación:

Método de la extracción del agua: Bomba Sumergible Bomba Manual Molino de viento Compresor Motobomba Surgencia natural Manual

Tipo de energía: Eléctrica Gasolina ACPM Eólica Otra Cuál?

Clase de bomba: _____ Modelo: _____ Potencia: _____ HP

Profundidad del punto de succión: _____ m

Tubería descarga: Diámetro _____ pulg Longitud _____

Material: _____

Diseño del pozo: Diámetro y ubicación de filtros:

Tramo	Diámetro (Pulg)	Profundidad (m)	
		Desde	Hasta
1			
2			
3			

Se anexa: Columna litológica Diseño del pozo Pruebas de bombeo Registro geofísicos Análisis químico

Características hidráulicas:

Régimen de bombeo: _____ Horas/día _____ Días/semana

Nivel medido del agua: _____ m

Tiempo de bombeo _____ Horas

Tiempo desde el apagado de la bomba: _____

Método de medida del nivel del agua: Sonda eléctrica Cinta métrica Estimado Transductor de presión-diver

Método de medida del caudal:

Aforo Volumétrico:

No.	Volumen (l)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)
1			
2			
3			
Caudal (l/s)			

Caudal estimado: Volumen del sistema de almacenamiento: _____ m3

Tiempo de llenado: _____ minutos

Caudal estimado: _____ l/s

Volumétrico (l/s) _____

Vertedero (l/s) _____

Micromolinete (l/s) _____

Estimado (l/s) _____

Orificio (l/s) _____

Manómetro _____

Macromedidor _____

Micromedidor _____

6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACIÓN

Tipo de construcción	Diámetro (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
Embalse					
<input checked="" type="checkbox"/> Tanque					
Alberca					
Tubería					
Otro-Cuál?	Piscina				

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES

Tipo de manantial		Permanencia	Medio de Surgencia	Observaciones:
Goteo		Perenne	Rasgo Kárstico	
Filtración		Estacional	Diaclasas o Fracturas	
Otro-Cuál?		Intermitente	Contacto	
		Sin Info.	Otro-Cuál?	

8. PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA

Método de muestreo	Propiedades físico químicas:	Propiedades Organolépticas:
Manual	pH:	Color:
Bombeo	Conductividad Eléctrica (µS/cm):	Apariencia:
Otro-Cuál?	Temperatura (°C):	Olor:
	SDT (mg/l):	
	Redox-Eh:	

Muestra para laboratorio: SI No

Tipo de análisis: Físico-químico Microbiológico Isotópico

Lugar de muestreo: Boca de pozo Tanque Llave Nacimiento Otro

Problemas de calidad:

9. USOS DEL AGUA

Actividad económica:

Usos del agua	Descripción del uso del agua:
Abastecimiento público	Se usa para el colegio pero no se consume
Uso doméstico	No. De usuarios
Agrícola	Área de regada, ha
Pecuario	Tipo de animales:
Recreativo	Numero de Animales:
Industrial	Usuarios/año
Transporte	
Otro	Cuál?

Fuentes de abastecimiento

Fuente principal de abastecimiento

Fuentes secundarias de abastecimiento

Frecuencia de abastecimiento (racionamiento)

10. DIAGNOSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN

Existe una letrina	Si	No	Distancia	m
Charco de agua estancada	Si	No		m
Basura, criadores o estiércol de ganado a su alrededor?	Si	No		m
Borde o grieta que permita el ingreso de agua superficial al mismo?	Si	No		m

Condición del punto

Tiene cubierta adecuada	Si	No	Piso de cemento alrededor de la captación	Si	No
Tiene sello sanitario	Si	No	Cerco alrededor de la instalación adecuado	Si	No

Fuentes puntuales de contaminación:

	Distancia, m
Cementerio	
Estación de servicio	
Lavadero de Carros y Motos	
Pozo abandonado	
Residuos sólidos	
Residuos peligrosos	
Campo de infiltración	
Plantas de sacrificio	
Lagunas de oxidación	
Otro-Cuál?	Ninguno

Residuos sólidos

Origen	Doméstico	Industrial	Agrícola	Ganadería	Hospitalario	Minero	Otro-Cuál?
Disposición	Residuos especiales	Incineración	Compostaje	Botadero cielo abierto	Reciclaje	Otro-Cuál?	

Observaciones

11. DATOS GRÁFICOS

Fecha: 28/09/2023



28 sept 2023 12:27:41 p. m.
 17P-637906 952160
 13-25 Carretera Panamericana
 Sajalices
 Chame
 Provincia de Panama Oeste

Acceso al Predio:

12. OBSERVACIONES GENERALES

Registro Fotográfico

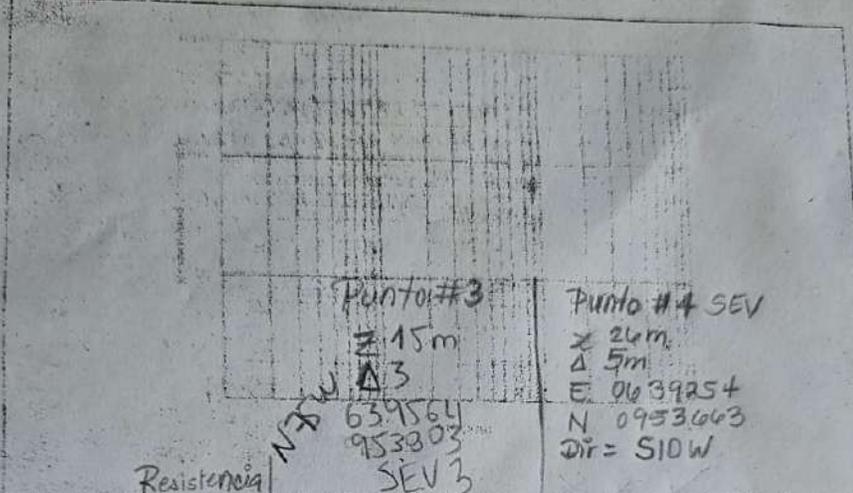




7707189 135198
www.esdminfo.com

LOCALIZACION -
MUNICIPIO:
COORDENADAS:

SONDEO #:
CORREGIMIENTO:
RUMBO:



Resistencia

AB/	CONSTANTE					SP	LECT. DIRECTA			LECT. INVERSA			R pr	Resistencia	
	5	5	10	25	50		V	I	R	V	I	R			SP
2	6.25														
1.5	6.25	106.2K			15	1100	1.0	6985	242.5	0.89	5985	36.8		40.7K	
2.5	15.6	102K			6.3	209	0.7	5591	267	0.99	5068.5	35.5		40.6K	
4	49.5	104.8K			4.0	72.3	0.9	3937	53.3	0.9	2694	34		8.5K	
6	112	104.8K			2.6	18.9	0.9	2267.3	7.2	0.9	903	34.3		21.3K	
8	200	111K			2.0	4.7	0.8	1056	0.12	1.0	22.6	33.7		19.7K	
10	323	111.2K			0.0	3.1	1.6	597.4	0.9	1.2	15.2	32.4		8.5K	
12	451	103.9K			1.39	0.3	0.8	267.5	0.7	1.2	259.7	37.7		40.3K	
15	707	104.7K			4.3	0.12	1.2	102.12	1.3	1.3	102.12	31.2		14.1K	
20	1260	118	33.1		9.9	0	1.1	24.5	0.4	1.2	42.6	47.2		7.4K	
25	1969	188	33.1K		10	0.1	1.0	235	0.2	1.5	25.38	40.6		14.5K	
30	275	33.1K	10.9		0.01	1.0	1.5	0.07	0.9	21.7	32.7		35.4K		
40	495	33.1K	12.7		0.007	1.7	1.9	0.007	0.9	3.6	28.8		9.5K		
50	778	33.1K	18.0		0.007	1.2	4.1	0.02	1.0	16.5	26.0		20.4K		
60	1120	33.1K	13.6		0.02	1.1	17.0	0.03	0.9	35.18	22.2		21K		
75	33.1K	760	567	314	17.8	0.09	1.0	82	0.045	1.1	71.8	21.4		6.2K	
100		3140	550	589					0.06	2.0	6.5	21.5		3.9K	
125		4260	440	942											
150			3520	1370	628										
175			4790	1890	883										
200			6250	2470	1180										
250				3890	1880										
300				5620	2750										
350					3770										
400					4950										
500					7780										

N.E 2.40
N.D: 4.27

LOCALIZACION
MUNICIPIO:
COORDENADAS:

SONDEO #:
CORREGIMIENTO:
RUMBO:

Thursday
29/9/2023

PUNTO #1

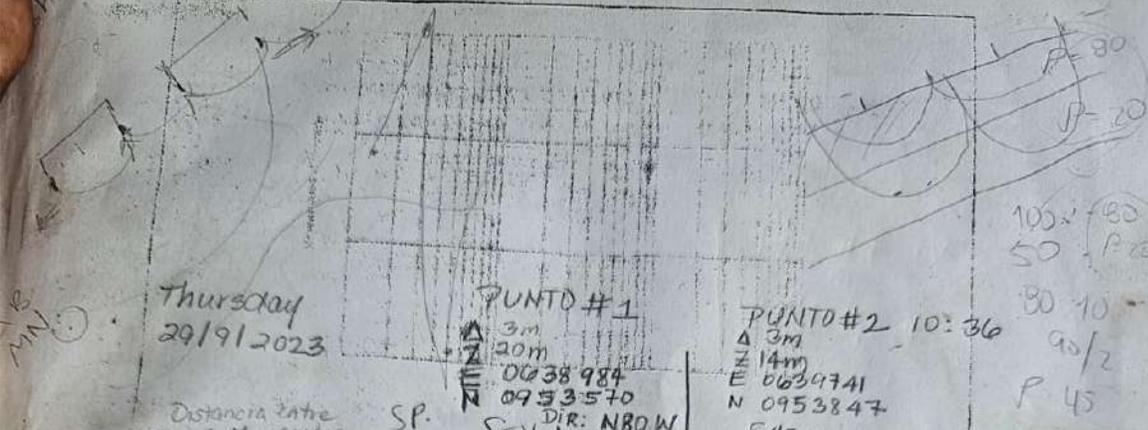
PUNTO #2 10:36

Δ 3m
Z 20m
E 0038984
N 0953570
DIR: N80W
SEVA

Δ 3m
Z 14m
E 0639741
N 0953847
S45W

Distancia entre
M y centro

100' f80
50' P.20
80 10
90/2
P.45



AB/	CONSTANTE					LECT. DIRECTA			LECT. INVERSA			R pr
	S	S	10	25	50	V	I	R	V	I	R	
2												
1.5	58K	31.3	697.4	0.902	4860.3	1205	0.6	11.294K	77.8			SP
2.5	58K	29.3	140	0.8	3194	305	0.69	8.610K	79.0			
3	61K	28.6	24.1	0.9	1222	51.0	0.5	46.50	74.0			
6				3	1	340	10.2	0.5	2119	75.0		
8				27	0.8	13	244	2.8	0.6	707.9	75.3	
10				202	0.2	1	690	0.9	0.7	433.3	75.9	
12				26	0.1	1	45.8	0.07	0.4	72.2	76.1	
15	707	628		20	0.08	1	2678	0.065	0.8	53.7	76.6	
20	1266	116		26	0.06	1.2	5.9	0.1	0.2	15.9	76.0	
25	1909	188		23	0.2	1.2	30	0.02	0.6	7.6	48.4	
30	275			22.5	0.04	1.1	7.7	0.01	0.4	6.4	48.3	
40	495			20.3	0.08	1.3	8.19	0.005	0.8	3.3	47.9	
50	778	48K	10.1	0.01	1.4	6.18	0.08	0.8	7.9	47.7		
60	(K) 1120	42.5K	16.8	0.005	1.1	4.6	0.05	0.9	6.2	47.1		
75	335K	1760	567	314	5	0.06	1.9	0.03	0.9	70.1	46.7	
100	385	3140	550	589	53.6	0.012	1.07	0.7	0.7	400.22	65.4	
125	4460	2440	942									
150		3520	1370	628								
175		4790	1890	883								
200		6250	2470	1180								
250		3890	1880									
300		5620	2750									
350			3770									
400			4950									
500			7780									

Resistencia
69.0K
69.6K
69.7K
69.7K
67.5K
65.9K
69.5K
64K/60.6K
63.4K
63.5K
59K
63.7K
47.3K
63.8K
64K
61.4K

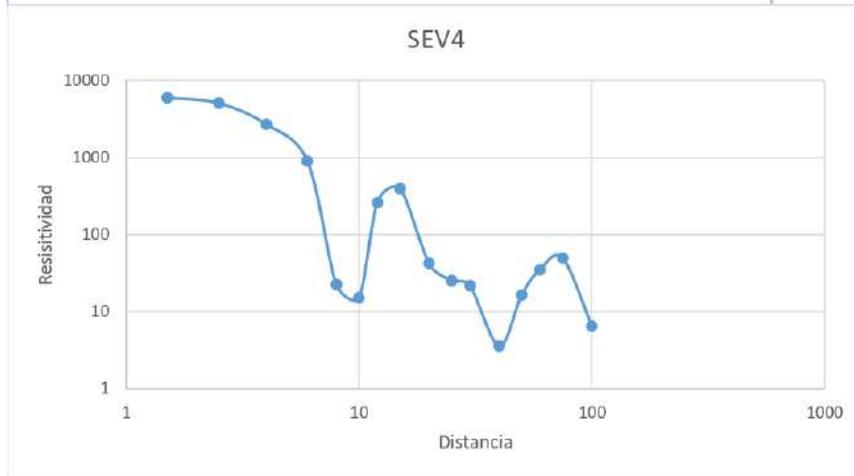
2097000

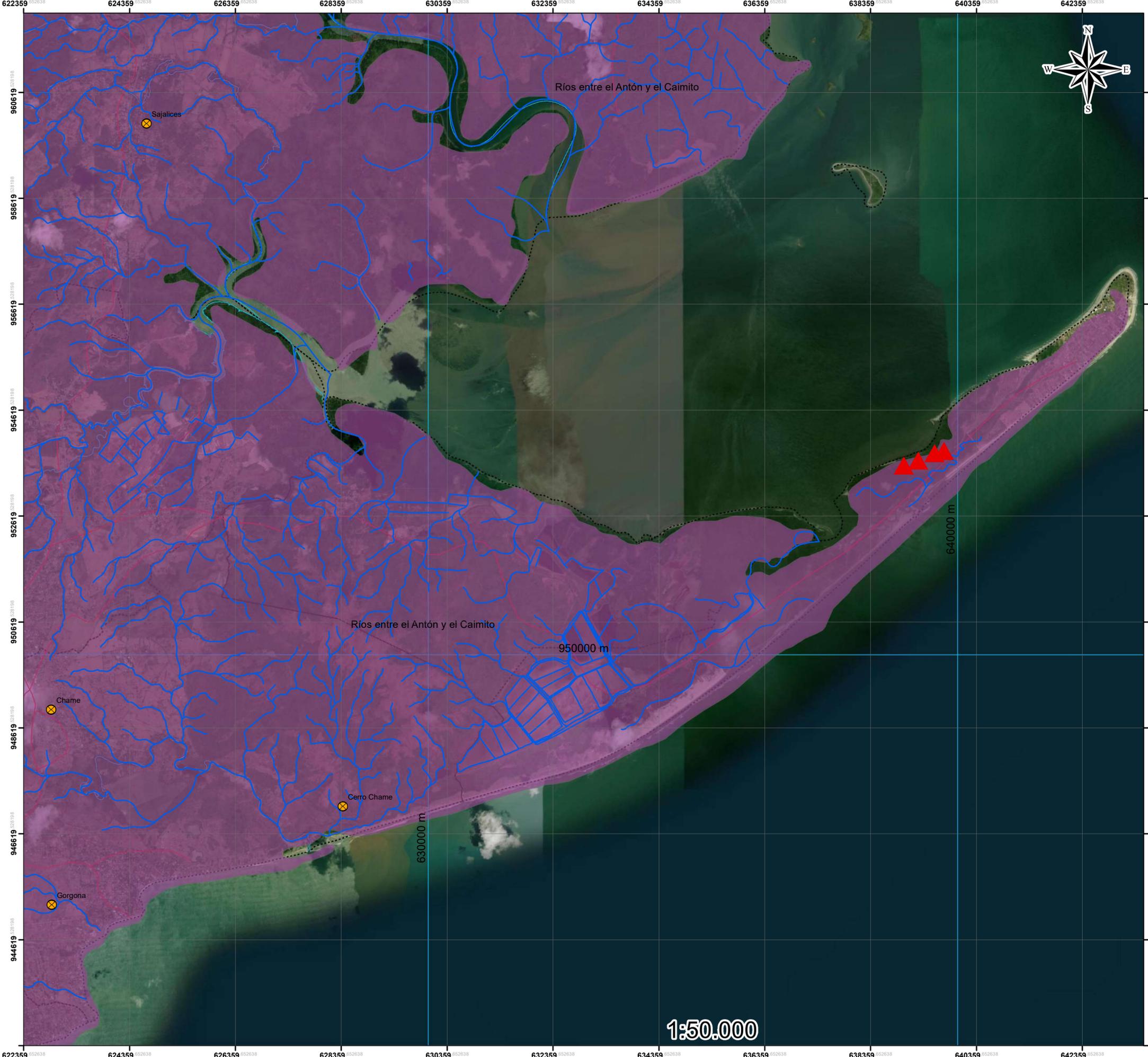
NE 2.49
ND: 4.27

	Longitud (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Capacidad (m3)
Embalse					
Tanque					
Alberca					
Tubería					

SEV	X	Y	ELEVATION	DELTA	DIRECCION
	1	638984	953570	20M	3M N80W
	2	639741	953847	14M	3M S45W
	3	639564	953803	15M	3M N75W
	4	639254	953663	26M	5M S10W

AB/2	MN	SP	V	I	K	Ro_a
1.5	0.5	36.8	842.5	0.89		5955
2.5	0.5	35.5	267	0.99		5068.5
4	0.5	34	53.3	0.9		2694
6	0.5	34.3	1.2	0.9		903
8	0.5	33.7	0.12	1		22.6
10	0.5	32.4	0.9	1.2		15.2
12	0.5	37.7	0.7	1.2		259.7
15	5	31.2	1.2	1.3		393.05
20	5	47.2	0.4	1.2		42.6
25	5	40.6	0.2	1.5		25.38
30	5	32.7	0.07	0.9		21.7
40	5	28.8	0.007	0.9		3.6
50	5	26	0.02	1		16.5
60	5	22.2	0.03	0.9		35.18
75	10	21.4	0.045	1.1		49.84
100	10	21.5	0.06	2		6.5
125	10					
150	10					





UBICACIÓN DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Estudio hidrogeológico Punta Chame



- ### LEYENDA
-  Sondeo Eléctrico Vertical
 -  ETESA_Weather_Stations
 -  Drenajes
 -  Ríos entre el Antón y el Caimito
 -  Corregimientos
 -  Carreteras principales

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84



1:50.000



UBICACIÓN SEVS

Estudio hidrogeológico
Punta Chame

LOCALIZACIÓN REGIONAL



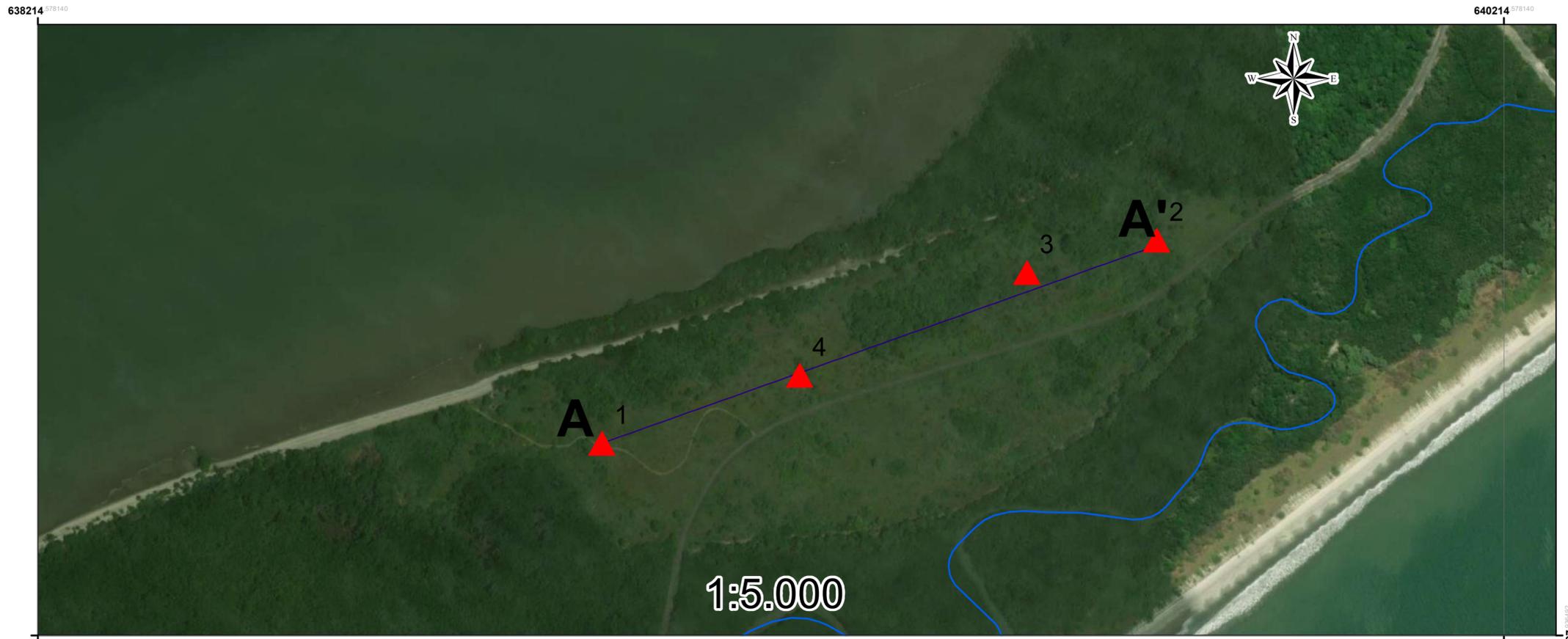
LEYENDA

- ▲ Sondeo Eléctrico Vertical
- Drenajes
- ~ Carreteras principales
- Corregimientos

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84



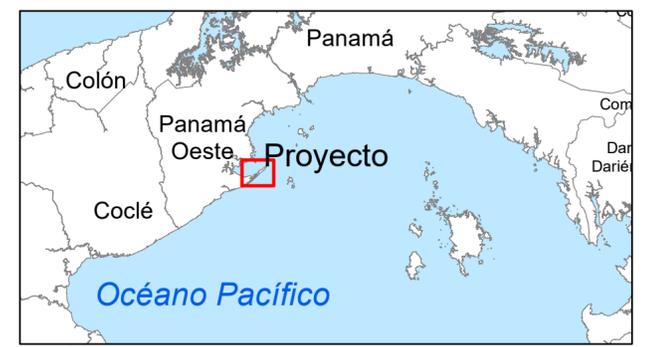
1:15.000



PERFIL GEOELÉCTRICO

Estudio hidrogeológico
Punta Chame

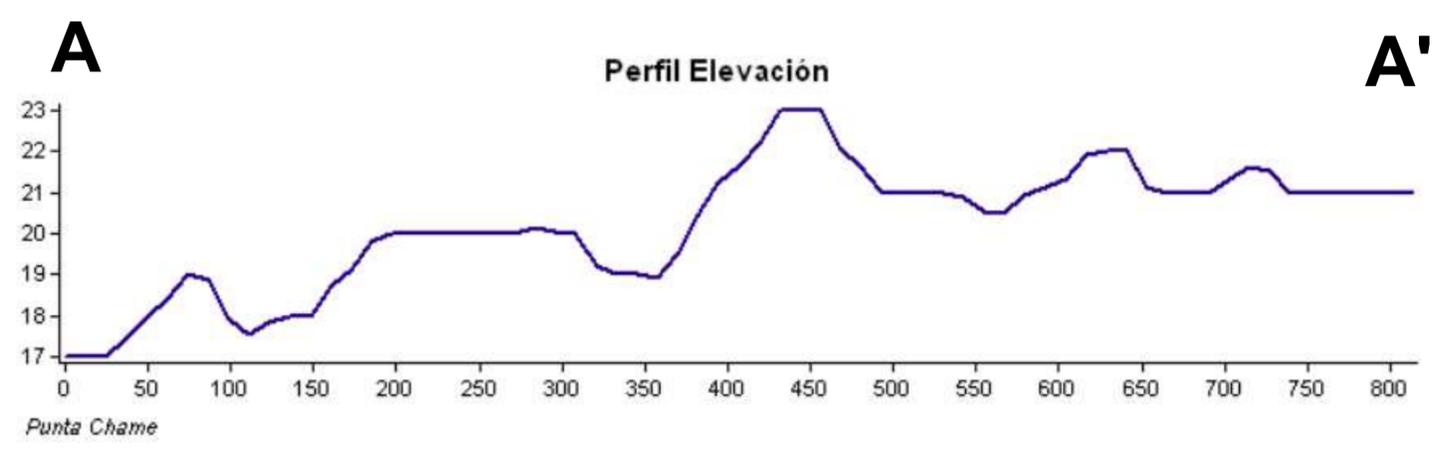
LOCALIZACIÓN REGIONAL



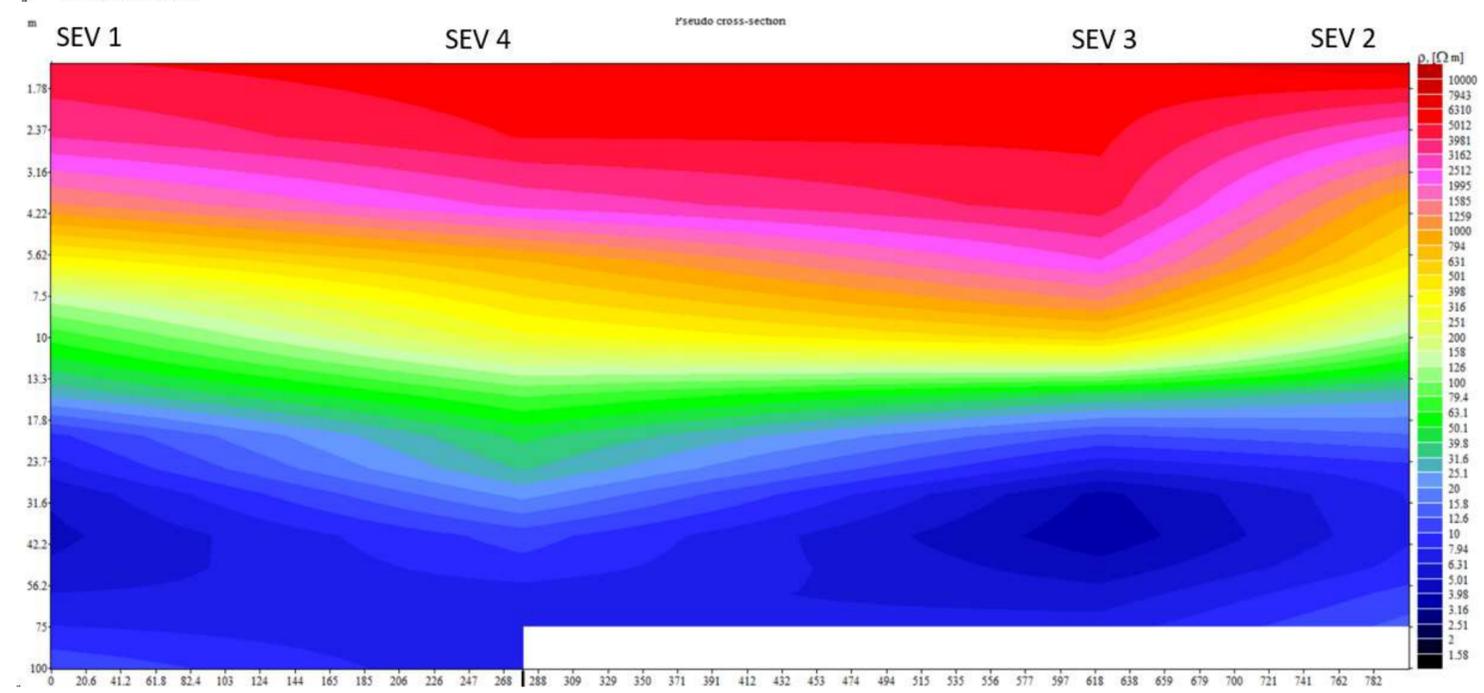
LEYENDA

- ▲ Sondeo Eléctrico Vertical
- Perfil Elevación
- ⋯ Corregimientos
- ~ Drenajes

PERFIL TOPOGRÁFICO

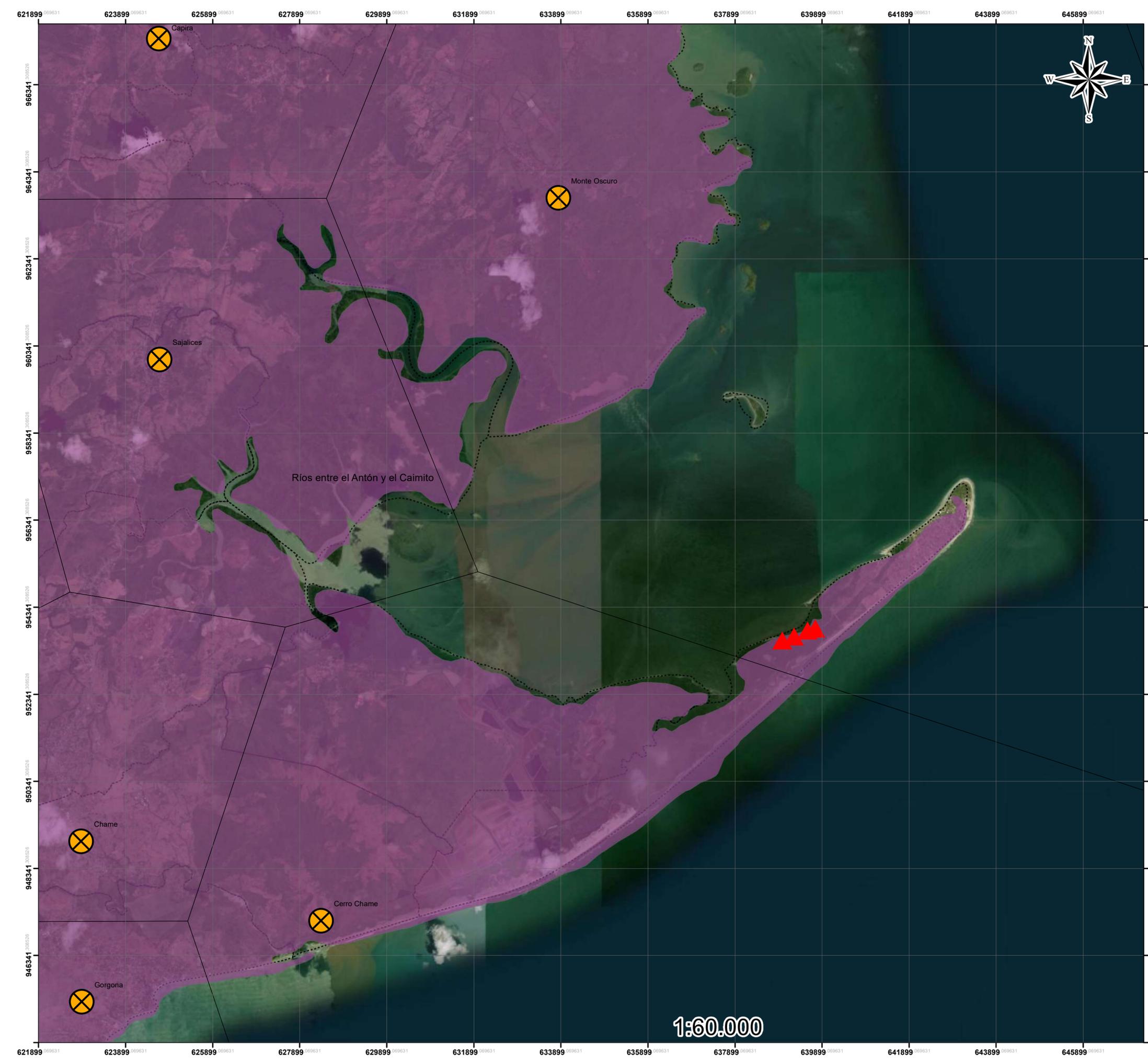


PERFIL GEOELÉCTRICO



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84

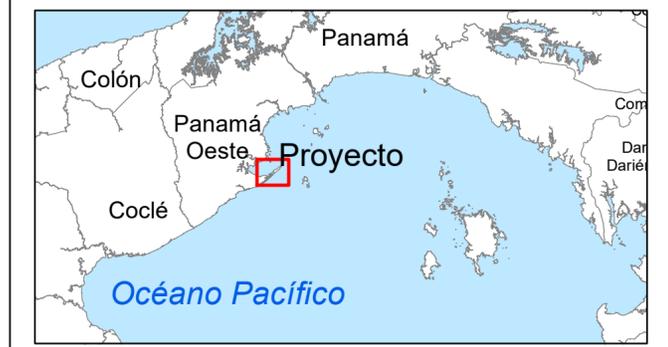




POLÍGONOS DE THIESSEN Y RED DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

Estudio hidrogeológico
Punta Chame

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

-  Sondeo Eléctrico Vertical
-  Thiessen_P_Chame
-  ETESA_Weather_Stations
-  Ríos entre el Antón y el Caimito
-  Corregimientos

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
zona 17N
Datum: WGS84



1:60.000

Evaluación de los recursos arqueológicos
EsIA Punta Chame Eco Development
Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste

Arqueólogo Alvaro M. Brizuela Casimir
Registro 04-09 DNPH

1- Resumen ejecutivo

Como parte del proceso de evaluación ambiental, se llevó a cabo una prospección arqueológica para el EsIA de un proyecto para el desarrollo turístico inmobiliario en un polígono de 44.6 hectáreas ubicado en el corregimiento de Punta Chame, su promotor es Portones del Mar S.A.

Objetivos:

- Verificar el potencial arqueológico que presenta el área de proyecto.
- Identificar posibles afectaciones al recurso patrimonial.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes para minimizar las afectaciones al recurso arqueológico en caso de que pudiese ser impactado.

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la Nación, son recursos no renovables. A través del análisis de dichos objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios supone una sanción económica e inclusive hasta la privación de libertad en prisión, tal como lo indica el Código Penal de la República de Panamá.

Resultados:

El levantamiento de la línea base arqueológica dio como resultado el hallazgo de varios puntos con presencia de material superficial distribuido a lo largo de aproximadamente 250m, entre las coordenadas 17P 639505 953839 y 17P 639264 953717, consistentes con un posible asentamiento disperso de la época precolombina. Se observaron tiestos, conchas y un hueso (posiblemente humano).

Se recomienda llevar a cabo tareas de documentación sistemática con suficiente antelación al inicio de las labores de movimiento de tierra; además será pertinente contar con un monitor arqueológico durante la etapa de construcción puntualmente para dar seguimiento a las labores relacionadas con movimiento de tierra.

2- Investigación bibliográfica

Patrimonio arqueológico en el área de influencia del proyecto

El territorio donde se ha proyectado el desarrollo de este proyecto, se halla muy próximo al límite fronterizo entre dos de las tres regiones arqueológicas en que ha sido dividido el país (Cooke 1985), ellas son la Región Oriental o Gran Darién y la Región Central o Gran Coclé; la tercera es la Región Occidental o Gran Chiriquí. Si nos circunscribimos en un sentido literal de esta división, aunado a que el territorio Cueva llegaba a Chame, el polígono de proyecto debería quedar incluido en la Región Oriental o Gran Darién.

La mayor parte de los sitios reportados en el registro arqueológico corresponden a poblados agrícolas, y sobre todo a cementerios; cuyos emplazamientos se dieron en tierras altas o en las planicies costeras a lo largo y ancho del actual territorio nacional. La escasa (o nula) secuencia estratigráfica que presentan puede interpretarse como evidencia de que los asentamientos humanos tuvieron un solo horizonte ocupacional; es decir, a) que no se utilizaron durante prolongados periodos de tiempo; o b) que las manifestaciones artefactuales, materializadas en los objetos cerámicos, líticos u otros, experimentaron pocos cambios a lo largo de los años. Lo que no significa de ninguna manera que en esta región podamos encontrar otros sitios mucho más complejos. Una excepción a este planteamiento la podríamos llegar a considerar en yacimientos donde aparecen reportados materiales cerámicos de diferentes fases o épocas y que podrían testimoniar su ocupación intensiva o por temporadas.

La ocupación del territorio panameño se remonta a fechas tan antiguas que rebasan los 10,000 años; cuando el sistema de subsistencia se basaba en la recolección de alimentos, donde los grupos humanos se caracterizaban por el nomadismo; en este periodo se ocupan lugares con abrigos rocosos (también conocidos como “casitas de piedra”). Y no es sino hasta hace unos 7000 que cambian su sistema de vida al difundirse el conocimiento de la agricultura, destacándose el cultivo del Maíz. Fitzgerald señala que hacia los años 500 y 1000 d.C. se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos en Panamá (1998). Este sistema de organización sociopolítico perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles.

La serie de sitios que han sido trabajados ofrecen información concerniente al proceso histórico por el cual los miembros de las comunidades originarias se desarrollaron y/o interactuaron con el medio ambiente aprovechando los recursos naturales, desde un sencillo sistema de subsistencia (apropiación o recolección), hasta uno socialmente complejo y más organizado que implicaba la producción y distribución de alimentos, así como la manufactura de bienes de uso cotidiano, suntuario o de estatus; también se dio el intercambio o comercio de bienes (materia prima, productos acabados, etcétera).

El registro arqueológico puede ser hallado tanto a nivel superficial como bajo tierra; en este caso, las profundidades pueden variar desde algunos cuantos centímetros hasta varios metros (montículos de El Caño, por ejemplo). Sin embargo, no siempre suelen ser fácilmente distinguibles a simple vista. Los rasgos que los hacen más evidentes están conformados por artefactos, en su mayoría fragmentados (restos de vasijas cerámicas, metates, hachas y puntas entre otros); también podrían llegar a observarse ciertas modificaciones en el paisaje natural

producto de sitios de enterramiento, posibles rituales ceremoniales, obtención de alimentos, etcétera.

Periodo cerámico

Los grupos humanos se han vuelto sedentarios, surgen las pequeñas aldeas. Paulatinamente, el sistema de organización social fue haciéndose más complejo al igual que las relaciones intergrupales, que podían resultar pacíficas o belicosas. A su vez, la cantidad de miembros que constituían cada colectivo se iba incrementando. Con ello se hacen evidentes las prácticas agrícolas; adquieren el conocimiento de la agricultura cultivando maíz, zapallo, yuca y frijoles entre otros; que complementan con la recolección de otras plantas, frutos, y animales (terrestres y acuáticos). Por otra parte, surgen nuevos elementos en el registro arqueológico, tal es el caso de la cerámica y algunas otras herramientas de piedra (morteros, metates, navajas). Los grupos humanos inician su crecimiento como sociedades con plena identidad colectiva, lo que permite distinguir en los materiales hallados diferencias (sutiles o evidentes) entre las representaciones plasmadas tanto en las formas como en la decoración de las piezas.

A esta etapa se le conoce como el cerámico temprano, en la región cultural que nos ocupa ninguno corresponde a este periodo. Esta etapa puede ser considerada –temporalmente- entre el 2,500 antes de Cristo y 200 después de Cristo.

Siguiendo el esquema evolutivo basado en la clasificación de los objetos (o fragmentos) hechos en arcilla cocida, tenemos al cerámico medio cuyo rango cronológico oscila entre los años 200 a. C. al 700 d. C. El manejo plástico en las piezas cerámicas suele ir desde piezas sencillas, hasta las modeladas o estilizadas, e inclusive aparecen dentro del registro arqueológico piezas policromas cuya procedencia es la Región Central, aunque hay otras producidas en esta región con clara influencia de aquella. Entre los grupos cerámicos tenemos los Relieves Incisos, la Pasta Roja, la Votiva, la Modelada Incisa, la Cubitá y la Conte. Sitios de este periodo: Alajucla, Playa Venado, Taboga, Archipiélago de Las Perlas (San Miguel, Saboga), Villas del Golf II, Ciudad Atenas y Panamá Viejo.

El siguiente periodo, Cerámico Tardío (700 d. C. hasta la época de contacto con los europeos), está caracterizado por un complejo proceso en el que los grupos humanos se organizan en tal forma que surgen elementos de diferenciación más evidentes entre sus miembros. Es decir se vuelven sociedades no igualitarias. Estas dan pie a la conformación de un nuevo esquema sociopolítico denominado *Cacicazgo*. Fitzgerald (1998) señala que hacia los años 500 y 1000 d. C. en Panamá se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos, sistema de organización sociopolítico que perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles. Una característica de estas comunidades aldeanas era su sistema económico que podía estar fundamentado en la agricultura, la obtención de recursos marinos (peces y moluscos) ya sea para alimento o para manufacturar objetos diversos o la manufactura y distribución de utensilios. Se han observado rasgos que reflejan un complejo sistema social y una economía que trasciende las necesidades de la autosuficiencia, es decir que se dedicaba al comercio o intercambio de bienes. En este periodo final se refinan algunos estilos anteriores como el Votivo, la Modelada Incisa y la Pasta Roja, apareciendo también cerámica decorada con pintura procedente de la región central, como los estilos Conte y Hatillo.

3- Metodología y técnicas aplicados

A- Investigación documental.

B- Trabajo de campo- la evaluación física del polígono que comprende el área de proyecto fue llevada a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente, en este caso:

I) Prospección superficial: se emprendió una caminata a lo interno del polígono, en la porción donde no hay manglar, misma que permitió hacer una evaluación general del terreno; con la finalidad de identificar en superficie vestigios materiales relacionados a cualquier actividad cultural del pasado precolombino o histórico. A partir de ella se definieron los puntos para sondear.

II) Prospección subsuperficial: fueron seleccionadas las partes donde efectuar sondeos aleatorios con una pala, con el propósito de detectar vestigios culturales soterrados. La localización geográfica tanto de los sondeos como de los hallazgos fue obtenida a través de un GPS portátil.

C- Procesamiento de datos.

4- Resultados

El polígono de proyecto se ubica entre la línea de playa y la carretera, una porción está conformada por manglar. La superficie tiende a ser muy regular y el suelo arenoso. Hay presencia de pastizales y árboles de distintos tamaños. En algunas partes hay botaderos de basura ilegales.

A excepción del sector con manglar, el resto del polígono de proyecto fue recorrido en su totalidad. Hallamos evidencia material de ocupación humana en tiempos antiguos a nivel superficial en diez puntos y en uno de los sondeos.

5- Listado de yacimientos y caracterización

Estimamos que todos los puntos de hallazgo hacen parte de una misma localidad arqueológica precolombina que bien pudo formar parte de una aldea costera asentada a lo largo de la “Punta” y eventualmente extendida hacia las colinas.

Coordenadas de los hallazgos. Datum WGS84.

RS1	17 P 639509 953831	RS7	17 P 639370 953805
RS2	17 P 639505 953839	RS8	17 P 639313 953772
RS3	17 P 639484 953826	RS9	17 P 639294 953744
RS4	17 P 639478 953811	RS10	17 P 639276 953735
RS5	17 P 639456 953791	SP1	17 P 639264 953717
RS6	17 P 639369 953797		

6- Registro cualitativo

Se recuperaron 29 fragmentos cerámicos, 3 conchas Bivalvos y un fragmento de hueso. Entre los materiales más destacados se encuentran 2 pequeños fragmentos de bordes directos y 1 fragmento de cuerpo con decoración incisa en la pared exterior.

En cuanto a las características de la pasta podemos decir lo siguiente en cuanto a la cocción. La mayoría de los tiestos presentan paredes de color crema con algunas pequeñas manchas ahumadas. Por otro lado, tenemos también algunos fragmentos cerámicos de coloración rojiza. En las tonalidades de las paredes vemos la destreza del manejo del fuego en el proceso de cocción de las vasijas. Las tonalidades cremas nos dicen que los recipientes tuvieron una escasa circulación del oxígeno, mientras que, las de tonalidad naranjas, intencional o accidentalmente, permitieron la entrada del aire, lo cual provocó su oxidación. En cuanto al acabado de superficie vemos que la mayoría de los tiestos cuentan con un acabado bruñido, principalmente los fragmentos de tonalidad crema.

Descripción del material por bolsa:

Bolsa 1. Se rescataron 3 fragmentos de cuerpos no diagnósticos. Todos con superficie exterior bruñida. Asociados a 3 conchas Bivalvos.

Bolsa 2. Se contabilizaron 4 elementos, uno de ellos corresponde a un fragmento de borde directo y labio redondeado. Diámetro indeterminado. Acabado Bruñido.

Bolsa 3. Se recuperó 1 tiesto no diagnóstico. Acabado alisado en ambas paredes.

Bolsa 4. Son 3 cuerpos no diagnósticos con superficie interior alisado y superficie exterior erosionado.

Bolsa 5. Se contabilizaron 4 cuerpos con el interior erosionado y la exterior bruñido.

Bolsa 6. En total suman 4 tiestos no diagnósticos. Superficies erosionadas, alisadas o bruñidas.

Bolsa 7. Se identificó 1 borde directo con labio redondeado, diámetro indefinido. La superficie exterior esta bruñida. Además, también hay 3 cuerpos no diagnósticos.

Bolsa 8. Se identificó 1 cuerpo no diagnóstico con ambas superficies bruñidas.

Bolsa 9. Se contabilizaron 5 fragmentos cerámicos, uno de ellos es un borde directo con labio redondeado. Todos presentan ambas superficies bruñidas.

Bolsa 10. Se recuperó 1 cuerpo con superficies bruñidas.

Bolsa 11. El contenido de esta bolsa es material orgánico, concha y hueso.

# Bolsa	UTM	Procedencia	Diagnóstico		No diagnóstico	Tratamiento y acabado superficie		Medidas (cm)		
			Borde	Cuerpo con decoración		Cuerpo	Interior	Exterior	Largo	Ancho
1	639510 953831	Rec. Sup 1			1	Erosinado	Bruñido	3	2.3	1
					1	Erosinado	Bruñido	3.5	2	0.5
2	639506 953831	Rec. Sup 2			1	Bruñido	Bruñido	3.5	2.3	1
			1		1	Bruñido	Bruñido	2.5	2	1
3	639484 953826	Rec. Sup 3			1	Bruñido	Bruñido	2.2	2	1
4	639478 953811	Rec. Sup 4			1	Alisado	Alisado	1.5	1	0.7
					1	Alisado	Erosionado	2	2	1
					1	Alisado	Erosionado	2	2	1
5	639456 953791	Rec. Sup 5			1	Alisado	Erosionado	1.5	1.5	0.8
					1	Erosionado	Bruñido	3	2	1
					1	Erosionado	Bruñido	2.5	2	0.7
					1	Erosionado	Bruñido	2.7	2.3	0.8
9	639639 953797	Rec. Sup 6			1	Erosionado	Bruñido	1.6	1.4	1
					1	Bruñido	Bruñido	3	2.4	1
					1	Bruñido	Bruñido	1.5	1	0.6
7	639370 953805	Rec. Sup 7			1	Bruñido	alisado	3.5	3.5	1.3
					1	Alisado	Erosinado	3.4	2.4	1
					1	Bruñido	Erosinado	4	3	1
8	639313 953772	Rec. Sup 8			1	Bruñido	Erosinado	4.5	2	1
					1	Bruñido	Erosinado	2	1.5	1
9	639294 953744	Rec. Sup 9			1	Bruñido	Bruñido	2	1.5	1
					1	Erosionado	Bruñido	1.4	1.2	0.5
					1	Bruñido	Bruñido	3.5		
			1		1	Bruñido	Bruñido	2.5		
10	639275 953735	Rec. Sup 10			1	Bruñido	Bruñido	2		
11	639264 953717	SP1			1	Bruñido	Bruñido	2		
Subtotal			2	1	26					
Total			29							

Tabla. Caracterización y cuantificación del material cerámico.



Foto. Conchas y cerámica Bolsa 1.



Foto. Cerámica bolsa 2.



Foto. Cerámica bolsa 5.



Foto. Cerámica bolsa 6.



Foto. Cerámica bolsa 7.



Foto. Cerámica bolsa 9.



Foto. Concha y fragmento de hueso

7- Evaluación y cuantificación del impacto del proyecto sobre el recurso arqueológico

La evidencia cultural identificada consiste en once puntos muy próximos entre sí con presencia de tiestos, conchas y un fragmento óseo no identificado. A partir de ello podemos inferir que estamos ante la presencia de los remanentes de un pequeño asentamiento costero que se extendió por toda la punta y cuyo núcleo central podría encontrarse en las estribaciones de las elevaciones cercanas.

El desarrollo del proyecto que se propone ocasionará una transformación notable en el estado actual del terreno, por lo que se anticipa que los movimientos de tierra impactarán significativamente los remanentes culturales en su totalidad.

8- Recomendaciones

Será necesario evitar movimientos de tierra en un perímetro de unos 30 metros en torno a cada uno de los puntos de hallazgo.

El promotor deberá contratar a un arqueólogo profesional debidamente registrado en la DNPC-MiCultura para que elabore y lleve a cabo un Plan de Manejo de los Recursos Arqueológicos que incluya excavaciones, monitoreo de los movimientos de tierra, inducciones al personal de la obra ligado a los movimientos de tierra y construcción, así como también para el análisis de los materiales culturales recuperados.

9- Bibliografía

Biese, Leo P.

1964 The prehistory of Panamá Viejo. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Anthropological Papers, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.

Brizuela Casimir, Alvaro M.

2021. Una punta de proyectil del Paleoindio panameño hallada en Praderas de San Lorenzo, Provincia de Panamá. En Revista Contacto. Contacto / ISSN L 2710-7620 Volumen 1, Número 2 / septiembre – diciembre de 2021 Páginas: 156 – 161. Universidad de Panamá.

Brizuela Casimir, Alvaro M. y Gloria Biffano

2005 Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

Casimir de Brizuela, Gladys

1972 Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.
2004 El territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Universidad de Panamá (IDEN) y Universidad Veracruzana. Panamá

Cooke, Richard

1976 Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.

Cooke, Richard y Luis Alberto Sánchez

2004 Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Griggs, John, Luis Sánchez y Carlos Fitzgerald

2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

Griggs, John y Carlos Fitzgerald

2006. *Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador*. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

Fitzgerald B., Carlos M.

1998 Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.

Helms, Mary W.

1979 Ancient Panama. Chiefs in search of power. University of Texas Press. Austin
University of Texas Press. London.

Stirling, Matthew W. and Marion Stirling

1964 The archaeology of Taboga, Urabá, and Taboguilla Islands, Panama. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Anthropological Papers, N° 73. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 285- 348, pls. 45-90. Washington. U.S. Government Printing Office.

Leyes, Decretos y Resoluciones

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformativos de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009 -modificación a la Ley General del Ambiente de la República de Panamá.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones

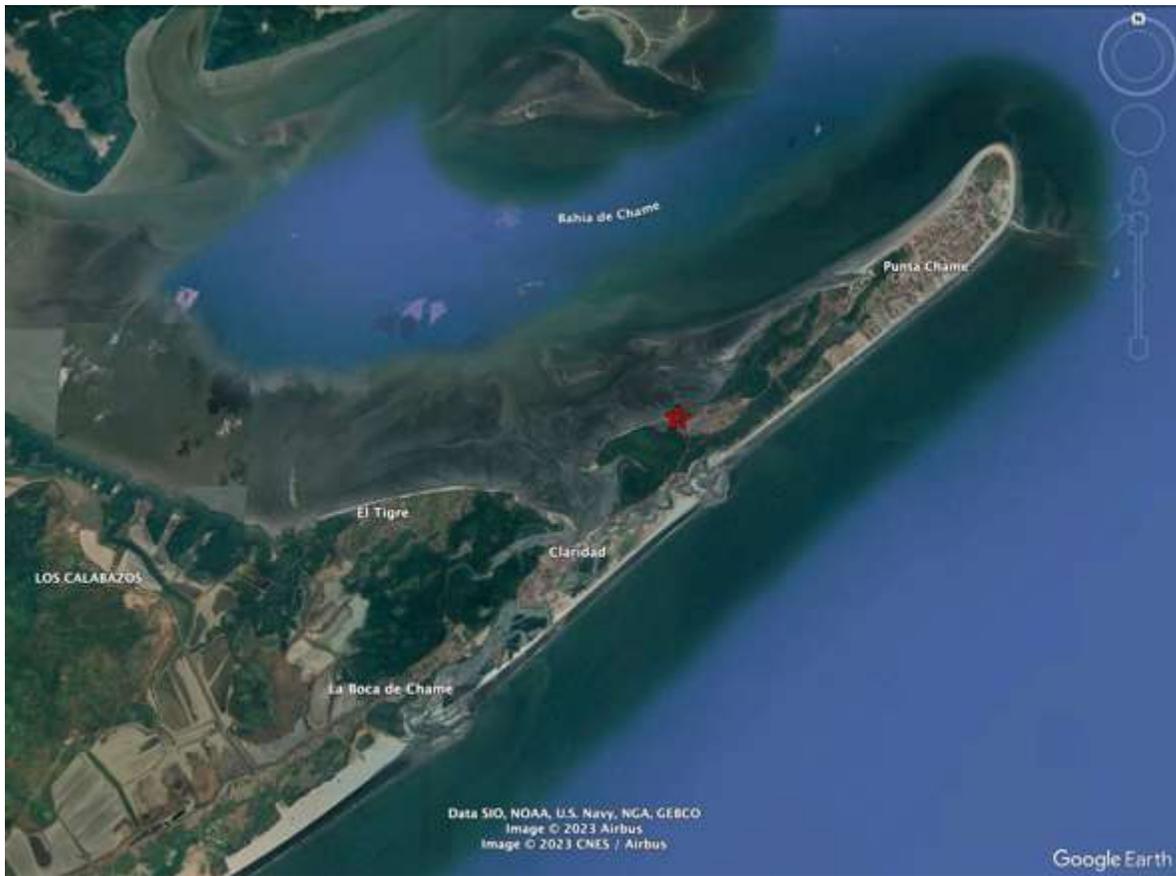
Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para 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.

Ley 175 General de Cultura. 3 de noviembre de 2020.

10- Anexos

Localización regional del polígono de proyecto (tomado de Google Earth)



Fotografías

Vistas generales del polígono



Vistas generales del polígono



Proceso de sondeos



Proceso de sondeos



Conchero



Detalle de algunos sondeos



Coordenadas de los sondeos realizados

WGS84	
17 P 639826 953892	17 P 639401 953736
17 P 639750 953891	17 P 639386 953762
17 P 639790 953870	17 P 639371 953812
17 P 639794 953839	17 P 639330 953792
17 P 639761 953829	17 P 639308 953755
17 P 639722 953841	17 P 639226 953716
17 P 639702 953858	17 P 639201 953678
17 P 639716 953838	17 P 639208 953618
17 P 639731 953813	17 P 638944 953555
17 P 639759 953809	17 P 639059 953480
17 P 639716 953792	17 P 638966 953553
17 P 639683 953816	17 P 639014 953625
17 P 639648 953808	17 P 638937 953597
17 P 639675 953810	17 P 638918 953635
17 P 639695 953778	17 P 638950 953629
17 P 639665 953767	17 P 638911 953651
17 P 639632 953759	17 P 638818 953602
17 P 639618 953789	17 P 638882 953611
17 P 639613 953813	17 P 639132 953571
17 P 639603 953840	17 P 639009 953556
17 P 639595 953857	17 P 639014 953451
17 P 639560 953860	17 P 639034 953525
17 P 639551 953847	17 P 638931 953544
17 P 639579 953833	17 P 638995 953530
17 P 639582 953804	17 P 638840 953556
17 P 639572 953778	17 P 638812 953542
17 P 639519 953725	17 P 638895 953569
17 P 639498 953737	17 P 639069 953446
17 P 639506 953760	17 P 639087 953478
17 P 639514 953796	17 P 639083 953461
17 P 639513 953833	17 P 639066 953560
17 P 639491 953848	17 P 639092 953515
17 P 639482 953829	17 P 638914 953556
17 P 639476 953809	17 P 638826 953567
17 P 639467 953801	17 P 638761 953500
17 P 639451 953773	17 P 638715 953502
17 P 639471 953753	17 P 638708 953525
17 P 639462 953707	17 P 638875 953572
17 P 639433 953709	17 P 638879 953589



DIRECCION GENERAL DE RECURSOS MARINOS Y COSTERO

Panamá, 26 de marzo de 2007

MEMORANDO
DGRMC/UA/0436

Arquitecto

GUSTAVO RANGEL

ACAPI, S.A., Consultor de
Punta Chame Develop Corp.
E. S. D.

Estimado Arquitecto Rangel:

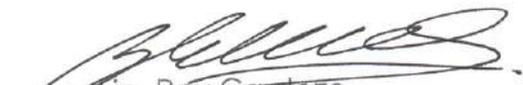
La presente es para notificarle que en base a inspecciones realizadas los días 17 de enero por el Ing. Juan Ríos y el día 19 de marzo de 2007, por los Ing. Alexis Sandoval e Ing. Juan Ríos a las diferentes parcelas de reforestación en los corregimiento de Espavé y Sajalices en la bahía de Chame, en conjunto con el Ing. José Berdiales de CATHALAC y su persona. Que dicha reforestación fue producto de compensación sugerida por la Unidad Ambiental, por las hectáreas solicitadas para desarrollo de proyecto turístico por Punta Chame Develop Corp. Y que se impuso el total de 75000 propágulos de mangle rojo y mangle caballero como compensación, por lo que hacemos detalles de las mismas:

En la primera inspección se reforesto un área de 15.5 has, con un total de 62000 propágulos de Mangle Caballero (*Rhizophora racemosa*), a distancia de siembra de 2 X 2 entre propágulos y líneas. En la segunda inspección se vieron seis áreas, la primera área con nombre del Chiricano en la que se reforestaron 5,000 propágulos, en a la segunda con nombre Panda 2 de 7,000 propágulos, la tercera con nombre Félix Núñez que fue de 8,000 propágulos, la cuarta de nombre el camarón con 6000 propágulos, la quinta de nombre margado con 5000 y la sexta de nombre la peñita con 1000 propágulos. Estas seis áreas suman un total de 32,000 propágulos con una distancia de siembra de 3 metros entre propágulos y 3 metros entre líneas con mangle rojo (*Rhizophora mangle*), en un total aproximado de de 30.6 hectáreas, que en

cantidad de propágulos, hace un total de 94000 propágulos y 46.1 hectáreas, que sobre pasa en 19000 propágulos la compensación sugerida por esta oficina, por lo que lo felicitamos a Usted y a la Empresa Punta Chame Develop Corp., por el esfuerzo y cumplimiento en compensar a la naturaleza por el daño que se le causa.

Por lo que quiero dejar constancia que para los efectos de la compensación sugerida, Punta Chame Develop Corp., ha cumplido con lo dispuesto por la Unidad Ambiental.
Sin más particular.

Atentamente,



Lic. Roy Cardoze
Jefe de la Unidad Ambiental.



CERTIFICACIÓN SG No. 039-12-2023

EL SECRETARIO GENERAL DE LA AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ, en uso de sus facultades legales y a petición de la parte interesada.

CERTIFICA:

PRIMERO: Que el representante legal de la sociedad **PORTONES DEL MAR, S.A.**, presentó solicitud de certificación de no objeción al proyecto **PORTONES DEL MAR YACHT CLUB & RESORT** y a la no existencia de otros proyectos que pudiesen afectar el desarrollo del mismo.

SEGUNDO: Que actualmente, la solicitud de concesión se encuentra en trámite en la Autoridad Marítima de Panamá.

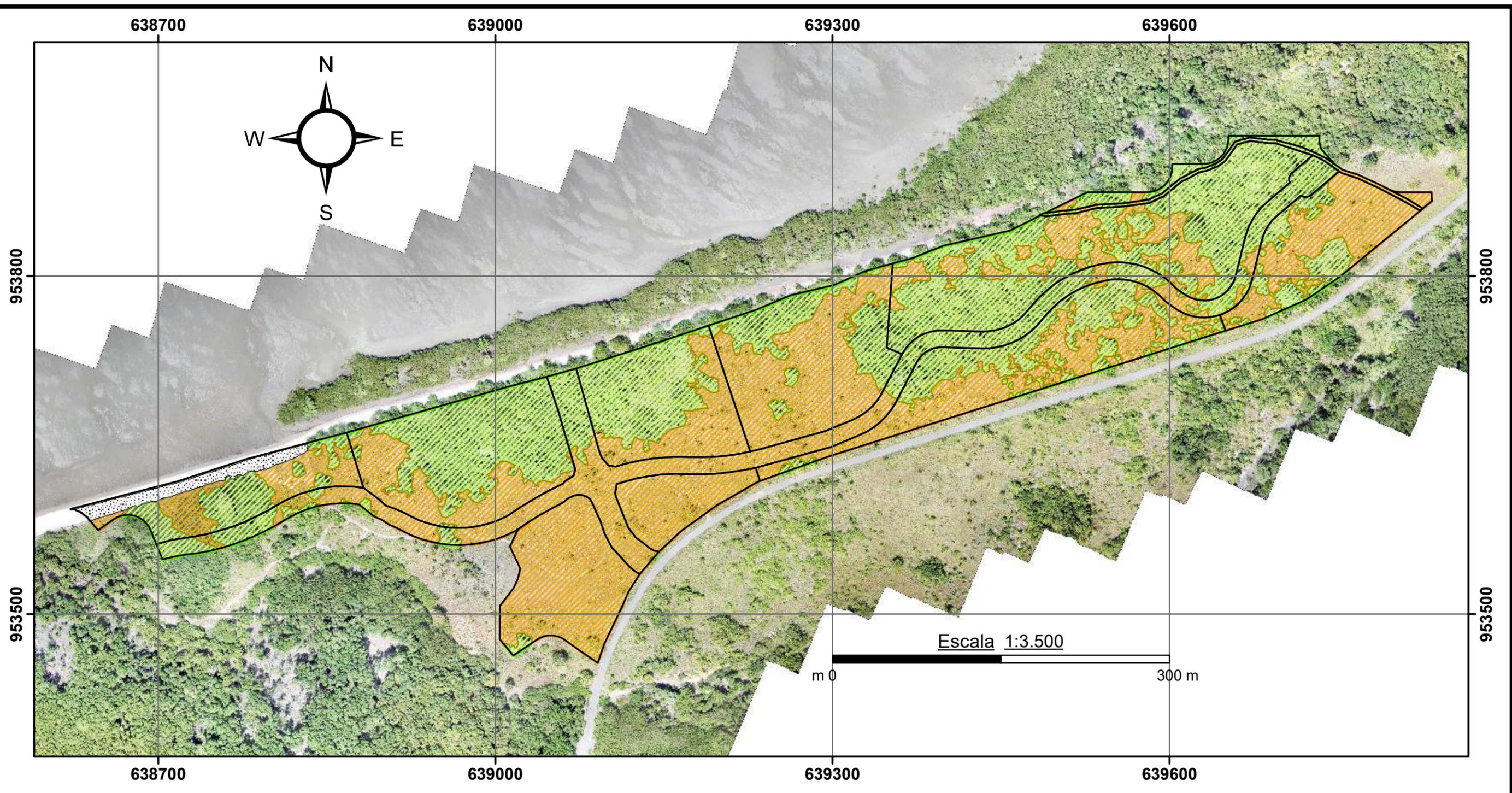
TERCERO: Que a la fecha, no existen otros proyectos o solicitudes de concesión de área en las 28.89HA que ha solicitado exclusivamente **PORTONES DEL MAR, S.A.**

La presente certificación no constituye permiso alguno, ni autoriza a la sociedad **PORTONES DEL MAR, S.A.**, a iniciar ningún tipo de operación comercial o administrativa.

Dada en la ciudad de Panamá, a los diecinueve (19) días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés (2023).



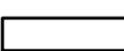
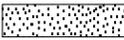
LCDO. RAUL H. GUTIERREZ F.
Secretario General



Ubicación Regional



LEYENDA

-  Área del proyecto (Área total 15,70 ha)
-  Bosque Secundario Joven (Área 7,60 ha)
-  Gramínea con árboles dispersos (Área 7,87 ha)
- Vegetación**
-  Playa (Área 0,23 ha)

Vegetación sobre el Área del Proyecto

*Referencia: Trabajo de Campo
 Datos proporcionados por el promotor.
 Imagen, Enero - 2020, Dron Mavic Pro.*