

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**PROVINCIA Y DISTRITO DE PANAMÁ, CORREGIMIENTO DE ANCÓN**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**  
**PROYECTO: RESIDENCIAL EMBASSY FOREST**  
**RESPUESTA A NOTA ACLARATORIA N. 1**



**EMPRESA PROMOTORA:**

**EMBASSY FOREST, LTD, S.A.**

**EMPRESA CONSULTORA:**

**CONSIGA SOLUTIONS S.A.**

**IRC-014.2013 / ARC-127-2023**



**JULIO, 2024**

## CONTENIDO

1. De acuerdo a lo establecido en el artículo 62 de Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 marzo de 2023, le solicitamos la primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría IL, titulado “RESIDENCIAL EMBASSY FOREST”, a desarrollarse en el corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, que consiste en lo siguiente: .....	9
2. Mediante MEMORANDO-DSH-102-2024, recibido el 01 de marzo de 2024, la Dirección de Seguridad Hídrica, remite sus comentarios referentes al EsIA, donde señalan “Dentro del documento se plasma que durante la construcción se generarán cantidades significativas de partículas en suspensión (polvo), sin embargo, no especifican que medida de mitigación estarán utilizando para mitigar esto...”. Por lo que solicitan: .....	16
3. Mediante nota DIPA-047-2024, recibida el 01 de marzo de 2024, la Dirección de Política Ambiental, remite sus observaciones al EsIA donde señalan que “Hemos verificado que, el análisis económico a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos correspondiente de este proyecto fue presentado. Sin embargo, observamos algunas deficiencias importantes que requieren ser mejoradas y para ello, hacemos las siguientes recomendaciones:..	17
VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SELECCIONADOS.....	17
10.2. VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES (BENEFICIOS Y COSTOS SOCIALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS.....	36
10.3 INCORPORACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS FINANCIEROS, SOCIALES Y AMBIENTALES DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL FLUJO DE FONDOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. ....	41
4. Mediante nota No.023-DEPROCA-2024, recibida el 04 de marzo de 2024, el IDAAN, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente: La Nota No. 88-CERT-DNING, presentada en el Anexo 14.11 y emitida por el IDAAN el 09 de agosto de 2021, debe tramitarse nuevamente, ya que las certificaciones para la viabilidad de conexión para el suministro de agua potable tienen vigencia de (6) meses.....	44
5. Mediante nota SAM-135-2024, recibida el 06 de marzo de 2024, el MOP, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente: .....	46
6. Mediante MEMORANDO DCC-137-2024, recibido el 11 de marzo de 2024, la Dirección de Cambio Climático, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente: .....	56
7. Mediante MEMORANDO DAPB-M-0387-2024, recibido el 20 de marzo de 2024, la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente: .....	144



8. Mediante MEMORANDO DIFOR-190-2024, recibido el 20 de marzo de 2024, la Dirección de Forestal, remite observaciones al EsIA, donde solicitando lo siguiente: 150

9. Mediante MEMORANDO DRPM-120-2024, recibido el 19 de abril de 2024, la Dirección Regional de Panamá Metropolitana, mediante el informe técnico de inspección DRPM-SEIA-No. 018-18-04-2024, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente: ..... 156

10. Mediante MEMORANDO DRPM-120-2024, recibido el 19 de abril de 2024, la Dirección Regional de Panamá Metropolitana, mediante el informe técnico de inspección DRPM-SOSH-028-2024, de la Sección de Seguridad Hídrica, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente: ..... 168

11. Mediante nota sin número, recibida el 19 de marzo de 2023, el promotor, remitió evidencia del proceso de consulta pública. donde presentó original publicaciones en el periódico y fijado y desfijado en el Municipio de Panamá. Sin embargo, no se presentó aviso de publicación en el medio electivo, como se establece en el artículo 43, del Decreto Ejecutivo 1, de 1 de marzo de 2023. Por lo que se solicita: ..... 170

12. En la página 32 del EsIA, punto 4.3.2.1 Actividades a desarrollar, se menciona “Movimiento de tierra y conformación del terreno, el volumen de tierra estimado se detalla a continuación: Tabla 4- 3 Volumen de corte y relleno...”. Sin embargo, en la tabla en mención, se evidencia que el total del volumen de corte es mayor, que el volumen de relleno, quedando un excedente de 19,912.02 m3. Por lo antes mencionado se solicita: ..... 174

13. En la página 36 del EsIA, punto 4.3.2.1 Actividades a desarrollar, subpunto Acceso e infraestructura urbana, se indica “En la servidumbre vial se instalará posteo eléctrico con alumbrado público y abastecimiento de una línea de conducción potable para abastecer el proyecto. [...] En cuanto a la infraestructura urbana, se compone de una calle interna con rodadura y aceras de hormigón, sistema pluvial y sanitario con base en cajas de registro en hormigón y tuberías en PVC sanitario y concreto reforzado para tubería pluvial. Acueducto en PVC con tanque almacenamiento”. Sin embargo, en el EsIA no se detallan las coordenadas de ubicación de los postes eléctricos. Por lo que se solicita: ..... 177

14. En la página 44 del EsIA punto 4.3.2.2. Equipos por utilizar, indica “La realización del proyecto requerirá de equipos mecanizados normalmente utilizados en la industria de la construcción, tales como: retroexcavadoras, back hoe, tractores D-5, vagonetas, motoniveladora, palas mecánicas, compactadoras, distribuidora de asfalto, concreteras, camiones volquetes, vehículos de trabajo (pick-up), máquinas de soldar, sierras eléctricas; así también se utilizarán implementos y herramientas tradicionales en las actividades de construcción, albañilería y carpintería en general; entre otros: andamios y arneses, palaustre, flotas, llanas, baldes, martillos y clavos, carretillas y otros”... Adicional en la página 44 y 45 en el punto 4.3.2.4 Insumos, se menciona ...”Se desarrollará una política de almacenamiento, tendiente a la

administración y control de los materiales en función de su desplazamiento... Entre los insumos que son necesarios para el desarrollo del proyecto se pueden mencionar los siguientes: arena, piedra picada, cemento, bloques, barras de acero de diferentes calibres, pintura, zinc esmaltado, alambre, carriolas, pisos cerámicos, ventanas, clavos, tubería PVC en diferentes calibres (para agua potable, aguas servidas y electricidad), baños completos y luminarias entre otros”. Sin embargo, en el ESIA no se menciona si contemplan la implementación de un campamento, taller o lugar de almacenamiento para lo antes mencionado. Por lo que se solicita: ... 179

15. En la página 51 del EsIA punto 4.5.2 Líquidos, se menciona “Para la descarga de sus aguas se implementará el Reglamento Técnico COPANIT 035-2019 sobre descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas...”. Sin embargo, en la página 465 del EsIA se menciona “La planta no presenta vertimiento de agua tratada en ningún cuerpo de agua superficial cercano, ni en un campo de infiltración en el suelo. Más bien el diseño de la planta está considerado para almacenar y reutilizar el tratada para sistemas de riego y lavados. En ningún caso el agua tratada será reutilizada para el consumo humano”. Por otra parte, en la página 466 del EsIA se señala “Para la descarga final se considera cumplir con el vertimiento de agua tratada en efluente líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas” y seguidamente se menciona “Por lo tanto, una de las características de esa planta será de no tener un vertimiento de agua a un cuerpo superficial ni en el suelo. El destino final de las aguas tratadas será, después de un tratamiento terciario de afinamiento, la reutilización como sistema de riego de área verde”. Además, en la página 468 del ESIA se indica “Vertimiento: La planta de tratamiento no presenta vertimiento de agua. La totalidad de las aguas tratadas será reutilizada en el proyecto para el sistema de riego”. No obstante, se crea incongruencia para la descarga de la PTAR, la normativa aplicada ya que las aguas serán reutilizadas. Por lo que se solicita: ..... 181

16. En la página 55 a la 56 del EsIA se menciona “...la participación ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental que aplicó el Proyecto Residencial Embassy Forest ha reflejado ciertas molestias de algunos residentes del área por el tema de la Ciudad Jardín...”. Por otra parte, en la página 185 a la 186 del EsIA, Tabla 7-15 Referencia de entrevista a Organización / Institución / Empresa, se enlistan los actores claves entrevistados. .... 187

17. En la página 72 del EsIA se menciona “Considerando que estas zonas han estado protegidas por formaciones vegetales que han evolucionado hasta el establecimiento de un bosque secundario maduro...”. Posteriormente, en la página 110 del EsIA punto 6.1 Características de la Flora, se indica “El área de desarrollo del proyecto está ocupada en un 85.65 % (4.442223 hectáreas) por un bosque secundario maduro, en donde pueden observarse árboles de distintos diámetros y altura; en algunas áreas se presenta un denso sotobosque compuesto por distintas especies...”. Además, en la página 113 a la 114 del EsIA se menciona “Un estrato

dominante en donde se observan los árboles de mayor altura pudiendo alcanzar unos 35 metros de altura total en donde se encuentran el espavé (*Anacardium excelsum*), ficus o higuerón (*Ficus sp.*) barrigón (*Pseudobombax septenatum*);... [...] Luego se distingue un estrato dominante, donde se observan árboles con altura entre los 18 m y 30 m, donde son frecuentes y abundantes algunas especies de Amarillo (*Terminalia amazonia* J.F. Gmel), jobo (*Spondias mombin* L.), Berbá (*Brossimun sp.*): Un tercer estrato dominado, donde los árboles que se encuentran ubicados por debajo del dosel están en este nivel (menos de 18 metros)". Por otra parte, en la página 119 del EslA punto 6.1.2.1 Resultado del inventario forestal, se menciona "El inventario forestal desarrollado arrojó la existencia de 245 árboles con DAP > de 20 centímetros contabilizándose unas 33 especies distintas. Las especies más abundantes son ficus con 36 árboles y espavé con 31 árboles". Sin embargo, el área del proyecto reporta una importante cobertura de bosques naturales (bosque secundario maduro y fragmentos de bosques secundarios) que colinda con el área protegida Caminos de Cruces y cumplen con funciones ecológicas especiales e importantes con este hábitat natural; en este sentido el EslA no define las áreas no desarrollables del bosque secundario maduro y fragmentos de bosques, que no afectará en el desarrollo del proyecto, lo cual guarda relación con los objetivos de la legislación forestal..... 198

18. En la página 72 del EslA se menciona "...una topografía moderadamente inclinada, con pequeñas ondulaciones, se observan efectos de procesos de erosión que generalmente se presentan de manera natural". Adicional, en la página 76 del EslA punto Descripción Topográfica, se menciona "De acuerdo con el Atlas Ambiental de la República de Panamá, el área de estudio posee una topografía de plana a escarpada, alcanzando elevaciones de 4 a 15 grados. Más información se presenta en la siguiente figura". Posteriormente, en la página 227 del EslA se indica "...las condiciones existentes del suelo, serán modificadas, dando paso a nueva topografía y categoría de uso... ". Sin embargo, en la página 366 del EslA se presenta plano topográfico, el cual registra cotas de elevación de 50 metros de altura como nivel más alto. Siendo así, no se deja claro como manejarán las escorrentías producto de las aguas lluvias, las cuales serán más consistentes producto de la compactación y menor infiltración de los suelos, lo que trae consigo, posibles afectaciones a los residenciales colindantes con el proyecto específicamente donde las cotas se reducen Por lo que se solicita:..... 207

19. En la página 90 del EslA punto 5.6.1 Calidad de aguas superficiales, se menciona "Dentro del área de influencia ni en las fincas colindantes se registran fuentes de agua superficial, por lo cual no se contempló una campaña de calidad de agua". Mientras que en la página 217 del EslA se indica "Este canal pluvial atraviesa el polígono del proyecto, esto basado en los tramos visibles encontrados entre las coordenadas N 13 (17 P. 657923 996014), N17(17 P 657908 996036), N 21 (17 P 657952 995990) y N" 32 (17 P 658020 995939)". ..... 210

20. En la página 116 del EsIA punto 6.1.2 Inventario Forestal, se observa en la figura N. 6- 3, que señala en su fuente que el levantamiento de campo por el equipo consultor, fue realizado en septiembre de 2021. Sin embargo, en el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023, se señala que la información debe ser precisa y actualizada..... 212

21. En la página 230 del EsIA punto 8.2 Analizar Los Criterios De Protección Ambiental... Criterio 2, no se identifican los factores (g). La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea; (1). La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas. Sin embargo, en la página 233 del EsIA Tabla N. 8-2 Identificación De Los Impactos Ambientales y Socioeconómicos, se menciona en el medio físico la Variable Ambiental agua, identificando los impactos “Modificación de los patrones naturales de drenaje superficial; Contaminación por derrames de productos químicos, grasas, aceites, combustibles (hidrocarburos)”..... 213

22. En la página 231 del ESIA punto 8.2 Analizar los criterios de protección ambiental.... Criterio 3, no se identifican los factores (d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje; c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;). Sin embargo, en la página 221 del EsIA punto 7.5 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, se menciona “El paisaje observado en el área de estudio es el característico de un área urbana con importantes restricciones constructivas, debido a que forma parte de la cuenca del Canal de Panamá y se ubican parques nacionales reconocidos y manejados por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio de Ambiente, además, el poblado de Clayton maneja la categoría de “Ciudad Jardín”... [...] En cuanto al paisaje del área de influencia directa del proyecto, como se describió en el Capítulo 6 del presente estudio, está compuesto por bosque secundario maduro, el cual será intervenido para dar paso al desarrollo del presente proyecto”. Adicional, en la página 234 del EsIA tabla N. 8-2 Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos, se identificó la variable “Paisaje” el impacto “Cambios en la estética visual del paisaje”. 218

23. En la página 240 del EsIA tabla N. 8-5 Valoración de impactos, para las variables ambientales “Flora y Fauna”, se identifican 6 impactos esperados a la flora y 4 impactos a la fauna, donde su significancia se clasifica como “Moderado”. Sin embargo, en la página 110 del EsIA se menciona que “El área de desarrollo del proyecto está ocupada en un 85.65 % (41.442223 hectáreas) por un bosque secundario maduro...”. Posteriormente, en la página 32 del EsIA se señala las siguientes acciones “Limpieza del acceso y terreno, eliminación de cobertura vegetal; Movimiento de tierra y conformación del terreno,”. Por otra parte, en la página 367 del EsIA se presenta el cuadro de resumen de áreas, donde el total de superficie del proyecto en desarrollo abarca 44,541.94 m', siendo así, no se deja

claro si el proyecto afectará parcial o la totalidad de la cobertura boscosa. Por lo que se solicita:..... 222

24. En la página 367 del EsIA se presenta plano de la planta general, donde se observa la servidumbre del Camino de Cruces, con un área de 1,621.76 m<sup>2</sup> y también se evidencia cuadro que presenta la descripción de las áreas del proyecto. Adicional en la página 499 del EsIA se evidencia plano del proyecto donde el área de servidumbre del camino de cruces es atravesó por un cuadro color rosado bajo. Por otra parte, en la página 1332 del EsIA se presenta la Resolución No. 034-2022/MC/DNPC, de 11 de marzo de 2022, la cual señala en el resuelve “Aprobar ocho (8) hojas de plano correspondiente al anteproyecto; Solicitar al interesado que haga entrega de una copia física y en formato digital de los planos de anteproyectos aprobados a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural....”. ..... 223

Anexo 4.1. Certificación actualizada – Conexión el suministro de agua potable. 233

Anexo 9.1. Acuerdo de recepción del material excedente y la resolución de aprobación del EsIA ..... 234

Anexo 9.2. Memoria técnica completa de la PTAR ..... 235

Anexo 9.3. Proyectos referenciales con PTAR como la presentada ..... 236

Anexo 12.1. Secciones de corte y relleno ..... 237

Anexo 16. Evidencia de solicitud de entrevistas a actores claves..... 238

Anexo 17.1 Mapa de Cobertura boscosa existente que no tendrán intervención 239

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla N. 1 Coordenadas del Proyecto .....	10
Tabla N. 2 Coordenadas de la Avenida Esperanza.....	10
Tabla N. 3 Desglose de Costos Perdida de Suelo .....	19
Tabla N. 4 Cálculo de la Contaminación del Suelo .....	21
Tabla N. 5 Flujo de Fondos del Proyecto .....	43
Tabla N. 6 TC = Tiempo de concentración en minutos .....	48
Tabla N. 7 Parámetros utilizados .....	49
Tabla N. 8 Resultados de análisis .....	50
Tabla N. 9 Medidas adicionales para el manejo y disposición de desechos peligrosos.....	53
Tabla N. 10 Datos Históricos - Estación Albrook Fields .....	58
Tabla N. 11 Datos diarios año 2023 - Estación Albrook (AAC) .....	60
Tabla N. 12 RCP 8.5 .....	62
Tabla N. 13 RCP 4.5 .....	64
Tabla N. 14 Análisis - T° Actual vs. Escenarios Climáticos .....	65
Tabla N. 15 Análisis de Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgo .....	72
Tabla N. 16 Descripción Cualitativa - Vulnerabilidad.....	87



Tabla N. 17 Descripción Cuantitativa - Vulnerabilidad .....	92
Tabla N. 18 Impactos sobre el proyecto .....	93
Tabla N. 19 Caracterización de los principales impactos hacia el proyecto .....	95
Tabla N. 20 Evaluación de los impactos del proyecto sobre la vulnerabilidad del área .....	97
Tabla N. 21 Medidas de adaptación .....	110
Tabla N. 22 Indicadores de monitoreo .....	118
Tabla N. 23 Cronograma de medidas de adaptación .....	132
Tabla N. 24 Fuente de emisiones de GEI .....	142
Tabla N. 25 Polígonos de los parques .....	150
Tabla N. 26 Vértices de los polígonos que dan forma a los límites de estos parques .....	151
Tabla N. 27 Categorías de uso del suelo .....	153
Tabla N. 28 Coordenadas de la PTAR .....	161
Tabla N. 29 Características del agua residual a tratar .....	164
Tabla N. 30 Características químicas de las aguas residuales- Límites Máximos admisible a la entrada de la Planta de tratamiento.....	165
Tabla N. 31 Características químicas de las aguas residuales a la salida de la planta .....	165
Tabla N. 32 Coordenadas Ave. Demetrio Basilio Lakas.....	177
Tabla N. 33 Coordenadas del servicio público .....	178
Tabla N. 34 Información sobre campamento y almacenaje .....	180
Tabla N. 35 Polígonos de los parques .....	199
Tabla N. 36 Vértices de los polígonos que dan forma a los límites de estos parques .....	200
Tabla N. 37 Vértices de la franja del camino de cruces .....	201
Tabla N. 38 Coordenadas de los vértices de los polígonos del bosque secundario maduro que se intervendrán.....	204
Tabla N. 39 Coordenadas de los vértices del polígono de Formaciones gramíneas con árboles dispersos que se intervendrá .....	206
Tabla N. 40 Evaluación de Criterios para Categorización .....	214
Tabla N. 41 Evaluación de Criterios para Categorización .....	219
Tabla N. 42 Coordenadas de la servidumbre del transecto de Camino de Cruces (Traza histórica) .....	224
Tabla N. 43 Coordenadas de Parques no desarrollables .....	229

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura N. 1 Respuesta de consulta a DASIAM.....	12
Figura N. 2 Acta de Subasta - Acto: 2017-0-16-0-08-SB-013274 .....	14
Figura N. 3 Certificación actualizada – Conexión el suministro de agua potable ..	45

Figura N. 4 Estacion Albrokk Field (142-002).....	58
Figura N. 5 Datos Históricos - Estación Albrook Fields .....	59
Figura N. 6 Datos Diarios año 2023 - Albrook (AAC) .....	61
Figura N. 7 Ubicación del proyecto - RCP 8.5.....	62
Figura N. 8 RCP 8.5. ....	62
Figura N. 9 RCP 4.5. ....	64
Figura N. 10. Línea base - T° Históricas, T° Diarias 2023 y T° Actuales 2024 .....	67
Figura N. 11 Escenario RCP 8.5 y RCP 4.5. ....	67
Figura N. 12 Áreas Vulnerables - Clayton .....	84
Figura N. 13 Acuerdo de recepción de material excedente.....	158
Figura N. 14 Evidencia de entrega de la Consulta Pública .....	171
Figura N. 15 Secciones de corte y relleno.....	176
Figura N. 16 Coordenadas de la PTAR.....	185
Figura N. 17 Coordenadas de la laguna artificial.....	185
Figura N. 18 Acercamiento inicial a la Junta Comunal de Ancón .....	191
Figura N. 19 Nota de recibido de la Junta Comunal de Ancón.....	192
Figura N. 20 Evidencia de acercamiento a la Policía Nacional de Panamá .....	194
Figura N. 21 Evidencia de Acercamiento al Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá .....	196
Figura N. 22 Cobertura boscosa existente que no tendrán intervención .....	203
Figura N. 23 Mapa de los sitios donde se realizará cortes y nivelación .....	209
Figura N. 24 Acceso para edificaciones 7A y 7B.....	225
Figura N. 25 Imágenes referenciales .....	226
Figura N. 26 Plano sellado por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial .....	228
Figura N. 27 Norma Ciudad Jardín – Parámetros R1D3 .....	230
Figura N. 28 Concepto de diseño del proyecto .....	232

1. De acuerdo a lo establecido en el artículo 62 de Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 marzo de 2023, le solicitamos la primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría IL, titulado “RESIDENCIAL EMBASSY FOREST”, a desarrollarse en el corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, que consiste en lo siguiente:

Mediante MEMORANDO-DIAM-0329-2024, recibido el 29 de febrero de 2024, se realizó la verificación de las coordenadas por la Dirección de Información Ambiental, donde informa que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente “Acceso avenida Esperanza: 0 km + 763.192m; Canal pluvial que atraviesa el proyecto: 0 km + 175.282 m; Polígono del proyecto: 4ha + 4,348.87m<sup>2</sup>; Ley 21: Centro Vecinal, vivienda baja densidad, Sistema Nacional de Áreas Protegidas: El Polígono del proyecto se ubica DENTRO del Parque Nacional Caminos de Cruces (0 ha + 0. 713.01m<sup>2</sup>, 1.608 %). Sin embargo, en la página 13 del EsIA se menciona “El proyecto se desarrollará en la finca con código de ubicación 8720, folio real N. 30272081, Lote CL2-79, con superficie de 44,531.94 m<sup>2</sup> [...] El alcance de esta obra incluye mejoras sobre la Avenida Esperanza (único acceso al proyecto) la cual dispone de una superficie de 7,442.58 m”. En base a lo antes dicho se crea incongruencia entre las superficies verificadas versus las indicada en el estudio. Por lo que se solicita:

- a. Aclarar si la superficie del proyecto es de 4 ha + 4,348.87 m<sup>2</sup>, de no ser así presentar nuevamente las coordenadas del proyecto que se ajusten a la superficie indicada en el estudio.
- b. Presentar las coordenadas corregidas del acceso a la avenida Esperanza.
- c. Aclarar si parte del proyecto se encuentra dentro del Parque Nacional Camino de Cruces. De ser afirmativo; indicar la superficie total del proyecto que se encuentra dentro del Parque Nacional Camino de Cruces, de no coincidir con la verificada; presentar nuevas coordenadas.

Respuesta:

- a. Aclarar si la superficie del proyecto es de 4 ha + 4,348.87 m<sup>2</sup>, de no ser así presentar nuevamente las coordenadas del proyecto que se ajusten a la superficie indicada en el estudio.

Se aclara que la superficie del Proyecto es de 4 ha +4,348.87 m<sup>2</sup> y sus coordenadas son:

**Tabla N. 1 Coordenadas del Proyecto**

COORDENADAS DE POLIGONO		
EST.	NORTE	ESTE
1	995836.805	657794.301
2	995867.472	657935.589
3	995884.281	657986.390
4	995893.178	658001.133
5	995895.621	658004.138
6	995920.559	658021.707
7	995920.759	658040.178
8	995942.210	658048.122
9	995945.658	658062.935
10	995968.554	658063.381
11	995987.954	658087.739
12	996023.322	658113.679
13	996024.237	658061.867
14	996029.378	658013.077
15	996031.878	657981.265
16	996049.007	657973.888
17	996082.074	657956.286
18	996061.651	657884.495
19	996019.097	657824.812
20	995962.465	657815.333

Fuente: El Consultor.

**b. Presentar las coordenadas corregidas del acceso a la avenida Esperanza.**

Las coordenadas de Avenida la Esperanza son las siguientes:

**Tabla N. 2 Coordenadas de la Avenida Esperanza**

COORDENADAS AVENIDA ESPERANZA		
EST.	NORTE	ESTE
1	995757.468	657523.074
2	995833.035	657871.221
3	995850.137	657867.508

COORDENADAS AVENIDA ESPERANZA		
4	995851.725	657863.039
5	995836.805	657794.301
6	995770.125	657487.098

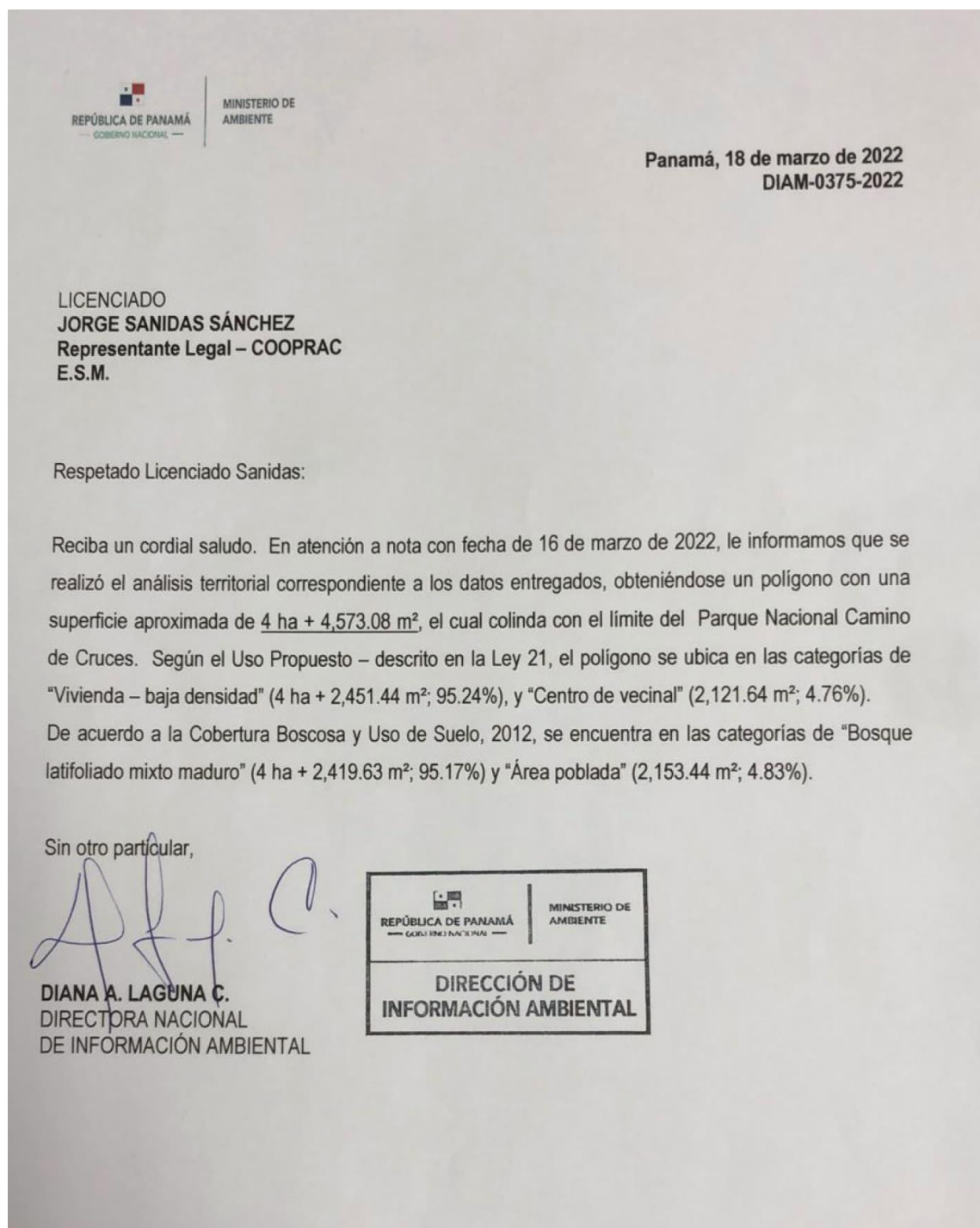
Fuente: El Consultor.

**c Aclarar si parte del proyecto se encuentra dentro del Parque Nacional Camino de Cruces. De ser afirmativo; indicar la superficie total del proyecto que se encuentra dentro del Parque Nacional Camino de Cruces, de no coincidir con la verificada; presentar nuevas coordenadas.**

De acuerdo con las verificaciones en campo y a la nota de respuesta por parte de la Dirección Nacional de Información Ambiental, con fecha del 18 de marzo de 2022, el polígono del proyecto “Residencial Embassy Forest”, colinda con el Parque Nacional Camino de Cruces. Por tanto, no lo intercepta, y esta revisión si hizo previamente a la aprobación del anteproyecto y la elaboración y presentación del Estudio de impacto ambiental. Por otra parte, estas fincas fueron compradas por Licitación a la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos, proceso que para darse debe cumplir con las normas estatales y no podría incluir la venta de tierras con categoría de áreas protegidas, sino no, no hubieran sido tituladas por las autoridades competentes que verifican estos planos catastrales antes de su aprobación.




Figura N. 1 Respuesta de consulta a DASIAM



Seguidamente, se presenta el "Acta de Subasta de Bienes Públicos", con Aviso de Convocatoria, Número de Acto: 2017-0-16-0-08-SB-013274 (Tipo de Procedimiento: Subasta de Bienes Públicos (SB)) : Descripción: Subasta de Bienes Públicos, Primera

Convocatoria, para otorgar en venta la parcela de terreno N°CL02-79, con un área de terreno 44,531.94 m<sup>2</sup>, ubicado en la comunidad de Clayton, Corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá, uso de suelo: mixto-centro vecinal; residencial - vivienda de baja densidad, celebrado por el Ministerio de Economía y Finanzas / Unidad Administrativa de Bienes Revertidos, vende a un tercero, un área que en su totalidad, maneja la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos, y que no involucra tierras nacionales con denominación de áreas protegidas.

Figura N. 2 Acta de Subasta - Acto: 2017-0-16-0-08-SB-013274



**MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS**  
**UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS**  
**DEPARTAMENTO DE PROMOCION, VENTAS Y SUBASTAS**

**ACTA DE SUBASTA DE BIENES PÚBLICOS**  
**Acto N° :2017-0-16-0-08-SB-013274**

En la ciudad de Panamá, a los **Doce (12)** día del mes de **Diciembre** de 2017, a las 10:00 a.m. en el Salón de Actos Públicos de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, ubicado en la comunidad de Clayton, corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá, Edificio 1009, dándole cumplimiento al Texto Único de la Ley N° 22 de 27 de junio de 2006, Ley N° 35 de 31 de octubre de 2006, Ley N°2 de 8 de enero de 2007, Ley N°21 de 15 de abril de 2008, Ley N°41 de 10 de julio de 2008, Ley N°69 de 6 de noviembre de 2009, Ley N°80 de 31 de diciembre de 2009, Ley N°12 de 19 de marzo de 2010, Ley N°30 de 16 de junio de 2010, Ley N°66 de 26 de octubre de 2010, Ley N°48 de 10 de mayo de 2011 y el Decreto Ejecutivo N°366 de 28 de diciembre de 2006, se celebró el acto de Subasta de Bienes Públicos para la venta del **Lote N° CL02-79**, con un área de terreno de **44,531.94 mts<sup>2</sup>**, ubicado en la Comunidad de Clayton, Corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá, en **Primera Convocatoria**, conforme al **Acto: 2017-0-16-0-08-SB-013274**, y un **Valor Estimado de B/.4,122,099.03**.

En dicho Acto de Subasta de Bienes Públicos se inscribieron las siguientes propuestas:

	<b>PROPONENTES INSCRITOS</b>	<b>CÉDULA / RUC PASAPORTE</b>	<b>FIANZA</b>
1.	COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES PRACTICOS DEL CANAL. R.L.	8-NT-1-22791	B/412,210.00

A la 1:00 p.m., quien preside el acto, Licenciado Daniel Vega-Ayala, actuando en representación del Ministro de Economía y Finanzas, en virtud de delegación expresa otorgada mediante la Resolución N°049-2016 de 19 de agosto de 2016, dio inicio a las pujas y repujas de la respectiva propuesta, verificando el cumplimiento de los requisitos exigidos por Ley y en el Pliego de Cargos.

Cuadro de montos propuestos:

	<b>Inscritos</b> (Personas Naturales y Jurídicas)	<b>Cédula Pasaporte</b>	<b>Fianza</b> (10%)	<b>Propuestas</b> (B/. )	<b>Bienes Raíces</b> (Inscritas por los proponentes)
1.	COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES PRACTICOS DEL CANAL. R.L.	8-NT-1-22791	412,210.00	4,534,309.00	SIN BIENES RAICES

## Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Residencial Embassy Forest

Subasta de Bienes Públicos- I - Convocatoria  
Acto N°2017-0-16-0-08-SB-013274

Habiendo cumplido con todas las formalidades de la Ley N° 22 de 27 de junio de 2006, Ley N°35 de 31 de octubre de 2006, Ley N°2 de 8 de enero de 2007, Ley N°21 de 15 de abril de 2008, Ley N°41 de 10 de julio de 2008, Ley N°69 de 6 de noviembre de 2009, Ley N°80 de 31 de diciembre de 2009, Ley N°12 de 19 de marzo de 2010, Ley N°30 de 16 de junio de 2010, Ley N°66 de 26 de octubre de 2010, Ley N°48 de 10 de mayo de 2011 y el Decreto Ejecutivo N°366 de 28 de diciembre de 2006, llegada la hora de finalización se anunció que el bien sería adjudicado a la propuesta más alta presentada por la, **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES PRACTICOS DEL CANAL, R.L..** Representada legalmente por el señor **JORGE SANIDAS SANCHEZ**, con cedula N° 8-225-2096, por la suma total de **CUATRO MILLONES QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS NUEVE BALBOAS CON 00/100, (B/.4,534,309.00)**. Dejando constar que no hay ninguna oferta que mejore esta última, es decir, que no hay ninguna oferta con un precio superior al propuesto.

Dado en la ciudad de Panamá, el día 12 de diciembre de 2017.

### FUNCIONARIOS

Por el Ministerio de Economía y Finanzas – Unidad Administrativa de Bienes Revertidos:

NOMBRE	CARGO	FIRMA
<u>Daniel Vega-Cayula</u>	PRESIDE	<u>[Firma]</u>
<u>Guillermo Ceballos</u>	ACTO PÚBLICO	<u>[Firma]</u>
<u>Alexis A. Jeanette</u>	FINANZAS	<u>[Firma]</u>
<u>José Ortiz</u>	AUDITORIA INTERNA	<u>[Firma]</u>

Por la Contraloría General de la República

NOMBRE	CARGO	FIRMA
<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>

2. Mediante MEMORANDO-DSH-102-2024, recibido el 01 de marzo de 2024, la Dirección de Seguridad Hídrica, remite sus comentarios referentes al EsIA, donde señalan “Dentro del documento se plasma que durante la construcción se generarán cantidades significativas de partículas en suspensión (polvo), sin embargo, no especifican que medida de mitigación estarán utilizando para mitigar esto...”. Por lo que solicitan:
- a. Presentar medidas de mitigación específicas que se utilizarán para el control de las partículas suspendidas (polvo).
  - b. Aclarar si se utilizarán camiones cisternas para el riego de agua y de ser afirmativo indicar de donde obtendrán el agua que se utilizará para el control de las partículas suspendidas.

### Respuesta

- a. Como parte de las medidas de mitigación para el control de partículas suspendidas de polvo, se listan las siguientes:
  - Cubrir permanentemente con lona o plástico los materiales granulares y los materiales de corte y excavación almacenados temporalmente y que serán reutilizados en la obra, con el fin de evitar que se dispersen por efectos del viento.
  - Humectar las zonas de circulación para evitar el levante de polvo por el paso de camiones y cargadores.
  - Controlar por medio de señalización vertical la velocidad de movilización de las volquetas y maquinaria, la cual no debe superar los 10 km/h para evitar el aumento de generación de partículas.
  - Mantener en la medida de lo posible, áreas verdes que actúen como barrera para la dispersión de polvo.
  - Proveer a los trabajadores de equipo de protección cuando las actividades tiendan a generar mucho polvo.
- b. Durante la fase de construcción, se utilizarán camiones cisterna para el control de partículas de polvo, estos captarán el agua de fuentes superficiales cercanas al proyecto, con previa autorización del Ministerio de Ambiente. Esta evidencia de cumplimiento formará parte del primer informe de seguimiento ambiental de la obra, cuando se tenga certeza de la empresa responsable de la construcción de la obra, quien, en conjunto con El Promotor, gestiona los permisos correspondientes propios de la fase constructiva.



3. Mediante nota DIPA-047-2024, recibida el 01 de marzo de 2024. la Dirección de Política Ambiental, remite sus observaciones al EsIA donde señalan que “Hemos verificado que, el análisis económico a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos correspondiente de este proyecto fue presentado. Sin embargo, observamos algunas deficiencias importantes que requieren ser mejoradas y para ello, hacemos las siguientes recomendaciones:
- Incluir en el Flujo de Fondos los ingresos esperados del proyecto por venta de productos (apartamentos), ya que el inversionista es parte de la sociedad.
  - Los impactos denominados “reducción de la infiltración del agua en el suelo” y “cambios en los patrones de crecimiento de la flora” que fueron valorados monetariamente son negativos, por tanto, deben ser ubicados como costos en el Flujo de Fondos.
  - Se recomienda estimar el impacto del proyecto sobre la economía local utilizando el siguiente modelo o ecuación  $I_E = \text{Inversión} \times \text{Efecto multiplicador} \times 0.6$ . Se recomienda distribuir el resultado de manera proporcional según la inversión realizada en cada etapa del proyecto.

### **Respuesta**

## **VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SELECCIONADOS**

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado expuestas en el punto 8.5 del presente estudio de impacto ambiental y así estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo con el diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos con sus Costos Económicos Ambientales:

### **Fase Construcción - Medio Físico – Agua**

#### **- Modificación de los Patrones Naturales de Drenaje Superficial**

La empresa promotora planea realizar una expansión urbana en una región que actualmente cuenta con patrones naturales de drenaje superficial bien establecidos.

La expansión implicará la construcción de carreteras, edificios y la eliminación de áreas verdes que actualmente absorben y regulan el agua de lluvia.

Componentes para considerar:

1. Pérdida de áreas verdes y absorción de agua:
  - Área afectada: 5.18 hectáreas.
  - Valor ecológico de la absorción de agua y función de regulación: \$10,000 por hectárea.
2. Cambios en los patrones de drenaje:
  - Magnitud del cambio: 7 en una escala de 1 a 10.
  - Valor asignado a la importancia del patrón de drenaje natural: \$5,000.
3. Potencial para inundaciones y daños a la propiedad:
  - Aumento del riesgo de inundaciones en áreas urbanizadas.
  - Costo proyectado de daños a la propiedad en caso de inundación: \$3,000.

Fórmula de Valoración:

Valoración Total = Pérdida de áreas verdes + Cambios en patrones de drenaje + Potencial para inundaciones<sup>1</sup>

Valoración Total = (5.18 hectáreas \* \$10,000 hectárea) + \$5,000 + \$3,000

Valoración Total = \$51,400 + \$5,000 + \$3,000

**Valoración Total = \$59,400**

En este punto la valoración económica del impacto sobre los patrones naturales de drenaje superficial debido a la expansión urbana asciende a **\$59,400**. Este valor representa una estimación monetaria de los costos asociados con la pérdida de funciones ecológicas, cambios en los patrones de drenaje y el riesgo de inundaciones. Debido a que el proyecto construirá con diseños de drenajes a través de la red de drenajes pluviales pavimentados, el presente impacto solo contempla la fase de construcción, por lo que el impacto se divide en 5 años (B/. 11,880.00 anual).

#### **- Reducción de la infiltración del agua en el suelo**

La construcción y su impacto en sitios complementarios se llevarán a cabo conforme a la composición paisajística actual y ocasionarán el mayor impacto sobre la capa edáfica del terreno, basándonos en las características de la flora en sitios complementarios y en el estimado de vegetación a intervenir directamente tenemos que la superficie a intervenir que perderá su cobertura actual es de: 4.4 has (**bosque secundario maduro**) y 0.74 has (**gramíneas y árboles dispersos**)

---

<sup>1</sup> Environmental Impact Assessment: Theory and Practice" (Peter Wathern)

Por tanto, para valorizar este impacto nos basaremos en la relación de costo de la Transferencia de Valor de los Servicios Ambientales en los principales aspectos referentes a la Valoración Económica del Suelo<sup>2</sup> y datos locales.

Utilizando los valores de la referencia original previamente citada actualizada en el año 2009<sup>3</sup> tenemos dichos valores por hectáreas de estos servicios ambientales tomados como referencia general, del cual solo utilizaremos los más representativos para nuestro caso particular para esta valoración.

**Tabla N. 3 Desglose de Costos Perdida de Suelo**

<b>Ecosistema</b>	<b>Servicio Ambiental del Suelo</b>	<b>Valor transferido al 2023 (\$/ha/año)</b>
<b>Bosque Secundario Maduro.</b>	Regulación de Agua	B/.2.88
	Abastecimiento de Agua	B/.4.33
	Control de Erosión	B/.138.42
	Formación de Suelo	B/.14.42
	Materias Primas	B/.198.97
	Regulación del clima	B/.203.30
	<b>Total</b>	<b>B/.562.32</b>
<b>Gramíneas y Arboles Dispersos</b>	Regulación de Agua	B/.1.58
	Control de Erosión	B/.100.42
	Formación de Suelo	B/.9.24
	Materias Primas	B/.97.89
	<b>Total</b>	<b>B/.209.13</b>

**Fuente:** Adaptación Propia del Consultor 2023

Con estos datos establecemos fórmulas para los ítems descritos como servicios ambientales del suelo, para los cuales nos interesarían en específico: **Regulación de Agua (Vra)** por infiltración.

$$Vra = VT * Ha^4$$

*Bosque Secundario Maduro*

$$Vra = B/.562.32 * 4.4 \text{ has} = B/. 2,474.208 \text{ (Superficie Total de Suelo)}$$

*Gramínea y Arboles Dispersos*

$$Vra = B/.209.13 * 0.74 \text{ has} = B/. 154.76 \text{ (Superficie Total de Suelo)}$$

<sup>2</sup> Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387, 253–260 (1997). <https://doi.org/10.1038/387253a0>

<sup>3</sup> Valoración Económica Del Suelo Y Gestión Ambiental: Aplicación En Empresas Floricultoras Colombianas\* Rev.fac.cienc.econ., Vol. XVIII (1), Junio 2010,247-267

<sup>4</sup> The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)

**Vra total = B/. 2,628.96**

### **Fase Construcción - Medio Físico – Suelo**

#### **- Cambio en la Capacidad de Uso de los suelos**

El área de 5.18 hectáreas actualmente son parte del plan de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997). Se dispone de certificación de uso “R1D3 – Residencial de Baja Densidad – Alta Intensidad”, de acuerdo con la Resolución N. 240 del 4 de abril de 2023 (Ver Anexo 14.4.2), generando ingresos anuales de \$10,000 por hectáreas. Además, el análisis del suelo indica que la capacidad de uso se reducirá debido al proyecto residencial, lo que resultará en una pérdida del 50% de la productividad del suelo. Se presenta una aproximación simplificada:

##### **1. Ingresos Agrícolas Actuales:**

- Ingresos actuales por hectárea = \$10,000
- Ingresos totales actuales = \$10,000/ha \* 5.18 ha = \$51,400

##### **2. Pérdida de Ingresos Debido al Cambio en la Capacidad de Uso:**

- Pérdida de ingresos por hectárea = \$10,000 \* 50% = \$5,000
- Pérdida total de ingresos = \$5,000/ha \* 5.18 ha = \$27,000

**Valor Total = \$25,700**

Este es solo un aspecto de la evaluación económica y representa la pérdida directa de ingresos para la ACP.

#### **- Remoción y Pérdida de Suelos Orgánicos Superficiales**

El valor económico asociado a la remoción y pérdida de suelos orgánicos superficiales como impacto ambiental puede ser complejo y depender de varios factores. Generalmente la remoción de los suelos orgánicos superficiales afecta la capacidad del suelo para las superficies boscosas y gramíneas y que el valor económico de la producción para la ACP previa era de \$8,000 por hectárea al año.

##### **1. Ingresos ACP Previos, según la ha:**

- Ingresos por hectárea = \$80,000
- Ingresos totales previos = \$80,000/ha \* 5.18 ha = \$411,200

##### **2. Pérdida de Ingresos Debido a la Remoción de Suelos Orgánicos:**

- La remoción de suelos reduce la productividad en un 30%.
- Pérdida de ingresos por hectárea = \$80,000 \* 30% = \$24,000

- Pérdida total de ingresos = \$24,000/ha \* 5.18 ha = \$123,360<sup>5</sup>

**Valor Total = \$123,360.00**

Este es un enfoque simplificado y que los valores reales pueden variar según las condiciones locales y los detalles específicos del proyecto.

**- Cambios en la calidad de los suelos**

Durante la construcción de la obra se generarán diferentes tipos de desechos, que podrán impactar negativamente el entorno del área de construcción y operación del proyecto de forma temporal y/o permanente, si no se toman las medidas de control apropiadamente. Durante la construcción de la obra se utilizarán maquinarias y equipos que podrían contaminar los suelos por derrames de combustibles, aceites, lubricantes y aditivos utilizados. Una de las mayores afectaciones que pudiera producirse es la contaminación del suelo que podría generar las maquinarias durante la fase de construcción, ya que la quema de un litro de gasolina produce 2,32 Kg de dióxido de carbono en la atmósfera; pero un litro de Diesel, debido a su mayor densidad y mayor contenido de carbono, produce 2,63 Kg de CO<sub>2</sub>. Para la valoración económica de este impacto se utilizó el costo por descontaminar el suelo, tomando en consideración los siguientes elementos.

**Tabla N. 4 Cálculo de la Contaminación del Suelo**

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad/Valor
Cantidad de suelo a un metro de profundidad	Ton/ha	12.50
Superficie del terreno susceptible a contaminación	ha	5.18
Total, del suelo a un metro de profundidad	Ton	64.25
Costo de descontaminación	B/. x Ton	1,470.00
<b>Monto total de la Descontaminación</b>	<b>B/.</b>	<b>B/. 18,889.50</b>

**Fase Construcción - Medio Biológico – Flora**

**- Pérdida de cobertura vegetal**

<sup>5</sup> Economía Ambiental y Recursos Naturales, autor Tom Tietenberg, Michael Common, Shabeg S. Rao



Para este impacto recapitularemos lo establecido al momento de valorar el impacto donde las superficies a estimar para este proyecto son; 5.18 Has, Superficie de Limpieza y Desarraigue.

Procedemos a establecer la fórmula para la estimación de transferencia de carbono a la atmosfera, haciendo un ajuste para superficie combinada de pastos, rastrojo y bosque, por tanto, utilizaremos un estimado de Carbono por hectárea más conservador en volumen y nos referiremos al estimado de **49.33<sup>6</sup>** COton/ha para ser más objetivo contra el valor de un bosque tropical con mayor cobertura y se ajusta más a lo observado en el mapa nacional de carbono de alta fidelidad.

$$\text{TON (CO}_2\text{) Transferencia Proyecto} = \text{No. has} * \text{COton/ha} * \text{FtCO}_2$$

$$\text{TON (CO}_2\text{) Transferencia Proyecto} = 5.18 * 49.33 * 3.67$$

$$\text{TON (CO}_2\text{) Transferencia Proyecto} = 930.55$$

Las **5.18 hectáreas** de vegetación que será necesario remover para el desarrollo del proyecto en análisis nos generan **930.55 Toneladas de CO<sub>2</sub>**, por lo tanto, el costo de la perdida de esta cobertura vegetal se podría calcular según los valores actuales del mercado de CO<sub>2</sub> referenciados por SENDECO<sub>2</sub> a valores en euros para el mes de julio 2022 estaría por alrededor de 83.75 € equivalente a 84.45 US \$ dólares americanos por cada tonelada.

Siendo lo anterior ya podemos calcular el estimado del costo por Perdida de Cobertura Vegetal el cual sería bajo la siguiente ecuación:

$$\text{Perdida Cobertura Vegetal: TTONCO}_2 * \text{Valor Actual CO}_2$$

$$930.55 \times 84.45 = \text{US \$}$$

$$\text{Perdida Cobertura Vegetal: B/. 78,584.95}$$

#### - **Perdida de hábitats de las especies de flora**

Para la pérdida de hábitats para las especies de flora en el proyecto implica evaluar el impacto que la actividad tendrá en el entorno natural. A continuación, se proporciona los cálculos pertinentes.

El proyecto de construcción afectará un área de 5.18 hectáreas. Para calcular la pérdida de hábitats, se necesita información sobre la distribución y densidad de la flora en esa área. También es importante considerar la sensibilidad de cada especie a la perturbación.

#### **Método**

---

<sup>6</sup> Respiración de dióxido de carbono de suelo, en bosque tropical húmedo – Gamboa Panamá, Eny Zahily Serran 1, María Núñez, Erick Valleter, Facultad de Ingeniería Civil, Centro Regional de Azuero, Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá.

1. Identificación de especies de flora:

- Realiza un inventario de las especies de flora presentes en el área.
- Clasifica las especies según su rareza, endemismo o estatus de conservación.

2. Densidad de la flora:

- Determina la densidad de cada especie por hectárea. Por ejemplo, si hay 10,000 plantas de una especie en 1 hectárea, la densidad es 10,000 plantas/hectárea.

3. Área afectada por el proyecto:

- El proyecto afectará el 100% de las 5.18 hectáreas.

4. Pérdida de hábitats:

- Multiplica la densidad de cada especie por la cantidad de hectáreas afectadas. Esto te dará la pérdida de hábitats para cada especie.
- Suma todas las pérdidas para obtener la pérdida total de hábitats.
- Especie A: Densidad de 8,000 plantas/hectárea \* 5.18 hectáreas = 41,120 plantas perdidas.
- Especie B: Densidad de 5,000 plantas/hectárea \* 5.18 hectáreas = 25,700 plantas perdidas.

Suma total de la pérdida de hábitats:  $41,120 + 25,700 = 66,820$  plantas perdidas.

Costo por Plantón por ha =  $66,820 \text{ plantas perdidas} * \$ 0.18 * 5.18 \text{ ha}$

**Costo Total = \$ 61,821.86**

**- Cambios en los Patrones de Crecimiento de la Flora**

Los cambios en los patrones de crecimiento de la flora para el presente proyecto de construcción en un área de 5.18 hectáreas implica evaluar cómo la actividad afectará el desarrollo y la distribución de las plantas en esa área.

1. Identificación de la flora existente:

- Realiza un inventario detallado de las especies de flora presentes en el área de 5.18 hectáreas. Identifica las características de crecimiento, como la altura máxima, el tamaño de la copa, el ritmo de crecimiento, etc.

2. Impacto del proyecto en el suelo y la vegetación:

- Determina cómo el proyecto afectará el suelo y las condiciones ambientales en la zona. Por ejemplo, si se va a realizar excavación, relleno de tierras o cambios en el drenaje, estos factores pueden influir en los patrones de crecimiento de la flora.

3. Evaluación de la susceptibilidad de las especies al disturbio:
  - Clasifica las especies identificadas según su susceptibilidad a disturbios y cambios en las condiciones del suelo. Algunas especies pueden ser más resistentes, mientras que otras podrían ser más sensibles a los cambios.
4. Estimación de la tasa de regeneración:
  - Determina la tasa de regeneración de las especies presentes. Algunas plantas pueden regenerarse rápidamente, mientras que otras pueden tardar más tiempo.
5. Calcula la pérdida y el cambio en la cobertura vegetal:
  - El proyecto afecta directamente al 50% del área total (2.57 hectáreas). Si una especie de árbol con una densidad inicial de 500 árboles por hectárea se encuentra en esa área, la pérdida de árboles sería de 500 árboles/hectárea \* 2.57 hectáreas = 1,285 árboles.

$$\text{Valor Total: } \$500 * 1,285 = \$642,500.00/5 = \$128,500.00$$

- **Afectación de Especies en Estado de Conservación**

Para este impacto las superficies a estimar para este proyecto son; 6,951.47 m<sup>2</sup>. Superficie de Limpieza y Desarraigue. Procedemos a establecer la fórmula para la estimación de transferencia de carbono a la atmosfera, haciendo un ajuste para superficie combinada de pastos, rastrojo y bosque, por tanto, utilizaremos un estimado de Carbono por hectárea más conservador en volumen y nos referiremos al estimado de **49.33<sup>7</sup>** COton/ha para ser más objetivo contra el valor de un bosque tropical con mayor cobertura y se ajusta más a lo observado en el mapa nacional de carbono de alta fidelidad.

$$\text{TON (CO2) Transferencia Proyecto} = \text{No. has} * \text{COton/ha} * \text{FtCO2}$$

$$\text{TON (CO2) Transferencia Proyecto} = 0.695147 * 49.33 * 3.67$$

$$\text{TON (CO2) Transferencia Proyecto} = 37.96$$

Las **0.695147hectáreas** de vegetación que será necesario remover para el desarrollo del proyecto en análisis nos generan **37.96 Toneladas de CO2**, por lo tanto, el costo de la perdida de esta cobertura vegetal se podría calcular según los valores actuales del mercado de CO2 referenciados por SENDECO2 a valores en euros para el mes de julio 2022 estaría por alrededor de 83.75 € equivalente a 84.45 US \$ dólares americanos por cada tonelada.

<sup>7</sup> Respiración de dióxido de carbono de suelo, en bosque tropical húmedo – Gamboa Panamá, Eny Zahily Serran 1, María Núñez, Erick Valleter , Facultad de Ingeniería Civil, Centro Regional de Azuero, Universidad Tecnológica de Panamá , Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá.

Siendo lo anterior ya podemos calcular el estimado del costo por Pérdida de Cobertura Vegetal el cual sería bajo la siguiente ecuación:

Perdida Cobertura Vegetal:  $T\text{TonCO}_2 \times \text{Valor Actual CO}_2$

$$37.96 \times 84.45 = \text{US \$}$$

**Perdida Cobertura Vegetal: B/. 3,205.85**

#### - Cambios en los Procesos Ecosistémicos

Para ilustrar la valoración económica del impacto social de "Cambios en los procesos ecosistémicos", consideremos un escenario en el que la modificación de un ecosistema tiene consecuencias significativas en los servicios que proporciona. Vamos a utilizar números hipotéticos para demostrar este impacto:

##### 1. Servicio ecosistémico afectado:

- Se trata de un bosque que proporciona servicios como la regulación del agua y la polinización.

##### 2. Pérdida de regulación del agua:

- Antes de la modificación del ecosistema, el bosque tenía la capacidad de regular el agua y prevenir inundaciones.
- Como resultado de los cambios, hay un aumento del 30% en los casos de inundaciones en la región.

##### 3. Costo asociado a las inundaciones:

- El costo medio de reparación y pérdida económica debido a inundaciones se estima en \$500,000 por evento.

##### 4. Pérdida de polinización:

- La modificación del ecosistema ha afectado la población de polinizadores, lo que resulta en una disminución del 20% en la producción de cultivos en la región.

##### 5. Valor de la producción de cultivos afectada:

- La producción de cultivos afectada tiene un valor de \$1,000,000 al año.

Ahora, calculemos el impacto económico total:

Costo de inundaciones =  $0.30 \times \$500,000$

Pérdida de polinización =  $0.20 \times \$1,000,000/\text{año}$

Impacto económico total = Costo de inundaciones + Pérdida de polinización

Sustituimos los valores conocidos:

Costo de inundaciones =  $0.30 \times \$500,000 = \$150,000$

Pérdida de polinización =  $0.20 \times \$1,000,000 = \$200,000$

**Impacto económico total = \$150,000 + \$200,000 = \$350,000**

Este cálculo proporciona una estimación del impacto económico total de los cambios en los procesos ecosistémicos, tomando en cuenta los costos asociados a la pérdida de regulación del agua y la disminución en la polinización. Es importante tener en cuenta que estos valores son hipotéticos y pueden variar en situaciones reales. Además, algunos impactos pueden ser difíciles de cuantificar completamente en términos económicos. Debido a que el proyecto construirá durante 5 años, el presente impacto solo contempla la fase de construcción, por lo que el impacto se divide en 5 años (*B/. 70,000 anual*).

#### - **Pérdida del Potencial de Captura de Carbono**

El proyecto implica la deforestación de una zona que actúa como sumidero de carbono, y queremos evaluar el impacto económico de esta pérdida. Aquí hay algunos valores hipotéticos para ilustrar el escenario:

1. Potencial de captura de carbono antes de la deforestación:

- La zona tiene la capacidad de capturar y almacenar 100,000 toneladas de carbono al año.

2. Valor social del carbono:

- El valor social del carbono se establece en \$50 por tonelada de carbono.
- Este valor representa el costo social asociado con la emisión de carbono a la atmósfera.

Valor social del carbono = \$50 tonelada

3. Duración del proyecto:

- El proyecto de deforestación está planificado para durar 5 años.

Duración del proyecto = 5 años

Ahora, calculemos el impacto económico total:

Pérdida del potencial de captura de carbono = Potencial de captura de carbono antes Valor social del carbono \times Duración del proyecto

Sustituimos los valores conocidos:

Pérdida del potencial de captura de carbono = 100,000 toneladas/año \$50 tonelada 5 años

**Pérdida del potencial de captura de carbono = \$25,000,000**

Este cálculo proporciona una estimación del impacto económico total de la pérdida del potencial de captura de carbono debido a la deforestación durante el período del proyecto. Debido a que el proyecto construirá durante 5 años, el presente impacto solo contempla la fase de construcción, por lo que el impacto se divide en 5 años (B/. 5,000 anual).

### Fase Construcción - Medio Biológico – Fauna

#### - Pérdida de Hábitats de Especies de Fauna

Podríamos considerar este un impacto intrínseco del desarrollo de proyectos de infraestructura que por lo general conlleva un grupo de impactos como son fragmentación de hábitats, efecto barrera, efecto de borde y atropellamiento, siendo los dos primeros factores básicamente impactos de apertura de entrada al terreno, consideramos que para minimizar el riesgo de atropello durante la construcción por maquinaria del contratista y cualquier afectación en general a la fauna silvestre terrestre que pudiese verse afectada por las actividades del proyecto seria Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, lo cual presenta un costo asociado el cual según experiencia del equipo consultor en esta temática en proyectos previos la tarifa de esta actividad estaría aproximadamente en **B/1000.00** por hectárea, conociendo que el área expuesta a intervención será de **5.4 Has**, podríamos establecer dicha relación de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} Vafs &= Crf * Has \\ Vafs &= B/.80,000 * 5.18 Has \\ Vafs &= B/ 411,200.00 \end{aligned}$$

#### - Desplazamiento de Especies Silvestres de Fauna

Podríamos considerar este un impacto intrínseco del desarrollo de proyectos de infraestructura que por lo general conlleva un grupo de impactos como son fragmentación de hábitats, efecto barrera, efecto de borde y atropellamiento 25,

siendo los dos primeros factores básicamente impactos de apertura de caminos primarios, consideramos que para minimizar el riesgo de atropello durante la construcción por maquinaria del contratista y cualquier afectación en general a la fauna silvestre terrestre que pudiese verse afectada por las actividades del proyecto seria Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, lo cual presenta un costo asociado el cual según experiencia del equipo consultor en esta temática en proyectos previos la tarifa de esta actividad por estaría aproximadamente en **B/1000.00** por hectárea, conociendo que el área expuesta a intervención será de **5.18 Has**, podríamos establecer dicha relación de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Vafs} &= \text{Crrf} * \text{Has} \\ \text{Vafs} &= \text{B}/10,000.00 * 5.18 \text{ Has} \\ \text{Vafs} &= \text{B}/ 5,140.00/2 = \text{B}/. 51,400.00 \end{aligned}$$

**Nota:** Como la fauna presente en la zona de desarrollo el proyecto se consideró el mismo costo para el impacto anterior, ya que el mismo equipo de Rescate y Reubicación de Fauna puede intervenir con respecto a este ámbito ecológico por tanto el precio para esto estaría inmerso en los primeros dos años de desarrollo de la fase de construcción.

**- Afectación de Especies en Peligro de Extinción y en Estado de Conservación**

Como referencia se está llevando a cabo un proyecto de desarrollo en una zona que alberga especies en peligro de extinción y en estado de conservación, y queremos evaluar el impacto económico de esta afectación.

**1. Costo de afectación antes de medidas de mitigación:**

- Antes de implementar medidas de mitigación, el proyecto tiene el potencial de afectar negativamente a 10 individuos de especies en peligro de extinción y 20 individuos de especies en estado de conservación.
- El costo estimado de la afectación a una especie en peligro de extinción se establece en \$50.00 por individuo.
- El costo estimado de la afectación a una especie en estado de conservación se establece en \$20.00 por individuo.

Costo de afectación antes = (10 individuos en peligro de extinción \* \$50.00) + (20 individuos en estado de conservación \* \$20.00) = \$500.00 + \$400.00 = \$900.00

**2. Implementación de medidas de mitigación:**

- Se decide implementar medidas de mitigación para reducir el impacto del proyecto en las especies.

- El costo total de las medidas de mitigación es de \$,30,000.00

Costo de medidas de mitigación = \$,30,000.00

3. Reducción en la afectación después de medidas de mitigación:

- Después de implementar las medidas de mitigación, se logra reducir la afectación en un 80%.
- Ahora, solo se afectan 2 individuos de especies en peligro de extinción y 4 individuos de especies en estado de conservación.

Costo de afectación después = (2 individuos en peligro de extinción \* \$50.00) + (4 individuos en estado de conservación \* \$20.00) = \$100.00 + \$80.00 = \$180.00

Ahora, calculemos el impacto económico total:

$$\begin{aligned}\text{Impacto económico total} &= \text{Costo de afectación antes} - \text{Costo de afectación} \\ &\quad \text{después} - \text{Costo de medidas de mitigación} \\ &= \$900.00 + \$180.00 + \$30,000.00 = \$31,080.00\end{aligned}$$

**Costo por Afectación de Especie en Peligro de Extinción y Estado de Conservación = \$31,080.00**

Este cálculo proporcionará una estimación del impacto económico total de la afectación de especies en peligro de extinción y en estado de conservación, considerando tanto los costos asociados como los costos de implementación de las medidas de mitigación.

**- Riesgos de Atropellos de Fauna Silvestre**

En este caso, consideraremos la implementación de medidas para reducir estos riesgos y evaluaremos los beneficios económicos asociados. Se trata de una carretera que atraviesa una zona donde la fauna silvestre está en riesgo de ser atropellada.

1. Costo de atropellos antes de las medidas:

- Antes de implementar medidas de mitigación, se producían 20 atropellos de fauna silvestre al año.
- El costo promedio asociado con cada atropello, incluyendo costos de reparación de vehículos y costos de atención médica veterinaria en casos de accidentes, es de \$ 100.00



Costo de atropellos antes = 20 atropellos \* \$ 100.00 = \$2000.00

2. Reducción de atropellos después de las medidas:

- Después de implementar medidas de mitigación, se logra reducir los atropellos en un 70%.
- Ahora, solo se producen 6 atropellos al año.

Costo de atropellos después = 6 atropellos \* \$ 100.00 = \$600.00

3. Beneficios para la fauna silvestre:

- La implementación de medidas también ayuda a preservar la vida de la fauna silvestre.
- El valor estimado de preservar una vida silvestre se establece en \$ 50.00 por individuo.

Beneficios para la fauna silvestre = (20 - 6) \* \$100.00 = \$1,400.00

4. Costo de las medidas de mitigación:

- Las medidas de mitigación tienen un costo de implementación y mantenimiento de \$15,000 al año / 5 años

Costo de medidas de mitigación = \$3,000

Ahora, calculemos el impacto económico total:

Impacto económico total = Costo de atropellos antes - Costo de atropellos después + Beneficios para la fauna silvestre - Costo de medidas de mitigación = \$2,000.00 + \$600.00 + \$1,400.00 + (\$3,000.00 anual \* 5 años)

**Impacto económico total = \$ 19,000.00**

Este cálculo proporcionará una estimación del impacto económico total de la reducción de los riesgos de atropellos de fauna silvestre, considerando tanto los costos asociados como los beneficios para la fauna y los costos de implementación de las medidas de mitigación. Es importante tener en cuenta que estos valores son hipotéticos y pueden variar en situaciones reales.

### **Fase Construcción - Medio Social – Sociocultural**

#### **- Modificación del tráfico vehicular**

Se implementan cambios en la infraestructura vial de una ciudad y queremos evaluar el impacto económico. Utilicemos valores hipotéticos para cada uno de los factores:

1. Reducción en el tiempo de viaje:

- Reducción del 20% en el tiempo de viaje promedio.
- Número de conductores afectados: 5,000.
- Días laborables al año: 250.
- Valor del tiempo de viaje por hora: \$2.00

Ahorro en tiempo de viaje =  $0.20 * 5,000 * 250 * \$2.00 = \$500,000.00$

**2. Ahorro en costos de combustible:**

- Reducción del 15% en el consumo de combustible.
- Número de conductores afectados: 5,000.
- Precio del combustible por galón: \$3.50.

Ahorro en costos de combustible =  $0.15 * 5,000 * \$3.50 = \$ 2,625.00$

**3. Reducción de emisiones de gases contaminantes:**

- Reducción del 10% en emisiones.
- Número de residentes afectados: 5,000.
- Costo social de emisiones por tonelada: \$200.

Ahorro en costos de salud =  $0.10 * 5,000 * \$200 = \$100,000.00$

**4. Mejora en la seguridad vial:**

- Reducción del 12% en la tasa de accidentes.
- Número de accidentes promedio anual: 80.
- Costo promedio por accidente: \$ 2,000.

Ahorro en costos de accidentes =  $0.12 * 80 * \$2,000 = \$19,200.00$

Ahora, sumemos estos valores para obtener el impacto económico total:

Impacto económico total = Ahorro en tiempo de viaje + Ahorro en costos de combustible + Ahorro en costos de salud + Ahorro en costos de accidentes =  $\$500,000.00 - \$ 2,625.00 - \$100,000.00 + \$19,200.00 = \$416,375.00 / 5 \text{ años} = \$83,275.00$

**Modificación en el Tráfico Vehicular = \$ 83,275.00**

**Fase Construcción - Medio Social – Paisaje**

- **Cambios en la estética visual del paisaje**

Para valorar el impacto ambiental de este punto se utiliza 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 175 toneladas de carbono y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por

el Center for International Forestry Research (CIFOR), de acuerdo a información establecida en otros estudios de impacto ambiental como lo son: Categoría II: Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Construcción de la Vía de Acceso al área de expansión de la Zona Libre de Colón Fase-II, Diseño y Construcción de Vías Colectoras Norte y Sur para el Intercambiador Howard: Carretera Panamericana-Tramo Puente de las Américas-Arraiján; Categoría III Puente sobre el Canal de Panamá, entre otros; en donde, TONDeCO2TRANFERIDOpORPROYECTO para:

Revegetación =  $14.75 * 175 * 3.67 = 9,473.19$  toneladas (CO<sub>2</sub>)

Como se señala anteriormente, “MOP Panamá” revegetará aproximadamente **14.75 has**, por lo cual se puede calcular el **servicio ambiental por conservación** que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

SAC =  $9,473.19 * 85.51 = \$810,052.48$

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) se utiliza los datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de diciembre de 2021 es de 75.47 €/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 se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (diciembre 2021), obteniendo como resultado B/.85,51 US\$/ton. Se calcula  $\$810,052.48 / 5 \text{ años} = \$162,010.50$

### Fase Operación - Medio Social – Sociocultural

#### - Aumento del valor catastral de la zona (+)

En un vecindario se lleva a cabo un proyecto de revitalización que incluye mejoras en la infraestructura, espacios públicos y servicios. Como resultado, el valor catastral de las propiedades en la zona experimenta un aumento significativo.

#### 1. Aumento en el valor de las propiedades:

- El valor catastral promedio inicial de las propiedades en el vecindario es de \$150,000.
- Después de la revitalización, el valor de las propiedades aumenta en un 25%.

Nuevo valor catastral promedio =  $\$1,500,000 + (\$1,500,000.00 * 0.25) = \$375,000$

#### 2. Ingresos fiscales para el gobierno local:

- La tasa de impuesto a la propiedad es del 1%.

- Los ingresos fiscales adicionales para el gobierno se calcularán aplicando esta tasa al aumento en el valor catastral.

Ingresos fiscales adicionales =  $\$375,000 * 0.01 = \$3,750.00$

Ahora, calculamos el impacto económico total:

Aumento en el valor catastral = Nuevo valor catastral promedio + Ingresos fiscales adicionales

**Aumento en el valor catastral =  $\$375,000.00 + \$3,750.00 = \$378,750.00$**

En este ejemplo, el aumento en el valor catastral de la zona, derivado de la revitalización, es de \$189,375. Además de estos aspectos financieros, es importante reconocer que la mejora en la calidad de vida y la atracción de inversiones adicionales también contribuyen al bienestar social y al desarrollo sostenible de la comunidad.

#### **- Aumento del tráfico vehicular**

En una ciudad, debido a un proyecto de construcción importante, se espera que el tráfico vehicular aumente significativamente durante un período de un año. Este aumento en el tráfico puede tener varios impactos sociales, como más tiempo de viaje, congestión, aumento de la contaminación del aire y un mayor riesgo de accidentes de tráfico.

Vamos a analizar algunos costos asociados:

##### **1. Costo de tiempo perdido:**

- El aumento en el tráfico causa que cada persona pierda un promedio de 30 minutos al día en tiempo de viaje adicional.
- Si hay 30 personas afectadas, el tiempo total perdido sería de 30 minutos/persona \* 30 personas \* 30 días.

##### **2. Costo de combustible adicional:**

- El aumento en el tráfico también puede significar que los vehículos consuman más combustible debido a la congestión.
- Un aumento promedio de \$5 por semana en costos de combustible para cada conductor afectado.

##### **3. Costo de salud por contaminación del aire:**

- El aumento en el tráfico podría contribuir a una mayor contaminación del aire, lo que podría tener costos asociados con problemas de salud.
- El costo adicional de \$50 por persona afectada durante el año.

4. Costo de accidentes de tráfico:

- Es posible que el aumento en el tráfico lleve a más accidentes de tráfico.
- Un costo promedio de \$10,000 por accidente y un aumento del 10% en la tasa de accidentes.

Ahora, sumemos estos costos para obtener una estimación del impacto económico total:

Costo total = Costo de tiempo perdido + Costo de combustible adicional + Costo de salud + Costo de accidentes de tráfico

Costo total = 27,000.00 + 5,000.00 + 50,000.00 + 10,000.00

**Costo total = 92,000.00 / 5 años = \$18,400.00**

Este cálculo proporciona una aproximación del impacto económico total del aumento en el tráfico vehicular en términos de costos sociales asociados. Es importante destacar que estos valores son hipotéticos y pueden variar según la situación específica de cada caso.

**- Realce de vestigios culturales – arqueológicos (+)**

En el área se descubre un antiguo sitio arqueológico que tiene un gran valor histórico y cultural. Las autoridades locales deciden invertir en la preservación y promoción de este sitio para realzar su importancia y atraer a visitantes. Veamos algunos de los impactos sociales positivos y cómo podríamos valorarlos económicamente:

1. Ingresos del turismo:

- La promoción del sitio arqueológico atrae a 50,000 visitantes adicionales al año.
- Con un costo promedio de entrada de \$10 por visitante, los ingresos anuales serían (50,000 visitantes \* \$10 visitante).

2. Desarrollo local:

- La afluencia de turistas generará ingresos adicionales para las empresas locales, como restaurantes, hoteles y tiendas de recuerdos.
- Un aumento del 20% en los ingresos anuales de estas empresas debido al turismo.

3. Empleo:

- La promoción del sitio y el aumento en el turismo pueden generar la necesidad de empleados adicionales, como guías turísticos, personal de seguridad, etc.
- La creación de 50 empleos directos e indirectos.

4. Valor cultural y educativo:

- Consideremos el valor intangible de preservar la herencia cultural y proporcionar una experiencia educativa a la comunidad y a los visitantes.
- Este valor puede ser difícil de cuantificar directamente, pero contribuye al bienestar social.

Impacto económico total = Ingresos del turismo + Desarrollo local

Impacto económico total = \$500,000.00 + \$600,000.00

**Impacto económico total = 1,100,000.00 / 5 años = 220,000**

Este cálculo proporcionará una estimación del impacto económico total del realce de vestigios culturales y arqueológicos. Además de estos números cuantificables, es esencial considerar el valor intrínseco de preservar y promover la cultura, ya que esto contribuye a la identidad y el orgullo de la comunidad.

**Fase Operación - Medio Social – Sociocultural**

**- Aumento del tráfico vehicular**

En una ciudad, debido a un proyecto de construcción importante, se espera que el tráfico vehicular aumente significativamente durante un período de un año. Este aumento en el tráfico puede tener varios impactos sociales, como más tiempo de viaje, congestión, aumento de la contaminación del aire y un mayor riesgo de accidentes de tráfico.

Vamos a analizar algunos costos asociados:

1. Costo de tiempo perdido:

- El aumento en el tráfico causa que cada persona pierda un promedio de 30 minutos al día en tiempo de viaje adicional.
- Si hay 1,000 personas afectadas, el tiempo total perdido sería de 30 minutos/persona \* 1,000 personas \* 30 días.

2. Costo de combustible adicional:

- El aumento en el tráfico también puede significar que los vehículos consuman más combustible debido a la congestión.

- Un aumento promedio de \$5 por semana en costos de combustible para cada conductor afectado.

3. Costo de salud por contaminación del aire:

- El aumento en el tráfico podría contribuir a una mayor contaminación del aire, lo Un costo adicional de \$50 por persona afectada durante el año.

4. Costo de accidentes de tráfico:

- Es posible que el aumento en el tráfico lleve a más accidentes de tráfico.
- Un costo promedio de \$10,000 por accidente y un aumento del 10% en la tasa de accidentes.

Ahora, sumemos estos costos para obtener una estimación del impacto económico total:

Costo total = Costo de tiempo perdido + Costo de combustible adicional + Costo de salud + Costo de accidentes de tráfico

Costo total = 900,000.00 + 5,000.00 + 50,000.00 + 10,000.00

**Costo total = 965,000.00**

Este cálculo proporciona una aproximación del impacto económico total del aumento en el tráfico vehicular en términos de costos sociales asociados. Es importante destacar que estos valores son hipotéticos y pueden variar según la situación específica de cada caso.

## **10.2. VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES (BENEFICIOS Y COSTOS SOCIALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS.**

Este punto solo aplica para los estudios categoría II según lo establecido en los contenidos mínimos del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de mayo de 2023. Sin embargo, debido a que dentro de los impactos se ubican 2 impactos Sociales Positivos con nivel de significancia: Generación de empleos directos e indirectos, Revalorización de propiedades en el sector, Incremento de ingresos municipales y nacionales. (Etapas de Construcción y operación), se procederá a realizar la Valoración monetaria de los mismos.

### **➤ Generación de Empleos**

Como eje motor de la economía en estas zonas donde no existen grandes núcleos de servicios o industriales tenemos que la industria de la construcción es uno de los

ejes para potenciar la economía local por tanto este es uno de los impactos de mayor alcance justamente valorado como “impacto superior alto”, toda vez que estamos pasando por una fase de depresión económica producto de la pandemia de Covid 19, y como podemos retrotraer en este proyecto podemos encontrar uno de los conceptos básicos de la teoría económica como es “la satisfacción de necesidades” con un enfoque bidireccional siendo una la generación de unidades de facilidades de infraestructura y la generación de empleo durante la planificación y construcción de las mismas con lo cual se da el conocido efecto multiplicador ya que más capacidad de consumo tienen los hogares debido a que traen los colaboradores el salario a su hogar y pueden consumir más, toda vez que hay una línea de beneficio adicional en los proveedores de insumos de construcción y servicios generales como alojamiento y alimentación.

En este punto podemos hacer mención que los Indicadores de Pobreza Multidimensional de los corregimientos de la Provincia de Panamá Oeste<sup>8</sup>, según censo de población y vivienda de 2010 justamente nos manifiestan que para la Incidencia De Privaciones Censuradas nos da un valor de 1.8 para Desempleo en el corregimiento de Boca Chica, donde se desarrollara justamente el proyecto en análisis por lo cual el mismo puede definitivamente ser una aportación positiva para mejorar estos indicadores.

Por tanto, se conjuga la construcción del precitado proyecto y la consecuente generación de empleos como valoración monetaria de las externalidades sociales propiamente, siendo a rasgos generales lo siguiente para el Proyecto

Estructuras para construir: Edificaciones y Vías de Acceso

- Número de empleados: 51\*

\*51 empleos podrían parecer como un número modesto pero como se demuestra con el siguiente ejercicio de ponderación veremos que su efecto severo va en función de su Efecto Multiplicador (EM).

Si desglosamos algo más específico dentro del contexto de Impacto a la Economía Local específicamente al tema salarial podríamos estimar lo siguiente:

El Proyecto generará 51 empleos directos durante la fase de construcción. Esto se traducirá en beneficios económicos para los suplidores de bienes y servicios, que generará por cada contratación directa, y muy importante si seguimos el factor de 0,5<sup>9</sup> de contratación indirecta por industria de la construcción en Panamá, esto

---

<sup>8</sup> Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, usando los Censos de Población y Vivienda de Panamá 2020.

<sup>9</sup> Análisis estructural de la economía panameña: el mercado laboral, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) 2017.



quiere decir que se crearán 25.5 empleos indirectos adicionales lo cual transferido propiamente a unidades monetarias sería de la siguiente forma:

El salario promedio de un obrero calificado y especializado de la construcción oscila alrededor de B/. 1012.48 (B/. 4.52/Hora Convención Colectiva CAPAC-SUNTRACCS 2019) y se estima que estarán empleados alrededor de 24 meses (2años incluyendo el XIII mes), mientras que el salario de un trabajador indirecto puede estar en un aproximado de B/. 700.00 al mes, por igual periodo de trabajo.

El valor mensual de los desembolsos de los trabajadores directos en esta fase asciende a **B/. 51,636.48** y al año, incluyendo el XIII, esta suma asciende a **B/. 667,531.35**. De igual forma, los trabajadores indirectos totalizan al mes **B/. 17,850** lo que al año asciende a **B/. 214,200.00 x 5 años = \$1,071,000.00**

Como se puede apreciar la valoración económica de la generación de empleos directa e indirecta será importante sobre todo en esta fase de depresión económica durante pandemia y un puntal de potenciación a la economía local postpandemia.

#### ➤ Incremento en la Economía Local

Cabe anotar que el promotor tiene un techo de inversión aproximado de **B/. 30,585,203.00** (treinta millones quinientos ochenta y cinco mil doscientos tres con 00/100 centavos).

Todo lo anterior podríamos valorarlo específicamente como Incremento en la economía local y regional en función del efecto multiplicador.

$$I_E = \text{Inversión} \times \text{Efecto Multiplicador} \times 0.60$$

*I<sub>E</sub>: Gasto Total o Producto Interno Bruto*

*Inversión: cantidad de dinero destinado a la compra de bienes de capital*

*Efecto Multiplicador*: cantidad inicial de gasto o inversión en la economía puede generar un aumento mayor en la producción total de bienes y servicios  
= 2

Se calcula el efecto multiplicador en un 2 lo que significa que por cada unidad de inversión la producción total aumentará en el doble.

$$I_E = \text{Inversión} \times \text{Efecto Multiplicador} \times 0.60$$

$$I_E = 30,585,203.00 \times 2 \times 0.60$$

**El incremento en la economía local según grado de inversión es de:**

**\$ 36,702,243.60**

➤ **Aumento en la Oferta de Vivienda**

La valoración de Cambio en el Paisaje<sup>10</sup> va en función de que existen distintos tipos de valor económico que pueden agruparse en dos categorías generales:

**Valor de Uso:** a) El valor de uso de consumo, se verifica cuando el recurso es consumido a través de su uso de modo que otras personas o actividades económicas no tengan la oportunidad de disfrutarlo. b) valor de uso de no consumo supone, en cambio, que los usuarios no consumen el recurso en el proceso de su disfrute.

**El Valor de No Uso:** ofrece tres perspectivas el Valor de existencia, que involucra a las personas que no utilizan el recurso, ni consideran hacerlo en el futuro, pero valoran categóricamente el estricto hecho de que exista. El Valor de no uso de legado constituye, el valor que los individuos consiguen del resguardo de características deseables del ambiente natural para las futuras generaciones, sin embargo, esto va en la función de

La belleza escénica del paisaje es considerada como un servicio ambiental, que adquiere cada vez mayor relevancia<sup>11</sup>, sobre todo que los servicios ecosistémicos que son capaces de proporcionar calidad de vida, inspiración, disfrute y salud sin embargo la problemática central que se observa es que existe una incertidumbre del efecto económico real que puede presentarse a mediano y largo plazo por deterioro de los bosques y demás derivado de las actividades antropogénicas.

Nos basaremos dentro de la investigación económica ambiental en datos globales provistos por el documento identificado como Valoración económica de los bosques Guía para decisores y planificadores<sup>12</sup> donde se establecen que este tipo de zonas representan un ecosistema ecológicamente importante y ‘diverso’, lo que indica que su diversidad biológica tendría un alto valor caso de que se mantuviera relativamente ‘intacto’. Valor estimado global de ingresos familiares de origen

<sup>10</sup> Valoración Económica Del Paisaje Para La Gestión Sostenible Del Área De Playa Puerto Viejo, Municipio Gómez, Estado Nueva Esparta. Venezuela Autoras: María Augusta Berroterán

<sup>11</sup> Valoración Económica Del Servicio Ambiental De Belleza Escénica De La Playa Sobre El Precio De La Vivienda En Playa Del Carmen Quintana Roo, María Dolores Pichardo Cueva, CDMX Octubre 2020.

<sup>12</sup> Valoración económica de los humedales Guía para decisores y planificadores, IUCN Publications Services Unit, 219c Huntingdon Road, Cambridge CB3 0DL

comercial y no comercial al año es de B/4,500.00 por hectáreas (5.18) nos da un promedio de B/.23,130.00 por hectárea al año, en el caso específico de nuestro proyecto esto asciende a:

$$V_{CP} = V_{Promedio} * Ha$$

$$V_{CP} = 23,130.00 * 5.18 \text{ has} = \text{B/.118,888.20 para la zona a intervenir de viviendas}$$

➤ **Ingresos esperados del proyecto por venta de productos (apartamentos)**

El proyecto de construcción de un complejo residencial contempla la venta de 208 apartamentos a un costo unitario de \$400,000.00 cada uno. Estos apartamentos están diseñados para satisfacer las necesidades de vivienda de diversos segmentos de la población, ofreciendo una combinación de comodidad, ubicación conveniente y modernas comodidades. La venta de estos apartamentos representa una fuente principal de ingresos para el desarrollo del proyecto y se espera que contribuya significativamente a su rentabilidad.

Cálculos:

1. Cantidad de Apartamentos: 208
2. Costo por Apartamento: \$400,000.00

Para calcular los ingresos totales esperados del proyecto por la venta de apartamentos, simplemente multiplicamos la cantidad de apartamentos por su costo unitario:

Ingresos esperados = Cantidad de Apartamentos × Costo por Apartamento

$$= 208 \text{ apartamentos} \times \$400,000.00/\text{apartamento}$$

$$= \$83,200,000.00$$

**Por lo tanto, los ingresos esperados del proyecto por la venta de productos (apartamentos) ascienden a \$83,200,000.00.**

Este cálculo proporciona una estimación de los ingresos totales que se esperan generar a través de la venta de los apartamentos del complejo residencial. Es importante tener en cuenta que estos números son hipotéticos y pueden variar en función de factores como la demanda del mercado, los costos adicionales asociados con la construcción y comercialización, entre otros.

### **10.3 INCORPORACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS FINANCIEROS, SOCIALES Y AMBIENTALES DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL FLUJO DE FONDOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

La incorporación de costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de una actividad, obra o proyecto es fundamental para una gestión empresarial sostenible y responsable. Este enfoque, conocido como contabilidad de triple resultado o triple bottom line, considera no solo los aspectos financieros, sino también los impactos sociales y ambientales de las decisiones empresariales. Aquí hay algunas consideraciones clave:

#### **1. Costos Financieros:**

- Incluyen los gastos directos e indirectos asociados con la actividad, obra o proyecto.
- Ejemplos: costos de inversión, costos operativos, costos de mantenimiento y depreciación de activos.

#### **2. Beneficios Financieros:**

- Incluyen los ingresos directos e indirectos generados por la actividad.
- Ejemplos: ingresos por ventas, ahorros de costos, ingresos derivados de la eficiencia operativa.

#### **3. Costos Sociales:**

- Incluyen los impactos sociales directos e indirectos de la actividad en la comunidad.
- Ejemplos: costo de programas de responsabilidad social empresarial, impacto en la salud y bienestar de la comunidad.

#### **4. Beneficios Sociales:**

- Incluyen los impactos positivos en la sociedad derivados de la actividad.
- Ejemplos: generación de empleo, mejora de la calidad de vida, contribuciones a la educación y salud comunitaria.

#### **5. Costos Ambientales:**

- Incluyen los impactos ambientales directos e indirectos de la actividad.
- Ejemplos: costos de mitigación de emisiones, costos de gestión de residuos, daños a la biodiversidad.

#### **6. Beneficios Ambientales:**

- Incluyen los impactos positivos en el medio ambiente derivados de la actividad.
- Ejemplos: uso sostenible de recursos, adopción de tecnologías limpias, conservación de ecosistemas.

#### **7. Incorporación en el Flujo de Fondos:**

- Se debe realizar un análisis integrado que refleje los costos y beneficios en todas las dimensiones (financiera, social y ambiental).
- La toma de decisiones debe considerar el impacto a largo plazo en los resultados económicos, sociales y ambientales.

8. Indicadores de Sostenibilidad:

- Utilización de indicadores específicos para evaluar el desempeño en cada dimensión, como huella de carbono, indicadores de equidad social, etc.

9. Informe de Sostenibilidad:

- Presentación transparente y completa de los resultados, permitiendo a los interesados (stakeholders) comprender el impacto global de la actividad.

La incorporación de estos aspectos en el flujo de fondos no solo contribuye a la sostenibilidad a largo plazo, sino que también puede generar beneficios como la mejora de la reputación corporativa, el acceso a nuevos mercados y la reducción de riesgos asociados a factores sociales y ambientales.

Tabla N. 5 Flujo de Fondos del Proyecto

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Residencial Embassy Forest										
Beneficios /Costos	INVERS	AÑOS FASE DE CONSTRUCCIÓN					AÑOS FASE DE OPERACIÓN			
	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10
FUENTES DE FONDOS										
1. Beneficios										
1.1 Ingresos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2 Valor Monetarios del Impactos Sociales Positivos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aumento del Valor Catastral de la Zona		378,750.00	378,750.00	378,750.00	378,750.00	378,750.00	378,750.00	378,750.00	378,750.00	378,750.00
Generación de Empleos directos e indirectos		1,071,000.00	1,071,000.00	1,071,000.00	1,071,000.00	1,071,000.00				
Incremento en la Economía Local según grado de inversión		36,702,243.60	36,702,243.60	36,702,243.60	36,702,243.60	36,702,243.60				
Aumento en la Oferta de Vivienda		118,888.20	118,888.20	118,888.20	118,888.20	118,888.20				
Ingresos esperados del proyecto por venta de productos (apartamentos)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16,640,000.00	16,640,000.00	16,640,000.00	16,640,000.00
Realce de vestigios culturales – arqueológicos		220,000.00	220,000.00	220,000.00	220,000.00	220,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3 Valor Monetario de los Impactos Ambientales Positivos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Fuentes	0.00	38,490,881.80	38,490,881.80	38,490,881.80	38,490,881.80	38,490,881.80	17,018,750.00	17,018,750.00	17,018,750.00	17,018,750.00
Notas: El proyecto no contempla mantenimiento.										
USOS DE FONDOS										
2. Costos										
2.1 Costos de Inversión - Fase de Construcción	34,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2 Costos de Operación		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3 Costo de Mantenimiento		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4 Costos de la Gestión Ambiental - Fase de Construcción		60,900.00	60,900.00	60,900.00	60,900.00	60,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5 Valor Monetario de los Impactos Ambientales Negativos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Reducción de la infiltración del agua en el suelo		2,628.96	2,628.96	2,628.96	2,628.96	2,628.96				
Cambios en los Patrones de Crecimiento de la Flora		128,500.00	128,500.00	128,500.00	128,500.00	128,500.00				
Modificación de los patrones Naturales de Drenaje Superficial		12,400.00	12,400	12,400	12,400	12,400	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambio en la Capacidad de Uso de los Suelos		25,700.00	25,700.00	25,700.00	25,700.00	25,700.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Remoción y Pérdida de Suelos Orgánicos Superficiales		123,360.00	123,360.00	123,360.00	123,360.00	123,360.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambios en la Calidad de los Suelos		18,889.50	18,889.50	18,889.50	18,889.50	18,889.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Perdida de Cobertura Vegetal		78,584.95	78,584.95	78,584.95	78,584.95	78,584.95	0.00	0.00	0.00	0.00
Perdida de Hábitats de las Especies de Flora		61,821.86	61,821.86	61,821.86	61,821.86	61,821.86	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambios en los Patrones de Crecimiento de la Flora		642,500.00	642,500.00	642,500.00	642,500.00	642,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Afectación de Especies en Estado de Conservación		3,205.85	3,205.85	3,205.85	3,205.85	3,205.85	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambios en los Procesos Ecosistémicos		350,000.00	350,000.00	350,000.00	350,000.00	350,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pérdida del Potencial de Captura de Carbono		25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Perdida de Hábitats de Especies de Fauna		411,200.00	411,200.00	411,200.00	411,200.00	411,200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desplazamiento de Especies Silvestres de Fauna		51,400.00	51,400.00	51,400.00	51,400.00	51,400.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Afectación de Especies en Peligro de Extinción y en Estado de Conservación		31,180.00	31,180.00	31,180.00	31,180.00	31,180.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Riesgos de Atropellos de Fauna Silvestre		19,000.00	19,000.00	19,000.00	19,000.00	19,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modificación del tráfico vehicular		83,275.00	83,275.00	83,275.00	83,275.00	83,275.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambios en la Estética Visual del Paisaje		\$162,010.50	\$162,010.50	\$162,010.50	\$162,010.50	\$162,010.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Aumento del tráfico vehicular (operación)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18,400.00	18,400.00	18,400.00	18,400.00
2.6 Valor Monetario de los Impactos Sociales Negativos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.7 Otros Costos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Uso de Fondos	34,000,000.00	2,129,546.12	2,129,546.12	2,129,546.12	2,129,546.12	2,129,546.12	18,400.00	18,400.00	18,400.00	18,400.00
Flujo de Efectivo Neto	-34,000,000.00	36,361,335.68	36,361,335.68	36,361,335.68	36,361,335.68	36,361,335.68	17,000,350.00	17,000,350.00	17,000,350.00	17,000,350.00
INDICADORES										
Valor Presente Neto Económico VANE (10%)	137,298,788.89									
Relación Beneficio Costo RBC	4.260566865	RBC > 1. El proyecto genera bienestar social, por lo tanto se acepta el proyecto.								
TIRE	105%									

4. Mediante nota No.023-DEPROCA-2024, recibida el 04 de marzo de 2024, el IDAAN, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente: La Nota No. 88-CERT-DNING, presentada en el Anexo 14.11 y emitida por el IDAAN el 09 de agosto de 2021, debe tramitarse nuevamente, ya que las certificaciones para la viabilidad de conexión para el suministro de agua potable tienen vigencia de (6) meses.

**Respuesta**

Se presenta la certificación actualizada en el anexo 4.1.

### Figura N. 3 Certificación actualizada – Conexión el suministro de agua potable



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL



IDAAN

**Nota N° 59 Cert.-DNING**  
Panamá, 12 de marzo 2024

**Ingeniero**  
**Guillermo Ching**  
CONSULTORES URBANOS PANAMÁ, S.A.  
E. S. D.

Respetado Ingeniero Ching:

En atención a su nota, mediante la cual nos solicita que certifiquemos de los Sistema de Acueducto y Alcantarillado sanitario, para servir al proyecto: **"COOPERATIVA DE SERVICIOS MÚLTIPLES PRÁCTICOS DEL CANAL, R.L."**, a desarrollarse sobre la finca folio real **No. 30272081**, con Código de Ubicación 8720, propiedad de **COOPRAC, R.L.**, localizado en el sector de Clayton, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá. Le informamos lo siguiente:

**SISTEMA DE AGUA POTABLE:**

EL **IDAAN** cuenta con una línea de 6" Ø H.F., ubicada en la Calle Crump, frente al lote del proyecto. Deberá solicitar a la Institución gráfica de presión, para determinar la capacidad del sistema ante la demanda del proyecto.

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO:**

El **IDAAN** **no** cuenta con sistemas de alcantarillado en el área del proyecto; por lo que la Promotora deberá diseñar, construir, operar y mantener su propio sistema de tratamiento de aguas residuales y deberá cumplir con las normas **DGNTI- COPANIT**.

Atentamente,



**Ing. Julio Lasso Vaccaro**  
Director Nacional de Ingeniería





[www.idaan.gob.pa](http://www.idaan.gob.pa)



5. Mediante nota SAM-135-2024, recibida el 06 de marzo de 2024, el MOP, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente:

- Presentar un análisis real de inundaciones, además tomar en cuenta que el desmonte de la capa vegetal disminuye la infiltración y aumenta la escorrentía superficial lo que modifica las características del lugar, por ende, su comportamiento ante precipitaciones máximas.
- Presentar las técnicas de ingeniería que se utilizarán para el control de erosión y sedimentos,
- Dentro del Estudio no se contemplan los materiales que pueden tener impactos ambientales del efecto invernadero como, acidificación atmosférica destrucción de la capa de ozono, polución del aire, polución del agua, generación de residuos peligrosos y no peligrosos.
- En el Manejo y disposición de desechos, Peligrosos; se debe considerar, que Dentro del sector de la construcción existen diferentes sustancias consideradas como peligrosas (Aceites, grasas, hidrocarburos, tierra contaminada con derrames, etc.). por lo tanto, se debe presentar las medidas de mitigación para el manejo y tratamiento de los mismos; construir estructura de contención para evitar el derrame de estas sustancias al ambiente.
- En las medidas de mitigación del Estudio se hace referencia a que se llevará un monitoreo diario del equipo utilizado, sin embargo, no se especifica si el patio de maquinarias y abastecimiento de combustible y aceites se ubicara dentro del polígono del proyecto; de ser así construir estructuras de contención siguiendo las reglamentaciones pertinentes para evitar el derrame de sustancias y evitar la contaminación del suelo.

### Respuesta

- Presentar un análisis real de inundaciones, además tomar en cuenta que el desmonte de la capa vegetal disminuye la infiltración y aumenta la escorrentía superficial lo que modifica las características del lugar, por ende, su comportamiento ante precipitaciones máximas.

Análisis de capacidad de las tuberías existentes:

## METODO RACIONAL

La fórmula racional se utiliza en hidrología para determinar el Caudal Instantáneo Máximo de descarga de una cuenca tributaria.

Este método establece que el caudal superficial producido por una precipitación es:

$$Q = k * C * I * A$$

En donde: Q = Caudal superficial (m<sup>3</sup>/s)

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I = Intensidad promedio de la lluvia (mm/hr)

A = Área de drenaje (Has)

k = Constante (1/360 en el Sistema Métrico)

### Área de drenaje, A (Has)

Es el área de aporte a cada tragante, para determinar el área de drenaje dentro del globo de terreno, se puede utilizar polígono de figuras conocidas y determinar el área de demanda.

### Coeficiente de escorrentía

No toda el agua lluvia precipitada llega al sistema del alcantarillado; parte se pierde por factores tales como evaporación, intercepción vegetal, detención superficial en cunetas, zanjas o depresiones, y por infiltración. De todos los factores anteriores, el de mayor importancia es el de infiltración, el cual es función de la impermeabilidad del terreno.

El coeficiente de escorrentía (C), varía de acuerdo con las características del terreno, forma de la cuenca y por la previsión de los probables desarrollos futuros.

El Ministerio de Obras Públicas exigirá la utilización de los siguientes valores mínimos de C:

C = 0.85: Para diseños pluviales en áreas suburbanas y en rápido crecimiento.

C = 0.90 – 1.00: Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas.

C = 1.00: Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas.

**El coeficiente por usar en nuestros cálculos es de 0.90, debido a que es una futura a área pavimentada en su totalidad.**

### Intensidad de la lluvia

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

Estas fórmulas, para el cálculo de la intensidad de lluvia, las presentamos a continuación:

En donde:  $I$  = Intensidad de lluvia en pulg/hora.

**Tabla N. 6 TC = Tiempo de concentración en minutos**

Periodo de Diseño	Ecuación $I$ (pulg/hora)	Ecuación $I$ (mm/hora)
<b>2</b>	$I = \frac{227}{29 + TC}$	$I = \frac{5765.8}{29 + TC}$
<b>5</b>	$I = \frac{294}{36 + TC}$	$I = \frac{7467.6}{36 + TC}$
<b>10</b>	$I = \frac{323}{36 + TC}$	$I = \frac{8204.2}{36 + TC}$
<b>20</b>	$I = \frac{357}{37 + TC}$	$I = \frac{9067.8}{37 + TC}$
<b>25</b>	$I = \frac{370}{37 + TC}$	$I = \frac{9398}{37 + TC}$
<b>30</b>	$I = \frac{370}{36 + TC}$	$I = \frac{9398}{36 + TC}$
<b>50</b>	$I = \frac{370}{33 + TC}$	$I = \frac{9398}{33 + TC}$

Fuente: El Consultor.

### Definición de Periodos de Retorno

El período de recurrencia se estableció según el Manual del MOP para la revisión de planos.

En este sentido se establecieron los siguientes criterios. Para obras:

- **Alcantarillas pluviales y zanjas de drenajes pluviales = 10 años**
- Cajones Pluviales, Canalización de Ríos y Quebradas = 50 años
- Puentes = 100 años

### Tiempo de concentración

El tiempo de concentración es el tiempo que tarda el agua en llegar desde el punto más alejado de la cuenca hasta el colector.

El tiempo de concentración puede ser dividido en dos:

1. Tiempo de concentración inicial.
2. Tiempo recorrido en el colector.

El tiempo de concentración inicial es considerado como aquel de recorrido en montaña, terreno plano, cunetas, zanjas y depresiones. Este tiempo depende de las características de la superficie tales como pendiente y tipo de superficie, y oscila entre 10 y 20 minutos.

El tiempo de recorrido en el colector dependerá de la velocidad y longitud del colector entre tramos.

**El tiempo de concentración inicial será de 10 minutos en nuestros cálculos.**

### ECUACION DE MANNING

El método para verificar la capacidad de las tuberías se realiza con la comparación de Ecuación de Manning asumiendo que el tubo está totalmente lleno y verificando la capacidad de los elementos hidráulicos de las tuberías.

$$Q = \frac{1}{n} * RH^{2/3} * \sqrt{S}$$

Donde, Q: es el caudal

n: coeficiente de Manning, para tuberías y canales es 0.013

RH: Radio Hidráulico de las secciones

S: Pendiente de la tubería

### PARAMETROS UTILIZADOS

**Tabla N. 7 Parámetros utilizados**

Parámetros Hidrológicos		
Coeficiente de Escorrentía	0.90	
Tiempo de concentración	10.00	minutos
Área	4.43	Ha

Hidráulica		
Material	HR	
Rugosidad de la tubería	0.013	
Diámetro	0.60	m
Pendiente	0.050	

Fuente: El Consultor.

## RESULTADOS

Tabla N. 8 Resultados de análisis

RESULTADOS	
Intensidad de la lluvia: I (mm/hr)	178.352
Caudal superficial de diseño: Qi (m3/s)	1.9750
Caudal por capacidad de tubo: Qt (m3/s)	1.4322
Caudal por capacidad de 2 tubo: Qt (m3/s)	2.8644

Se observa que el caudal requerido o de diseño, Qi es menor que el caudal del tubo, Qt. Por lo tanto, los 2 tubos de 24" **tienen capacidad**.

Fuente: El Consultor.

- **Presentar las técnicas de ingeniería que se utilizarán para el control de erosión y sedimentos**

A continuación, se listan las técnicas a realizar para evitar erosión y/o arrastre de suelo a las áreas colindantes al proyecto

### **Etapas de pre-construcción**

- Delimitar el área de proyecto, colocando una cerca.
- Tener los materiales necesarios para controlar la erosión, antes que se inicie el proceso de limpieza y descapote.
- De ser posible, se recomienda programar las actividades de relleno durante la época seca, para reducir la pérdida de material por erosión pluvial.

### **Etapas de construcción**

- Realizar en la medida de lo posible, las operaciones de mayor movimiento y perturbación de tierras (cortes y rellenos, excavaciones, obras mayores de drenaje) durante los periodos de menor lluvia, para evitar la erosión pluvial

y/o fluvial, priorizando el comienzo de las obras en los sectores de mayor pendiente.

Vallas de sedimentos:

Estas consisten en barreras verticales compuestas por una verja de alambre regular con postes de metal o madera, donde es instalada una tela filtrante. Estas son utilizadas para atrapar los sedimentos antes de que dejen el área de construcción, deteniendo la escorrentía y la sedimentación a la vez que filtran el agua.

Canales de desvío:

Estos son canales temporales contruidos para trasportar los flujos alrededor del área de construcción mientras se construyen las obras permanentes de drenajes. El propósito de estos es mantener seca el área de trabajo y de esta manejar reducir el potencial de erosión.

Trampa de sedimentos:

Estas consisten en un área pequeña para detener y almacenar sedimentos sin controles de entrada y salida, ni pendientes laterales especifica. Deberán ser construidas lo más cerca posible de las fuentes generadoras de sedimentos.

Drenajes de pendientes temporales:

Esta es una medida para llevar agua desde un área de construcción a una elevación más baja.

Promontorios temporales:

Estos son montículos de tierra compactada que interceptan y desvían escorrentía de pequeñas áreas de construcción.

Cubrir promontorios temporales:

Todos los promontorios de tierra que se produzcan durante la construcción deberán ser cubiertos con lonas impermeables o semipermeables para impedir su dispersión.

**Dentro del Estudio no se contemplan los materiales que pueden tener impactos ambientales del efecto invernadero como, acidificación atmosférica destrucción de la capa de ozono, polución del aire, polución del agua, generación de residuos peligrosos y no peligrosos.**

A continuación, se listan los materiales contemplados dentro de la obra que pueden ejercer influencia sobre:

Efecto invernadero: y destrucción de la capa de ozono: carbón, petróleo, gas, madera y residuos sólidos.

Medida de gestión:

- Contar con un plan de abastecimiento de materiales y equipos que busque crear eficiencia en el consumo, uso y disposición de dichos materiales.
- Capacitar al personal en la gestión adecuada de materiales y equipos.
- Siempre que se pueda, optar por el uso de equipos con bajo consumo energético y/o con sello verde.

Acidificación atmosférica: carbón, petróleo, gas, entre otros.

Medida de gestión:

- Contar con un plan de abastecimiento de materiales y equipos que busque crear eficiencia en el consumo, uso y disposición de dichos materiales.
- Capacitar al personal en la gestión adecuada de materiales y equipos.
- Siempre que se pueda, optar por el uso de equipos con bajo consumo energético y/o con sello verde.

- Polución del agua: restos de hidrocarburos, solventes, grasas, aceites, aguas grises, entre otros.

Medida de gestión:

- En caso de presentarse un derrame accidental de aceites, este será recogido inmediatamente haciendo uso de materiales absorbentes (aserrín, arena, cascarilla de arroz), y el material contaminado será almacenado en recipientes dispuesto para tal fin y gestionado de acuerdo con lo establecido en Plan de Manejo Ambiental.

- Polución del aire: vehículos a motor, tierra, arena, entre otros.

Medida de gestión:

- Disponer de lonas para cubrir material de fácil dispersión.
- En época seca, considerar humedecer áreas desprovistas de vegetación.

- Disponer de equipos y vehículos en buen estado.
- Contar con un registro de mantenimiento de equipos.
- Residuos peligrosos y no peligrosos: carbón, petróleo, gas, madera, restos de hidrocarburos, solventes, grasas, aceites, aguas grises, entre otros.

Medida de gestión descritas en los diferentes componentes del Plan de Manejo Ambiental.

**En el Manejo y disposición de desechos, Peligrosos; se debe considerar, que Dentro del sector de la construcción existen diferentes sustancias consideradas como peligrosas (Aceites, grasas, hidrocarburos, tierra contaminada con derrames, etc.). por lo tanto, se debe presentar las medidas de mitigación para el manejo y tratamiento de los mismos; construir estructura de contención para evitar el derrame de estas sustancias al ambiente.**

En la página 256, numeral 9.1 *Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.* Se incluyen impactos ligados a la contaminación del suelo y del agua y sus respectivas medidas de mitigación. Sin embargo, se listan nuevas medidas para incluyendo la recomendación de incluir una estructura de contención para evitar el derrame de sustancias peligrosas al ambiente:

**Tabla N. 9 Medidas adicionales para el manejo y disposición de desechos peligrosos**

Flujo de desechos/ materiales	Descripción	Fuente principal	Opciones de eliminación	Consideraciones /Observaciones clave
Aguas aceitosas	Agua e hidrocarburo	Aceite /derrames	Reciclaje extra-Situ	
Solvente/ desgrasantes	Pintura, disolvente ("aguarrás", "thinner"), acetona	Actividades de construcción	Reciclar / Extra-Situ, tratamiento o eliminación	Tratar con material peligroso. Cuando sea practico, utilizar desgrasante de bajo impacto.



Flujo de desechos/ materiales	Descripción	Fuente principal	Opciones de eliminación	Consideraciones /Observaciones clave
				Almacenar de manera temporal en mecanismos eficientes como noria de contención. Eliminación a través de empresa autorizada.
Pinturas y recubrimientos	Residuos de pintura y revestimientos de resina	Áreas de construcción	Reusó/ tratamiento de eliminación extra-Situ	Tratar como material peligroso. Consolide y almacene para propósito de mantenimiento del sitio, enviar extra- Situ para la eliminación final. Esta estructura de almacenaje temporal debe ser un mecanismo eficiente como norias de contención.
Pinturas y recubrimientos	Residuos de pintura y revestimientos de resina	Áreas de construcción	Reusó/ tratamiento de eliminación Extra- Situ	Tratar como material peligroso. Consolide y almacene para propósito de mantenimiento del sitio o el envío extra-Situ para la

Flujo de desechos/ materiales	Descripción	Fuente principal	Opciones de eliminación	Consideraciones /Observaciones clave
				eliminación final. Esta estructura de almacenaje temporal debe ser un mecanismo eficiente como norias de contención.

Fuente: El Consultor.

- **En las medidas de mitigación del Estudio se hace referencia a que se llevará un monitoreo diario del equipo utilizado, sin embargo, no se especifica si el patio de maquinarias y abastecimiento de combustible y aceites se ubicara dentro del polígono del proyecto; de ser así construir estructuras de contención siguiendo las reglamentaciones pertinentes para evitar el derrame de sustancias y evitar la contaminación del suelo.**

Se aclara que el patio de maquinarias y abastecimiento de combustible y aceites no se ubicará dentro del polígono del proyecto.

6. Mediante MEMORANDO DCC-137-2024, recibido el 11 de marzo de 2024, la Dirección de Cambio Climático, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente:

**5.5.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas**

- a. Desarrollar un análisis de las temperaturas en el área donde se ubica el proyecto y su correlación con los escenarios de cambio climático al futuro centrándose en el impacto que estas tendrían sobre el proyecto residencial.

**Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.**

- a. En atención a la siguiente figura, hacer un análisis con el resultado extraído de la información de los puntos anteriores con relación a su proyecto

**El consultor debe adaptar la información al siguiente formato e incluir los puntos faltantes:**

**9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático**

- a. En este apartado se debe hacer un resumen ejecutivo sobre el Plan de Adaptación y Mitigación, las cuales provienen de los temas desarrollados previamente (9.8.1 y 9.8.2). Consolidar en un cronograma las medidas que serán desarrollada por el proyecto con la escala de tiempo.

**9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático**

- a. En este apartado se deben desarrollar los siguientes puntos:
- i. Línea Base: Describa las áreas/ecosistemas (Áreas Naturales Protegidas), recursos y comunidades vulnerables ante el cambio climático previo a la implementación del proyecto.
  - ii. Descripción del Proyecto: describir cualitativamente y cuantitativamente la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, derivadas de la construcción, operación y mantenimiento/cierre; así como el potencial impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto.
  - iii. Caracterización de los Impactos:
    - Caracterizar los principales impactos de Cambio climático al proyecto.
    - Evaluar el impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona ante el cambio climático como parte de la caracterización del impacto ambiental.

- iv. Proponer las medidas de adaptación para minimizar, eliminar, reducir: la amenaza, vulnerabilidad, generada por el clima al proyecto y del proyecto a la zona. desarrollar un cronograma del desarrollo de las medidas.
- v. Plan de Monitoreo: especificar las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático.

1. Construir un cronograma relacionado al punto anterior (iv).

Mitigación

El Promotor debe considerar los siguientes comentarios:

Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (Sección 4.4, Artículo 25 del D. E. N° 1 de marzo de 2023).

- a. Incluir como fuente de emisiones la remoción de suelos como resultado de la fase de construcción del proyecto.
- b. Corregir el señalamiento referente a que, las emisiones no intencionales provenientes de maquinaria pesada y flota vehicular propiedad del proyecto, subcontratada o que estén bajo su control, son emisiones fugitivas.

Plan de mitigación al cambio climático (Sección 9.8.2, Artículo 25 del D. E. N° 1 de marzo de 2023)

- a. Incluir las medidas de mitigación correspondientes a las emisiones producto de la remoción de suelos durante la fase de construcción.
- b. Incorporar la medida de mitigación correspondiente a la fuente identificada como “consumo de combustible proveniente de generadores eléctricos” o en su defecto, aclarar la forma como la medida propuesta contribuye a la reducción de las emisiones de la fuente identificada.

Respuesta

**5.5.2.3. Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas.**

“d) desarrollar un análisis de las temperaturas en el área donde se ubica el proyecto y su correlación con los escenarios de cambio climático al futuro centrándose en el impacto que estas tendrían sobre el proyecto residencial.

## Temperatura Datos Históricos

**Figura N. 4 Estacion Albrokk Field (142-002)**



Para establecer un punto de referencia, se emplearon los datos históricos de temperatura recopilados por la estación meteorológica Albrook Fields (142-002), ubicada a una distancia aproximada de 4.5 km del área de interés del proyecto. Dada la limitada robustez de la red de datos meteorológicos en Panamá y la falta de equipos especializados para una recopilación más granular, se recurrió a los registros de la estación 142-002 debido a su cercanía. Además, se incorporaron datos diarios del año 2023 para establecer una línea base que abarque tanto las temperaturas históricas como las contemporáneas del sitio de desarrollo. Este enfoque tiene como objetivo proyectar posibles escenarios de la variación de la temperatura en relación con el cambio climático, proporcionando así una evaluación integral para el proyecto.

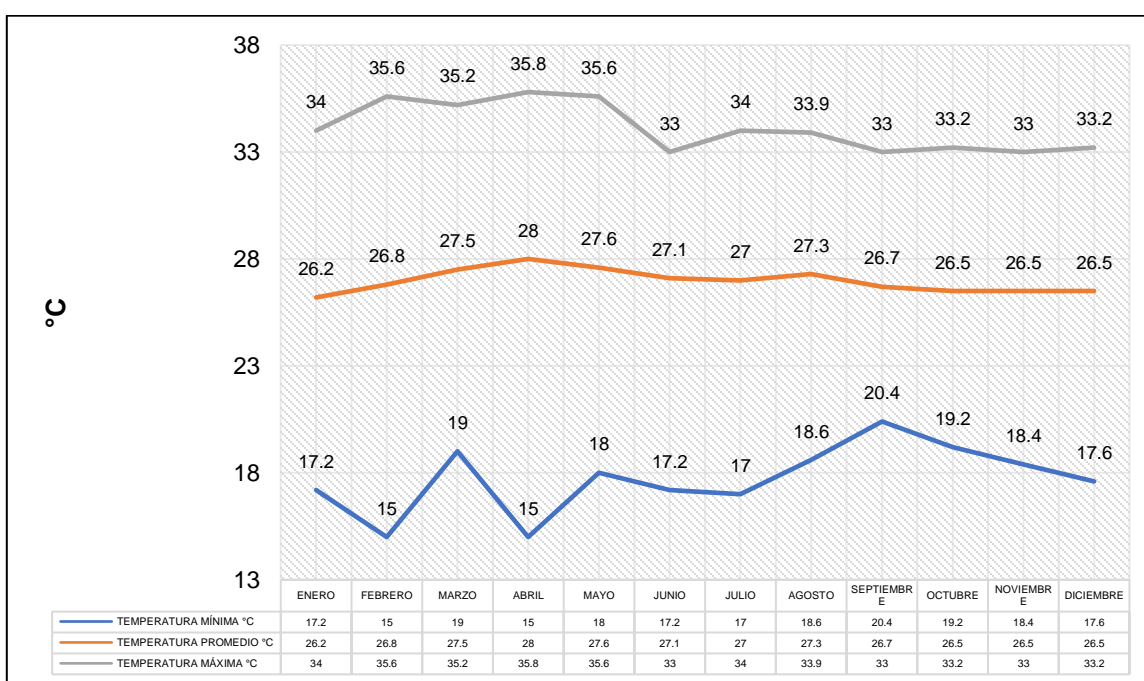
**Tabla N. 10 Datos Históricos - Estación Albrook Fields**

ÍTEM	T. MÍNIMA °C	T. PROMEDIO °C	T. MÁXIMA °C
Enero	17.2	26.2	34
<b>Febrero</b>	<b>15</b>	26.8	35.6
Marzo	19	27.5	35.2
<b>Abril</b>	15	28	<b>35.8</b>
Mayo	18	27.6	35.6
Junio	17.2	27.1	33

ÍTEM	T. MÍNIMA °C	T. PROMEDIO °C	T. MÁXIMA °C
Julio	17	27	34
Agosto	18.6	27.3	33.9
Septiembre	20.4	26.7	33
Octubre	19.2	26.5	33.2
Noviembre	18.4	26.5	33
Diciembre	17.6	26.5	33.2
Promedio	17.7	27.0	34.1

Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

**Figura N. 5 Datos Históricos - Estación Albrook Fields**



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

A partir de los datos proporcionados por el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, se elaboró la tabla y gráfica 1, en donde se aprecian datos históricos detallados de temperaturas mínimas, promedio y máximas para cada mes del año, así como un promedio anual. Se observa una variabilidad estacional en las temperaturas, con mínimas que oscilan entre 15°C y 20.4°C, temperaturas promedio entre 26.2°C y 28°C, y máximas entre 33°C y 35.8°C. Los meses con temperaturas más cálidas pertenecen a febrero, marzo, abril, mayo y agosto, mientras que las temperaturas mínimas y promedio son más bajas en febrero y abril. Además, las temperaturas máximas alcanzan su punto máximo en abril, mayo y junio, con valores superiores a 35°C. El promedio anual revela un clima

generalmente cálido, con temperaturas promedio por encima de los 25°C y máximas superiores a 30°C, característico de un clima tropical.

**Tabla N. 11 Datos diarios año 2023 - Estación Albrook (AAC)**

MES	T. MÍNIMA °C		T. PROMEDIO °C		T. MÁXIMA °C	
	PROMEDIO	EXTREMO	PROMEDIO	EXTREMO	PROMEDIO	EXTREMO
Enero	24.3	22.3	27.3	28.7	31.0	32.6
<b>Febrero</b>	24.0	<b>20.2</b>	28.1	29.1	32.1	33.4
Marzo	23.4	21	27.9	29.3	32.5	33.6
Abril	24.4	22.9	29.0	30.3	33.4	35.5
<b>Mayo</b>	26.5	24	29.3	30.9	32.9	<b>35.7</b>
Junio	25.7	23.6	28.2	30.4	30.8	33.4
Julio	25.4	23.5	28.5	30.1	31.6	33.5
Agosto	25.7	23	28.4	29.9	31.1	32.8
Septiembre	25.3	21.5	28.5	30.2	31.7	33.8
Octubre	25.5	23.9	28.0	30.4	30.6	34.5
Noviembre	25.1	22.9	27.9	29.7	30.7	33.1
Diciembre	25.3	23.5	28.9	30	32.5	34
Promedio	25.1	22.7	28.3	29.9	31.7	33.8

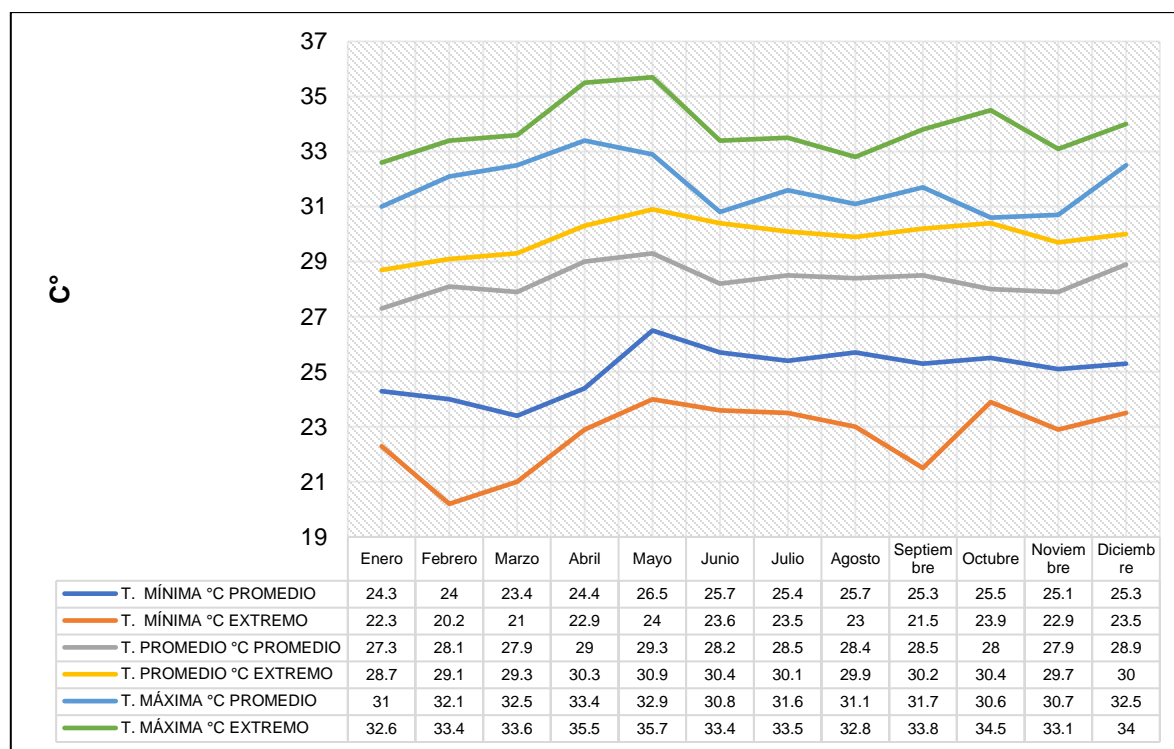
Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

La tabla 2 presenta los datos promedios diarios de la temperatura para cada mes del año 2023, desglosados en temperaturas mínimas, promedio y máximas, así como valores promedio y extremos para cada uno de estos parámetros. Por ejemplo, en enero, las temperaturas oscilan entre 22.3°C y 24.3°C para mínimas, entre 27.3°C y 28.7°C para promedio, y entre 31.0°C y 32.6°C para máximas, tanto en promedio como en los extremos. Este patrón se repite para cada mes del año, lo que permite identificar tendencias estacionales en las temperaturas. A nivel anual, se observa que las temperaturas mínimas, promedio y máximas tienen valores promedio de 25.1°C, 28.3°C y 31.7°C respectivamente, mientras que los valores extremos anuales son de 22.7°C, 29.9°C y 33.8°C.

Si se compara los datos históricos de la tabla 1 con los datos diarios del año 2023 correspondiente a la tabla 2, es apreciable los cambios en las temperaturas entre los años y los distintos escenarios climáticos. En la tabla 1 de datos históricos se evidencia un promedio anual de 17.7°C para la temperatura mínima, 27.0°C para la temperatura promedio y 34.1°C para la temperatura máxima. Por otro lado, la tabla 2 correspondiente al año 2023, revela valores promedio anuales más altos, con

25.1°C para la temperatura mínima, 28.3°C para la temperatura promedio y 31.7°C para la temperatura máxima.

**Figura N. 6 Datos Diarios año 2023 - Albrook (AAC)**



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

Con el propósito de realizar una comparación integral que incorpore los escenarios de Cambio Climático, se emplearon los escenarios de Cambio Climático de Centroamérica desarrollados por el programa EuroClima+, utilizando el Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica. Se consideraron dos escenarios: uno basado en un RCP de 8.5, que representa las condiciones más severas sin medidas de mitigación; y otro basado en un RCP de 4.5, que refleja un escenario más optimista donde se anticipa una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero en los años venideros. Ambos escenarios fueron evaluados utilizando un promedio de 11 modelos climáticos CORDEX.

Este análisis se centró en las variaciones de temperatura en el área específica designada para la ejecución del proyecto.

### **RCP 8.5 - (2011-2100)**



Figura N. 7 Ubicación del proyecto - RCP 8.5

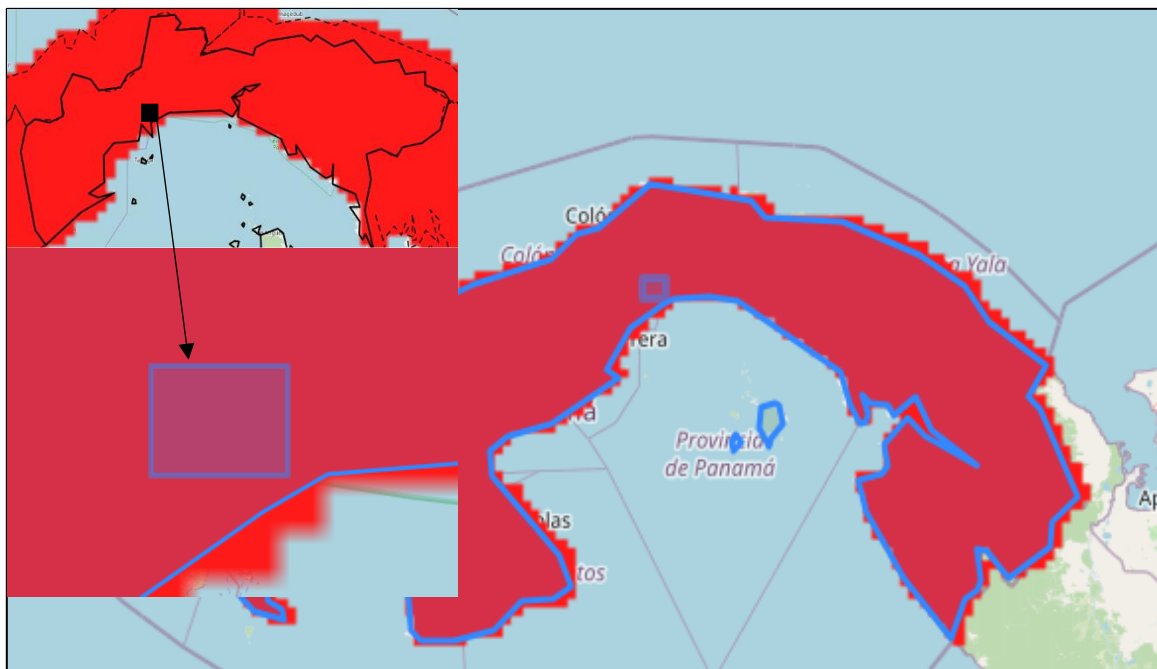
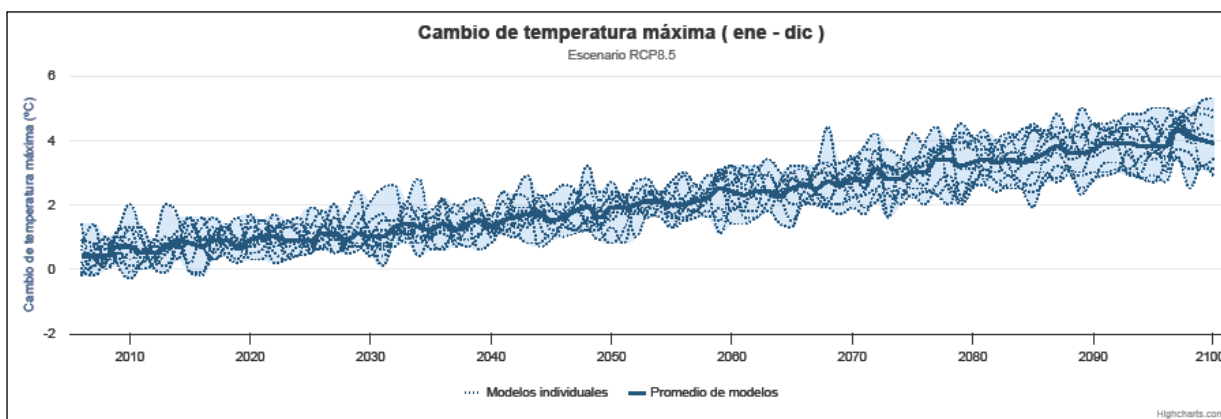


Figura N. 8 RCP 8.5.



Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica.

Tabla N. 12 RCP 8.5

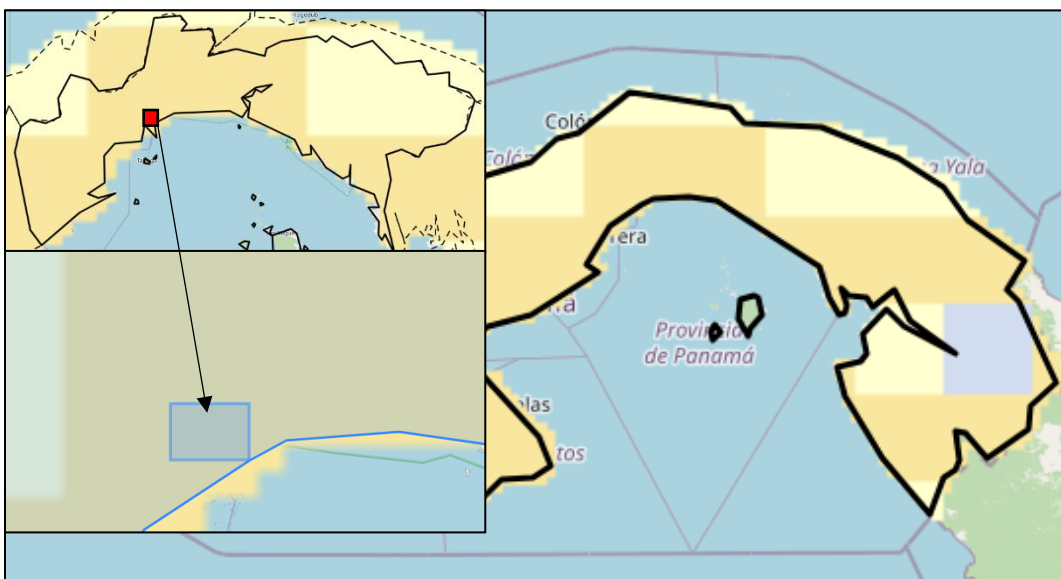
RCP 8.5		
AÑO	MEDIA (°C)	RANGO (°C)
<b>2025</b>	<b>0.9</b>	<b>0.5 a 1.9</b>
2030	1.0	0.4 a 2.1
2040	1.3	0.8 a 1.7
2050	1.9	0.8 a 2.7
2060	2.4	1.4 a 3.2
2070	2.8	1.9 a 3.5
2080	3.3	2.5 a 4.1
2090	3.7	2.7 a 4.5
<b>2100</b>	<b>3.9</b>	<b>2.9 a 5.3</b>

**Fuente:** Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica.

La tabla 3, proporciona proyecciones de temperatura global media y sus rangos de variación para diferentes años bajo el escenario climático RCP 8.5. Este escenario representa una trayectoria de altas emisiones de gases de efecto invernadero. Los datos muestran que la temperatura media proyectada aumenta gradualmente a lo largo del tiempo. Por ejemplo, para el año 2025, se proyecta una temperatura media de 0.9°C por encima de los niveles preindustriales, con un rango de variación entre 0.5 y 1.9°C. A medida que avanzamos hacia el año 2100, la temperatura media proyectada aumenta a 3.9°C, con un rango de variación entre 2.9 y 5.3°C.

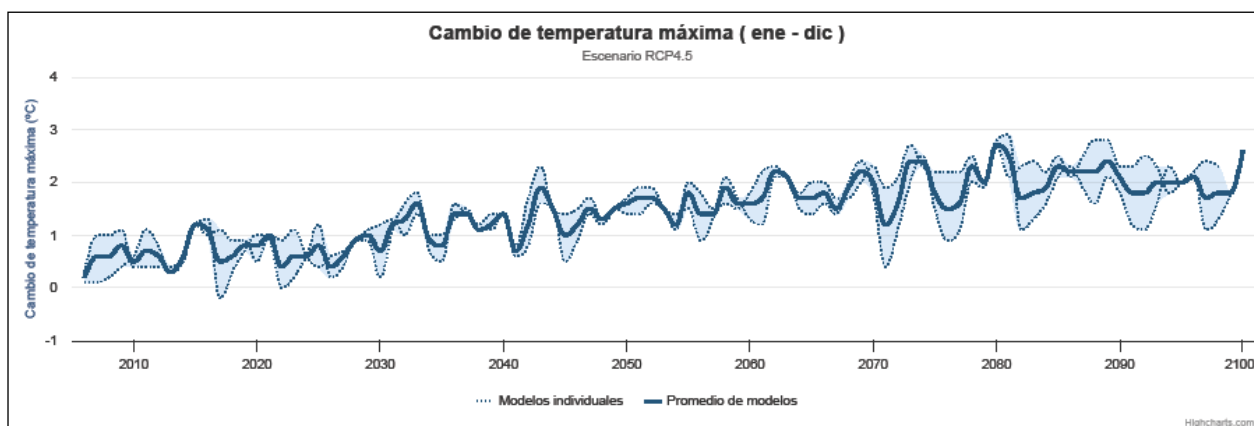
#### RCP 4.5 – (2011-2100)

#### Ubicación del proyecto - RCP 4.5



Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica.

Figura N. 9 RCP 4.5.



Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica.

Tabla N. 13 RCP 4.5

RCP 4.5		
AÑO	MEDIA (°C)	RANGO (°C)
2025	0.8	0.4 a 1.2
<b>2030</b>	<b>0.7</b>	<b>0.2 a 1.2</b>
2040	1.4	1.4 a 1.4
2050	1.6	1.4 a 1.7
2060	1.6	1.3 a 1.8
2070	2	1.8 a 2.3
<b>2080</b>	<b>2.7</b>	<b>2.7 a 2.8</b>
2090	2.1	1.8 a 2.3
2100	2.6	2.6 a 2.6

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica.

La tabla 4, proporciona proyecciones de temperatura global media y sus rangos de variación para distintos años bajo el escenario climático RCP 4.5. Este escenario representa una trayectoria donde las emisiones de gases de efecto invernadero se estabilizan y disminuyen gradualmente hacia mediados de siglo. Por ejemplo, para el año 2025, se proyecta una temperatura media de 0.8°C por encima de los niveles preindustriales, con un rango de variación entre 0.4 y 1.2°C. A medida que transcurre el tiempo, las proyecciones muestran una tendencia generalmente estable o con aumentos moderados en la temperatura media. Sin embargo, para el

año 2100, se espera una temperatura media de 2.6°C, con un rango de variación estrecho de 2.6 a 2.6°C. Estos datos indican que bajo el escenario RCP 4.5, donde se implementan medidas para reducir las emisiones, se observa una tendencia hacia un calentamiento más limitado en comparación con el escenario RCP 8.5.

Los datos previamente suministrados posibilitan llevar a cabo un análisis prospectivo de los futuros escenarios climáticos ante el Cambio Climático, y su comparación con los registros actuales. Este análisis ofrece una perspectiva sobre los potenciales efectos que la variación de la temperatura podría implicar para el proyecto "Embassy Forest" en Clayton, Panamá. Además, permite evaluar cómo este proyecto, junto con los cambios climáticos pronosticados, podría influir en el entorno circundante. Es fundamental considerar esta información al desarrollar estrategias de adaptación y mitigación para garantizar la sostenibilidad y la resiliencia del proyecto frente a los cambios ambientales previstos.

**Tabla N. 14 Análisis - T° Actual vs. Escenarios Climáticos**

ÍTEM		T. MÍN. °C	T. PROM. °C	T. MÁX. °C
<b>LÍNEA BASE</b>	Datos Históricos °C	17.7	27	34.1
	Datos Diarios 2023 (Promedio)	25.1	28.3	31.7
	Datos Diarios 2023 (Extremo)	22.7	29.9	33.8
	Datos Actuales 2024 Promedio	33.5	33.5	33.5
ESCENARIO	AÑO	PROM °C	RANGO °C	
<b>RCP 8.5</b>	2025	0.9	0.5 a 1.9	
	2030	1.0	0.4 a 2.1	
	2040	1.3	0.8 a 1.7	
	2050	1.9	0.8 a 2.7	
	2060	2.4	1.4 a 3.2	
	2070	2.8	1.9 a 3.5	
	2080	3.3	2.5 a 4.1	
	2090	3.7	2.7 a 4.5	
	2100	3.9	2.9 a 5.3	
<b>RCP 4.5.</b>	2025	0.8	0.4 a 1.2	
	2030	0.7	0.2 a 1.2	
	2040	1.4	1.4 a 1.4	
	2050	1.6	1.4 a 1.7	

ÍTEM		T. MÍN. °C	T. PROM. °C	T. MÁX. °C
	2060	1.6	1.3 a 1.8	
	2070	2	1.8 a 2.3	
	2080	2.7	2.7 a 2.8	
	2090	2.1	1.8 a 2.3	
	2100	2.6	2.6 a 2.6	

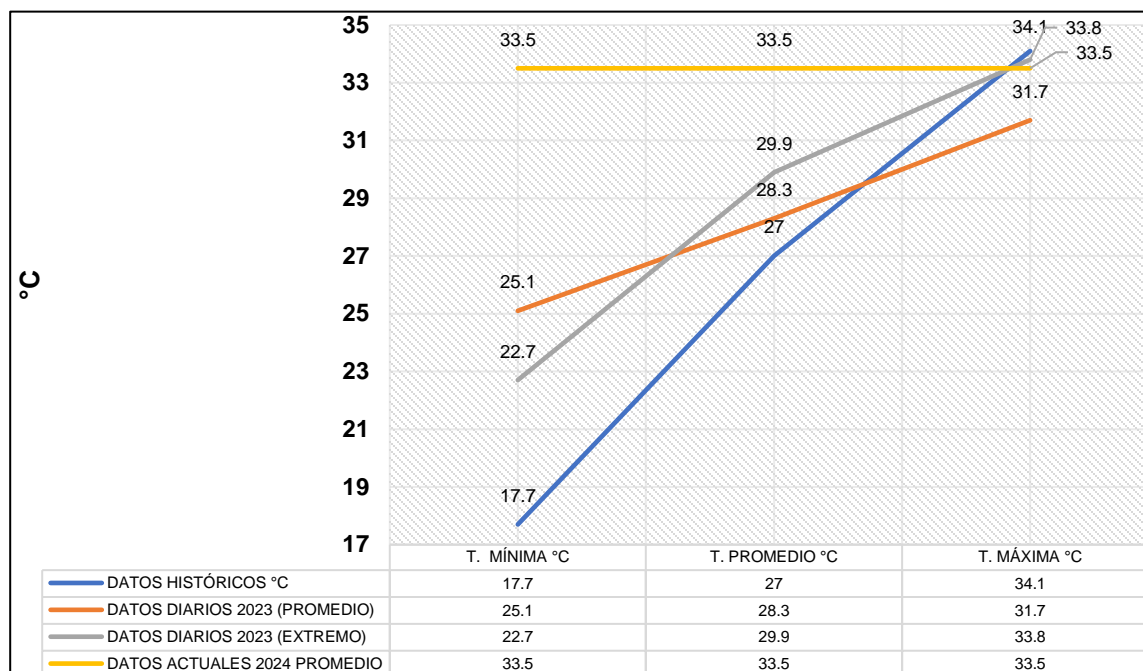
Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica; Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

A través de la tabla 5, se presenta los datos de temperaturas mínimas, promedio y máximas para distintos períodos y escenarios climáticos. En la línea base, se muestran datos históricos, datos diarios promedio y extremos del año 2023, y datos actuales del año 2024. Además, se presentan proyecciones bajo los escenarios RCP 8.5 y RCP 4.5 para los períodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100. Estas proyecciones se dividen en tres categorías: Datos Históricos, Datos Diarios Proyectados y Datos Diarios Extremos, así como Datos Actuales. Los datos abarcan temperaturas mínimas, promedio y máximas, proporcionando una visión detallada de cómo se espera que evolucione el clima en diferentes momentos y contextos.

Los escenarios RCP 8.5 y RCP 4.5 delinean posibles trayectorias futuras en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero y su impacto en el clima. En el caso de RCP 8.5, se pronostica un aumento considerable en las temperaturas, reflejando una continuación de altas emisiones en el futuro. Este escenario sugiere un crecimiento significativo en las temperaturas mínimas, promedio y máximas en comparación con los registros históricos. Por otro lado, RCP 4.5 plantea una perspectiva más moderada, con proyecciones que indican un incremento menos extremo en las temperaturas, aunque aún superior a las cifras observadas en el pasado. Este escenario refleja un escenario donde las medidas de mitigación ayudan a estabilizar y reducir las emisiones.

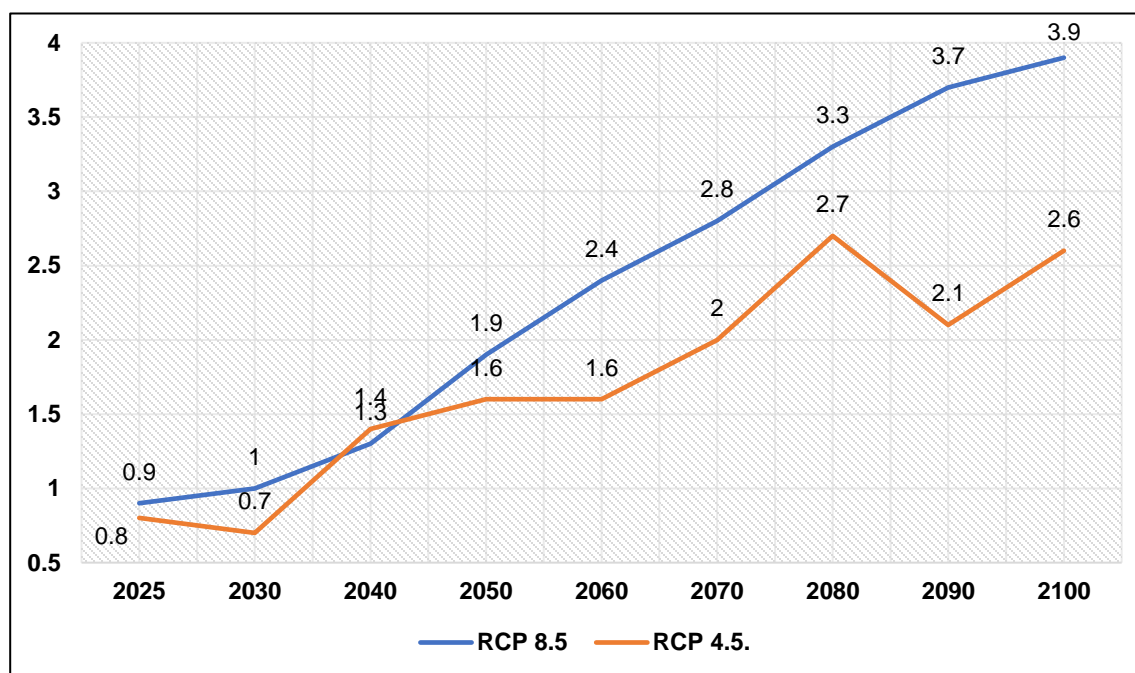
A continuación, se presentan tres (3) graficas referente al análisis de variación de temperatura para el proyecto y área de estudio. La gráfica 5, correspondiente a la línea base utilizada para comparar y analizar los datos relacionados a los Escenarios RCP 8.5 y RCP 4.5; la gráfica 6 la cual refleja las variaciones de temperatura para el Escenario RCP 8.5; y, la gráfica 7 la cual refleja las variaciones de temperatura para el Escenario RCP 4.5

Figura N. 10. Línea base - T° Históricas, T° Diarias 2023 y T° Actuales 2024



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

Figura N. 11 Escenario RCP 8.5 y RCP 4.5.



Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica

### **Afectaciones al proyecto Residencial**

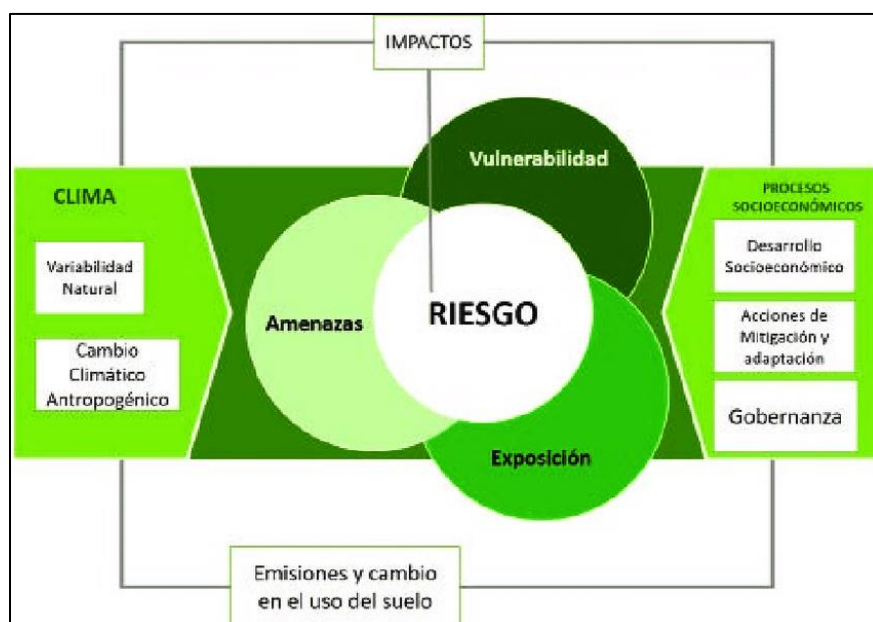
El incremento en las temperaturas conlleva repercusiones significativas tanto en el ámbito material como social. A nivel estructural, el aumento de temperaturas puede acelerar el desgaste y debilitamiento de diversos materiales de construcción, así como aumentar la vulnerabilidad del suelo a la erosión. En el plano social, las comunidades se enfrentan al estrés causado por las olas de calor, lo que potencialmente aumenta los problemas de salud y la demanda de servicios básicos como el suministro de agua potable y el consumo eléctrico debido al uso extendido de sistemas de enfriamiento como aires acondicionados.

Además, el aumento de las temperaturas conlleva modificaciones en la biodiversidad local, el paisaje y las actividades que allí se desarrollan. Estos cambios generan variabilidad en el clima y sus patrones, lo que aumenta la probabilidad e intensidad de tormentas y eventos climáticos extremos.

El área de estudio se caracteriza por una vegetación abundante en comparación con otras zonas de la provincia de Panamá. Esta riqueza vegetal desempeña un papel crucial al mitigar las sensaciones térmicas, reduciendo la exposición a la radiación solar y actuando como un sistema natural de enfriamiento. Sin embargo, debido a la variabilidad del clima como consecuencia del aumento de temperatura, la vegetación del área como fue expuesto anteriormente puede llegar a sufrir cambios y disminuir en gran medida, dejando mucho más expuesto el área del proyecto ante las inclemencias del aumento de temperatura.

5.5.3. Análisis e Identificación de Vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

***“a) En atención a la siguiente figura, hacer un análisis con el resultado extraído de la información de los puntos anteriores con relación a su proyecto.”***



Basándonos en el diagrama citado por el memorando DCC-137-2024, el cual expone el Concepto de riesgo relacionado al cambio climático (IPCC WGII, 2014), se identifica en este apartado, las amenazas, vulnerabilidad y grado de exposición, lo que permite analizar el riesgo y sus impactos, así como los factores climáticos y socioeconómicos concernientes.

### **Riesgo**

El riesgo equivale a la correlación de las amenazas, vulnerabilidad y grado de exposición que presenta una actividad, en este caso el proyecto es de naturaleza habitacional, lo que establece riesgos no solamente a nivel estructural o ambiental, sino que involucra al factor humano.

### **Amenaza, Vulnerabilidad y Exposición**

Amenaza, definido por el IPCC como la posibilidad de que ocurran eventos de cambio climático que pueden tener un impacto físico, social, económico y ambiental en una zona determinada durante un período de tiempo. Esta conceptualización, permite identificar la principal amenaza que presenta el proyecto en cuestión, la misma está directamente relacionada con la variabilidad de la temperatura, en donde se prevé a través de los escenarios plasmados en el apartado anterior que, la temperatura en la provincia de Panamá aumente para el año 2100 un aproximado de 2.9°C (RCP 4.5).

El IPCC también define la vulnerabilidad como el grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático.



La vulnerabilidad de una comunidad juega un papel crucial al definir el riesgo de esta, en el caso de la comunidad de Clayton se debe tomar en cuenta los sistemas geofísicos, biológicos y socioeconómicos. Clayton a nivel socioeconómico exhibe una capacidad y grado de respuesta considerable, esto dado al nivel económico de las personas que residen en el área, a mayor el ingreso familiar, mayor es la preparación a nivel educativa y profesional que presentan; esto les brinda herramientas que aumentan la capacidad de respuesta de la población ante los cambios climáticos. Por otro lado, referente a los sistemas geofísicos y biológicos como se expuso en puntos anteriores, el área del proyecto se caracteriza por la alta presencia de vegetación lo que aminora amenazas tales como la variabilidad de temperatura.

Al igual que la vulnerabilidad, la Exposición es distinta al Clima, es decir no está relacionada directamente a los elementos climáticos. Según el IPCC (2014b), la exposición es la presencia de personas, sus medios de vida, especies y ecosistemas, funciones ambientales, servicios y recursos, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían ser afectados de manera adversa. El riesgo esta más ligado a la vulnerabilidad, debido a los factores o elementos que este involucra.

Tomando en cuenta el área de estudio, su gente y estilo de vida, estos están muy ligados al medio natural, es decir, su convivencia con el medio involucra en gran parte a la vegetación a nivel de vivienda, está relacionada mayormente con el bienestar a nivel personal y familiar.

Analizando de forma intrínseca estos factores, podemos determinar que las principales amenazas que presenta el proyecto en cuestión, están mayormente ligadas a la variabilidad de la temperatura, y que, la vulnerabilidad de la comunidad de Clayton, basado en sus rasgos demográficos y socioeconómicas, así como en el factor geofísico presenta una capacidad de adaptación y respuesta considerable lo que disminuye su vulnerabilidad; además, su grado de exposición, el cual está relacionado con su vulnerabilidad muestra que el mismo es bajo.

### **Clima y Procesos Económicos**

Los cambios en el sistema climático y los procesos socioeconómicos, incluidas la adaptación y la mitigación, son impulsores de peligros, exposición y vulnerabilidad.<sup>13</sup>

### **Variabilidad Natural y Cambio Climático Antropogénico**

---

<sup>13</sup> “Conclusiones de Nivel Superior del Resumen para responsables de Políticas de la Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación. IPCC - [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5\\_SPM\\_Top\\_Level\\_Findings\\_es-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5_SPM_Top_Level_Findings_es-1.pdf)

Existe una relación directa entre la Variabilidad Natural y el Cambio Climático Antropogénico, dado a que, por acciones externas o no propias de la naturaleza, se genera cambios al entorno que sinérgicamente detona como Cambio Climático Antropogénico. Considerando que el proyecto busca la construcción de edificaciones, se puede considera como una acción externa a la Variabilidad Natural, que aporta a los cambios en la temperatura. Sin embargo, es aquí donde entra en papel las acciones de mitigación y adaptación, con el fin de crear espacios que son requeridos (vivienda) tomando en cuenta los futuros escenarios climáticos.

Estas acciones de adaptación y mitigación pueden comprender la implementación de diseños arquitectónicos que creen espacio ventilados, en donde el flujo del aire permita la implementación de sistemas de enfriamientos naturales, lo que aminore las sensaciones térmicas elevadas.

Para este proyecto residencial, el riesgo que representa el aumento de temperaturas tanto para la estructura como para las personas dentro del AID puede ser catalogado como bajo a moderado, esto depende del escenario que se forme en los años próximos. Es destacable que Clayton se caracteriza por ser una comunidad unida, lo que propicia un buen escenario en materia de gobernanza, facilitando la comunicación y la capacidad de adaptación.

Tabla N. 15 Análisis de Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgo

FENÓMENOS IMPULSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS/AMENAZAS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	RIESGOS	GRUPOS O ZONAS VULENRABLES	ADAPTABILIDAD
Incremento en las temperaturas promedio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cambios en la demanda de servicios (energía, agua, internet, telefonía, etc.)</li><li>• Empeoramiento de la calidad del aire.</li><li>• Impactos en los asentamientos humanos y estilos de vida.</li><li>• Efectos sobre la salud humana.</li><li>• Afectaciones sobre la estabilidad social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de la población urbana de ancianos, muy jóvenes, mujeres embarazadas y personas con problemas de salud crónicos.</li><li>• Capacidad de las organizaciones locales que prestan servicios de salud, emergencias y sociales para adaptarse a los nuevos niveles de riesgo de los grupos vulnerables.</li><li>• Capacidad limitada para hacer frente a la situación entre los ancianos y los hogares encabezados por mujeres.</li><li>• Susceptibilidad de los sistemas humanos y los ecosistemas naturales a la pérdida de regulación de plagas y enfermedades, incendios, deslizamientos de tierra, erosión, inundaciones, calidad del agua y clima local; pérdida de valores recreativos, turísticos, estéticos y patrimoniales, y de biodiversidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de la mortalidad y la morbilidad durante los períodos de variación de temperatura. (olas de calor)</li><li>• Reducción de la biodiversidad y pérdidas potenciales de importantes servicios ecosistémicos.</li><li>• Riesgo de pérdida de especies endémicas, mezcla de tipos de ecosistemas y aumento de la dominancia de organismos invasores.</li><li>• Interacción de los cambios demográficos con los cambios en las temperaturas y la contaminación del aire.</li><li>• Sobrecarga de los servicios sanitarios y de emergencia.</li><li>• Mayor mortalidad, morbilidad y pérdida de productividad entre los trabajadores manuales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Variado, involucra a todos los grupos etarios que vivan y/o posean una vivienda en el proyecto Embassy Forest; además, de verse afectados todo colaborador que pueda estar empleado en dicho proyecto.</li><li>• Presentan mayor vulnerabilidad las personas con capacidades de adaptación y recursos limitados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementación de sistemas de alerta.</li><li>• Adaptación de viviendas y espacios de esparcimiento.</li></ul>
Incremento extremo temperaturas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mayores riesgos de mortalidad relacionada con el calor, sobre todo los ancianos, personas con enfermedades crónicas, personas muy jóvenes y aisladas socialmente.</li><li>• Reducción en la calidad de vida de las personas.</li></ul>				
Cambio en los patrones de lluvia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de probabilidades de Erosión/deslizamiento de tierras.</li><li>• Aumento de probabilidades de Inundaciones.</li><li>• Desplazamiento de asentamientos humanos.</li><li>• Sistemas de transporte afectado.</li><li>• Infraestructuras afectadas.</li><li>• Disposición de servicios afectados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infraestructura de drenaje urbano abrumada, envejecida, mal mantenida e inadecuada.</li><li>• Insuficiente atención gubernamental a la reducción del riesgo de desastres.</li><li>• Población urbana desprotegida debido a viviendas deficientes y seguros inadecuados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Muertes, lesiones y perturbación de la seguridad humana, especialmente entre los niños, los ancianos y las personas discapacitadas.</li><li>• Reducción de la biodiversidad y pérdidas potenciales de importantes</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de la exposición a través de medidas estructurales y no estructurales, planificación eficaz del uso de la tierra.</li><li>• Reducción de la vulnerabilidad de la</li></ul>

FENÓMENOS IMPULSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS/AMENAZAS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	RIESGOS	GRUPOS O ZONAS VULENRABLES	ADAPTABILIDAD
Cambios extremos de lluvia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trastornos en los asentamientos, el comercio, el transporte y las sociedades debido a las inundaciones.</li><li>• Presiones en las infraestructuras.</li><li>• Aumento de las enfermedades transmitidas por vectores y otras enfermedades infecciosas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad limitada para hacer frente a la situación entre los ancianos y los hogares encabezados por mujeres.</li><li>• Susceptibilidad de los sistemas humanos y los ecosistemas naturales a la pérdida de regulación de plagas y enfermedades, incendios, deslizamientos de tierra, erosión, inundaciones, calidad del agua y clima local; pérdida de valores recreativos, turísticos, estéticos y patrimoniales, y de biodiversidad.</li></ul>	<p>servicios ecosistémicos. Riesgo de pérdida de especies endémicas, mezcla de tipos de ecosistemas y aumento de la dominancia de organismos invasores.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Riesgos urbanos asociados a los sistemas de abastecimiento de agua.</li><li>• Riesgos urbanos asociados a los sistemas energéticos.</li><li>• Riesgos urbanísticos asociados a la vivienda.</li><li>• Desplazamiento asociado a eventos extremos.</li></ul>		<p>infraestructura y los servicios vitales (por ejemplo, agua, energía, gestión de residuos, alimentos, biomasa, movilidad, ecosistemas locales, telecomunicaciones).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción de sistemas de vigilancia y alerta temprana.</li></ul>
Velocidad Promedio del Viento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de probabilidad de erosión de los suelos.</li><li>• Aumento de material particulado en el aire.</li><li>• Afectaciones a la salud humana por dispersión de elementos alergenicos.</li><li>• Mayor riesgo de incendios forestales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los edificios y la infraestructura física deficientes y los servicios y funciones que soportan son particularmente susceptibles.</li><li>• Capacidad limitada de adaptación y adaptación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riesgo de daños a viviendas, comercios e infraestructuras públicas.</li><li>• Riesgo de pérdida de funciones y servicios.</li><li>• Desafíos para la recuperación, especialmente cuando no hay seguro.</li><li>• Desafíos para individuos, empresas y agencias públicas donde los costos de reacondicionamiento son altos y otros sectores o intereses capturan presupuestos de inversión.</li><li>• Potencial de tensiones entre las inversiones en desarrollo y reducción de riesgos.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementación de sistemas de alerta.</li><li>• Adaptación de viviendas y lugares de trabajo y de infraestructuras de transporte y energía.</li></ul>
Velocidad Máxima del viento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento acelerado de erosión.</li><li>• Desmejoramientos de las infraestructuras.</li><li>• Interrupción de servicios públicos (energía eléctrica, comunicaciones, etc.).</li><li>• Mayor riesgo de incendios forestales.</li><li>• Afectaciones al turismo y al ocio al aire libre.</li></ul>				
Variación de la Humedad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Afectaciones a las infraestructuras.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un clima más cálido y húmedo sería favorable para la propagación y la</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riesgo de daños a viviendas, comercios e infraestructuras</li></ul>		

FENÓMENOS IMPULSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS/AMENAZAS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	RIESGOS	GRUPOS O ZONAS VULENRABLES	ADAPTABILIDAD
	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento de enfermedades transmitidas por mosquitos.</li><li>Disminución del confort de la población.</li></ul>	<p>invasividad de insectos vectores infecciosos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Los cambios en la temperatura, la radiación, la humedad atmosférica y la velocidad del viento afectan la evapotranspiración potencial, y esto puede compensar pequeños aumentos en la precipitación y exagerar aún más el efecto de la disminución de la precipitación en las aguas superficiales.</li><li>El clima está relacionado con la calidad de vida de maneras complejas, incluidos los patrones recreativos, y los cambios en la temperatura y la humedad pueden cambiar los desafíos de la atención médica.</li></ul>	<p>públicas. Riesgo de pérdida de funciones y servicios.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Las concentraciones de contaminantes atmosféricos en general, y de partículas finas (PM) en particular, pueden cambiar en respuesta al cambio climático porque su formación depende, en parte, de la temperatura y la humedad.</li><li>Desafíos ante los posibles brotes de enfermedades trasmitidas por vectores.</li></ul>		
Radiación Solar	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento de los niveles de Temperatura y Sensación Térmica.</li><li>Afectación de la disponibilidad de los recursos hídricos por el aumento o aceleración de la evaporación.</li><li>Aumento de la erosión de los suelos.</li></ul>	La temperatura, el viento, la radiación solar, la humedad atmosférica, la ventilación y la mezcla afectan tanto a las emisiones de precursores de ozono como a la producción de ozono.	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento de la mortalidad y la morbilidad durante los períodos de variación de temperatura. (olas de calor)</li><li>Reducción de la biodiversidad y pérdidas potenciales de importantes servicios ecosistémicos. Riesgo de pérdida de especies endémicas, mezcla de tipos de ecosistemas y aumento de la dominancia de organismos invasores.</li><li>Interacción de los cambios demográficos con los cambios en las temperaturas y la contaminación del aire.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Implementación de sistemas de alerta.</li><li>Adaptación de viviendas y espacios de esparcimiento.</li></ul>

FENÓMENOS IMPULSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS/AMENAZAS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	RIESGOS	GRUPOS O ZONAS VULENRABLES	ADAPTABILIDAD
			<ul style="list-style-type: none"><li>Sobrecarga de los servicios sanitarios y de emergencia.</li><li>Mayor mortalidad, morbilidad y pérdida de productividad entre los trabajadores manuales.</li></ul>		
Disponibilidad de Agua	<ul style="list-style-type: none"><li>Afectación de la disponibilidad de agua.</li><li>Limitación de la generación de energía.</li><li>Aumento de la migración.</li><li>Reducción del transporte en cuerpos de agua</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Poblaciones urbanas con servicios de agua inadecuados. La escasez de agua existente (y los suministros irregulares) y las limitaciones para aumentar los suministros.</li><li>Falta de capacidad y resiliencia en los regímenes de gestión de los recursos hídricos, incluidos los vínculos entre las zonas rurales y urbanas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Suministro insuficiente de agua para las personas y la industria, lo que provoca graves daños e impactos económicos.</li><li>Aumento de la inseguridad alimentaria.</li><li>Interacción de la urbanización, la insuficiencia de infraestructuras y el agotamiento de las aguas subterráneas</li></ul>		Las opciones de adaptación incluyen cambios en la infraestructura de la red, así como la gestión de la demanda para garantizar un suministro y una calidad de agua suficientes, una mayor capacidad para gestionar la reducción de la disponibilidad de agua dulce y la reducción del riesgo de inundaciones.
Tormentas	<ul style="list-style-type: none"><li>Víctimas y daños causados por inundaciones y vientos; Pérdidas económicas: transporte, turismo, infraestructura.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Población urbana desprotegida debido a viviendas deficientes y seguros inadecuados.</li><li>Insuficiente atención de los gobiernos locales a la reducción del riesgo de desastres.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Muertes, lesiones e interrupción de los medios de subsistencia, el suministro de alimentos y el agua potable.</li><li>Interacción de la rápida urbanización, el aumento del nivel del mar, el aumento de la actividad económica, la desaparición de los recursos naturales y los límites de los seguros.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Reducción de la exposición a través de medidas estructurales y no estructurales, planificación eficaz del uso de la tierra.</li><li>Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura y los servicios vitales (por ejemplo, agua, energía, gestión de residuos, alimentos,</li></ul>

FENÓMENOS IMPULSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS/AMENAZAS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	RIESGOS	GRUPOS O ZONAS VULENRABLES	ADAPTABILIDAD
					biomasa, movilidad, ecosistemas locales, telecomunicaciones). <ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción de sistemas de vigilancia y alerta temprana; Medidas para identificar las zonas expuestas, ayudar a las zonas vulnerables y a los hogares, y diversificar los medios de subsistencia</li></ul>
Erosión del Suelo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pérdida de la capa superior del suelo.</li><li>• Degradación de la calidad del suelo al eliminar su estructura física y química, reduciendo su capacidad para retener agua y nutrientes.</li><li>• Aumento del riesgo de deslizamientos de tierra, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas y suelos inestables.</li><li>• Contaminación de los cuerpos de agua cercanos, lo que afecta la calidad del agua y la vida acuática.</li><li>• Destrucción de hábitats naturales y reducir la biodiversidad al eliminar la vegetación y los organismos del suelo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prácticas agrícolas intensivas, deforestación, urbanización rápida y otras actividades humanas pueden aumentar la vulnerabilidad del suelo a la erosión.</li><li>• Lluvias intensas, vientos fuertes y sequías prolongadas pueden aumentar el riesgo de erosión del suelo al alterar su estabilidad y eliminar la cobertura vegetal protectora.</li><li>• Las áreas con pendientes pronunciadas y suelos sueltos son más susceptibles a la erosión del suelo que las áreas planas con suelos estables.</li><li>• La falta de vegetación protectora, como bosques, pastizales y cultivos de cobertura, puede aumentar la vulnerabilidad del suelo a la erosión.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de la productividad agrícola y la disponibilidad de alimentos.</li><li>• Los deslizamientos de tierra y la erosión del suelo pueden causar daños materiales significativos a la infraestructura, las viviendas y otras propiedades.</li><li>• Impactos económicos negativos al reducir los rendimientos agrícolas, aumentar los costos de reparación y disminuir el valor de la tierra.</li><li>• Pérdida de hábitats naturales, la degradación de los ecosistemas y la disminución de la biodiversidad.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementación de sistemas de alerta.</li><li>• Adaptación de viviendas y espacios de esparcimiento.</li></ul>



FENÓMENOS IMPULSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS/AMENAZAS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	RIESGOS	GRUPOS O ZONAS VULENRABLES	ADAPTABILIDAD
			<ul style="list-style-type: none"><li>La competencia por los recursos naturales y la escasez de tierras productivas pueden generar conflictos sociales y disputas entre comunidades locales.</li></ul>		
Incendios Forestales	<ul style="list-style-type: none"><li>Destrucción de vastas extensiones de vegetación, incluyendo bosques, pastizales y matorrales, lo que resulta en la pérdida de hábitats naturales y la reducción de la biodiversidad.</li><li>Pérdida de la capa fértil del suelo y la compactación del suelo, lo que afecta la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes.</li><li>Emisión de grandes cantidades de dióxido de carbono (CO2) y otros gases de efecto invernadero, contribuyendo al cambio climático y el calentamiento global.</li><li>Generación de grandes cantidades de humo y partículas finas que afectan la calidad del aire y la salud humana, causando problemas respiratorios y exacerbando enfermedades cardiovasculares.</li><li>Aumento del riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra, especialmente durante eventos de lluvias intensas.</li><li>Peligro de la vida humana y causar daños materiales significativos a las propiedades, infraestructuras y recursos naturales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>El clima seco, las altas temperaturas y los vientos fuertes pueden crear condiciones propicias para la propagación de incendios forestales.</li><li>La vegetación seca, incluyendo árboles muertos, hojas caídas y materia orgánica acumulada, proporciona combustible adicional para los incendios forestales.</li><li>La actividad humana, como la quema de desechos agrícolas, fogatas no controladas, cigarrillos mal apagados y actividades recreativas, puede desencadenar incendios forestales.</li><li>El desarrollo urbano en áreas cercanas a bosques y zonas naturales aumenta el riesgo de incendios forestales debido a la proximidad de la vegetación a las estructuras y la mayor presencia humana.</li><li>La falta de acceso a áreas forestales y la falta de infraestructura adecuada para combatir incendios forestales pueden dificultar los esfuerzos de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pérdida de la integridad de los ecosistemas, inducidos por los incendios forestales, pérdida de propiedad, morbilidad humana y mortalidad como resultado del aumento de la tendencia a la sequía y la tendencia a la temperatura.</li><li>Los incendios forestales pueden causar daños significativos a la infraestructura, incluyendo carreteras, puentes, líneas eléctricas y tuberías de agua, lo que interrumpe los servicios básicos y la movilidad.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Mejora de la gestión de incendios forestales</li><li>Implementación de sistemas de alerta.</li><li>Adaptación de viviendas y espacios de esparcimiento</li></ul>



FENÓMENOS IMPULSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS/AMENAZAS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	RIESGOS	GRUPOS O ZONAS VULENRABLES	ADAPTABILIDAD
	<ul style="list-style-type: none"><li>Impactos económicos negativos al afectar la industria forestal, agrícola y turística, así como la pérdida de empleos y la disminución de los ingresos.</li><li>Perturbación de los ciclos biogeoquímicos naturales, como el ciclo del carbono y del nitrógeno, lo que afecta la salud y la función de los ecosistemas.</li></ul>	extinción y aumentar el riesgo de propagación del fuego.			
Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"><li>Problemas de salud debido a los altos niveles de ozono en las zonas urbanas.</li><li>Variedad de problemas respiratorios, como irritación de la garganta, tos, dificultad para respirar, exacerbación del asma y enfermedades pulmonares crónicas.</li><li>Aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, incluyendo enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y ataques al corazón.</li><li>La exposición crónica a la contaminación del aire puede tener efectos adversos a largo plazo en la salud, incluyendo el desarrollo de enfermedades respiratorias crónicas, enfermedades cardiovasculares y cáncer.</li><li>Daño a la vegetación al interferir con los procesos de fotosíntesis, causar daño foliar, inhibir el crecimiento de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Las condiciones meteorológicas, como la inversión térmica, la falta de viento y la baja dispersión atmosférica, pueden contribuir a la acumulación de contaminantes atmosféricos y la formación de episodios de mala calidad del aire.</li><li>La geografía y topografía de una región pueden influir en la calidad del aire al afectar la dispersión de contaminantes atmosféricos y la formación de fenómenos meteorológicos locales, como vientos dominantes y patrones de circulación atmosférica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>La contaminación del aire representa un riesgo significativo para la salud pública al aumentar la incidencia de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otros problemas de salud relacionados.</li><li>Impactos económicos negativos al aumentar los costos de atención médica, reducir la productividad laboral y afectar la calidad de vida de las comunidades afectadas.</li><li>La contaminación del aire puede tener efectos adversos en los ecosistemas naturales, incluyendo la pérdida de biodiversidad, la degradación de los suelos y la contaminación de los recursos hídricos.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Reducción de emisiones para mejorar la calidad del aire</li><li>Implementación de sistemas de alerta.</li><li>Adaptación de viviendas y espacios de esparcimiento</li></ul>

FENÓMENOS IMPULSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS/AMENAZAS	FACTORES DE VULNERABILIDAD	RIESGOS	GRUPOS O ZONAS VULENRABLES	ADAPTABILIDAD
	<p>las plantas y afectar la biodiversidad en los ecosistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Los contaminantes atmosféricos pueden depositarse en cuerpos de agua y suelos, lo que afecta la calidad del agua potable, la salud de los ecosistemas acuáticos y la fertilidad del suelo.</li><li>La contaminación del aire puede corroer materiales de construcción, dañar edificios, monumentos históricos y estructuras metálicas, y reducir la visibilidad en las carreteras, lo que aumenta el riesgo de accidentes de tráfico.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>La contaminación del aire puede contribuir a tensiones sociales y comunitarias al afectar la salud, el bienestar y la calidad de vida de las personas, especialmente en comunidades vulnerables y desfavorecidas.</li><li>La contaminación del aire puede exacerbar las desigualdades de salud al afectar de manera desproporcionada a grupos vulnerables, como niños, ancianos, personas con enfermedades crónicas y comunidades de bajos ingresos.</li></ul>		

Fuente: El Consultor; AR4 Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability; AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability

### 9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

b. En este apartado se deben desarrollar los siguientes puntos:

- vi. **Línea Base:** Describa las áreas/ecosistemas (Áreas Naturales Protegidas), recursos y comunidades vulnerables ante el cambio climático previo a la implementación del proyecto.
- vii. **Descripción del Proyecto:** describir cualitativamente y cuantitativamente la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, derivadas de la construcción, operación y mantenimiento/cierre; así como el potencial impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto.
- viii. **Caracterización de los Impactos:**
  - Caracterizar los principales impactos de Cambio climático al proyecto.
  - Evaluar el impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona ante el cambio climático como parte de la caracterización del impacto ambiental.
- ix. **Proponer las medidas de adaptación** para minimizar, eliminar, reducir: la amenaza, vulnerabilidad, generada por el clima al proyecto y del proyecto a la zona. desarrollar un cronograma del desarrollo de las medidas.
- x. **Plan de Monitoreo:** especificar las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático.
  - 1. Construir un cronograma relacionado al punto anterior (iv).

## 9.8.1 Plan de Adaptación al Cambio Climático

La adaptación al cambio climático se define como el conjunto de ajustes en procesos, prácticas y estructuras diseñados para mitigar los efectos adversos o aprovechar las oportunidades emergentes derivadas de las alteraciones climáticas. Estas medidas están dirigidas a minimizar los impactos negativos, reducir la vulnerabilidad y fortalecer la capacidad de recuperación de sistemas humanos y naturales frente a las variaciones climáticas.

En el contexto de proyectos de construcción, un plan de adaptación al cambio climático es crucial como documento estratégico que orienta las acciones adecuadas ante condiciones climáticas variables. Este plan no solo identifica y evalúa los riesgos específicos asociados al cambio climático para el proyecto, sino que también propone soluciones técnicas y prácticas de gestión que aseguren la viabilidad y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

Para el desarrollo de este alcance se consideraron las bibliografías recomendadas por el ministerio de Ambiente: Dirección de Cambio Climático, Departamento de Adaptación y Resiliencia, Ministerio de Ambiente de Panamá. (2024). *Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EslA)*. y la *GUÍA TÉCNICA DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE INVERSIÓN PÚBLICA*. Nos basamos en esta bibliografía utilizada como referencia y guía con el propósito de mantenernos en la misma línea de solicitud de información requerida por la dirección de Cambio Climático para el análisis de este apartado para este proyecto.

Considerando lo anterior tenemos que, para implementar un plan efectivo, es fundamental considerar factores como el aumento de temperaturas, cambios en los patrones de precipitación, eventos climáticos extremos y la elevación del nivel del mar. Estrategias como el diseño de infraestructuras más resilientes, la selección de materiales adaptados al clima y la integración de sistemas de gestión de agua eficientes son ejemplos de medidas concretas que pueden adoptarse. Además, el uso de modelos de predicción climática y la consulta de bases de datos climáticas locales permiten una planificación más precisa y adaptativa.

### 9.8.1.1 Objetivos del Plan de Adaptación al Cambio Climático

**Objetivo General:** Desarrollar e implementar un Plan de Adaptación al Cambio Climático que fortalezca la resiliencia del proyecto “Residencial Embassy Forest”, frente a los impactos adversos del cambio climático, mediante la integración de

medidas técnicas y estratégicas que reduzcan la vulnerabilidad, aseguren la sostenibilidad ambiental y optimicen la gestión de recursos naturales y humanos.

**Objetivos Específicos:**

- Realizar un análisis de los impactos potenciales del cambio climático específicamente relevantes para el proyecto, considerando factores como variaciones en las temperaturas, patrones de precipitación alterados y eventos climáticos extremos.
- Desarrollar e implementar estrategias y medidas concretas de adaptación al cambio climático que mitiguen los riesgos identificados y fortalezcan la resiliencia del proyecto.
- Establecer mecanismos de monitoreo y evaluación para garantizar la efectividad continua de las medidas de adaptación y ajustarlas según sea necesario en respuesta a cambios climáticos y nuevas investigaciones.

**9.8.1.2. Línea Base**

**Descripción de las áreas**

El proyecto "Embassy Forest" se sitúa en el poblado de Clayton, dentro del corregimiento de Ancón, provincia y distrito de Panamá. Clayton es conocido por ser la sede histórica de la Zona del Canal en la Ciudad de Panamá, destacándose como una de las áreas más vibrantes y populares gracias a su amplia oferta de actividades y sitios turísticos. Este poblado cuenta con una población de 4,437 habitantes, y su desarrollo residencial y comercial se evidencia por la presencia de barriadas, propiedades horizontales, plazas comerciales, entre otros.

Este lugar se distingue por su biodiversidad y la abundante presencia de flora y fauna, a pesar de estar en el corazón de la ciudad. El clima predominante es tropical de sabana, con una precipitación anual superior a 1000 mm, meses con lluvias escasas y una temperatura media de 18°C. Los suelos son clasificados como clase IV, con limitaciones severas para la selección de plantas que requieren manejo cuidadoso.

Clayton se encuentra en la zona de vida "bosque húmedo tropical (bh-T)", con vegetación que incluye bosques secundarios maduros y áreas de gramíneas con árboles dispersos. El sotobosque es denso, compuesto por diversas especies como carricillo, lianas, bejucos, palmeras y piñuelas.

Durante el levantamiento de campo para el proyecto, se identificaron especies como *Swietenia macrophylla* y *Cedrella* spp, ambas amenazadas en Panamá según la Resolución N° DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016. En cuanto a la fauna,

se registraron 70 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios, distribuidos en 47 familias y 23 órdenes. Las aves fueron el grupo más representativo con 35 especies, destacándose el orden Passeriformes con la mayor diversidad en familias (9) y especies (17).

Del total de especies registradas, 17 están protegidas según la Resolución No. DM-0657-2016, siendo 8 consideradas vulnerables (VU). Entre las especies vulnerables se encuentran el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el tucán pico iris (*Ramphastos sulfuratus*), el colibrí (*Amazilia tzacatl*), el mono tití (*Saguinus geoffroyi*), el conejo pintado (*Cuniculus paca*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

En cuanto al componente arqueológico, aunque la revisión de literatura indica el paso de un segmento del “Camino de Cruces” dentro del polígono del proyecto, durante el levantamiento de campo no se evidenció la presencia de algún empedrado correspondiente a épocas prehispánica o colonial. Como medida de mitigación, se contempla el ancho de servidumbre dispuesto en el Anteproyecto para "Delimitar la Ruta Transistmica para Declarar el Camino de Cruces Patrimonio de la Humanidad", gracias a su gran variedad de actividades y lugares.

### **Áreas y Servicios Vulnerables**

En Clayton, se identifican varias áreas vulnerables ante el cambio climático, incluyendo barriadas, edificios, plazas y locales comerciales cercanos al área del proyecto. Además, se destaca la cercanía con el Parque Natural Metropolitano y el Camino de Cruces. Clayton alberga una significativa concentración de oficinas administrativas, escuelas y comercios, siendo reconocida por sus diversas instituciones educativas como la Ciudad del Saber, que incluye centros de investigación, universidades y organismos internacionales. También cuenta con instalaciones administrativas importantes como oficinas gubernamentales y embajadas, debido a su ubicación estratégica y su infraestructura desarrollada.



son fundamentales para la calidad de vida local y la funcionalidad de las instituciones presentes en la zona. La infraestructura y los servicios urbanos también podrían sufrir impactos significativos debido a eventos climáticos extremos como inundaciones y tormentas intensas, comprometiendo la seguridad y el bienestar de los residentes y trabajadores en Clayton.

#### **9.8.1.3. Descripción del Proyecto**

El proyecto consiste en la construcción de 13 edificios de apartamentos, con su respectivo acceso e infraestructura urbana (calles internas) y equipamientos y áreas sociales.

Se ha proyectado desarrollar en tres etapas a saber:

- Etapa 1 (tres años): infraestructura urbana y etapa 1: seis (6) edificios de apartamentos, equipamientos y áreas sociales.
- Etapa 2 (dos años): infraestructura etapa 2: cuatro (4) edificios de apartamentos y ampliación de zonas comunes.
- Etapa 3 (dos años): infraestructura etapa 3: tres (3) edificios de apartamentos restantes.

Contempla una superficie de 44,531.94 m<sup>2</sup>, dentro de la finca código de ubicación 8720, folio real N. 30272081, adicionales a los 7,442.58 m<sup>2</sup> de mejoras sobre la Avenida Esperanza (único acceso al proyecto).



**Descripción Cualitativa y Cuantitativa de la influencia del proyecto sobre la vulnerabilidad del área**

Un proyecto puede tener un impacto considerable en la vulnerabilidad de un área frente al cambio climático a través de diversas acciones y decisiones durante su ciclo de vida. La manera en que se utiliza el suelo y se modifica la vegetación puede influir significativamente: por ejemplo, la urbanización sin un plan adecuado de gestión del agua puede aumentar el riesgo de inundaciones al reducir la capacidad del suelo para absorber el agua de lluvia. Además, la infraestructura insuficiente o mal diseñada, especialmente en términos de drenaje, puede agravar los efectos de las tormentas intensas y las inundaciones urbanas al permitir la acumulación de agua en áreas no preparadas para manejarla.

El consumo no sostenible de recursos naturales, como el agua, es otro factor crítico. La extracción excesiva de agua para la construcción o el funcionamiento del proyecto puede agotar fuentes locales, afectando negativamente la disponibilidad de agua para las comunidades locales y la agricultura. La generación de residuos y la contaminación también juegan un papel crucial: proyectos sin sistemas efectivos de gestión de residuos sólidos o sin medidas para prevenir la contaminación del aire y el agua pueden deteriorar la calidad ambiental y la salud pública.

La falta de consideración de medidas de adaptación al cambio climático en el diseño y construcción de edificaciones es otro factor de riesgo. Edificios mal diseñados pueden volverse más vulnerables a eventos climáticos extremos como huracanes o tormentas, incrementando así los impactos adversos sobre las comunidades locales. Finalmente, los impactos sociales y económicos también deben considerarse: proyectos que no integren adecuadamente a las comunidades locales o que no cuenten con planes de reasentamiento adecuados pueden dejar a las personas en una situación de mayor vulnerabilidad, privándolas de acceso a servicios esenciales y oportunidades económicas.

**Tabla N. 16 Descripción Cualitativa - Vulnerabilidad**

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ETAPA <sup>14</sup>		
		C	O	C/A
Incremento en las temperaturas promedio	El proyecto contempla la disminución de vegetación, lo que aumenta la probabilidad de vulnerabilidad frente al incremento de las temperaturas. La reducción de la cobertura vegetal disminuye la capacidad de regulación térmica natural, favoreciendo la acumulación de calor en áreas urbanizadas. Además, la expansión de infraestructuras edificadas intensifica los puntos de calor debido a la concentración de actividades y servicios en el área afectada.  La vulnerabilidad de la población aumenta ante las enfermedades, empeorando enfermedades cardíacas y respiratorias, como el asma y la insuficiencia renal. También pueden aumentar las probabilidades de partos prematuros. Además, el aumento de los días calurosos y el adelanto de las estaciones cálidas pueden complicar las alergias existentes y crear nuevas.	✓	✓	
Incremento extremo temperaturas		✓	✓	
Cambio en los patrones de lluvia	La reducción de la vegetación, el aumento de las temperaturas y el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la creciente demanda de servicios, así como el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, aumentan la probabilidad de vulnerabilidad ante cambios en los patrones de lluvia. Esto puede llevar a que áreas previamente no afectadas por las precipitaciones experimenten inundaciones leves o interrupciones en servicios críticos como electricidad, agua potable, transporte, telefonía e internet.		✓	
Cambios extremos de lluvia			✓	
Velocidad Promedio del Viento	La construcción de nuevas infraestructuras junto con la disminución de la vegetación aumenta la vulnerabilidad de las estructuras circundantes ante la exposición al viento y	✓	✓	

<sup>14</sup> C: Construcción.  
O: Operación.  
C/A: Cierre/Abandono

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Residencial Embassy Forest**

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ETAPA <sup>14</sup>		
		C	O	C/A
Velocidad Máxima del viento	sus variaciones de velocidad. La falta de vegetación que actúa como barrera natural hace que estas infraestructuras estén más expuestas a las inclemencias climáticas.	✓	✓	
Humedad	La disminución de vegetación en el área aumenta la probabilidad de vulnerabilidad del suelo para retener agua y, por ende, humedad, lo cual puede influir en las variaciones de temperatura y afectaciones al ciclo hidrológico.	✓	✓	
Radiación Solar	Tanto la población como las infraestructuras circundantes son vulnerables al aumento de la radiación solar, lo que resulta en una mayor exposición y menos áreas que actúen como barrera protectora.	✓	✓	
Aumento Relativo del Nivel del Mar	Aunque el área de estudio no está ubicada en zonas costeras marinas y el proyecto no aumenta la vulnerabilidad frente a este aspecto sensible, es importante destacar que el aumento relativo del nivel del mar y las temperaturas oceánicas, podría provocar migraciones de poblaciones hacia el área, resultando en un aumento de la población y, por ende, una mayor demanda de servicios. A este aspecto también está ligada la seguridad alimentaria, debido a los productos del mar.		✓	
Temperaturas Oceánicas			✓	
Disponibilidad de Agua	Durante la fase de construcción del proyecto, podría haber un aumento significativo en la demanda de agua para actividades como mezclado de concreto, limpieza de equipos y suministro a los trabajadores. Esto podría ejercer presión sobre los recursos hídricos locales, especialmente si no se implementan medidas adecuadas de gestión y conservación del agua.  Una vez completada la construcción, la operación del proyecto residencial requerirá un suministro constante de agua potable para el uso diario de los residentes. Si no se implementan prácticas eficientes de uso del agua, esto podría contribuir a la presión sobre los recursos hídricos locales, especialmente en períodos de sequía o cuando la demanda aumenta significativamente.	✓	✓	

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Residencial Embassy Forest**

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ETAPA <sup>14</sup>		
		C	O	C/A
	La expansión del proyecto residencial podría requerir la mejora o ampliación de la infraestructura de suministro de agua existente, lo cual podría implicar inversiones adicionales y una mayor dependencia de fuentes de agua externas. Esto a su vez podría aumentar la vulnerabilidad del área ante interrupciones en el suministro de agua debido a fenómenos climáticos extremos o problemas en la infraestructura.			
Tormentas	Las lluvias intensas pueden provocar erosión del suelo, afectando la estabilidad de los terrenos circundantes.	✓	✓	
Inundaciones (costeras y fluviales)	Si los sistemas de alcantarillados, redes de agua y drenajes no se encuentran en capacidad de un mayor aporte o demanda debido al aumento de la población en el área; las tormentas intensas podrían provocar inundaciones en áreas urbanizadas y afectar la seguridad de los residentes y la funcionalidad de las infraestructuras críticas como carreteras, redes de agua potable y alcantarillado. El aumento de la impermeabilización del suelo debido a la construcción de nuevas infraestructuras podría incrementar el riesgo de inundaciones en áreas previamente no afectadas. Esto se debe a una menor capacidad de absorción del agua por parte del suelo y a un mayor escurrimiento superficial, aumentando así la vulnerabilidad de las zonas bajas y las infraestructuras vulnerables.	✓	✓	
Erosión Costera	Durante la fase de construcción, las actividades como la deforestación, la excavación y el movimiento de tierras pueden alterar significativamente la cubierta vegetal y la estructura del suelo. Esto aumenta la susceptibilidad del terreno a la erosión, especialmente en pendientes pronunciadas y áreas sin vegetación que actúe como protección natural.	✓	✓	
Erosión del Suelo	La conversión de áreas naturales en urbanizadas puede modificar los patrones de escurrimiento superficial y aumentar la velocidad de erosión del suelo. La impermeabilización del suelo con pavimentos y edificaciones reduce la capacidad del	✓	✓	✓

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Residencial Embassy Forest**

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ETAPA <sup>14</sup>		
		C	O	C/A
	<p>suelo para absorber agua, incrementando así el riesgo de erosión durante eventos de lluvia intensa.</p> <p>La erosión del suelo puede comprometer la estabilidad de las infraestructuras cercanas, como carreteras, edificaciones y sistemas de drenaje. La sedimentación resultante de la erosión puede obstruir sistemas de drenaje, incrementando el riesgo de inundaciones y afectando la funcionalidad de la infraestructura urbana.</p>			
Incendios Forestales	<p>La conversión de áreas naturales en urbanizadas puede alterar significativamente el paisaje y la cobertura vegetal. Esto puede aumentar la acumulación de materiales inflamables, como residuos de construcción y vegetación seca, creando condiciones propicias para la propagación de incendios.</p> <p>Con la instalación de nuevas infraestructuras residenciales y comerciales, aumenta la presencia humana en el área. Esto conlleva un mayor riesgo de incendios.</p> <p>La disminución de la vegetación natural que actúa como barrera contra incendios puede facilitar la propagación rápida del fuego. La urbanización puede fragmentar hábitats naturales y reducir la continuidad del paisaje, lo que dificulta la implementación de estrategias efectivas de prevención y control de incendios.</p> <p>Los incendios forestales pueden amenazar la infraestructura urbana, incluyendo viviendas, redes eléctricas y sistemas de agua. Además, la calidad del aire puede verse afectada por el humo y las cenizas, lo que representa riesgos para la salud pública, especialmente para personas con problemas respiratorios.</p>	✓	✓	✓
Calidad del Aire	<p>Durante la fase de construcción, las actividades como el movimiento de tierras, el uso de maquinaria pesada y la generación de polvo pueden aumentar las emisiones de partículas y contaminantes atmosféricos. Esto puede afectar la calidad del aire local y la salud de los residentes cercanos al área de construcción.</p>	✓	✓	✓

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Residencial Embassy Forest**

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ETAPA <sup>14</sup>		
		C	O	C/A
	<p>Con la instalación de nuevas infraestructuras residenciales y comerciales, aumentará el tráfico vehicular en el área. Esto podría incrementar las emisiones de gases contaminantes como óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV), contribuyendo a la contaminación del aire.</p> <p>La contaminación del aire puede tener efectos adversos significativos en la salud pública, especialmente en grupos sensibles como niños, ancianos y personas con problemas respiratorios o cardíacos. Aumentar la exposición a contaminantes atmosféricos podría llevar a un aumento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares en la población local.</p> <p>La planificación inadecuada de la infraestructura urbana, como la falta de áreas verdes y sistemas de transporte sostenibles, podría perpetuar la dependencia del automóvil y la congestión vehicular. Esto a su vez podría aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire en el área.</p>			

**Tabla N. 17 Descripción Cuantitativa - Vulnerabilidad**

EXPOSICIÓN				
SENSIBILIDAD		Baja	Media	Alta
	Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Velocidad Promedio del Viento.</li> <li>✓ Aumento Relativo del Nivel del Mar.</li> <li>✓ Temperaturas Oceánicas.</li> <li>✓ Inundaciones (costeras).</li> <li>✓ Erosión Costera</li> </ul>		
	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incremento en las temperaturas promedio.</li> <li>✓ Cambio en los patrones de lluvia.</li> <li>✓ Velocidad Máxima del viento.</li> <li>✓ Humedad.</li> <li>✓ Inundaciones (fluviales).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incremento extremo temperaturas.</li> <li>✓ Cambios extremos de lluvia.</li> <li>✓ Radiación Solar.</li> <li>✓ Disponibilidad de Agua.</li> <li>✓ Tormentas.</li> <li>✓ Erosión del Suelo.</li> <li>✓ Incendios Forestales.</li> <li>✓ Calidad del Aire.</li> </ul>	
	Alta			

### **Potencial impacto del Cambio Climático sobre el proyecto**

El cambio climático presenta una amenaza significativa para los proyectos, afectando tanto a recursos naturales como a infraestructuras y economías locales. La variabilidad y la intensificación de fenómenos climáticos extremos, como sequías, inundaciones y tormentas, aumentan el riesgo de daños a infraestructuras, lo que potencialmente conlleva a costos adicionales de mantenimiento y reparación.

Además, la disponibilidad y la calidad de recursos naturales fundamentales, como el agua y el suelo, se ven amenazadas por cambios en los patrones de precipitación y temperatura. Esto no solo puede afectar la viabilidad operativa de los proyectos que dependen de estos recursos, sino también la salud y la productividad de los ecosistemas locales.

Económicamente, el cambio climático puede influir en las economías locales y regionales a través de la alteración de la productividad agrícola, la disponibilidad de recursos clave para las industrias locales y los costos asociados con la adaptación

y mitigación de impactos climáticos. Las comunidades vulnerables son particularmente susceptibles a la inseguridad alimentaria, problemas de salud pública y desplazamiento, exacerbados por eventos climáticos extremos y cambios en los patrones climáticos.

Además de los impactos directos, las regulaciones y políticas relacionadas con el cambio climático pueden introducir nuevos requisitos normativos que afecten la operación y la viabilidad de los proyectos. Esto incluye medidas más estrictas sobre emisiones de carbono, estándares de construcción más resistentes y el fomento de tecnologías limpias.

En un contexto más amplio, la percepción pública y la reputación de un proyecto también pueden verse influidas por sus prácticas ambientales y su capacidad para adaptarse y mitigar los impactos del cambio climático. Por lo tanto, es crucial que los proyectos consideren el cambio climático como un factor integral desde las etapas iniciales de planificación y ejecución. La integración de estrategias de adaptación y mitigación puede no solo reducir las vulnerabilidades y mejorar la resiliencia, sino también garantizar la sostenibilidad a largo plazo frente a los desafíos climáticos emergentes.

**Tabla N. 18 Impactos sobre el proyecto**

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
Mayor riesgo de eventos climáticos.	Tormentas intensas, que pueden interrumpir las actividades de construcción, causar daños a las estructuras en desarrollo y aumentar los costos debido a retrasos y reparaciones adicionales.
Aumento de la erosión.	Las lluvias intensas pueden provocar erosión del suelo expuesto durante la construcción, lo que podría afectar la estabilidad de los suelos.
Mayor consumo de recursos hídricos.	Durante la construcción, puede haber una mayor demanda de agua para actividades como mezclado de concreto, control de polvo y suministro a los trabajadores, lo que podría agravar la presión sobre los recursos hídricos locales, especialmente en períodos de sequía.
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>	
Aumento de la demanda energética.	Con el aumento de las temperaturas, puede aumentar la demanda de refrigeración en las viviendas, lo que incrementa el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero si no se utilizan tecnologías eficientes en energía.
Riesgo de inundaciones.	Los cambios en los patrones de precipitación pueden aumentar el riesgo de inundaciones en áreas urbanizadas, especialmente si la



	infraestructura de drenaje no es adecuada para manejar grandes volúmenes de agua de lluvia en cortos períodos de tiempo.
Vulnerabilidad de la infraestructura.	Las olas de calor extremas pueden afectar la infraestructura urbana, como carreteras y sistemas de transporte, debido a la expansión y contracción del pavimento, así como la presión sobre los sistemas de distribución de agua y alcantarillado.
<b>ETAPA DE CIERRE/ABANDONO</b>	
Desmantelamiento y gestión de residuos.	Durante el desmantelamiento de infraestructuras al final de su vida útil, las condiciones climáticas extremas pueden complicar la gestión de residuos y el transporte seguro de materiales peligrosos, si no se toman medidas adecuadas de mitigación.
Reutilización del sitio.	La rehabilitación o reutilización del sitio al final del proyecto puede verse afectada por la contaminación del suelo o la presencia de residuos, que podrían verse exacerbados por eventos climáticos extremos como inundaciones o tormentas severas.

#### 9.8.1.4. Caracterización de los Impactos.

##### **Caracterización de los principales impactos de Cambio Climático al proyecto**

A continuación, se presenta la caracterización de los impactos que el cambio climático ejerce sobre el proyecto, identificando el medio de afectación principal.

**Tabla N. 19 Caracterización de los principales impactos hacia el proyecto**

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER		MEDIO DE AFECTACIÓN				MITIGABLE	
		+	-	F	B	S	C	SI	NO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN									
Mayor riesgo de eventos climáticos.	Tormentas intensas, que pueden interrumpir las actividades de construcción, causar daños a las estructuras en desarrollo y aumentar los costos debido a retrasos y reparaciones adicionales.		✓	✓		✓		✓	
Aumento de la erosión.	Las lluvias intensas pueden provocar erosión del suelo expuesto durante la construcción, lo que podría afectar la estabilidad de los suelos.		✓	✓		✓		✓	
Mayor consumo de recursos hídricos.	Durante la construcción, puede haber una mayor demanda de agua para actividades como mezclado de concreto, control de polvo y suministro a los trabajadores, lo que podría agravar la presión sobre los recursos hídricos locales, especialmente en períodos de sequía.		✓	✓		✓		✓	
ETAPA DE OPERACIÓN									
Aumento de la demanda energética.	Con el aumento de las temperaturas, puede aumentar la demanda de refrigeración en las viviendas, lo que incrementa el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero si no se utilizan tecnologías eficientes en energía.		✓	✓		✓		✓	
Riesgo de inundaciones.	Los cambios en los patrones de precipitación pueden aumentar el riesgo de inundaciones en áreas urbanizadas, especialmente si la infraestructura de drenaje no es adecuada para manejar grandes volúmenes de agua de lluvia en cortos períodos de tiempo.		✓	✓	✓	✓		✓	

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Residencial Embassy Forest**

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER		MEDIO DE AFECTACIÓN				MITIGABLE	
		+	-	F	B	S	C	SI	NO
Vulnerabilidad de la infraestructura.	Las olas de calor extremas pueden afectar la infraestructura urbana, como carreteras y sistemas de transporte, debido a la expansión y contracción del pavimento, así como la presión sobre los sistemas de distribución de agua y alcantarillado.		✓	✓		✓		✓	
<b>ETAPA DE CIERRE/ABANDONO</b>									
Desmantelamiento y gestión de residuos.	Durante el desmantelamiento de infraestructuras al final de su vida útil, las condiciones climáticas extremas pueden complicar la gestión de residuos y el transporte seguro de materiales peligrosos, si no se toman medidas adecuadas de mitigación.		✓	✓	✓	✓		✓	
Reutilización del sitio.	La rehabilitación o reutilización del sitio al final del proyecto puede verse afectada por la contaminación del suelo o la presencia de residuos, que podrían verse exacerbados por eventos climáticos extremos como inundaciones o tormentas severas.		✓	✓		✓		✓	

**Evaluación del impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona**

**Tabla N. 20 Evaluación de los impactos del proyecto sobre la vulnerabilidad del área**

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
Incremento en las temperaturas promedio	El proyecto contempla la disminución de vegetación, lo que aumenta la probabilidad de vulnerabilidad frente al incremento de las temperaturas. La reducción de la cobertura vegetal disminuye la capacidad de regulación térmica natural, favoreciendo la acumulación de calor en áreas urbanizadas.			✓			✓	✓	✓	
Incremento extremo temperaturas	La vulnerabilidad de la población aumenta ante las enfermedades, empeorando enfermedades cardíacas y respiratorias, como el asma y la insuficiencia renal. También pueden aumentar las probabilidades de partos prematuros. Además, el aumento de los días calurosos y el adelanto de las estaciones cálidas pueden complicar las alergias existentes y crear nuevas.			✓						

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MEJOR	MODERADA	MAJOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLOGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
Cambio en los patrones de lluvia	La reducción de la vegetación, el aumento de las temperaturas y el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la creciente demanda de servicios, aumentan la probabilidad de vulnerabilidad ante cambios en los patrones de lluvia. Esto puede llevar a que áreas previamente no afectadas por las precipitaciones experimenten inundaciones leves o interrupciones en servicios críticos como electricidad, agua potable, transporte, telefonía e internet.			✓			✓	✓	✓	
Cambios extremos de lluvia				✓			✓	✓	✓	
Velocidad Promedio del Viento	La construcción de nuevas infraestructuras junto con la disminución de la vegetación aumenta la vulnerabilidad de las estructuras circundantes ante la exposición al viento y sus variaciones de velocidad. La falta de vegetación que actúa como barrera natural hace que estas infraestructuras estén más expuestas a las inclemencias climáticas.		✓				✓	✓	✓	
Velocidad Máxima del viento			✓				✓	✓	✓	
Humedad	La disminución de vegetación en el área aumenta la probabilidad de vulnerabilidad del suelo para retener agua y, por ende, humedad, lo cual puede influir en las		✓				✓	✓	✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MEJOR	MODERADA	MAJOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLOGICO	SOCIOECONOMICO	CULTURAL
	variaciones de temperatura y afectaciones al ciclo hidrológico.									
Radiación Solar	Tanto la población como las infraestructuras circundantes son vulnerables al aumento de la radiación solar, lo que resulta en una mayor exposición y menos áreas que actúen como barrera protectora.			✓			✓	✓	✓	
Aumento Relativo del Nivel del Mar	Aunque el área de estudio no está ubicada en zonas costeras marinas y el proyecto no aumenta la vulnerabilidad frente a este aspecto sensible, es importante destacar que el aumento relativo del nivel del mar y las temperaturas oceánicas, podría provocar migraciones de poblaciones hacia el área, resultando en un aumento de la población y, por ende, una mayor demanda de servicios. A este aspecto también está ligada la seguridad alimentaria, debido a los productos del mar.	✓					✓	✓	✓	
Temperaturas Oceánicas		✓					✓	✓	✓	
Disponibilidad de Agua	Durante la fase de construcción del proyecto, podría haber un aumento significativo en la demanda de agua para actividades como mezclado de concreto, limpieza de equipos y suministro a los trabajadores. Esto podría			✓			✓		✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
	ejercer presión sobre los recursos hídricos locales, especialmente si no se implementan medidas adecuadas de gestión y conservación del agua.									
Tormentas	Las lluvias intensas pueden provocar erosión del suelo, afectando la estabilidad de los terrenos circundantes. Si los sistemas de alcantarillados, redes de agua y drenajes no se encuentran en capacidad de un mayor aporte o demanda debido al aumento de la población en el área; las tormentas intensas podrían provocar inundaciones en áreas urbanizadas y afectar la seguridad de los residentes y la funcionalidad de las infraestructuras críticas como carreteras, redes de agua potable y alcantarillado.			✓			✓	✓	✓	
Inundaciones (costeras y fluviales)				✓			✓	✓	✓	
Erosión Costera	El aumento de la impermeabilización del suelo debido a la construcción de nuevas infraestructuras podría incrementar el riesgo de inundaciones en áreas previamente no afectadas. Esto se debe a una menor capacidad de absorción del agua por parte del suelo y a un mayor escurrimiento superficial, aumentando así la	✓					✓	✓	✓	
Erosión del Suelo				✓			✓	✓	✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
	vulnerabilidad de las zonas bajas y las infraestructuras vulnerables.									
Incendios Forestales	La conversión de áreas naturales en urbanizadas puede alterar significativamente el paisaje y la cobertura vegetal. Esto puede aumentar la acumulación de materiales inflamables, como residuos de construcción y vegetación seca, creando condiciones propicias para la propagación de incendios. Con la instalación de nuevas infraestructuras residenciales y comerciales, aumenta la presencia humana en el área. Esto conlleva un mayor riesgo de incendios.		✓				✓	✓	✓	
Calidad del Aire	Durante la fase de construcción, las actividades como el movimiento de tierras, el uso de maquinaria pesada y la generación de polvo pueden aumentar las emisiones de partículas y contaminantes atmosféricos. Esto puede afectar la calidad del aire local y la salud de los residentes cercanos al área de construcción.		✓				✓		✓	



ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
	<p>La contaminación del aire puede tener efectos adversos significativos en la salud pública, especialmente en grupos sensibles como niños, ancianos y personas con problemas respiratorios o cardíacos. Aumentar la exposición a contaminantes atmosféricos podría llevar a un aumento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares en la población local.</p> <p>La planificación inadecuada de la infraestructura urbana, como la falta de áreas verdes y sistemas de transporte sostenibles, podría perpetuar la dependencia del automóvil y la congestión vehicular. Esto a su vez podría aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire en el área.</p>									
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>										
Incremento en las temperaturas promedio	Además, la expansión de infraestructuras edificadas intensifica los puntos de calor debido a la concentración de actividades y servicios en el área afectada.		✓				✓		✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
Incremento extremo temperaturas	La vulnerabilidad de la población aumenta ante las enfermedades, empeorando enfermedades cardíacas y respiratorias, como el asma y la insuficiencia renal. También pueden aumentar las probabilidades de partos prematuros. Además, el aumento de los días calurosos y el adelanto de las estaciones cálidas pueden complicar las alergias existentes y crear nuevas.									
Cambio en los patrones de lluvia	La reducción de la vegetación, el aumento de las temperaturas y el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la creciente demanda de servicios, así como el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, aumentan la probabilidad de vulnerabilidad ante cambios en los patrones de lluvia.			✓			✓	✓	✓	
Cambios extremos de lluvia	Esto puede llevar a que áreas previamente no afectadas por las precipitaciones experimenten inundaciones leves o interrupciones en servicios críticos como electricidad, agua potable, transporte, telefonía e internet.			✓			✓	✓	✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
Velocidad Promedio del Viento	La construcción de nuevas infraestructuras junto con la disminución de la vegetación aumenta la vulnerabilidad de las estructuras circundantes ante la exposición al viento y sus variaciones de velocidad. La falta de vegetación que actúa como barrera natural hace que estas infraestructuras estén más expuestas a las inclemencias climáticas.		✓				✓	✓	✓	
Velocidad Máxima del viento			✓				✓	✓	✓	
Humedad	La disminución de vegetación en el área aumenta la probabilidad de vulnerabilidad del suelo para retener agua y, por ende, humedad, lo cual puede influir en las variaciones de temperatura y afectaciones al ciclo hidrológico.		✓				✓	✓	✓	
Radiación Solar	Tanto la población como las infraestructuras circundantes son vulnerables al aumento de la radiación solar, lo que resulta en una mayor exposición y menos áreas que actúen como barrera protectora.		✓				✓	✓	✓	
Aumento Relativo del Nivel del Mar	Aunque el área de estudio no está ubicada en zonas costeras marinas y el proyecto no aumenta la vulnerabilidad frente a este aspecto sensible, es	✓					✓	✓	✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
Temperaturas Oceánicas	importante destacar que el aumento relativo del nivel del mar y las temperaturas oceánicas, podría provocar migraciones de poblaciones hacia el área, resultando en un aumento de la población y, por ende, una mayor demanda de servicios. A este aspecto también está ligada la seguridad alimentaria, debido a los productos del mar.	✓					✓	✓	✓	
Disponibilidad de Agua	Una vez completada la construcción, la operación del proyecto residencial requerirá un suministro constante de agua potable para el uso diario de los residentes. Si no se implementan prácticas eficientes de uso del agua, esto podría contribuir a la presión sobre los recursos hídricos locales, especialmente en períodos de sequía o cuando la demanda aumenta significativamente. La expansión del proyecto residencial podría requerir la mejora o ampliación de la infraestructura de suministro de agua existente, lo cual podría implicar inversiones adicionales y una mayor dependencia de fuentes de agua externas. Esto a su vez podría aumentar la vulnerabilidad del área ante interrupciones en el suministro de agua		✓				✓		✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
	debido a fenómenos climáticos extremos o problemas en la infraestructura.									
Tormentas	Las lluvias intensas pueden provocar erosión del suelo, afectando la estabilidad de los terrenos circundantes. Si los sistemas de alcantarillados, redes de agua y drenajes no se encuentran en capacidad de un mayor aporte o demanda debido al aumento de la población en el área; las tormentas intensas podrían provocar inundaciones en áreas urbanizadas y afectar la seguridad de los residentes y la funcionalidad de las infraestructuras críticas como carreteras, redes de agua potable y alcantarillado.		✓				✓	✓	✓	
Inundaciones (costeras y fluviales)			✓				✓	✓	✓	
Erosión Costera	El aumento de la impermeabilización del suelo debido a la construcción de nuevas infraestructuras podría incrementar el riesgo de inundaciones en áreas previamente no afectadas. Esto se debe a una menor capacidad de absorción del agua por parte del suelo y a un mayor escurrimiento superficial, aumentando así la	✓					✓	✓	✓	
Erosión del Suelo			✓				✓	✓	✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
	vulnerabilidad de las zonas bajas y las infraestructuras vulnerables.									
Incendios Forestales	La conversión de áreas naturales en urbanizadas puede alterar significativamente el paisaje y la cobertura vegetal. Esto puede aumentar la acumulación de materiales inflamables, como residuos de construcción y vegetación seca, creando condiciones propicias para la propagación de incendios. Con la instalación de nuevas infraestructuras residenciales y comerciales, aumenta la presencia humana en el área. Esto conlleva un mayor riesgo de incendios.		✓				✓	✓	✓	
Calidad del Aire	Con la instalación de nuevas infraestructuras residenciales y comerciales, aumentará el tráfico vehicular en el área. Esto podría incrementar las emisiones de gases contaminantes como óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV), contribuyendo a la contaminación del aire.		✓				✓		✓	

ELEMENTOS DE SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO					MEDIO			
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADA	MAYOR	CATASTRÓFICA	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO	CULTURAL
	La contaminación del aire puede tener efectos adversos significativos en la salud pública, especialmente en grupos sensibles como niños, ancianos y personas con problemas respiratorios o cardíacos. Aumentar la exposición a contaminantes atmosféricos podría llevar a un aumento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares en la población local.									

#### **9.8.1.5. Medidas de adaptación**

Según el último reporte del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), se proyecta que la temperatura global aumente entre 0,3 y 4,8 grados Celsius durante este siglo en comparación con el periodo medio de 1986 a 2005. Este incremento tendrá efectos significativos como el aumento del nivel del mar y un aumento en la frecuencia de eventos extremos como inundaciones y sequías. Estos impactos previstos del cambio climático tendrán repercusiones severas en las estructuras.

Para abordar estas amenazas, es crucial reducir, detener y revertir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Al mismo tiempo, es imperativo mejorar la capacidad de resiliencia de los edificios frente a los efectos adversos esperados del cambio climático.

En términos generales, existen dos enfoques estratégicos en relación con las edificaciones: mitigación y adaptación al cambio climático. Las estrategias de mitigación están orientadas a reducir las emisiones de GEI durante el ciclo de vida de los edificios. Por otro lado, las estrategias de adaptación se concentran en disminuir la vulnerabilidad y los riesgos asociados al cambio climático, especialmente en lo que respecta a la infraestructura, con el objetivo de fortalecer su capacidad de resistencia y adaptación.

Este contexto subraya la necesidad urgente de implementar políticas y prácticas que fomenten la sostenibilidad y la resiliencia en el diseño, la construcción y el mantenimiento de edificaciones. Estas medidas no solo ayudarán a mitigar los impactos ambientales adversos, sino que también contribuirán a crear entornos urbanos más seguros y habitables en un futuro cambiante y cada vez más desafiante climáticamente.



**Tabla N. 21 Medidas de adaptación**

<b>VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3</b>	<b>MEDIDA DE ADAPTACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR</b>
Incremento en las temperaturas promedio	Implementación de techos y pavimentos reflectantes.	Utilizar materiales reflectantes en techos y pavimentos para reducir la absorción de calor y mantener temperaturas más frescas.
	Designación de áreas sombreadas adecuadas.	Tomar en cuenta la implementación de áreas sombreadas, como pérgolas, árboles estratégicamente ubicados y toldos, para reducir la exposición directa al sol y minimizar el efecto isla de calor urbano.
Incremento extremo temperaturas	Integración de infraestructura verde.	Integrar áreas verdes dentro del proyecto, no solo como espacios estéticos, sino como elementos que ayuden a mitigar el calor urbano y mejorar la calidad del aire.
	Infraestructura de drenaje mejorada.	Asegurar que el sistema de drenaje existente esté dimensionado adecuadamente para manejar un aumento en las precipitaciones o cambios en los patrones de lluvia.
Cambio en los patrones de lluvia	Captación y almacenamiento de agua de lluvia.	Implementar sistemas para captar y almacenar agua de lluvia, que luego podría ser utilizada para riego o para otros fines no potables.
	Diseño de paisaje resistente al agua.	Utilizar técnicas de paisajismo que ayuden a absorber el agua de lluvia y reducir la escorrentía, como jardines de lluvia, permeables y áreas verdes bien planificadas.
Cambios extremos de lluvia		

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR
	Impermeabilización adecuada.	Revisar y mejorar la impermeabilización de techos y superficies para reducir la escorrentía y el riesgo de inundaciones.
	Actualización de códigos de construcción.	Revisar y actualizar los códigos de construcción para incorporar medidas de adaptación al cambio climático, asegurando que los nuevos desarrollos sean resilientes frente a los cambios en los patrones de lluvia.
Velocidad Promedio del Viento	Selección adecuada de diseño y selección de materiales.	Utilizar materiales de construcción adecuados y diseñar estructuras que sean resistentes a vientos fuertes. Esto incluye la selección de techos, ventanas y puertas que cumplan con estándares de resistencia al viento.
	Refuerzo de la estructura.	Asegurar que las estructuras residenciales estén diseñadas y construidas para resistir vientos fuertes. Esto puede incluir refuerzos adicionales en techos, paredes y cimientos.
Velocidad Máxima del viento	Sistemas de anclaje y fijación.	Instalar sistemas de anclaje y fijación adecuados para asegurar elementos como techos, antenas, paneles solares u otros dispositivos que puedan ser vulnerables a vientos fuertes.
	Podas y mantenimiento de árboles.	Realizar podas regulares y mantenimiento de árboles cercanos a las estructuras residenciales para reducir el riesgo de caídas de ramas o árboles durante eventos de viento fuerte.

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR
	Revisión de códigos de construcción.	Revisar y actualizar los códigos de construcción para incluir requisitos específicos relacionados con la resistencia al viento, asegurando que las nuevas construcciones cumplan con estándares adecuados.
Variación de la Humedad	Sistemas de ventilación adecuados.	Instalar sistemas de ventilación que permitan controlar la humedad interior, especialmente en áreas como cocinas, baños y sótanos donde la acumulación de humedad es común.
	Aislamiento y sellado.	Asegurarse de que las estructuras estén adecuadamente aisladas y selladas para evitar la entrada de humedad del exterior y la condensación en interiores.
	Mantenimiento regular.	Realizar mantenimiento regular de techos, paredes y sistemas de plomería para prevenir fugas que puedan contribuir a la acumulación de humedad.
	Reforestación y plantación de árboles.	Plantar árboles y vegetación adecuada alrededor del área residencial puede ayudar a retener la humedad en el suelo y crear microclimas más frescos y húmedos.
	Mulching.	Aplicar mantillo alrededor de plantas y árboles para conservar la humedad del suelo, reducir la evaporación y mejorar la retención de agua.
	Diseño de paisaje resistente a la sequía.	Optar por plantas y césped que sean resistentes a la sequía y que requieran menos agua para su mantenimiento, reduciendo así la necesidad de riego y ayudando a conservar la humedad.

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR
Radiación Solar	Diseño pasivo solar.	Utilizar técnicas de diseño pasivo que optimicen el aprovechamiento de la radiación solar y la reduzcan en verano, como la orientación adecuada de las ventanas y la incorporación de aleros o sombreado.
	Aislamiento térmico.	Mejorar el aislamiento térmico de techos, paredes y ventanas para reducir la transferencia de calor y frío, minimizando así el impacto de cambios en la radiación solar en las condiciones interiores.
	Revisión de políticas y normativas.	Revisar y actualizar las políticas y normativas de construcción para promover el diseño y la construcción de edificaciones que sean eficientes en cuanto a la radiación solar y la energía.
Disponibilidad de Agua	Captación y almacenamiento de agua de lluvia.	Instalar sistemas para captar y almacenar agua de lluvia que luego pueda ser utilizada para riego de jardines, lavado de vehículos u otros usos no potables. Esto reduce la demanda sobre fuentes de agua potable.
	Eficiencia en el uso del agua.	Instalar dispositivos de bajo consumo de agua como grifos y duchas de baja presión, inodoros de doble descarga y electrodomésticos eficientes en el uso del agua, para reducir el consumo diario por persona.
	Educación y concienciación.	Educar a los residentes sobre la importancia de conservar el agua, adoptar prácticas de uso eficiente y mantener sistemas domésticos en buen estado para evitar fugas y desperdicios.

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR
	Monitoreo y detección de fugas.	Implementar sistemas de monitoreo para detectar y reparar rápidamente fugas en tuberías y sistemas de riego, reduciendo pérdidas innecesarias de agua.
Tormentas	Mejora de la infraestructura de drenaje.	Asegurar que el sistema de drenaje alrededor y dentro del proyecto residencial esté dimensionado adecuadamente para manejar grandes volúmenes de agua durante las tormentas. Esto incluye limpieza regular de desagües y canales.
	Refuerzo de estructuras.	Reforzar las estructuras vulnerables, como techos, ventanas y puertas, para hacerlas más resistentes a vientos fuertes y tormentas severas. Esto puede incluir el uso de materiales adecuados y la instalación de sistemas de anclaje seguros.
	Planificación de emergencias.	Desarrollar un plan de emergencias que incluya medidas específicas para proteger la propiedad y la seguridad de los residentes durante tormentas, como la evacuación en caso necesario y la preparación de suministros de emergencia.
Erosión del Suelo	Control de la escorrentía.	Implementar técnicas para reducir la velocidad y la cantidad de agua de escorrentía, como la construcción de terrazas, zanjas de infiltración o barreras físicas para dirigir el agua de manera controlada y evitar la erosión.
	Cobertura vegetal.	Mantener y promueve una cobertura vegetal adecuada mediante la siembra de césped, arbustos y árboles. Las

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR
		raíces de las plantas ayudan a estabilizar el suelo y absorber el exceso de agua, reduciendo así la erosión.
	Uso de mantillo.	Aplicar mantillo orgánico en áreas expuestas para proteger el suelo de la erosión causada por la lluvia y el viento. El mantillo también ayuda a retener la humedad y mejora la fertilidad del suelo.
	Control de la compactación del suelo.	Evitar la sobrecompactación del suelo mediante prácticas de construcción adecuadas y la limitación del tráfico vehicular y peatonal en áreas vulnerables.
Incendios Forestales	Zonas de cortafuegos.	Establecer zonas de cortafuegos alrededor de las áreas residenciales. Esto implica mantener áreas despejadas de vegetación inflamable o utilizar materiales ignífugos en la construcción.
	Gestión de la vegetación.	Realizar una gestión adecuada de la vegetación alrededor de las viviendas, incluyendo la poda de árboles y arbustos, eliminación de maleza seca y asegurando que no haya acumulación de hojarasca o ramas cerca de las estructuras.
	Acceso y salida de emergencia.	Asegurar que se cuente con accesos claros y suficientes rutas de evacuación para los residentes en caso de un incendio forestal. Mantener estas rutas libres de obstáculos y planifica puntos de encuentro seguros.

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR
	Suministro de agua y equipos contra incendios.	Instalar sistemas de suministro de agua como tanques de reserva, junto con equipos de extinción de incendios como mangueras, bombas y extintores, para la primera respuesta ante incendios incipientes.
Calidad del Aire	Vegetación y áreas verdes.	Incrementar la cobertura vegetal y áreas verdes dentro y alrededor del proyecto residencial. Las plantas pueden ayudar a absorber algunos contaminantes atmosféricos y mejorar la calidad del aire local.
	Productos de limpieza y materiales de construcción.	Utilizar productos de limpieza y materiales de construcción que sean bajos en compuestos orgánicos volátiles (COVs), que pueden contribuir a la contaminación del aire interior.
	Prohibición de fumar.	Implementar políticas de no fumar dentro de las áreas comunes para reducir la exposición al humo de segunda mano, que puede ser perjudicial para la calidad del aire interior.

#### **9.8.1.6. Plan de Monitoreo**

Los indicadores desempeñan un papel fundamental en la gestión y evaluación de las medidas de adaptación. Su función principal radica en proporcionar mediciones cuantitativas que permiten seguir el progreso hacia metas específicas y evaluar el rendimiento de las acciones implementadas. Estos indicadores no solo facilitan la toma de decisiones informadas al ofrecer datos concretos, sino que también ayudan a monitorear continuamente el estado y la evolución. Esto permite detectar desviaciones tempranas y tomar medidas correctivas cuando sea necesario. Además, los indicadores son herramientas clave en la comunicación de resultados a diferentes partes interesadas, apoyando la transparencia y la rendición de cuentas. Asimismo, son fundamentales en la planificación estratégica al orientar la selección de objetivos alcanzables y la definición de estrategias efectivas para su consecución.



Tabla N. 22 Indicadores de monitoreo

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
Incremento en las temperaturas promedio	Implementación de techos y pavimentos reflectantes.	Utilizar materiales reflectantes en techos y pavimentos para reducir la absorción de calor y mantener temperaturas más frescas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencia Fotográfica.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Lectura de temperaturas internas y externas en las edificaciones.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados donde se aplicó la implementación de materiales reflectantes.</li> </ul>
Incremento extremo temperaturas	Designación de áreas sombreadas adecuadas.	Tomar en cuenta la implementación de áreas sombreadas, como pérgolas, árboles estratégicamente ubicados y toldos, para reducir la exposición directa al sol y minimizar el efecto isla de calor urbano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de árboles plantados y su ubicación.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados de áreas sombreadas.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
	Integración de infraestructura verde.	Integrar áreas verdes dentro del proyecto, no solo como espacios estéticos, sino como elementos que ayuden a mitigar el calor urbano y mejorar la calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de árboles y plantas y su ubicación.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados de áreas verdes implementadas.</li> </ul>
Cambio en los patrones de lluvia	Infraestructura de drenaje mejorada.	Asegurar que el sistema de drenaje existente esté dimensionado adecuadamente para manejar un aumento en las precipitaciones o cambios en los patrones de lluvia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Planos del sistema de drenaje y su capacidad.</li> <li>• Número de metros lineales de drenaje pluvial.</li> </ul>
	Captación y almacenamiento de agua de lluvia.	Implementar sistemas para captar y almacenar agua de lluvia, que luego podría ser utilizada para riego o para otros fines no potables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Capacidad de almacenamiento del sistema de captación de agua de lluvia.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
	Impermeabilización adecuada.	Revisar y mejorar la impermeabilización de techos y superficies para reducir la escorrentía y el riesgo de inundaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados de techos y superficies impermeabilizadas.</li> <li>• Lectura de infiltraciones.</li> </ul>
	Actualización de códigos de construcción.	Revisar y actualizar los códigos de construcción para incorporar medidas de adaptación al cambio climático, asegurando que los nuevos desarrollos sean resilientes frente a los cambios en los patrones de lluvia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos estructurales.</li> <li>• Fichas técnicas de materiales.</li> </ul>
Velocidad Promedio del Viento	Selección adecuada de diseño y selección de materiales.	Utilizar materiales de construcción adecuados y diseñar estructuras que sean resistentes a vientos fuertes. Esto incluye la selección de techos, ventanas y puertas	

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
		que cumplan con estándares de resistencia al viento.	
	Refuerzo de la estructura.	Asegurar que las estructuras residenciales estén diseñadas y construidas para resistir vientos fuertes. Esto puede incluir refuerzos adicionales en techos, paredes y cimientos.	
Velocidad Máxima del viento	Sistemas de anclaje y fijación.	Instalar sistemas de anclaje y fijación adecuados para asegurar elementos como techos, antenas, paneles solares u otros dispositivos que puedan ser vulnerables a vientos fuertes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de ventanas, elementos propensos y sistemas de anclaje instalados.</li> </ul>
	Podas y mantenimiento de árboles.	Realizar podas regulares y mantenimiento de árboles cercanos a las estructuras residenciales para reducir el riesgo de caídas de ramas o árboles durante eventos de viento fuerte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de poda y mantenimiento de áreas verdes.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
	Revisión de códigos de construcción.	Revisar y actualizar los códigos de construcción para incluir requisitos específicos relacionados con la resistencia al viento, asegurando que las nuevas construcciones cumplan con estándares adecuados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos estructurales.</li> <li>• Fichas técnicas de materiales</li> </ul>
Variación de la Humedad	Sistemas de ventilación adecuados.	Instalar sistemas de ventilación que permitan controlar la humedad interior, especialmente en áreas como cocinas, baños y sótanos donde la acumulación de humedad es común.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Diseño y/o planos de los sistemas de ventilación.</li> <li>• Lecturas de infiltración y/o humedad en las infraestructuras.</li> </ul>
	Aislamiento y sellado.	Asegurarse de que las estructuras estén adecuadamente aisladas y selladas para evitar la entrada de humedad del exterior y la condensación en interiores.	

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
	Mantenimiento regular.	Realizar mantenimiento regular de techos, paredes y sistemas de plomería para prevenir fugas que puedan contribuir a la acumulación de humedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de mantenimiento.</li> </ul>
	Reforestación y plantación de árboles.	Plantar árboles y vegetación adecuada alrededor del área residencial puede ayudar a retener la humedad en el suelo y crear microclimas más frescos y húmedos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de árboles plantados y su ubicación.</li> </ul>
	Mulching.	Aplicar mantillo alrededor de plantas y árboles para conservar la humedad del suelo, reducir la evaporación y mejorar la retención de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados a los que se les aplico mantillo.</li> </ul>
	Diseño de paisaje resistente a la sequía.	Optar por plantas y césped que sean resistentes a la sequía y que requieran menos agua para su mantenimiento, reduciendo así la necesidad de riego y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de plantas y su tipo.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
		ayudando a conservar la humedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de metros cuadrados de césped implementados.</li> <li>• Registros de mantenimiento.</li> <li>• Registros de metros cúbicos de agua utilizados para el riego de las áreas verdes.</li> </ul>
Radiación Solar	Diseño pasivo solar.	Utilizar técnicas de diseño pasivo que optimicen el aprovechamiento de la radiación solar y la reduzcan en verano, como la orientación adecuada de las ventanas y la incorporación de aleros o sombreado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Planos estructurales.</li> <li>• Cantidad de ventanas/aleros y/o metros cuadrados de áreas sombreadas.</li> </ul>
	Aislamiento térmico.	Mejorar el aislamiento térmico de techos, paredes y ventanas para reducir la transferencia de calor y frío, minimizando así el impacto de cambios en la radiación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Planos estructurales/diseños estructurales.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
		solar en las condiciones interiores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturas de temperatura externas e internas para comprobar la eficacia de los aislantes térmicos.</li> </ul>
	Revisión de políticas y normativas.	Revisar y actualizar las políticas y normativas de construcción para promover el diseño y la construcción de edificaciones que sean eficientes en cuanto a la radiación solar y la energía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos estructurales.</li> <li>Fichas técnicas de materiales.</li> </ul>
Disponibilidad de Agua	Captación y almacenamiento de agua de lluvia.	Instalar sistemas para captar y almacenar agua de lluvia que luego pueda ser utilizada para riego de jardines, lavado de vehículos u otros usos no potables. Esto reduce la demanda sobre fuentes de agua potable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros Fotográficos.</li> <li>Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>Registros de metros cúbicos de agua utilizados para el riego de las áreas verdes y otros usos.</li> </ul>
	Eficiencia en el uso del agua.	Instalar dispositivos de bajo consumo de agua como grifos y duchas de baja presión, inodoros de doble descarga y	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros Fotográficos.</li> <li>Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>Fichas técnicas de materiales.</li> </ul>



VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
		electrodomésticos eficientes en el uso del agua, para reducir el consumo diario por persona.	
	Educación y concienciación.	Educar a los residentes sobre la importancia de conservar el agua, adoptar prácticas de uso eficiente y mantener sistemas domésticos en buen estado para evitar fugas y desperdicios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de comunicados, o Volanteos alusivos a la concientización.</li> <li>• Cantidad de personas impactadas.</li> </ul>
	Monitoreo y de detección de fugas.	Implementar sistemas de monitoreo para detectar y reparar rápidamente fugas en tuberías y sistemas de riego, reduciendo pérdidas innecesarias de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Registros de mantenimiento y reparaciones.</li> </ul>
Tormentas	Mejora de la infraestructura de drenaje.	Asegurar que el sistema de drenaje alrededor y dentro del proyecto residencial esté dimensionado adecuadamente para manejar grandes volúmenes de agua durante las	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Planos del sistema de drenaje y su capacidad.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
		tormentas. Esto incluye limpieza regular de desagües y canales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de metros lineales de drenaje pluvial.</li> <li>Registros de limpieza y mantenimiento de desagües y canales.</li> </ul>
	Refuerzo de estructuras.	Reforzar las estructuras vulnerables, como techos, ventanas y puertas, para hacerlas más resistentes a vientos fuertes y tormentas severas. Esto puede incluir el uso de materiales adecuados y la instalación de sistemas de anclaje seguros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros Fotográficos.</li> <li>Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>Fichas técnicas de materiales.</li> </ul>
	Planificación de emergencias.	Desarrollar un plan de emergencias que incluya medidas específicas para proteger la propiedad y la seguridad de los residentes durante tormentas, como la evacuación en caso necesario y la preparación de suministros de emergencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros Fotográficos.</li> <li>Plan de emergencias.</li> <li>Registros de comunicados en casos de vientos extremos.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
Erosión del Suelo	Control de la escorrentía.	Implementar técnicas para reducir la velocidad y la cantidad de agua de escorrentía, como la construcción de terrazas, zanjas de infiltración o barreras físicas para dirigir el agua de manera controlada y evitar la erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Fichas técnicas de materiales.</li> <li>• Metros cuadrados de suelo bajo manejo y conservación.</li> </ul>
	Cobertura vegetal.	Mantener y promueve una cobertura vegetal adecuada mediante la siembra de césped, arbustos y árboles. Las raíces de las plantas ayudan a estabilizar el suelo y absorber el exceso de agua, reduciendo así la erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de árboles plantados y ubicación.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados de vegetación vs cantidad de metros cuadrados de suelo.</li> </ul>
	Uso de mantillo.	Aplicar mantillo orgánico en áreas expuestas para proteger el suelo de la erosión causada por la lluvia y el viento. El mantillo también ayuda a retener la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados a los que se les aplico mantillo.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
		humedad y mejora la fertilidad del suelo.	
	Control de la compactación del suelo.	Evitar la sobrecompactación del suelo mediante prácticas de construcción adecuadas y la limitación del tráfico vehicular y peatonal en áreas vulnerables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de actividades de compactación.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados compactados.</li> </ul>
Incendios Forestales	Zonas de cortafuegos.	Establecer zonas de cortafuegos alrededor de las áreas residenciales. Esto implica mantener áreas despejadas de vegetación inflamable o utilizar materiales ignífugos en la construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Plano que indique las áreas donde se ubicaron los cortafuegos.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados de las áreas previamente identificadas como propensas a incendios forestales cercanas al proyecto.</li> </ul>
	Gestión de la vegetación.	Realizar una gestión adecuada de la vegetación alrededor de las viviendas, incluyendo la poda de árboles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros fotográficos.</li> <li>• Registros de poda y mantenimiento de áreas verdes.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
		y arbustos, eliminación de maleza seca y asegurando que no haya acumulación de hojarasca o ramas cerca de las estructuras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de recolección de los residuos vegetales dispuestos.</li> </ul>
	Acceso y salida de emergencia.	Asegurar que se cuente con accesos claros y suficientes rutas de evacuación para los residentes en caso de un incendio forestal. Mantener estas rutas libres de obstáculos y planifica puntos de encuentro seguros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros fotográficos.</li> <li>Plano que indique las vías de acceso y salidas hacia vía principal.</li> <li>Cantidad de señalizaciones y demarcaciones que indiquen la ruta de salida.</li> </ul>
	Suministro de agua y equipos contra incendios.	Instalar sistemas de suministro de agua como tanques de reserva, junto con equipos de extinción de incendios como mangueras, bombas y extintores, para la primera respuesta ante incendios incipientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros Fotográficos.</li> <li>Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>Capacidad de metros cúbicos de agua almacenables.</li> <li>Cantidad de hidrantes/elementos de primera respuesta disponibles y su ubicación.</li> </ul>

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	INDICADOR
Calidad del Aire	Vegetación y áreas verdes.	Incrementar la cobertura vegetal y áreas verdes dentro y alrededor del proyecto residencial. Las plantas pueden ayudar a absorber algunos contaminantes atmosféricos y mejorar la calidad del aire local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Cantidad de árboles plantados y ubicación.</li> <li>• Cantidad de metros cuadrados de vegetación vs cantidad de metros cuadrados de suelo.</li> </ul>
	Productos de limpieza y materiales de construcción.	Utilizar productos de limpieza y materiales de construcción que sean bajos en compuestos orgánicos volátiles (COVs), que pueden contribuir a la contaminación del aire interior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Registros de adquisición de los materiales.</li> <li>• Fichas técnicas de materiales.</li> </ul>
	Prohibición de fumar.	Implementar políticas de no fumar dentro de las áreas comunes para reducir la exposición al humo de segunda mano, que puede ser perjudicial para la calidad del aire interior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos.</li> <li>• Identificación de las áreas comunes.</li> <li>• Cantidad de áreas comunes vs cantidad de señalizaciones de prohibido fumar.</li> </ul>

Tabla N. 23 Cronograma de medidas de adaptación

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	AÑOS										
			ETAPA DE PLANIFI ACIÓN			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE OPERACIÓN		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Incremento en las temperaturas promedio	Implementación de techos y pavimentos reflectantes.	Utilizar materiales reflectantes en techos y pavimentos para reducir la absorción de calor y mantener temperaturas más frescas.											
	Designación de áreas sombreadas adecuadas.	Tomar en cuenta la implementación de áreas sombreadas, como pérgolas, árboles estratégicamente ubicados y toldos, para reducir la exposición directa al sol y minimizar el efecto isla de calor urbano.											
Incremento extremo temperaturas	Integración de infraestructura verde.	Integrar áreas verdes dentro del proyecto, no solo como espacios estéticos, sino como elementos que ayuden a mitigar el calor urbano y mejorar la calidad del aire.											
Cambio en los patrones de lluvia	Infraestructura de drenaje mejorada.	Asegurar que el sistema de drenaje existente esté dimensionado adecuadamente para manejar un aumento en las precipitaciones o cambios en los patrones de lluvia.											
	Captación y almacenamiento de agua de lluvia.	Implementar sistemas para captar y almacenar agua de lluvia, que luego podría ser utilizada para riego o para otros fines no potables.											

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTA A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	AÑOS										
			ETAPA DE PLANIFI ACIÓN			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
	Impermeabilización adecuada.	Revisar y mejorar la impermeabilización de techos y superficies para reducir la escorrentía y el riesgo de inundaciones.											
	Actualización de códigos de construcción.	Revisar y actualizar los códigos de construcción para incorporar medidas de adaptación al cambio climático, asegurando que los nuevos desarrollos sean resilientes frente a los cambios en los patrones de lluvia.											
Velocidad Promedio del Viento	Selección adecuada de diseño y selección de materiales.	Utilizar materiales de construcción adecuados y diseñar estructuras que sean resistentes a vientos fuertes. Esto incluye la selección de techos, ventanas y puertas que cumplan con estándares de resistencia al viento.											
	Refuerzo de la estructura.	Asegurar que las estructuras residenciales estén diseñadas y construidas para resistir vientos fuertes. Esto puede incluir refuerzos adicionales en techos, paredes y cimientos.											
Velocidad Máxima del viento	Sistemas de anclaje y fijación.	Instalar sistemas de anclaje y fijación adecuados para asegurar elementos como techos, antenas, paneles solares u otros dispositivos que puedan ser vulnerables a vientos fuertes.											
	Podas y mantenimiento de árboles.	Realizar podas regulares y mantenimiento de árboles cercanos a las estructuras residenciales para reducir el											



VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	AÑOS										
			ETAPA DE PLANIFI ACIÓN			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							
						ETAPA DE OPERACIÓN							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
		riesgo de caídas de ramas o árboles durante eventos de viento fuerte.											
	Revisión de códigos de construcción.	Revisar y actualizar los códigos de construcción para incluir requisitos específicos relacionados con la resistencia al viento, asegurando que las nuevas construcciones cumplan con estándares adecuados.											
Variación de la Humedad	Sistemas de ventilación adecuados.	Instalar sistemas de ventilación que permitan controlar la humedad interior, especialmente en áreas como cocinas, baños y sótanos donde la acumulación de humedad es común.											
	Aislamiento y sellado.	Asegurarse de que las estructuras estén adecuadamente aisladas y selladas para evitar la entrada de humedad del exterior y la condensación en interiores.											
	Mantenimiento regular.	Realizar mantenimiento regular de techos, paredes y sistemas de plomería para prevenir fugas que puedan contribuir a la acumulación de humedad.											
	Reforestación y plantación de árboles.	Plantar árboles y vegetación adecuada alrededor del área residencial puede ayudar a retener la humedad en el suelo y crear microclimas más frescos y húmedos.											

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTA A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	AÑOS										
			ETAPA DE PLANIFI ACIÓN			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE OPERACIÓN		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Mulching.	Aplicar mantillo alrededor de plantas y árboles para conservar la humedad del suelo, reducir la evaporación y mejorar la retención de agua.											
	Diseño de paisaje resistente a la sequía.	Optar por plantas y césped que sean resistentes a la sequía y que requieran menos agua para su mantenimiento, reduciendo así la necesidad de riego y ayudando a conservar la humedad.											
Radiación Solar	Diseño pasivo solar.	Utilizar técnicas de diseño pasivo que optimicen el aprovechamiento de la radiación solar y la reduzcan en verano, como la orientación adecuada de las ventanas y la incorporación de aleros o sombreado.											
	Aislamiento térmico.	Mejorar el aislamiento térmico de techos, paredes y ventanas para reducir la transferencia de calor y frío, minimizando así el impacto de cambios en la radiación solar en las condiciones interiores.											
	Revisión de políticas y normativas.	Revisar y actualizar las políticas y normativas de construcción para promover el diseño y la construcción de edificaciones que sean eficientes en cuanto a la radiación solar y la energía.											

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTA A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	AÑOS										
			ETAPA DE PLANIFI ACIÓN	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						ETAPA DE OPERACIÓN			
				4	5	6	7	8	9	10	11		
Disponibilidad de Agua	Captación y almacenamiento de agua de lluvia.	Instalar sistemas para captar y almacenar agua de lluvia que luego pueda ser utilizada para riego de jardines, lavado de vehículos u otros usos no potables. Esto reduce la demanda sobre fuentes de agua potable.											
	Eficiencia en el uso del agua.	Instalar dispositivos de bajo consumo de agua como grifos y duchas de baja presión, inodoros de doble descarga y electrodomésticos eficientes en el uso del agua, para reducir el consumo diario por persona.											
	Educación y concienciación.	Educar a los residentes sobre la importancia de conservar el agua, adoptar prácticas de uso eficiente y mantener sistemas domésticos en buen estado para evitar fugas y desperdicios.											
	Monitoreo y detección de fugas.	Implementar sistemas de monitoreo para detectar y reparar rápidamente fugas en tuberías y sistemas de riego, reduciendo pérdidas innecesarias de agua.											
Tormentas	Mejora de la infraestructura de drenaje.	Asegurar que el sistema de drenaje alrededor y dentro del proyecto residencial esté dimensionado adecuadamente para manejar grandes volúmenes de agua durante las tormentas. Esto incluye limpieza regular de desagües y canales.											
	Refuerzo de estructuras.	Reforzar las estructuras vulnerables, como techos, ventanas y puertas, para hacerlas más resistentes a vientos fuertes y											

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	AÑOS										
			ETAPA DE PLANIFI ACIÓN			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							
						ETAPA DE OPERACIÓN							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		tormentas severas. Esto puede incluir el uso de materiales adecuados y la instalación de sistemas de anclaje seguros.											
	Planificación de emergencias.	Desarrollar un plan de emergencias que incluya medidas específicas para proteger la propiedad y la seguridad de los residentes durante tormentas, como la evacuación en caso necesario y la preparación de suministros de emergencia.											
Erosión del Suelo	Control de la escorrentía.	Implementar técnicas para reducir la velocidad y la cantidad de agua de escorrentía, como la construcción de terrazas, zanjas de infiltración o barreras físicas para dirigir el agua de manera controlada y evitar la erosión.											
	Cobertura vegetal.	Mantener y promover una cobertura vegetal adecuada mediante la siembra de césped, arbustos y árboles. Las raíces de las plantas ayudan a estabilizar el suelo y absorber el exceso de agua, reduciendo así la erosión.											
	Uso de mantillo.	Aplicar mantillo orgánico en áreas expuestas para proteger el suelo de la erosión causada por la lluvia y el viento. El mantillo también ayuda a retener la humedad y mejora la fertilidad del suelo.											
	Control de la compactación del suelo.	Evitar la sobrecompactación del suelo mediante prácticas de construcción adecuadas y la limitación del tráfico vehicular y peatonal en áreas vulnerables.											

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	AÑOS										
			ETAPA DE PLANIFICACIÓN			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							
												ETAPA DE OPERACIÓN	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Incendios Forestales	Zonas de cortafuegos.	Establecer zonas de cortafuegos alrededor de las áreas residenciales. Esto implica mantener áreas despejadas de vegetación inflamable o utilizar materiales ignífugos en la construcción.											
	Gestión de la vegetación.	Realizar una gestión adecuada de la vegetación alrededor de las viviendas, incluyendo la poda de árboles y arbustos, eliminación de maleza seca y asegurando que no haya acumulación de hojarasca o ramas cerca de las estructuras.											
	Acceso y salida de emergencia.	Asegurar que se cuente con accesos claros y suficientes rutas de evacuación para los residentes en caso de un incendio forestal. Mantener estas rutas libres de obstáculos y planifica puntos de encuentro seguros.											
	Suministro de agua y equipos contra incendios.	Instalar sistemas de suministro de agua como tanques de reserva, junto con equipos de extinción de incendios como mangueras, bombas y extintores, para la primera respuesta ante incendios incipientes.											
Calidad del Aire	Vegetación y áreas verdes.	Incrementar la cobertura vegetal y áreas verdes dentro y alrededor del proyecto residencial. Las plantas pueden ayudar a absorber algunos contaminantes atmosféricos y mejorar la calidad del aire local.											

VULNERABILIDAD OBTENIDA FRENTE A LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA SECCIÓN 5.8.3	MEDIDA DE ADAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE ADAPTACIÓN A IMPLEMENTAR	AÑOS										
			ETAPA DE PLANIFI ACIÓN			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							
												ETAPA DE OPERACIÓN	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Productos de limpieza y materiales de construcción.	Utilizar productos de limpieza y materiales de construcción que sean bajos en compuestos orgánicos volátiles (COVs), que pueden contribuir a la contaminación del aire interior.											
	Prohibición de fumar.	Implementar políticas de no fumar dentro de las áreas comunes para reducir la exposición al humo de segunda mano, que puede ser perjudicial para la calidad del aire interior.											

## **BIBLIOGRAFÍA**

Dirección de Cambio Climático, Departamento de Adaptación y Resiliencia, Ministerio de Ambiente de Panamá. (2024). *Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EslA)*. <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/30058/105548.pdf>

Instituto Smithsonian. (s/f). *Panama's Protected National Parks Webmap* [Map]. <https://stridata-si.opendata.arcgis.com/maps/SI::panamas-protected-national-parks-webmap/explore?location=8.343168%2C-80.248950%2C7.64>

Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático. (2020). *GUÍA TÉCNICA DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE INVERSIÓN PÚBLICA*. <https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/05/Guia-Tecnica-de-Cambio-Climatico-2.pdf>

Víguera, B., Martínez-Rodríguez, R., Donatti, C., Harvey, C., Alpízar, F., & Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE). (2017). *Módulo 1 El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos*. [https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/cascade\\_modulo-1-el-clima-el-cambio-climatico-la-vulnerabilidad-y-acciones-contra-el-cambio-climatico.pdf](https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/cascade_modulo-1-el-clima-el-cambio-climatico-la-vulnerabilidad-y-acciones-contra-el-cambio-climatico.pdf)

### **Mitigación**

***El Promotor debe considerar los siguientes comentarios:***

***Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (Sección 4.4, Artículo 25 del D. E. N° 1 de marzo de 2023).***

- c. Incluir como fuente de emisiones la remoción de suelos como resultado de la fase de construcción del proyecto.***
- d. Corregir el señalamiento referente a que, las emisiones no intencionales provenientes de maquinaria pesada y flota vehicular propiedad del proyecto, subcontractada o que estén bajo su control, son emisiones fugitivas.***

En la siguiente sección, se describirán las fuentes potenciales de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a ser generados durante la fase de construcción/ejecución del proyecto, tomando como referencia la “Guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública” (2022).

Por lo cual, se considerarán las fuentes de emisiones que se encuentran categorizadas de la siguiente manera:

- **Alcance 1:** Se refiere a emisiones directas provenientes de fuentes que pertenecen al proyecto o que están bajo su control. Estas emisiones pueden ser de cuatro (4) tipos:
  - **Fuentes móviles:** Son causadas por el uso de combustibles en medios de transporte para la ejecución del proyecto, como maquinaria pesada y flota vehicular que pertenecen al proyecto o que están bajo su control.
  - **Fuentes fijas:** Son aquellas que están centralizadas en determinados puntos, como los generadores diésel que pertenecen al proyecto o que están bajo su control.
  - **Emisiones fugitivas:** Emisiones de aire acondicionado y las fugas de refrigerante de los equipos que son propiedad del proyecto o están bajo su control.
  - **Vegetación eliminada:** Son emisiones provenientes de la tala o remoción de bosques, árboles y/o cualquier tipo de material vegetal.
- **Alcance 2:** Se refiere a las emisiones indirectas provenientes del consumo de electricidad en el proyecto. Es decir, son las emisiones causadas indirectamente por el proyecto a través del consumo de electricidad.



A continuación, se describen las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero a ser generados durante la fase de construcción/ejecución del proyecto.

**Tabla N. 24 Fuente de emisiones de GEI**

Fuente de emisión	Alcance	Tipo
Remoción de cobertura vegetal y movimiento de suelos	Alcance 1	Vegetación eliminada/ movimiento de suelos
Consumo de combustible por maquinarias pesada y flota vehicular propiedad del proyecto, subcontratada o que estén bajo su control.		Fuente móvil
Consumo de combustible proveniente de generadores eléctricos.		Fuente fija
Usos de equipos de refrigeración en obra		Emisiones fugitivas
Emisiones no intencionales provenientes de extintores.		Emisiones fugitivas
Emisiones no intencionales provenientes de maquinaria pesada y flota vehicular propiedad del proyecto, subcontratada o que estén bajo su control.		Fuentes móviles
Consumo de electricidad para equipos y aparatos eléctricos	Alcance 2	Electricidad consumida
Consumo de electricidad para iluminación de la obra proveniente de la red nacional		Electricidad consumida

Fuente: El Consultor.

***Plan de mitigación al cambio climático (Sección 9.8.2, Artículo 25 del D. E. N° 1 de marzo de 2023)***

***c. Medidas de mitigación correspondientes a las emisiones producto de la remoción de suelos durante la fase de construcción.***

- Remover suelo únicamente en las secciones requeridas para las obras constructivas.
- Siempre que se pueda, mantener vegetación circundante dentro del polígono del proyecto.
- Realizar el pago en concepto de Indemnización Ecológica.

- Someter ante el Ministerio de Ambiente, el Plan de Compensación Ambiental y velar por su estricto cumplimiento.
- Capacitar a los trabajadores sobre el cambio climático y como sus obras diarias impactan en él (gestión de los recursos, uso eficiente de maquinaria y equipos, conservación de la cobertura vegetal, entre otros).
- Tal y como lo dispone el diseño del proyecto, conservar la regulación “Ciudad Jardín”, de tal manera que se logre una armonía entre la nueva obra y su entorno.
- Durante la fase operativa del complejo residencial, preservar y darles mantenimiento a las áreas verdes.
- Cumplir con lo descrito en el anteproyecto y presente EsIA referente al diseño del proyecto bajo certificación EDGE: Excellence in Design For Greater Efficiencies, el cual permite un 20% de ahorro de energía, 20% de ahorro en agua y 20 % de reducción en la energía incorporada en los materiales utilizados.

***d. Medida de mitigación correspondiente a la fuente identificada como “consumo de combustible proveniente de generadores eléctricos” o en su defecto, aclarar la forma como la medida propuesta contribuye a la reducción de las emisiones de la fuente identificada.***

Durante la construcción, el uso de generadores eléctricos es vital, debido a que el uso de combustibles fósiles es menos controlado, ya que es la fuente de energía de dicho equipo, se propuso poder controlarlo desde fuentes alternas existentes dentro del proyecto como los vehículos.

Específicamente, para reducir el consumo desde la fuente, se propone:

- Emplear generadores eléctricos cuando sea estrictamente necesario.
- Emplear generadores eléctricos para las actividades constructivas prioritarias; gestionar la demanda de iluminación, con el aprovechamiento de las horas luz.
- Velar por el mantenimiento periódico de las plantas eléctricas.
- Siempre que se pueda, optar por alternativas verdes que reduzcan el uso de generadores eléctricos, como, por ejemplo, paneles solares para las amenidades de las áreas de trabajo (almacén temporal y oficina).

7. Mediante MEMORANDO DAPB-M-0387-2024, recibido el 20 de marzo de 2024, la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, remite observaciones al ESIA, solicitando lo siguiente:

- a. En la página 111, se reporta la presencia de una especie de árbol, Terminalia chiriquensis (quayabo de montaña), verificar este registro ya que esta especie es de ecosistemas de alta montaña en el occidente panameño.
- b. Consideramos importante integrar como medida de mitigación del proyecto, un plan de restauración de ecosistemas enfocado en la recuperación de los bosques de galería de algunas de las fuentes hídricas cercanas al proyecto.

### **Respuesta**

Con relación a las observaciones plasmadas en el informe técnico de evaluación (DAPB-0387-2024), particularmente con relación a lo Expresado

“En la página 111, e reporta la presencia de una especie de árbol Terminalia chiriquensis (quayabo de montaña), verificar este registro ya que esta especie es de ecosistemas de montaña en el occidente panameños”.

Deseamos aportar algunas referencias que indican la presencia de esa especie en ecosistemas de tierras bajas, veamos:

Como referencia transcribimos información del documento “Árboles de Centroamérica” página 939 a 940 y página 937, una publicación del CATIE.

Este documento es un producto de un proyecto financiado por el Programa de Investigación Forestal (FRP) del Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID) para el beneficio de países en vías de desarrollo.

Combretaceae Terminalia oblonga Terminalia oblonga (Ruiz & Pavón) Steud

### **Sinónimos**

Chuncoa oblonga (Ruiz & Pavón) Poir; Gimbernatia oblonga Ruiz & Pavón; Terminalia bucidoides Standl. & L.O. Williams;

**Terminalia chiriquensis Pittier.;** Terminalia tarapotensis Van Heurck & Müll. Arg.

Nombres comunes: guayaba de montaña (CR); guayabo (HO, NI); guayabo de monte (Rivas-NI, PA); guayabo lucio (Rivas-NI); guayabo negro (NI); guayabón (Guanacaste-CR, PA); huesillo (HO); surá (CR).; volador (ES, GU)

Es un árbol de tamaño mediano a grande, con importancia como maderable y en programas de reforestación. En El Salvador y Honduras se utiliza como árbol de sombra; en Costa Rica se comienza a usar como ornamental. Tradicionalmente en el campo se usan los troncos huecos a manera de tubos, como un medio sencillo para acercar el agua a las viviendas.

La madera posee características excelentes de dureza, color, jaspe y resistencia. Se utiliza mayormente en construcción general: pisos para viviendas, paredes, cielos y vigas artesanales, y también para ebanistería y contrachapado.

### **Mercadeo y oportunidades**

En Costa Rica el uso tradicional de esta especie es para pisos, tablilla, vigas y columnas, y actualmente en vigas de artesonado, parquet y souvenirs.

La madera es densa (0.65). Presenta una durabilidad natural mediana. Tiene grano recto a entrecruzado, textura mediana, uniforme. En condición verde tiene un olor desagradable. Seca al aire la albura es de color gris amarillenta y el duramen pardo grisáceo con bandas oscuras.

### **Distribución**

Común en bosque lluvioso, lluvioso premontano, seco y seco premontano, tanto secundario como primario (**hasta 900m, aunque principalmente debajo de 500m**), en México, Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá hasta sur América. Se encuentra en llanuras, tanto inundadas como tierra firme, en pendientes y filas. Es una especie emergente del dosel en los bosques de América Central.

Las diferencias entre 3 especies de Terminalia

Existe cierta confusión con tres especies de Terminalia por usar en unos casos el mismo nombre común, aunque son reconocidas como especies distintas por los botánicos. La situación se complica cuando se da un nombre común y es convertido a un nombre científico sin revisar el árbol en el campo. Sin embargo, las especies se distinguen por las características de sus frutos y las de las ramas. Flores

pequeñas, 6 mm en diámetro, verdes y ubicadas en espigas cuando los árboles están brevemente sin hojas, en los meses más secos del año.

El fruto es alado (sámara), café-dorado cuando está maduro, de 1.5-2 cm de ancho, con dos alas grandes y tres de menor tamaño. Cada fruto contiene una semilla amarillenta, pequeña (2mm). su distribución. Tanto *T. oblonga* como *T. lucida* se conocen como guayabón y surá; sin embargo, las referencias a *T. lucida* en zonas de bosque seco se tratan realmente de *T. oblonga*, por ser esta la especie de bosque seco. También, algunas referencias a *T. lucida* en bosque lluvioso de bajura podrían tratarse de *T. amazonia*, por ser esta la especie más común.

*T. lucida*:

frutos ampliamente romboides, 17-30mm de largo, 25-38mm de ancho, con 2 alas angostas. Especie escasa en América Central (Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá), también en el este de Sur América desde Colombia hasta Espírito Santo, Brasil. Se encuentra solamente en bosque lluvioso de bajura (0-150 msnm), asociada a menudo con la zona detrás del manglar, orillas de ríos y playas, generalmente en suelos arenosos

*T. oblonga*: frutos transversalmente elípticos, 12-30mm de largo, 20-55 de ancho, con dos alas muy anchas. Común en bosque lluvioso, lluvioso premontano, seco y seco premontano, tanto secundario como primario (hasta 900m, aunque principalmente debajo de 500m), en México, Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá hasta sur América. Se encuentra en llanuras, tanto inundadas como tierra firme, en pendientes y filas.

*T. amazonia*: frutos 8-22mm de largo, con cinco alas (dos más anchas que las otras tres). Común en bosque lluvioso, lluvioso premontano y seco premontano, tanto secundario como primario (hasta 1200m, aunque principalmente debajo de 800m), en México, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá hasta sur América. Se encuentra en llanuras, tanto inundadas como tierra firme, a lo largo de los ríos, en pinares de sabana y manglares.

### ***Otras referencias***



***Terminalia oblonga*** (Ruiz & Pav.) Steud.

**Family:** Combretaceae

**Peruvian-Almond,** [more...](#)

**[*Terminalia chiriquensis* Pittier]**

Perez, R. and Condit R. Tree Atlas of Panama

**Descripción:** Árbol de 20 a 40 m de alto. Tronco con raíces tablares bien desarrolladas en la base. Corteza exterior exfoliante en láminas que caen amontonadas en la base del árbol, quedando el tronco liso y de color blanco. Ramitas terminales simpodiales. Hojas simples y alternas, de 4-16 x 3-6 cm, obovadas, con ápice agudo, bordes enteros a ondulados y base decurrente. Las hojas se encuentran agrupadas en los ápices de las ramitas. Pecíolo de 0.5-2.5 cm de largo y ligeramente acanalados en la parte superior. Flores blancas. Frutos en sámaras, de 2-6 cm de ancho, compuestos de dos alas papirosas, verdes, tornándose marrón amarillentos al madurar.

**Datos Ecológicos:** La especie crece a bajas y medianas elevaciones, en bosques húmedos o muy húmedos. En Panamá se encuentra en las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Darién, Los Santos, Panamá y la comarca de Guna Yala. En lugares secos ocurre asociado a orillas de los ríos y las quebradas. Deja caer sus hojas durante la estación seca, pero las repone a inicios de la estación lluviosa. Florece y fructifica de diciembre a marzo.

**Especies Parecidas:** A menudo se confunde con *Terminalia amazonia*, pero en *T. amazonia* el tronco es diferente y las hojas y los frutos son más pequeños. *Triplaris cumingiana* tiene el tronco muy parecido, pero en *T. cumingiana* las ramitas son huecas y se encuentran habitadas por hormigas.

**Usos:** La madera es empleada en construcciones de puentes, durmientes de ferrocarril, gabinetes, pisos y postes para cercas.



**CTFS-Censos e Inventarios de Árboles en Panamá (STRI:CTFS)**

Taxón: *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud.

Familia: Combretáceas

Observador: R. Condit, R. Pérez, S. Lao y S. Aguilar

Fecha: 2011-08-15

Fecha literal: 15/8/2011

Localidad: Panamá, Panamá, CTFS Panamá Parcelas: Jobo2 (PlotID: 180) 9.00733 -79.827

Coordenadas textuales: 9.00733, -79.827

Elevación: 54 metros (177 pies)

Notas: Para más información consulte [el sitio web de CTFS-Panama Plots](#)

Derechos de uso: [CC BY \(Atribución\)](#)

ID de registro: ec91d7f5-3d4c-4fd9-92b5-cd6ed6e851e1

Para información adicional sobre este ejemplar, por favor contactar con: R. Condit, R. Pérez, S. Lao y S. Aguilar



**CTFS-Censos e Inventarios de Árboles en Panamá (STRI:CTFS)**

Taxón: *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud.

Familia: Combretáceas

Observador: R. Condit, R. Pérez, S. Lao y S. Aguilar

Localidad: Panamá, Panamá, CTFS Panamá Parcelas: Parque Camino de Cruces - transecto (PlotID: 71) 9.0091 -79.5455

Coordenadas textuales: 9.0091, -79.5455

Elevación: 25 metros (82 pies)

Notas: Para más información consulte [el sitio web de CTFS-Panama Plots](#)

Derechos de uso: [CC BY \(Atribución\)](#)

ID de registro: 416d16bb-7cb9-4422-a02c-aa1e726f6ee0

Para información adicional sobre este ejemplar, por favor contactar con: R. Condit, R. Pérez, S. Lao y S. Aguilar



**CTFS-Censos e Inventarios de Árboles en Panamá (STRI:CTFS)**

Taxón: *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud.

Familia: Combretáceas

Observador: R. Condit, R. Pérez, S. Lao y S. Aguilar

Localidad: Panamá, Panamá, CTFS Panamá Parcelas: Cerro Minon - transecto (PlotID: 20) 8.94091 -79.6078

Coordenadas textuales: 8.94091, -79.6078

Elevación: 120 metros (394 pies).

Notas: Para más información consulte el sitio web de CTFS-Panama Plots

Derechos de uso: CC BY (Atribución).

ID de registro: ff8a90a1-9ab7-408b-bb8c-e7441e6b173a.

Para información adicional sobre este ejemplar, por favor contactar con: R. Condit, R. Pérez, S. Lao y S. Aguilar.

**b Consideramos importante integrar como medida de mitigación del proyecto, un plan de restauración de ecosistemas enfocado en la recuperación de los bosques de galería de algunas de las fuentes hídricas cercanas al proyecto.**

En cuanto a la respuesta del numeral b, se comparte esta recomendación, se propone enfocar el Plan de Compensación, a un “Plan de Restauración de Ecosistemas”, de alguna de las fuentes hídricas cercanas al proyecto.

El desarrollo del mismo sería una vez obtenida la Resolución de Aprobación del presente EslA, y en comunicación directa, para su posterior aprobación, por el Ministerio de Ambiente.



**8. Mediante MEMORANDO DIFOR-190-2024, recibido el 20 de marzo de 2024, la Dirección de Forestal, remite observaciones al EsIA, donde solicitando lo siguiente:**

- a. El estudio en cuestión, no describe igualmente la magnitud de las afectaciones sobre cada uno de los tipos de vegetación reportada, lo cual es importante, pues refleja el compromiso de armonizar el proyecto en relación a los recursos naturales existentes como es el compromiso que debe acogerse en el desarrollo de estos proyectos. En este sentido, se sugiere un aporte explicativo del alcance de la afectación de la vegetación y un detalle de las áreas dejadas para preservación y protección en el polígono del proyecto. lo sugerido anteriormente, guarda relación con los objetivos de la legislación forestal para con la orientación de los planes y proyectos de desarrollo.
- b. Verificar sistema de clasificación de la vegetación a efectos de armonizar la misma con el mapa presentado.
- c. Detallar el alcance de afectación de los diferentes tipos de vegetación que finalmente se determinen, determinando también la proporción de la misma que se mantendrá bajo protección y conservación.

**Respuesta**

Se presenta nuevamente el detalle de las áreas no intervenidas, incluyendo coordenadas y tipos de vegetación.

El proyecto no intervendrá unos 9390.6459700 metros cuadrados los cuales forman parte del bosque secundario maduro cuyas áreas han sido destinadas como parques, y se han denominado parque 1, parque 2 y parque 3 y están localizados en el sector norte del polígono, a todo lo largo de la línea norte y los cuales colindan con el parque Nacional Camino de Cruces; de esta manera, se establece una franja de protección entre el proyecto y el área protegida; además no se intervendrá una franja definida como la trayectoria del camino de cruces que alcanza 1621.84036900 metros cuadrados.

**Tabla N. 25 Polígonos de los parques**

Polígono	Área en m <sup>2</sup>
Parque 1	1590.619031
Parque 1	3624.969394
Parque 1	2553.217176
Polígono trayectoria del	1621.84036900

Camino de cruces	
Total, del área sin intervención	9390.6459700

Fuente: El Consultor.

Los vértices de los polígonos que dan forma a los límites de estos parques se presentan a continuación:

**Tabla N. 26 Vértices de los polígonos que dan forma a los límites de estos parques**

Punto	Este	Norte	Lugar
1	657875.870	996055.503	Parque N° 1
2	657832.760	996024.787	Parque N° 1
3	657875.566	996017.061	Parque N° 1
4	657890.251	996043.568	Parque N° 1
5	657916.570	996028.984	Parque N° 1
6	657921.088	996033.174	Parque N° 1
7	657899.699	996056.215	Parque N° 1
8	657891.676	996056.724	Parque N° 1
9	657893.241	996064.139	Parque N° 2
10	657956.286	996082.074	Parque N° 2
11	657973.888	996049.007	Parque N° 2
12	657981.265	996031.843	Parque N° 2
13	658013.077	996029.378	Parque N° 2
14	658016.868	996028.979	Parque N° 2
15	657982.418	996002.426	Parque N° 2
16	657961.118	996017.618	Parque N° 2

Punto	Este	Norte	Lugar
17	657953.122	996022.866	Parque N° 2
18	657931.511	996032.970	Parque N° 2
19	657903.160	996063.511	Parque N° 2
20	658023.315	996028.299	Parque N° 3
21	658061.867	996024.237	Parque N° 3
22	658113.679	996023.322	Parque N° 3
23	658087.739	995987.955	Parque N° 3
24	658066.487	995970.893	Parque N° 3

Fuente: El Consultor.

La identificación y caracterización de las formaciones vegetales presentes en el área del proyecto se desarrolló mediante la recopilación de información general del área, relacionadas con los componentes vegetales localizados, lo cual incluye los árboles, arbustos, lianas, palmeras, plantas menores y demás individuos vegetales que dan estructura a los bosques encontrados, llegando a establecer que el área de desarrollo del proyecto está ocupada en un 85.65 % (4.442223 hectáreas) por un bosque secundario maduro, en donde pueden observarse árboles de distintos diámetros y altura; en algunas áreas se presenta un denso sotobosque compuesto por distintas especies de carricillo, lianas, bejucos, palmeras, piñuela que restringen el paso; el resto del área, localizado en el sector destinado al acceso al polígono corresponde al 14.35 % (0.74448 hectáreas) está ocupado por formaciones gramíneas con árboles dispersos.

De estas formaciones vegetales los sectores correspondientes al bosque secundario maduro se afectarán dos porciones las cuales corresponden a 35031.58403 metros cuadrado que corresponden al 78.86 %; la otra formación vegetal que será intervenida como parte del desarrollo del proyecto es la determinada como formaciones gramíneas con árboles dispersos y con una superficie de 0.74448 hectáreas y que corresponde al acceso al proyecto.

**b. Verificar sistema de clasificación de la vegetación a efectos de armonizar la misma con el mapa presentado.**

Al hacer una revisión del Estudio de Impacto Ambiental presentado, podemos observar que se establecen dos categorías de cobertura vegetal a saber bosque secundario maduro y formaciones gramíneas con árboles dispersos, indicando la superficie de cada una de ellas, así como los porcentajes correspondientes; puede verse en la pag 110 (ítem 6.1 Características de la Flora), en la página 112 (ítem 6.1.1. Identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos), igualmente en la página 128 del EsIA (ítem 6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a escala que permita su visualización) y finalmente en la página 129 se presenta la Figura N. 6-5 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo, siempre manteniendo el criterio de las dos formaciones vegetales indicadas (bosque secundario maduro y formaciones gramíneas con árboles dispersos) y el mapa presenta una representación a colores en donde en el polígono del proyecto se observan dos colores distintos uno para cada categoría y en la leyenda se indica a que corresponde cada uno de esos polígonos,

Por lo tanto, la descripción de la vegetación señalada SI es compatible y SI es objetiva cuando es comparada con el mapa incorporado en la sección, y a su vez caracteriza la cobertura de vegetación del área en cuestión

En el numeral correspondiente 6.1.1. Identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción, se presenta una descripción objetiva y entendible indicando incluso el uso de herramientas de sistema de información geográfica para su desarrollo, haciendo además una descripción de los distintos estratos del bosque; es así como se concluye en que existen dos formaciones vegetales en el área del proyecto que de seguro los profesionales que asistieron a la inspección correspondiente pudieron constatar.

Como conclusión a este tema en el EsIA se indica que el área de desarrollo del proyecto está ocupada en un 85.65 % (4.442223 hectáreas) por un bosque secundario maduro, en donde pueden observarse árboles e distintos diámetros y altura; en algunas áreas se presenta un denso sotobosque compuesto por distintas especies de carricillo, lianas, bejucos, palmeras, piñuela que restringen el paso; el resto del área, localizado en el sector destinado al acceso al polígono que corresponde al 14.35 % (0.74448 hectáreas) está ocupado por formaciones gramíneas con árboles dispersos.

**Tabla N. 27 Categorías de uso del suelo**

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Residencial Embassy Forest**

N°	Categoría de uso	Símbolo	Área (has.)	%
1	Bosque secundario maduro	Bsm	4.442223	85.65
2	Gramíneas con árboles dispersos	Grad	0.74448	14.35
Total			5.186703	100.00

Fuente: El Consultor. Levantamiento de campo para el EIA del proyecto.

Finalmente es importante indicar que las categorías indicadas están establecidas en el artículo segundo de la **Resolución AG-35-2003 “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosque o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificaciones”**.



9. Mediante MEMORANDO DRPM-120-2024, recibido el 19 de abril de 2024, la Dirección Regional de Panamá Metropolitana, mediante el informe técnico de inspección DRPM-SEIA-No. 018-18-04-2024, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente:

a. En la actividad de movimiento de tierra, se va a generar un corte total de 30,694.08 m<sup>3</sup> y un relleno tierra del 0, 782.06 m<sup>3</sup> reportado en el EsIA, es necesario indicar el volumen en m<sup>3</sup> del excedente y el sitio a disponer con el excedente a generar.

b. Mencionar técnicas a realizar para evitar erosión y/o arrastre de suelo a las áreas colindantes a las residencias observadas en inspección, tomando en cuenta que se realizará la actividad de movimiento de tierra.

c. Indicar el tipo de manejo de las aguas pluviales que drenan en el polígono.

d. Sustentar como influirán las medidas de mitigación que se proponen en cuanto al grado de aumento temporal de los niveles de ruido y vibraciones por las actividades que se realicen.

e. Aportar coordenadas del punto de descarga de la PTAR.

f. Presentar coordenadas de ubicación de la PTR, metodología constructiva, identificación de impacto, valorización del impacto y sus medidas de mitigación a implementar.

g. Presentar Plan de Contingencia para la PTAR a utilizar en caso de mal funcionamiento y daños del sistema.

h. El sitio como calle acceso a utilizar, deberá contar con el permiso por parte del MOP.

i. Importante considerar la cercanía del área del proyecto al Parque camino de Cruces, por ende, es necesario realizar las consultas y trámites pertinentes ante la Dirección de Áreas Protegidas del Ministerio de Ambiente, con respecto a viabilidad ambiental. además, considerar dejar una franja de superficie para la conservación de zonas de amortiguamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).

j. Presentar un Plan de Resolución de Conflictos con respecto a la afectación futuras a la población contigua del área del proyecto.

## Respuesta

**a. En la actividad de movimiento de tierra, se va a generar un corte total de 30,694.08 m<sup>3</sup> y un relleno tierra del 10, 782.06 m<sup>3</sup> reportado en el EsIA, es necesario indicar el volumen en m<sup>3</sup> del excedente y el sitio a disponer con el excedente a generar.**

El movimiento de tierras incluye la conformación de terrazas para la construcción, que a su vez contempla el manejo adecuado de pendientes para garantizar la estabilidad e integridad de la obra.

Se estiman los siguientes volúmenes de movimiento de tierras:

- Corte: 40,322 m<sup>3</sup>, Relleno: 18,082 m<sup>3</sup> (datos actualizados debido a diseño detallado).

El excedente: 22,240 m<sup>3</sup>, será dispuesto en el área de Rainforest Villas, finca 131472, ubicado en la Vía Centenario hacia el estadio Rod Carew, corregimiento de Antón, distrito y provincia de Panamá.



Este sitio cuenta con su herramienta ambiental, siendo esta la resolución aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y su modificación:

- Estudio de Impacto Ambiental septiembre 2002 – DINEORA-018-2003.
- Modificación Estudio de Impacto Ambiental octubre 2023 – DEIA-IAM-045-2021.

El acuerdo de recepción del material excedente y la resolución de aprobación del EsIA, se presenta en el anexo 9.1.



Figura N. 13 Acuerdo de recepción de material excedente

**DRAGON PILES, S.A.**

Panamá, 6 de Junio 2024  
DP2024-03-008

Ing. Milciades Concepción  
Ministro de Ambiente  
Mi Ambiente  
Asunto: Autorización de disposición de material – CONSULTORES URBANOS PANAMA, S.A

Estimado Ing. Concepción,

Sírvase la presente para informarle que le concedimos la autorización a la empresa EMBASSY FOREST, LTD. a depositar los viajes del material que se extrae de la excavación del proyecto EMBASSY FOREST, ubicado en la Provincia y Distrito de Panama, Corregimiento de Ancón, 300 m este de estacionamiento sur de Edif 520 CSS. Este proyecto dispondrá del material desde el año 2025-2026. Ellos podrán disponer el material en el Sitio de Disposición de Rainforest Villas con la finca 131472, ubicado en el Vía Centenario, Distrito de Ancón. Ubicado en la Vía Centenario hacia el Estadio Rod Carew, Corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá. Esta delimitado por la Vía Centenario, el Corredor Norte, el Corredor Panamá-Colon y el Estadio Rod Carew.

El sitio cuenta con las resoluciones aprobadas de los Estudios de Impacto Ambiental aprobadas:

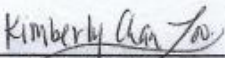
- Estudio de Impacto Ambiental Septiembre 2002 – DINEORA-018-2003
- Modificación Estudio de Impacto Ambiental Octubre 2023 – DEIA-AM-045-2021


No se recibirá basura, lama, plástico, madera o cualquier otro desperdicio vegetal u orgánico en el área. En el evento de que incumplan con este requisito se le suspenderá inmediatamente el permiso de recibir material.

El recibo de Dragon Piles S.A. es el único recibo con validez.

Este permiso no es transferible para otros proyectos.

Atentamente,

  
Ing. Kimberly Chan Loo  
Dragon Piles, S.A.  
Representante Legal

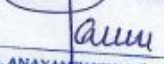



Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal N° 4-209-228

**CERTIFICO**

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con el original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme

Panamá, **JUN 12 2024**

  
Licda. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA  
Notaria Pública Tercera



El Ingenio, Ave La Paz, Local # 49, Teléfonos 229-3041/43

**b. Mencionar técnicas a realizar para evitar erosión y/o arrastre de suelo a las áreas colindantes a las residencias observadas en inspección, tomando en cuenta que se realizará la actividad de movimiento de tierra.**

A continuación, se listan las técnicas a realizar para evitar erosión y/o arrastre de suelo a las áreas colindantes al proyecto

#### **Etapas de pre-construcción**

- Delimitar el área de proyecto, colocando una cerca.
- Tener los materiales necesarios para controlar la erosión, antes que se inicie el proceso de limpieza y descapote.
- De ser posible, se recomienda programar las actividades de relleno durante la época seca, para reducir la pérdida de material por erosión pluvial.

#### **Etapas de construcción**

- Realizar en la medida de lo posible, las operaciones de mayor movimiento y perturbación de tierras (cortes y rellenos, excavaciones, obras mayores de drenaje) durante los periodos de menor lluvia, para evitar la erosión pluvial y/o fluvial, priorizando el comienzo de las obras en los sectores de mayor pendiente.

#### **Vallas de sedimentos:**

Estas consisten en barreras verticales compuestas por una verja de alambre regular con postes de metal o madera, donde es instalada una tela filtrante. Estas son utilizadas para atrapar los sedimentos antes de que dejen el área de construcción, deteniendo la escorrentía y la sedimentación a la vez que filtran el agua.

#### **Canales de desvío:**

Estos son canales temporales contruidos para trasportar los flujos alrededor del área de construcción mientras se construyen las obras permanentes de drenajes. El propósito de estos es mantener seca el área de trabajo y de esta manejar reducir el potencial de erosión.

#### **Trampa de sedimentos:**

Estas consisten en un área pequeña para detener y almacenar sedimentos sin controles de entrada y salida, ni pendientes laterales especifica. Deberán ser contruidas lo más cerca posible de las fuentes generadoras de sedimentos.

#### **Drenajes de pendientes temporales:**

Esta es una medida para llevar agua desde un área de construcción a una elevación más baja.

Promontorios temporales:

Estos son montículos de tierra compactada que interceptan y desvían escorrentía de pequeñas áreas de construcción.

Cubrir promontorios temporales:

Todos los promontorios de tierra que se produzcan durante la construcción deberán ser cubiertos con lonas impermeables o semipermeables para impedir su dispersión.

**c. Indicar el tipo de manejo de las aguas pluviales que drenan en el polígono.**

Las aguas pluviales serán manejadas por canales temporales que conecten a los drenajes pluviales existentes dentro del polígono del proyecto.

**d. Sustentar como influirán las medidas de mitigación que se proponen en cuanto al grado de aumento temporal de los niveles de ruido y vibraciones por las actividades que se realicen.**

La generación de ruido y vibraciones es inherente al desarrollo de obras constructivas, con el fin de reducir su generación al ambiente, se han propuesto medidas reales y realizables, su sustento, se presenta a continuación:

<b>Ruido y vibraciones</b>	Trabajar en horario diurno.	En horario diurno, es habitual que la población productiva se desplace a su lugar de trabajo, por lo cual, la afectación o molestias a la población circundante es menos perceptible, además que se busca respetar los horarios de descanso.
	Realizar monitoreos trimestrales de ruido ambiental.	Esta medida busca monitorear la generación de ruido y vibraciones con el fin de poder valorar que las medidas implementadas sean eficientes, o en caso contrario, permite tomar decisiones que busquen implementar medidas que reduzcan los niveles de ruido y vibraciones generados por el proyecto. Sin mediciones, no se cuenta con datos que se puedan evaluar.
	Apagar todo aquel vehículo y/o equipo que no se encuentre en uso.	Es de conocimiento común, que el motor de los vehículos produce ruidos y vibraciones que pueden ser eliminados, si cuando estos están sin uso, se puedan apagar.
	Contar con vehículos y equipos en buen	El mantenimiento de equipos garantiza que su funcionamiento es adecuado, por lo cual la

	estado y con registro de mantenimiento.	generación de ruido y vibraciones por desperfectos sería controlada.
--	---	--

Además, en el numeral 9.5 “Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto)”, se contempla la capacitación de personal en temas relacionados a manejo de equipos y relacionamiento comunitario. Crear y mantener la conciencia cívica en los trabajadores se considera una verdadera herramienta de control de impacto ambiental.

**e. Aportar coordenadas del punto de descarga de la PTAR.**

Las coordenadas del punto de descarga son las siguientes: 657981E 995838 N).

**f. Presentar coordenadas de ubicación de la PTR, metodología constructiva, identificación de impacto, valorización del impacto y sus medidas de mitigación a implementar.**

Las coordenadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales se presentan a continuación:

**Tabla N. 28 Coordenadas de la PTAR**

COORDENADAS PLANTA DE TRATAMIENTO		
EST.	NORTE	ESTE
1	995902.573	657992.906
2	995917.369	658006.363
3	995912.322	658011.911
4	995897.527	657998.454

Fuente: El Promotor.

**La metodología constructiva de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales se presenta a continuación:**

La planta no presenta vertimiento de agua tratada en ningún cuerpo de agua superficial cercano, ni en un campo de infiltración en el suelo. Mas bien el diseño de la planta está considerado para almacenar y reutilizar el agua tratada para sistemas

de riego y lavados. En ningún caso el agua tratada será reutilizada para el consumo humano.

La planta de tratamiento de aguas residuales será de tipo biológico anaeróbico con filtro percolador. Se compone de las siguientes secciones o fases de proceso:

- a) Primera Fase: Pretratamiento o tratamiento Preliminar.
- b) Segunda Fase: Tratamiento por medio de reactor biológico filtro percolador anaeróbico (tratamiento secundario).
- c) Tercera Fase: Tratamiento terciario de afinamiento, desinfección por medio de sistema de rayo UV alimentado por sistema de panel fotovoltaico, filtración final y tanque de almacenamiento.

La planta se compone de dos módulos doble en paralelo, contruidos con tanques plásticos prefabricados. Por un volumen de aguas residuales equivalente a 106,876.67 Galones /días, equivalente a 403.99 metro cúbico /día.

La planta no consume electricidad pues disfruta de la pendiente y su sistema de tratamiento por medio de filtro percolador permite una eficiencia del 95%. La producción de lodos en exceso está limitada, por el sistema mismo de tratamiento, a la limpieza de los tanques de pretratamiento.

La planta resulta diseñada para tratar un caudal de 16.83 metro cubico/hora de carga hidráulica, hasta un máximo de 22.44 metro cúbico/hora.

Como ya indicado más arriba, la planta está pensada en función de la ubicación del proyecto y de las características de este, de bajo impacto ambiental y en armonía con el medio ambiente.

Por lo tanto, una de las características de esa planta será de no tener un vertimiento de agua a un cuerpo superficial ni en el suelo. El destino final de las aguas tratadas será, después de un tratamiento terciario de afinamiento, la reutilización como sistema de riego de área verde.

Por esta razón la planta de tratamiento tendrá las siguientes líneas de guía:

- 1) Instalación bajo tierra sin ningún impacto ambiental. Arriba de la misma será colocado un área verde.
- 2) Ningún gasto eléctrico ya que la planta funciona por gravedad con sistema natural de tratamiento.

3) Ninguna producción de malos olores. El sistema de tratamiento resulta completamente cerrado y bajo tierra.

4) Recuperación de las aguas tratadas y reuso de la misma para el riego del área verde, sistema de lavado de equipos y otras utilidades dentro del proyecto.

5) Además de recolectar las aguas tratadas, el sistema de almacenamiento está diseñado para recolectar las aguas pluviales que caen en la superficie del proyecto, para que sean acumuladas. De esa manera se reduce el caudal pluvial para que

pueda ser vertido en un segundo momento, después que termina el evento atmosférico.

**Tabla N. 29 Características del agua residual a tratar**

<b>DATO DE PARTIDA</b>		
Numero de apartamentos	224	
Numero personas /casa	5.96	Personas
Numero de persona Total	1335.96	Personas
Numero de banos /casa	1- 2 o mas	Unidad de 1 y Unidad de 2 baños
Carga organica a tratar por persona	50	gramos DBO5
Caudal de agua por persona	80	Gls/ dia
Horas de vertimiento en el dia	24.00	
Caudal diaria	106876.67	Gls/ dia
Caudal diaria	403.99	Metrocubico / Dia
Caudal horaria	16.83	Metro cubico/ Hora
Caudal horaria 15 HORAS	26.93	Metro cubico/ Hora
Caudal horaria MAX 18 HORAS	22.44	Metro cubico/ Hora
Caudal horaria	63.63	Gls/hora
Carga organica Total por Volumen de persona (So)	66.79792	KgDBO5/ dia
Carga organica Maxima Horaria	4.21	KgDBO5/Hora
Carga Organica BOD5/metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico
Carga Organica BDO5/metro cubico	0.165	Kg/Metro Cubico

Fuente: El Promotor.



**Tabla N. 30 Características químicas de las aguas residuales- Límites Máximos admisible a la entrada de la Planta de tratamiento**

Parámetro	Unidad	Valor
DBO5	mg/l	300
DQO	mg/l	500
Nitrógeno amoniacal	mg/l	10
Fosforo	mg/l	8
Aceite y Grasa	mg/l	20

Fuente: El Promotor.

**Tabla N. 31 Características químicas de las aguas residuales a la salida de la planta**

<b>Límites Permisibles de las Descargas de Efluentes Líquidos a Cuerpos Receptores de Aguas Continentales y Marina Tabla 1 Norma COPANIT 35-2019</b>		
Parámetro	Unidad	Límite máximo permitido
DBO5	mg/L	50
DQO	mg/L	100
Nitrógeno amoniacal	mg/l	3
Fosforo	mg/l	10
Aceite y grasa	mg/l	20

Fuente: El Promotor.

Ver anexo 9.2, memoria técnica de la PTAR.



En cuanto a la identificación de impacto, valorización del impacto y sus medidas de mitigación a implementar, podemos decir que estos elementos se encuentran ya contemplados dentro de la matriz de valoración de impactos (Capítulo 8) y medidas de mitigación (Capítulo 9), ya que las actividades constructivas de una PTAR, no conllevan actividades especiales que no hayan sido consideradas dentro de la macro construcción de la obra, así mismo, los impactos esperados para la construcción de vías internas, edificios y amenidades, ya contemplan los impactos sobre los medios físicos, bióticos y abióticos que también afectaría la construcción de la PTAR.

Es importante mencionar que este tipo de sistema se ha implementado en numerosos proyectos en nuestro país. En el

9.3, se presenta un listado de proyectos referenciales.

**g. Presentar Plan de Contingencia para la PTAR a utilizar en caso de mal funcionamiento y daños del sistema.**

Como parte de la concepción de este tipo de estructuras, se cuenta con las siguientes medidas de contingencia en caso de mal funcionamiento y daños del sistema.

- El diseño contempla el reúso de toda el agua tratada por el proyecto y de las aguas pluviales, estas serán dirigidas a una laguna. Se cuenta con un punto de descarga (657981 N 995838 E), con el fin de poder manejar un volumen tratado superior, al que se pueda reutilizar.
- El método de construcción de la planta utiliza tanques plásticos en material polietileno de alta densidad. Esto significa que las obras civiles o de concreto armado están reducida al mínimo; que el tiempo de instalación de la planta es mínimo (se estima una instalación completa en 3 semanas); y que para el futuro no se prevé derrames o vertimiento de aguas ya que el material con el cual están construido los tanques tiene una alta duración en el tiempo y no tiene soluciones de continuidad que pueden generar salideros.
- En caso de malfuncionamiento del sistema de electrobombas sumergibles instaladas y alimentadas por panel solares, se ha desarrollado un protocolo que es el siguiente.
  - A) Capacidad de acumulación de agua de 90 metro cubico, equivalente a 3 horas y media de vertimiento. Esto permite a los operadores de la planta de tener un tiempo suficiente para instalar una motobomba de emergencia que

puede sustentar la recirculación del agua y permitir la reparación de las bombas solares

B) Posibilidad de utilizar el punto de vertimiento indicado arriba.

C) Contratación de camión cisterna para las succiones de los líquidos desde los tanques de acumulación.

Se recuerda que, frente a cualquier caso fortuito, el primer paso será una visita técnica para la evaluación del sistema, seguido de las correcciones a las fallas y o daños identificados.

**h. El sitio como calle acceso a utilizar, deberá contar con el permiso por parte del MOP**

En la página 378 del EsIA se presenta el anexo 14.8 CERTIFICACIÓN DE LA SERVIDUMBRE VIAL Y LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA ESPERANZA APROBADO POR MIVIOT Y POR LA ATTT.

**i. Importante considerar la cercanía del área del proyecto al Parque camino de Cruces, por ende, es necesario realizar las consultas y trámites pertinentes ante la Dirección de Áreas Protegidas del Ministerio de Ambiente, con respecto a viabilidad ambiental. Además, considerar dejar una franja de superficie para la conservación de zonas de amortiguamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).**

El presente proyecto reconoce y destaca su cercanía a áreas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, sin embargo, por no formar parte de dicho sistema, no existe normativa vigente que solicite la tramitación de una Viabilidad Ambiental, la Resolución No. DM-0074-2021 de 18 de febrero de 2021 *“Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyecto, obras o actividades a desarrollarse en las áreas protegidas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) que requieren estudios de impacto ambiental y se dictan otras disposiciones”*, es exclusiva para proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro de áreas protegidas que forman parte del SINAP.

**j. Presentar un Plan de Resolución de Conflictos con respecto a la afectación futuras a la población contigua del área del proyecto.**

El mismo se presenta en la página 271, numeral: “9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto”.

10. Mediante MEMORANDO DRPM-120-2024, recibido el 19 de abril de 2024, la Dirección Regional de Panamá Metropolitana, mediante el informe técnico de inspección DRPM-SOSH-028-2024, de la Sección de Seguridad Hídrica, remite observaciones al EsIA, solicitando lo siguiente:

a. En el aspecto 5.6.1 Calidad de aguas superficiales señala que “Dentro del área de influencia ni en las fincas colindantes se registran fuentes de agua superficial, por lo cual no se contempló una campaña de calidad de agua”; sin embargo, de acuerdo a lo observado en campo y verificación mediante la herramienta Google Earth, con la red de drenaje de la cuenca 142, se visualiza una fuente de agua natural que discurre dentro del polígono del proyecto. Identificar si la depresión natural observada en campo corresponde a drenajes de aguas superficiales o cuerpos naturales de aguas (Naturaleza de la fuente), sustente.

b. Si las depresiones corresponden a cuerpos naturales de agua, presentar características de la fuente, descripción de la vegetación e indicar el ancho del cauce, establecer área de protección en cumplimiento de lo establecido en el numeral 2, artículo 23 de la Ley 1 (de 3 de febrero de 1994), además de adjuntar todos los detalles antes citados mediante planos.

c. Si las depresiones corresponden a cuerpos naturales de agua, deberá presentar:

- Desarrollo del Ambiente físico.
- Informe de calidad de las aguas
- Estudio Hidrológico de la fuente de agua en cumplimiento de los requisitos establecidos mediante la Resolución No. DM. 0431 -2021, de 16 de agosto de 2021.

d. Si las depresiones corresponden a cuerpos naturales de agua, el promotor deberá evaluar la ubicación de la PTAR y la laguna artificial.

e. Especificar los cruces que se realizarían sobre la fuente de agua natural con detalles de manejo de control de erosión de estas actividades.

f. El promotor deberá georreferenciar la PTAR y la laguna artificial.

g. El promotor deberá detallar las siguientes especificaciones para la construcción de la laguna artificial dimensión, capacidad, ubicación georreferenciada, plan de mitigación y prevención en lluvias extraordinarias, medidas para evitar la proliferación de vectores, entre otros.

h. El promotor del proyecto deberá establecer las restricciones correspondientes de acuerdo con lo establecido en la Ley 1 de 1994.

Respuesta

Tal y como se indicó durante toda la descripción del ambiente físico del proyecto incluyendo el numeral 5.6.1 Calidad de aguas superficiales, dentro del área de influencia ni en las fincas colindantes se registran fuentes de agua superficial. Lo anterior se encuentra soportado por el Informe de Re-inspección Memorando DSH-324-2024 (disponible en la plataforma PREFASIA), emitido por la Dirección de Seguridad Hídrica, del Ministerio de Ambiente.

11. Mediante nota sin número, recibida el 19 de marzo de 2023, el promotor, remitió evidencia del proceso de consulta pública. donde presentó original publicaciones en el periódico y fijado y desfijado en el Municipio de Panamá. Sin embargo, no se presentó aviso de publicación en el medio electivo, como se establece en el artículo 43, del Decreto Ejecutivo 1, de 1 de marzo de 2023. Por lo que se solicita:

**a. Presentar consulta pública del extracto del EsIA, en un medio electivo, como lo establece el artículo 43 y 44, del Decreto Ejecutivo 1, de 1 de marzo de 2023.**

**Respuesta**

Tal y como se presentó en el “Informe de Consulta Pública”, con recibido del 19 de marzo de 2024, se presentó como medio electivo, el fijado y desfijado de un extracto del proyecto, en la Junta Comunal de Ancón.

Figura N. 14 Evidencia de entrega de la Consulta Pública

Panamá, 15 de marzo de 2024

Lic. Domiluis Domínguez  
Director de Evaluación Ambiental  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D


Asunto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría II correspondiente al proyecto: "Residencial Embassy Forest" – Consulta Pública.

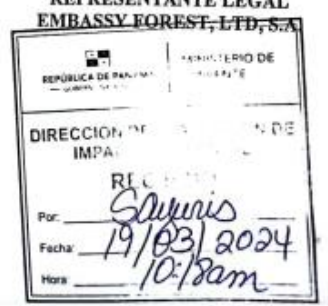
Respetado Director;

Por este medio, quien suscribe, Jorge Sanidas Sánchez, actuando en mi condición de Representante Legal de EMBASSY FOREST, LTD, S.A., Promotor del Proyecto en mención, me permito entregar la evidencia del proceso de Consulta Pública.

- Original - Publicación de un extracto del proyecto en un periódico de circulación nacional: primera publicación 18 de marzo de 2024 y última publicación 19 de marzo de 2024.
- Original - Fijado y desfijado de un extracto del proyecto en el Municipio de Panamá: del 11 al 14 de marzo de 2024.
- Original - Fijado y desfijado de un extracto del proyecto en la Junta Comunal de Ancón: del 13 al 18 de marzo de 2024.

Atentamente,

  
Jorge Sanidas Sánchez  
C.I.P.: 8-225-2096  
REPRESENTANTE LEGAL  
EMBASSY FOREST, LTD, S.A.



AVISO DE CONSULTA PÚBLICA  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

EMBASSY FOREST, LTD, S.A., hace del conocimiento público que durante OCHO (8) DÍAS HÁBILES contados a partir de la última publicación del presente aviso, se SOMETE a CONSULTA PÚBLICA el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II del Proyecto: Residencial Embassy Forest.

**Promotor:** EMBASSY FOREST, LTD, S.A. **Localización:** provincia y distrito de Panamá, corregimiento de Ancón, finca con código de ubicación 8720, folio real N. 30272081. **Sector al que pertenece el proyecto:** Construcción.


**Descripción del Proyecto:** El "Residencial Embassy Forest", es un complejo residencial que consiste en la construcción de edificios de apartamentos, con su respectivo acceso e infraestructura urbana (calles internas) y equipamientos y áreas sociales. El alcance de esta obra incluye también, mejoras sobre la Avenida Esperanza (único acceso al proyecto). Se ha proyectado su desarrollo en tres etapas a saber: Etapa 1 (tres años): infraestructura urbana y etapa 1: seis (6) edificios de apartamentos, equipamientos y áreas sociales. Etapa 2 (dos años): infraestructura etapa 2: cuatro (4) edificios de apartamentos y ampliación de zonas comunes. Etapa 3 (dos años): infraestructura etapa 3: tres (3) edificios de apartamentos restantes

Este residencial maneja el concepto Ciudad Jardín, el cual se integra a su entorno y respeta al medio ambiente, lo cual permitirá ofrecer soluciones habitacionales con alta calidad paisajística, valoración y accesibilidad económica, regional y urbana.

Una síntesis de los principales impactos ambientales esperados y sus medidas de mitigación, se presentan a continuación:

Impactos Positivos:	Impactos Negativos	Medidas de Mitigación
<p><u>Construcción:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos</li> <li>• Incremento en la economía local</li> </ul> <p><u>Operación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del valor catastral de la zona</li> <li>• Generación de empleos directos e indirectos</li> <li>• Aumento de la oferta de vivienda</li> <li>• Incremento de la economía local</li> <li>• Realce de vestigios culturales – arqueológicos</li> </ul>	<p><u>Construcción:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoción y pérdida de suelos orgánicos superficiales</li> <li>• Reducción de la infiltración del agua en el suelo</li> <li>• Cambio en la calidad del aire, ruido y vibración ambiental</li> <li>• Pérdida de cobertura vegetal</li> <li>• Pérdida de hábitats de especies de fauna</li> <li>• Desplazamiento de especies silvestres de fauna</li> <li>• Afectación de especies en peligro de extinción y en estado de conservación</li> <li>• Riesgos de atropellos de fauna silvestre</li> <li>• Molestia a los usuarios, comunidades y comercios aledaños a la obra</li> <li>• Posibilidad de destrucción de sitios con valor cultural y arqueológico desconocido</li> </ul> <p><u>Operación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación de patrones de conducta de especies de fauna</li> <li>• Aumento del tráfico vehicular</li> <li>• Cambios en la estética visual del paisaje</li> </ul>	<p><u>Construcción</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentrar los trabajos exclusivamente en el polígono del proyecto.</li> <li>• Realizar un programa de monitoreo de calidad del aire, ruido y vibraciones ambientales.</li> <li>• Realizar los trabajos de construcción en horas diurnas.</li> <li>• Implementar un Plan de Arborización y Engramado.</li> <li>• Eliminar únicamente la vegetación que así lo requiera.</li> <li>• Implementar un Plan de rescate y Reubicación de Fauna.</li> <li>• Mantener una buena comunicación con la comunidad aledaña al proyecto.</li> <li>• Delimitar y demarcar la sección del camino colonial Camino de Cruces que se ubica dentro del AID del proyecto.</li> <li>• Capacitar a los trabajadores sobre el componente arqueológico y cultural.</li> <li>• Contar con un protocolo de detención de trabajos en caso de hallazgos fortuitos.</li> </ul> <p><u>Operación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el paisaje del proyecto y darles mantenimiento a los pasos de fauna silvestre.</li> <li>• Colocar el señalamiento vial según los lineamientos de la ATTT.</li> </ul>

El documento en referencia estará disponible en las oficinas administrativas del Ministerio de Ambiente a Nivel Central, en la Dirección de Evaluación Ambiental, ubicadas en el corregimiento de Ancón, Ave. Diego Domínguez, Edif 804 y las oficinas de la Regional de Panamá Metro ubicada en los Llanos de Curundu, en horario de ocho de la mañana a cuatro de la tarde (8:00 a.m. a 4:00 p.m.). Los comentarios y recomendaciones sobre el referido Estudio deberán remitirse formalmente ya sea a las oficinas administrativas del Ministerio de Ambiente a nivel Central o Regional, dentro del término de ocho (8) días hábiles establecidos por Ley para la Consulta Pública, después de la última publicación.

**RECIBIDO**  
FECHA: 13-3-24  
HORA: 12:28  
FIRMA: Heinrich  
Figado

**RECIBIDO**  
FECHA: 18-3-24  
HORA: 1:15  
FIRMA: Dehny  
Dejados



12. En la página 32 del EslA, punto 4.3.2.1 Actividades a desarrollar, se menciona “Movimiento de tierra y conformación del terreno, el volumen de tierra estimado se detalla a continuación: Tabla 4- 3 Volumen de corte y relleno...”. Sin embargo, en la tabla en mención, se evidencia que el total del volumen de corte es mayor, que el volumen de relleno, quedando un excedente de 19,912.02 m<sup>3</sup>. Por lo antes mencionado se solicita:

**a. Presentar planos de los perfiles de corte y relleno, donde se establezca: el volumen de movimiento de tierra a generar en el proyecto y volumen de material de relleno e indicar los niveles seguros de terracería.**

**b. Aclarar qué se hará con el material excedente (19,912.02 m<sup>3</sup>), en el proyecto.**

**c. Indicar dónde se va depositar el material o su disposición final, con sus respectivas coordenadas de ubicación. En caso de que el sitio de disposición final, se encuentre fuera del área del proyecto o de otro dueño deberá, presentar Registro(s) Público(s) de las fincas, 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.**

**d. Incluir línea base del área donde se depositará el material excedente, en caso de que se encuentre fuera del polígono propuesto.**

**a. cubrir dichas molestias, aparte de las medidas ya identificadas.**

### **Respuesta**

Tal y como se indicó en la pregunta 9, el movimiento de tierras incluye la conformación de terrazas para la construcción, que a su vez contempla el manejo adecuado de pendientes para garantizar la estabilidad e integridad de la obra.

Se estiman los siguientes volúmenes de movimiento de tierras:

- Corte: 40,322 m<sup>3</sup>, Relleno: 18,082 m<sup>3</sup> (datos actualizados debido a diseño detallado).

El excedente: 22,240 m<sup>3</sup>, será dispuesto en el área de Rainforest Villas, finca 131472, ubicado en la Vía Centenario hacia el estadio Rod Carew, corregimiento de Antón, distrito y provincia de Panamá.

Este sitio cuenta con su herramienta ambiental, siendo esta la resolución aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y su modificación:

- Estudio de Impacto Ambiental septiembre 2002 – DINEORA-018-2003.

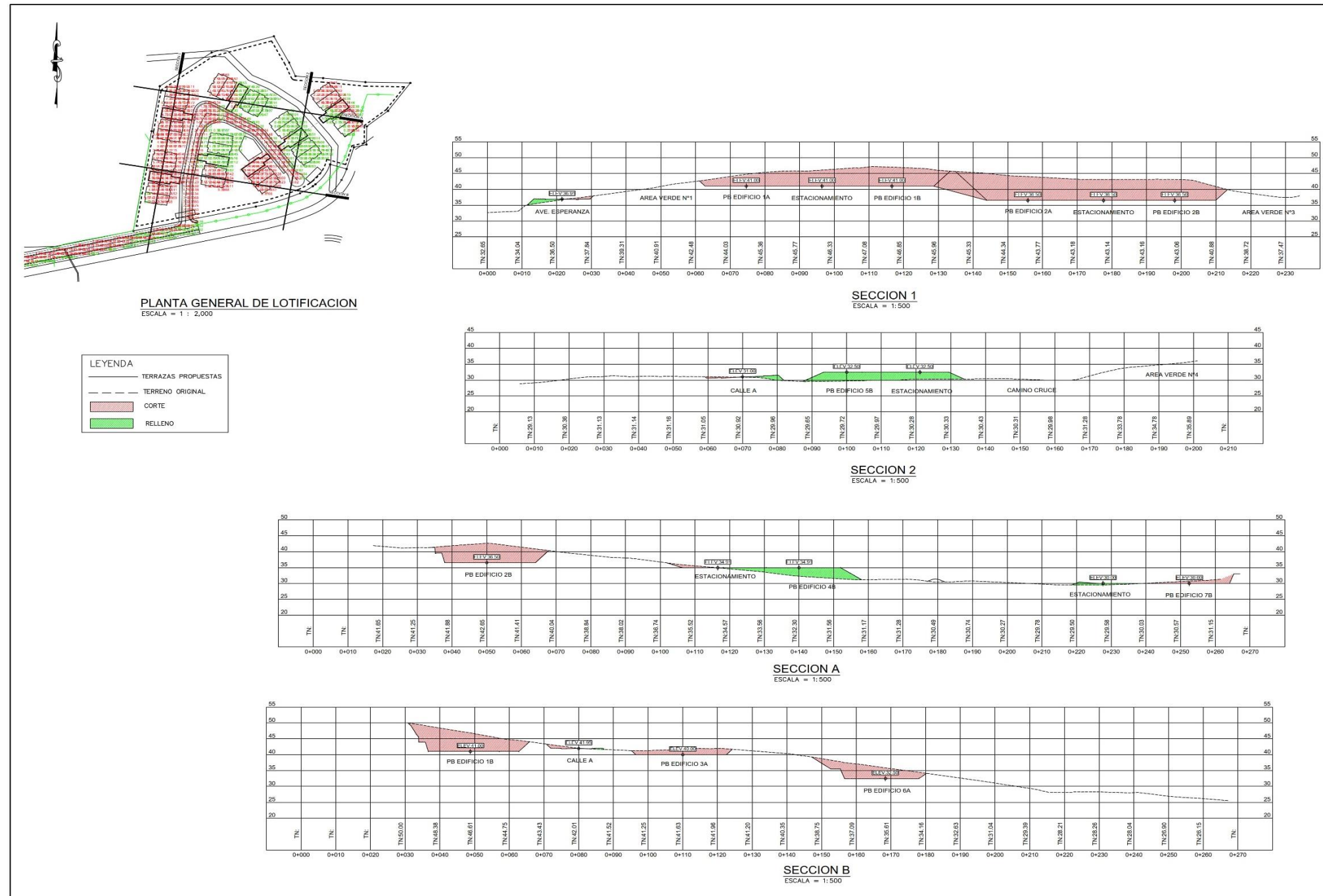
- Modificación Estudio de Impacto Ambiental octubre 2023 – DEIA-IAM-045-2021.

El acuerdo de recepción del material excedente y la resolución de aprobación del EslA, se presenta en el anexo 9.1.

Este estudio aprobado, cuanta con sus propias medidas de atención de comentarios, sugerencias o molestias por parte de la comunidad.

Las secciones de corte y relleno se comparten a continuación; En el anexo 12.1, se presentan el plano completo.

### Figura N. 15 Secciones de corte y relleno



Fuente: El Consultor.

13. En la página 36 del EslA, punto 4.3.2.1 Actividades a desarrollar, subpunto Acceso e infraestructura urbana, se indica “En la servidumbre vial se instalará posteo eléctrico con alumbrado público y abastecimiento de una línea de conducción potable para abastecer el proyecto. [...] En cuanto a la infraestructura urbana, se compone de una calle interna con rodadura y aceras de hormigón, sistema pluvial y sanitario con base en cajas de registro en hormigón y tuberías en PVC sanitario y concreto reforzado para tubería pluvial. Acueducto en PVC con tanque almacenamiento”. Sin embargo, en el EslA no se detallan las coordenadas de ubicación de los postes eléctricos. Por lo que se solicita:

**a. Aclarar si el posteo eléctrico es parte del desarrollo del proyecto o de una entidad y/o institución correspondiente.**

**b. Presentar las coordenadas UTM, de la ubicación del alineamiento de las instalaciones de los postes eléctricos, con su respectiva longitud.**

**c. Presentar las coordenadas UTM con su respectivo DATUM de ubicación, del alineamiento y red del sistema sanitario, pluvial y de agua potable.**

### **Respuesta**

La calle de acceso, Avenida Esperanza, tiene una servidumbre vial de veinte (20) metros, según CERTIFICACION N° 115-2021. Pero se propone un ancho de vía de quince (15) metros.

Los servicios públicos de agua potable, de electricidad y de comunicaciones son los que se encuentra en la vía existente, Avenida Demetrio Basilio Lakas, y de estas son los que se realizarán las extensiones que conectarán al proyecto, a través de la Avenida Esperanza.

**Tabla N. 32 Coordenadas Ave. Demetrio Basilio Lakas**

COORDENADAS AVE. DEMETRIO BASILIO LAKAS		
EST.	NORTE	ESTE
1	995796.660	657437.745
2	995785.274	657450.955
3	995770.004	657472.611
4	995754.049	657503.315
5	995742.215	657534.358
6	995733.714	657558.483

Fuente: El Promotor.

El área de mejora y de conexión de los servicios publico están definido en el siguiente cuadro de coordenadas:

**Tabla N. 33 Coordenadas del servicio público**

COORDENADAS SERVICIO PUBLICO		
EST.	NORTE	ESTE
1	995761.513	657541.708
2	995774.170	657505.733
3	657486.879	657486.879
4	995752.346	657526.997

Fuente: El Promotor.

14. En la página 44 del EsIA punto 4.3.2.2. Equipos por utilizar, indica “La realización del proyecto requerirá de equipos mecanizados normalmente utilizados en la industria de la construcción, tales como: retroexcavadoras, back hoe, tractores D-5, vagonetas, motoniveladora, palas mecánicas, compactadoras, distribuidora de asfalto, concretas, camiones volquetes, vehículos de trabajo (pick-up), máquinas de soldar, sierras eléctricas; así también se utilizarán implementos y herramientas tradicionales en las actividades de construcción, albañilería y carpintería en general; entre otros: andamios y arneses, palaustre, flotas, llanas, baldes, martillos y clavos, carretillas y otros”... Adicional en la página 44 y 45 en el punto 4.3.2.4 Insumos, se menciona ...”Se desarrollará una política de almacenamiento, tendiente a la administración y control de los materiales en función de su desplazamiento... Entre los insumos que son necesarios para el desarrollo del proyecto se pueden mencionar los siguientes: arena, piedra picada, cemento, bloques, barras de acero de diferentes calibres, pintura, zinc esmaltado, alambre, carretillas, pisos cerámicos, ventanas, clavos, tubería PVC en diferentes calibres (para agua potable, aguas servidas y electricidad), baños completos y luminarias entre otros”. Sin embargo, en el ESIA no se menciona si contemplan la implementación de un campamento, taller o lugar de almacenamiento para lo antes mencionado. Por lo que se solicita:

a. Aclarar si dentro del área del proyecto se contará con campamento, taller o lugar de almacenamiento de materiales, indicando su superficie con sus coordenadas UTM.

De contar con el mismo y se ubique fuera del polígono del proyecto, presentar la documentación legal del Registro Público de propiedad, permiso de uso del terreno y las coordenadas correspondientes.

b. Indicar las actividades a desarrollar para la instalación de los campamentos, impactos generados y medidas a implementar.

### **Respuesta**

Se aclara que, dentro del polígono del proyecto, se contará con campamento y área de almacenaje de materiales; no se contempla la presencia de un taller de mantenimiento. El área para estos dos espacios estará situada frente a la servidumbre vial y permite desarrollar el proyecto iniciando por el acceso al proyecto.

Un edificio queda dentro del sitio de campamento, y se construirá al final

**Tabla N. 34 Información sobre campamento y almacenaje**

COORDENADAS CAMPAMENTO Y AREA DE ALMACENAJE DE MATERIALES		
EST.	NORTE	ESTE
1	995931.300	657969.622
2	995957.054	658002.550
3	995937.912	658017.523
4	995912.685	657983.629
AREA = 1000.10 m <sup>2</sup>		

Fuente: El Promotor.

Las actividades ligadas a la preparación de un sitio para campamento y almacenaje de materiales incluyen remoción de vegetación, movimiento de tierra e instalación de estructuras prefabricadas. Estas actividades ocasionaran impactos sobre el medio físico, biótico y abiótico, que no difieren a los impactos y medidas de mitigación identificados para el macroproyecto, entendiéndose como la construcción de vías, edificios y amenidades. Estos han sido descritos ampliamente en el Capítulo 8 y Capítulo 9 del presente EsIA.

La colocación de un campamento y un área de almacenaje de materiales, no representan impactos socioambientales específicos que no hayan sido considerados en este EsIA.

15. En la página 51 del EsIA punto 4.5.2 Líquidos, se menciona “Para la descarga de sus aguas se implementará el Reglamento Técnico COPANIT 035-2019 sobre descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas...”. Sin embargo, en la página 465 del EsIA se menciona “La planta no presenta vertimiento de agua tratada en ningún cuerpo de agua superficial cercano, ni en un campo de infiltración en el suelo. Más bien el diseño de la planta está considerado para almacenar y reutilizar el tratada para sistemas de riego y lavados. En ningún caso el agua tratada será reutilizada para el consumo humano”. Por otra parte, en la página 466 del EsIA se señala “Para la descarga final se considera cumplir con el vertimiento de agua tratada en efluente líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas” y seguidamente se menciona “Por lo tanto, una de las características de esa planta será de no tener un vertimiento de agua a un cuerpo superficial ni en el suelo. El destino final de las aguas tratadas será, después de un tratamiento terciario de afinamiento, la reutilización como sistema de riego de área verde”. Además, en la página 468 del EsIA se indica “Vertimiento: La planta de tratamiento no presenta vertimiento de agua. La totalidad de las aguas tratadas será reutilizada en el proyecto para el sistema de riego”. No obstante, se crea incongruencia para la descarga de la PTAR, la normativa aplicada ya que las aguas serán reutilizadas. Por lo que se solicita:

**a. Aclarar donde descargarán las aguas residuales tratadas del proyecto y cómo será su proceso en cuanto a la laguna artificial, tanque de almacenamiento y reutilización.**

**b. Aclarar si las aguas residuales tratadas serán reutilizadas e indicar la normativa que le aplique.**

**c. Indicar cómo será el proceso de tratamiento de las aguas residuales desde su entrada hasta su salida de ser reutilizadas aclarando el proceso del mismo, ya que en el esquema presentado no queda claro.**

**d. Presentar las coordenadas de ubicación de la PTAR e indicar su superficie y de la laguna artificial.**

#### Respuesta

**a. Aclarar donde descargarán las aguas residuales tratadas del proyecto y cómo será su proceso en cuanto a la laguna artificial, tanque de almacenamiento y reutilización.**

La planta no presenta vertimiento de agua tratada en ningún cuerpo de agua superficial cercano, ni en un campo de infiltración en el suelo. Mas bien el diseño de la planta está considerado para almacenar y reutilizar el tratada para sistemas de



riego y lavados. En ningún caso el agua tratada será reutilizada para el consumo humano.

La planta de tratamiento de aguas residuales será de tipo biológico anaeróbico con filtro percolador.

Se compone de las siguientes secciones o fases de proceso:

- a) Primera Fase: Pretratamiento o tratamiento Preliminar
- b) Segunda Fase: Tratamiento por medio de reactor biológico filtro percolador anaeróbico (tratamiento secundario)
- c) Tercera Fase: Tratamiento terciario de afinamiento, desinfección por medio de sistema de rayo UV alimentado por sistema de panel fotovoltaico; Fito depuración; lagunas; filtración final con tanque de almacenamiento para reúso.

La planta se compone de dos módulos doble en paralelo, contruidos con tanques plásticos prefabricados en nuestro taller. Por un volumen de aguas residuales equivalente a 106,876.67 Galones /días, equivalente a 403.99 Metro Cubico /día.

La planta no consume electricidad pues disfruta de la pendiente y su sistema de tratamiento por medio de filtro percolador permite una eficiencia del 95%.

La producción de lodos en exceso está limitada, por el sistema mismo de tratamiento, a la limpieza de los tanques de pre-tratamiento.

La planta resulta diseñada para tratar un caudal de 16.83 metro cubico/hora de carga hidráulica, hasta un máximo de 22.44 metro cubico/hora.

Como ya indicado más arriba, la planta está pensada en función de la ubicación del proyecto y de las características de este, de bajo impacto ambiental y en armonía con el medio ambiente.

Por lo tanto, una de las características de esa planta será de no tener un vertimiento de agua a un cuerpo superficial ni en el suelo. El destino final de las aguas tratadas será, después de un tratamiento terciario de afinamiento, la reutilización como sistema de riego de área verde

Por esta razón la planta de tratamiento tendrá las siguientes líneas de guía:

- 1) Instalación bajo tierra sin ningún impacto ambiental. Arriba de la misma será colocado un área verde;
- 2) Ningún gasto eléctrico ya que la planta funciona por gravedad con sistema natural de tratamiento;
- 3) Ninguna producción de malos olores. El sistema de tratamiento resulta completamente cerrado y bajo tierra.

4) Recuperación de las aguas tratadas y reusó de la misma para el riego del área verde, sistema de lavado de equipos y otras utilidades en el marco del proyecto.

5) Además de recolectar las aguas tratadas el sistema de almacenamiento está diseñado para recolectar las aguas pluviales que caen en la superficie del proyecto, para que sean acumuladas. De esa manera se reduce el caudal pluvial para que pueda ser vertido en un segundo momento, después que termina el evento atmosférico.

**b. Aclarar si las aguas residuales tratadas serán reutilizadas e indicar la normativa que le aplique.**

El diseño de la planta está considerado para almacenar y reutilizar el tratada para sistemas de riego y lavados. En ningún caso el agua tratada será reutilizada para el consumo humano.

Esta practica se encuentra regulada bajo la Resolución N° 49 - Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99 sobre la reutilización de las aguas residuales tratadas. Los objetivos de dicho reglamento técnico están orientados a salvaguardar la salud de los habitantes, resguardar el medio ambiente, propender a un uso racional de los recursos y establecer regulaciones para los distintos usos que pueda darse a las aguas residuales tratadas en las distintas plantas de tratamiento de aguas residuales de Panamá. El campo de aplicación son todas las aguas residuales tratadas, provenientes de plantas de tratamiento públicas, privadas o mixtas sin importar su origen y el tratamiento a que han sido sometidas, y se debe aplicar a aguas residuales tratadas que vayan a utilizarse en: a) agua para el consumo de animales; b) riego; c) recreación y estética; d) vida acuática y acuicultura; e) uso urbano; f) recarga de acuíferos; h) restauración de hábitat; i) uso industrial y minero. No se consideran usos en consumo humano directo y recreación con contacto directo por motivos psicológicos, que limitan esos tipos de usos para las aguas recicladas.

**c. Indicar cómo será el proceso de tratamiento de las aguas residuales desde su entrada hasta su salida de ser reutilizadas aclarando el proceso de este, ya que en el esquema presentado no queda claro.**

El sistema de tratamiento con filtros anóxicos biológicos (BAF) combinan la filtración con la reducción biológica de carbono, nitrificación o des nitrificación. El Filtro Percolador se llena con material de alta superficie específica, tales como piedras, grava, botellas de PVC trituradas, o material filtrante preformado especialmente. Preferiblemente debe ser un material con una superficie específica de entre 30 y 900 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. Para prevenir obstrucciones y asegurar un tratamiento eficiente es

esencial un pretratamiento. En este caso se instalará antes de la entrada al filtro percolador un sistema de trampa de grasa y una serie de fosas imhoff, que constituye el pretratamiento.

El agua residual pretratada se “deja caer” sobre la superficie del filtro. Los organismos que se desarrollan en una delgada capa en la superficie del material oxidan la carga orgánica produciendo dióxido de carbono y agua, generando nueva biomasa.

El propósito doble de este medio es soportar altamente la biomasa activa que se une a él y a los sólidos suspendidos del filtro. La reducción del carbón y la conversión del amoníaco ocurre en medio aerobio y alguna vez alcanzado en un sólo reactor mientras la conversión del nitrato ocurre en una manera anóxica. BAF es también operado en flujo alto o flujo bajo dependiendo del diseño especificado por el fabricante. En ese caso el flujo será alto o sea descendiente.

La planta será construida de manera tal que puede garantizar la capacidad de operar continuamente aun en caso fortuitos o cuando sea necesario sacar de la operación un equipo o componente para su mantenimiento, reparación o remplazo o limpieza y retiro de lodos.

Para el tratamiento de afinamiento final a la salida de la planta, se contempla la instalación de un tratamiento terciario. Dicho tratamiento prevé:

- Dosificación de rayo UV. En emergencia el sistema viene equipado con una estación de dosificación de cloro en pastilla, a disposición del operador de la planta, el cual en cualquier momento la puede poner en servicio.
- Tratamiento natural de Fito depuración. El sistema de tratamiento de Fito depuración con flujo sumergido horizontal para desagües civiles están fabricados con bandejas en polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) moldeadas en monobloque para asegurar la máxima estanqueidad hidráulica.

Las bandejas, una vez llenas de material inerte, permiten que los residuos fluyan horizontalmente y en condiciones de saturación continua (reactores pistón-flow), de esta forma el agua a tratar se mantiene constantemente en contacto con los macrófitos enraizados emergentes de depuración. El flujo de agua se mantiene unos centímetros por debajo de la superficie del suelo mediante un dispositivo hidráulico

especial, de esta manera se crea un ambiente predominantemente anóxico, sin embargo, rico en micrositios aeróbicos en las raíces de las plantas. Esta variedad de condiciones de potencial redox (redox) hacen que el sistema sea extremadamente elástico, versátil y eficiente frente a diferentes tipos de aguas residuales a tratar y variaciones en la carga contaminante. Durante el paso de las aguas residuales por el material de relleno y las raíces de las plantas (que constituyen un sistema de biomasa adherente) la materia orgánica se descompone

por la acción bacteriana y el nitrógeno se desnitrifica, mientras que el fósforo y los metales pesados se fijan por adsorción en el material de relleno.

- El agua que resulta (la que no viene utilizada por las floras puestas en las bandejas), sale del sistema y por medio de una tubería llega a un sistema de filtración final y luego a un tanque subterráneo de acumulación.

De aquí se queda a disposición de la red de riego de las áreas verdes del proyecto.

La memoria técnica completa de la PTAR se presenta en el anexo 9.2.

**d. Presentar las coordenadas de ubicación de la PTAR e indicar su superficie y de la laguna artificial.**

Las coordenadas y superficies de las estructuras solicitadas se presentan a continuación:

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

**Figura N. 16 Coordenadas de la PTAR**

COORDENADAS PLANTA DE TRATAMIENTO		
EST.	NORTE	ESTE
1	995902.573	657992.906
2	995917.369	658006.363
3	995912.322	658011.911
4	995897.527	657998.454

Fuente: El Promotor.

**Laguna Artificial**

**Figura N. 17 Coordenadas de la laguna artificial**

COORDENADAS LAGUNA DE RETENCION		
EST.	NORTE	ESTE
1	995950.286	658028.336
2	995954.450	658032.377
3	995951.238	658037.886
4	995954.457	658043.524
5	995956.435	658050.239
6	995951.903	658053.356
7	995947.759	658054.309

COORDENADAS LAGUNA DE RETENCION		
8	995945.720	658046.813
9	995941.641	658043.677
10	995933.815	658042.701
11	995923.801	658038.941
12	995925.404	658031.787
13	995936.592	658033.092
14	995944.689	658032.368
AREA = 400.41 m <sup>2</sup>		

Fuente: El Promotor

16. En la página 55 a la 56 del EsIA se menciona "...la participación ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental que aplicó el Proyecto Residencial Embassy Forest ha reflejado ciertas molestias de algunos residentes del área por el tema de la Ciudad Jardín...". Por otra parte, en la página 185 a la 186 del EsIA, Tabla 7-15 Referencia de entrevista a Organización / Institución / Empresa, se enlistan los actores claves entrevistados.

Sin embargo, no se deja claro las molestias que presentaron ciertos residentes y en cuanto a los actores claves entrevistados solo uno (1) representa a organizaciones, donde también en las encuestas presentadas no se desarrolla en su. Por lo que se solicita:

a. Indicar que mecanismos, alternativas o medidas proponen en cuanto a las molestias a los residentes de Clayton (afectación del bosque secundario maduro, inundaciones, aguas potable, alcantarillado, paisaje, entre otras descritas en el EsIA y encuestas, adicional a las medidas ya identificadas.

b. Presentar encuestas a los actores claves, de acuerdo a lo establecido en el numeral 1, del artículo 40, del Decreto Ejecutivo 1, de 1 de marzo de 2023, 17.

### **Respuesta**

Las molestias de algunos residentes se basaron en que les preocupaba que un nuevo proyecto incrementa los niveles de ruido, disminución del suministro de agua potable, afectación del tráfico, impacto en el medio ambiente y su interés de preservar el concepto de ciudad jardín y la conservación el Camino de Cruces.

Indicar qué mecanismos, alternativas o medidas proponen en cuanto a las molestias a los residentes de Clayton (afectación del bosque secundario maduro, inundaciones, aguas potable, alcantarillado, paisaje, entre otras descritas en el EsIA y encuestas, adicional a las medidas ya identificadas.

Adicional al Plan de Gestión de Consultas, Quejas y Conflictos se considera que se puede incorporar lo siguiente, por cada impacto:

En lo que respecta a situaciones que se presentan en este tipo de obras y que los encuestados identificaron como molestias podemos determinar soluciones adicionales a las ya citadas, a fin de mitigar estas posibles afectaciones.

Por ejemplo, los procesos de construcción y los procedimientos de este trabajo producen muchos desperdicios que afectan la estética del área y se puede

encontrar los mecanismos para hacer alianzas con empresas recicladoras, a fin de evaluar, clasificar y planificar el mejor uso posible para dichos desechos.

Otro punto que indicaron los residentes fue que en el lugar donde se contempla construir el proyecto se ha registrado en los últimos años un importante desarrollo urbano, que en algunos casos han disminuido los servicios públicos, como el agua potable. Sin embargo, de acuerdo con la solicitud de conexión al sistema de agua potable existente, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), dio su visto bueno, como consta en la sección de anexo del Estudio de Impacto Ambiental.

En torno a posibles inundaciones en el área, se confirmó que en la zona a intervenir no se observan fuentes de agua que podrían ocasionar desbordamiento de quebradas, riachuelos, entre otras fuentes de agua. Sin embargo, se mantiene cunetas, que se presume fueron construidas por los antiguos ocupantes de la extinta Zona del Canal. Se dispone de medidas para el control de erosión y escorrentía superficial, ampliamente descritas en la presente aclaratoria.

En cuanto al alcantarillado sanitario, contará con propio sistema de tratamiento de aguas residuales y servidas.

El paisaje que cambiará debido a las intervenciones se integrará con la arborización de especies nativas de la zona, resaltar la belleza natural del entorno, fortalecer la biodiversidad y propiciar la regeneración del ecosistema. Se recuerda que se mantendrán tres parques o áreas no desarrollables.

Con respecto al trazado de El Camino de Cruces, que es parte de la Ruta Colonial Transístmica y que representa la apuesta cultural de Panamá es que sea declarado Patrimonio Mundial de la Unesco, el Proyecto desde su concepción siempre consideró proteger el trazado para conservar, preservar la riqueza y diversidad cultural del área, tal y como lo sustentan los acercamientos y comunicaciones con la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

### **“Es hora de promover la educación ambiental”**

Para el promotor es de vital importancia promover el desarrollo sostenibilidad del área. Solo así se podrá garantizar un futuro para las próximas generaciones.

Por lo tanto, el cuidado y el respeto a la biodiversidad del área debe ser un elemento de constante promoción y una alternativa viable es mediante la educación

ambiental, que ha de priorizar, por lo tanto, la protección de la biodiversidad, dando continuidad al trabajo que ya se ha realizado, por ejemplo, en la protección de muchos de los espacios naturales y la superficie forestal, de una manera de que el proyecto sea compatible con desarrollo sostenible.

En ese sentido, se ha considerado, una vez el proyecto obtenga las aprobaciones legales, desarrollar un Plan de Educación Ambiental, que se promovería en la zona de colindancia al proyecto, en los colegios del área y otras áreas vecinales, como una oportunidad para que los niños y jóvenes conozcan las mejores prácticas de manejo ambiental y aprendan del entorno natural en el que cohabitan.

El Plan de Educación Ambiental, estaría acompañado de una campaña que podría incluir acciones, tales como, el impulso de actividades de educación ambiental vinculadas a esta materia, como, por ejemplo, aquellas relacionadas con el problema de la contaminación por plásticos, el abandono de residuos en la naturaleza o la gestión sostenible del agua, además de la formación del personal docente, a través de cursos.

- a. Presentar encuestas a los actores claves, de acuerdo a lo establecido en el numeral 1, del artículo 40, del Decreto Ejecutivo 1, de 1 de marzo de 2023, 17.**

R. Respecto a esta consulta se detalla que se volvió a presentar a los actores claves a continuación, la aplicación de las encuestas, lo que dio como resultado lo detallado a continuación:

**Ampliación de entrevistas actores claves que anteriormente ya se habían contemplado, pero que no dieron respuesta en aquella ocasión y tampoco en esta:**

#### **Junta Comunal de Ancón**

Se visitó las instalaciones de la Junta Comunal de Ancón, el 6 de junio, pero estaba casi desierta, debido a la transición de cambio de gobierno. El personal presente, indico no estar autorizado a recibir ni firmar ningún tipo de documento.

En anterior ocasión, 26 de julio de 2023, se llamó a esta Junta Comunal a fin de solicitar una cita con el representante de corregimiento, Iván Vásquez, con el mismo



propósito de cumplir con la aplicación de la entrevista, sin embargo, no se pudo concretar.

Finalmente, el 16 de julio se realiza un acercamiento más, logrando el recibido de la nota de solicitud de entrevista, sin embargo, para la fecha de presentación de esta aclaratoria, no se logró agendar.

Figura N. 18 Acercamiento inicial a la Junta Comunal de Ancón



Figura N. 19 Nota de recibido de la Junta Comunal de Ancón

**EMBASSY FOREST**

Panamá, 16 de julio del 2024.

Honorable Representante  
**Yamireth Batista**  
Junta Comunal  
Corregimiento de Ancón  
E. S. D.

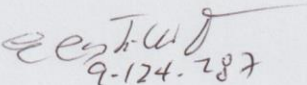
Honorable Representante:

El proyecto urbanístico Embassy Forest, que se espera construir en la comunidad de Clayton, a solicitud del Ministerio de Ambiente, se encuentra en su fase de ampliación de la entrevista de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, que exige la legislación panameña, para la construcción de proyectos.



Por tal motivo, realizamos las gestiones para obtener una entrevista con ustedes y poder hablarle del proyecto, como también que pudiera realizar la entrevista como actor clave de estos estudios.

Al agradecerle sus atenciones, quedamos en espera de su pronta respuesta, igualmente, en caso de requerir más información, puede comunicarse al celular 6090-9204.

Atentamente,

  
9-124-287

Componente de Comunicación  
Inmobiliaria Embassy Forest, LTD, S.A.

  
RECIBIDO  
FECHA: 16/07/24  
HORA: 4:07 pm  
FIRMA: 

### **Policía Nacional de Panamá**

Se acudió, el 5 de junio, a la Sub-Estación de Policía de Balboa en donde nos atendió el teniente Batista, quien dijo no estar autorizado para responder la entrevista e informó que lo que procedía era hacer las gestiones en el cuartel central, que además está ubicado en el corregimiento de Ancón.

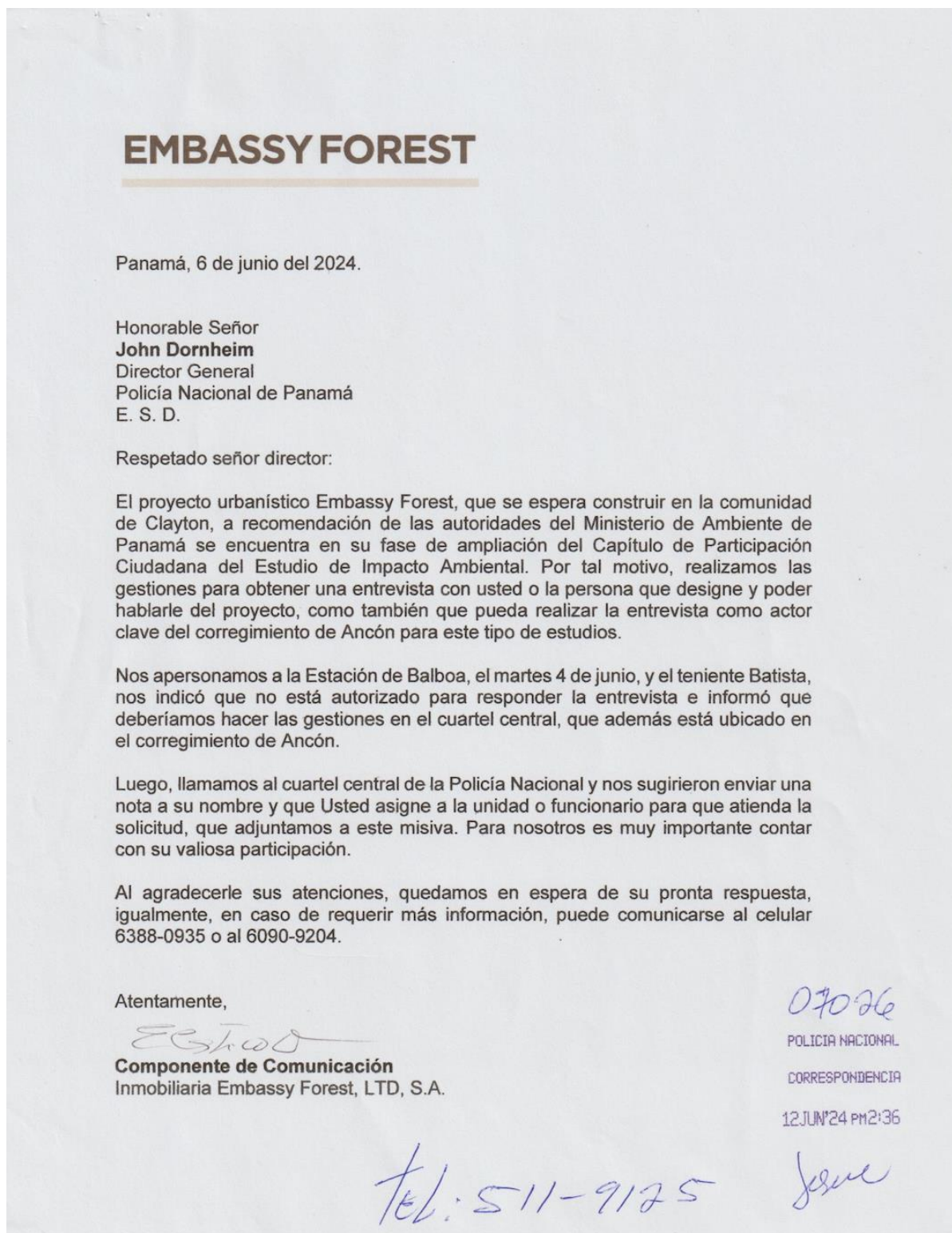
Luego, se llamó al cuartel central de la Policía Nacional de Panamá y nos sugirieron enviar una nota a nombre del director general, John Dornheim, y que él debería asignar a una unidad o funcionario para que atienda esta solicitud.

Se redactó la carta y fuimos en dos ocasiones hasta que el día 12 de junio se nos hizo pasar al área de Correspondencia en donde dejamos la misiva solicitando una entrevista con el director general o con la persona que se asigna y se nos permita aplicar la encuesta.

Se ha llamado en dos ocasiones, 21 de junio, 4 de junio, para dar seguimiento a la solicitud, pero no ha habido respuesta positiva y que había que esperar a que las nuevas autoridades revisaran todos los documentos pendientes de respuestas.

A continuación, registró gráfico de la nota entregada con su respectivo recibido y fecha.

Figura N. 20 Evidencia de acercamiento a la Policía Nacional de Panamá



### **Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá**

El equipo social se apersonó a la Estación del Cuerpo de Bomberos de Balboa, el martes 4 de junio, y allí se nos sugirió dirigir la solicitud al cuartel central, llevarla personalmente a fin de que la persona autorizada llene la entrevista.

Se realizaron varias llamadas con conocidos dentro de la institución a fin de que nos orientaran y poder aplicar la entrevista. Nos recomendaron llamar a la dirección general, pero se nos informó que debíamos llevar personalmente una carta al cuartel central, ubicado en Calidonia a fin de que el mismo director, Ernesto De León Echevers, o la persona autorizada llene la entrevista, que dejamos adjunta la misiva.

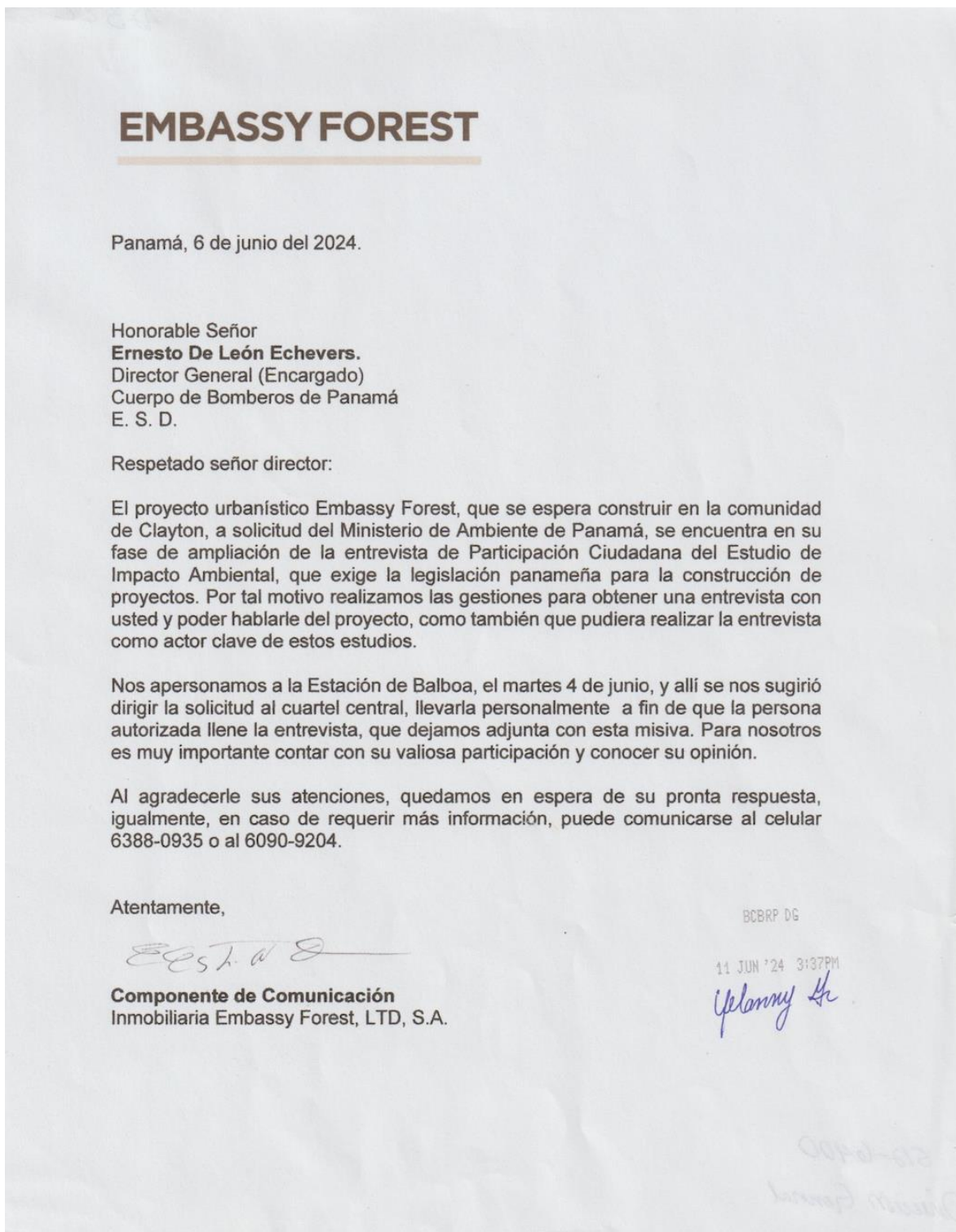
Se dio un número de teléfono para dar seguimiento. El viernes 21 de junio se informó que la carta había pasado al Departamento Nacional de Investigaciones de Incendio (DINASEPI) y que se nos llamará para dar respuesta.

Se volvió a llamar el miércoles 3 de junio, y respondieron que aún no hay respuesta para la solicitud.

A continuación, registró gráfico de la nota entregada con su respectivo recibido y fecha.



**Figura N. 21 Evidencia de Acercamiento al Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá**



### **Asociación de Propietarios y Residentes de Clayton (APRECLA)**

Se logró conversar telefónicamente con el Sr. Juan Ramírez, presidente de la Asociación de Propietarios y Residentes de Clayton (APRECLA), y se le explicó que el motivo de la llamada era poder concretar una cita, con el propósito que pudiera completar una entrevista, que es uno de los instrumentos que se estableció en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en el Capítulo de Participación Ciudadana, y que en este caso correspondía a un proyecto que se contempla construir en el área de Clayton.

El Sr. Ramírez indicó no estar autorizado para hablar en nombre de toda la comunidad.

Indicó que, si el promotor quería hablar con la comunidad, que convocara a la comunidad y los atendían. Sin embargo, se le explicó que este proceso ya se dio, como se evidencia en los distintos niveles de participación realizada, tanto en visitas a viviendas en el radio de influencia, como la convocatoria realizada en agosto de 2023 en la Plaza Carr. En adición, se reitera que en el mes de julio de 2023 se volvió a intentar contactar al presidente de APRECLA, pero no se logró ubicar en ese momento.

**En cuanto a la página 185 a la 186 del EsIA, Tabla 7-15 Referencia de entrevista a Organización / Institución / Empresa, se enlistan los actores claves entrevistados.**

R. Al respecto, el cuadro no sufrió cambios, debido a que el actor clave identificado no aceptó la entrevista como se explicó en la respuesta anterior.

Ver en el anexo 16, las notas originales.



17. En la página 72 del EsIA se menciona “Considerando que estas zonas han estado protegidas por formaciones vegetales que han evolucionado hasta el establecimiento de un bosque secundario maduro...”. Posteriormente, en la página 110 del EsIA punto 6.1 Características de la Flora, se indica “El área de desarrollo del proyecto está ocupada en un 85.65 % (4.442223 hectáreas) por un bosque secundario maduro, en donde pueden observarse árboles de distintos diámetros y altura; en algunas áreas se presenta un denso sotobosque compuesto por distintas especies...”. Además, en la página 113 a la 114 del EsIA se menciona “Un estrato dominante en donde se observan los árboles de mayor altura pudiendo alcanzar unos 35 metros de altura total en donde se encuentran el espavé (*Anacardium excelsum*), ficus o higuerón (*Ficus* sp.) barrigón (*Pseudobombax septenatum*);... [...] Luego se distingue un estrato dominante, donde se observan árboles con altura entre los 18 m y 30 m, donde son frecuentes y abundantes algunas especies de Amarillo (*Terminalia amazonia* J.F. Gmel), jobo (*Spondias mombin* L.), Berbá (*Brossimun* sp.): Un tercer estrato dominado, donde los árboles que se encuentran ubicados por debajo del dosel están en este nivel (menos de 18 metros)”. Por otra parte, en la página 119 del EsIA punto 6.1.2.1 Resultado del inventario forestal, se menciona “El inventario forestal desarrollado arrojó la existencia de 245 árboles con DAP > de 20 centímetros contabilizándose unas 33 especies distintas. Las especies más abundantes son ficus con 36 árboles y espavé con 31 árboles”. Sin embargo, el área del proyecto reporta una importante cobertura de bosques naturales (bosque secundario maduro y fragmentos de bosques secundarios) que colinda con el área protegida Caminos de Cruces y cumplen con funciones ecológicas especiales e importantes con este hábitat natural; en este sentido el EsIA no define las áreas no desarrollables del bosque secundario maduro y fragmentos de bosques, que no afectará en el desarrollo del proyecto, lo cual guarda relación con los objetivos de la legislación forestal.

Por lo que se solicita:

- a. Presentar las áreas o superficies del bosque secundario maduro y fragmentos, que el proyecto no intervendrá, con sus respectivas coordenadas.
- b. Presentar mapa o plano del diseño del proyecto donde se indique las áreas de cobertura boscosa existente que no tendrán intervención por el desarrollo del proyecto.
- c. Presentar la caracterización de la masa vegetal que será afectada por el desarrollo del proyecto, desglosando la superficie a afectar de cada una, con sus respectivas coordenadas.

**d. Presentar qué alternativas y mecanismos proponen para que el proyecto en el área de construcción tenga una mínima afectación al bosque secundario.**

**e. Indicar si el proyecto dejará cobertura vegetal sin afectar, en el tramo que colinda con el Parque Nacional Camino de Cruces. De ser así presentar coordenadas del mismo.**

**Respuesta**

- a. Presentar las áreas o superficies del bosque secundario maduro y fragmentos, que el proyecto no intervendrá, con sus respectivas coordenadas.**

El proyecto no intervendrá unos 9390.6459700 metros cuadrados los cuales forman parte del bosque secundario maduro cuyas áreas han sido destinadas como parques, y se han denominado parque 1, parque 2 y parque 3 y están localizados en el sector norte del polígono, a todo lo largo de la línea norte y los cuales colindan con el parque Nacional Camino de Cruces; de esta manera, se establece una franja de protección entre el proyecto y el área protegida; además no se intervendrá una franja definida como la trayectoria del camino de cruces que alcanza 1621.84036900 metros cuadrados.

**Tabla N. 35 Polígonos de los parques**

<b>Polígono</b>	<b>Área en m<sup>2</sup></b>
Parque 1	1590.619031
Parque 1	3624.969394
Parque 1	2553.217176
Polígono trayectoria del Camino de cruces	1621.84036900
Total del área sin intervención	9390.6459700

Fuente: El Consultor.

Los vértices de los polígonos que dan forma a los límites de estos parques se presentan a continuación:

**Tabla N. 36 Vértices de los polígonos que dan forma a los límites de estos parques**

Punto	Este	Norte	Lugar
1	657875.870	996055.503	Parque N° 1
2	657832.760	996024.787	Parque N° 1
3	657875.566	996017.061	Parque N° 1
4	657890.251	996043.568	Parque N° 1
5	657916.570	996028.984	Parque N° 1
6	657921.088	996033.174	Parque N° 1
7	657899.699	996056.215	Parque N° 1
8	657891.676	996056.724	Parque N° 1
9	657893.241	996064.139	Parque N° 2
10	657956.286	996082.074	Parque N° 2
11	657973.888	996049.007	Parque N° 2
12	657981.265	996031.843	Parque N° 2
13	658013.077	996029.378	Parque N° 2
14	658016.868	996028.979	Parque N° 2
15	657982.418	996002.426	Parque N° 2
16	657961.118	996017.618	Parque N° 2
17	657953.122	996022.866	Parque N° 2
18	657931.511	996032.970	Parque N° 2
19	657903.160	996063.511	Parque N° 2
20	658023.315	996028.299	Parque N° 3
21	658061.867	996024.237	Parque N° 3
22	658113.679	996023.322	Parque N° 3
23	658087.739	995987.955	Parque N° 3

Punto	Este	Norte	Lugar
24	658066.487	995970.893	Parque N° 3

Fuente: El Consultor.

**Tabla N. 37 Vértices de la franja del camino de cruces**

Vértices de la franja del camino de cruces		
Id	X	Y
1	657875.872	996055.503
2	657884.495	996061.651
3	657893.241	996064.139
4	657903.160	996063.511
5	657931.511	996032.970
6	657953.122	996022.866
7	657961.118	996017.618
8	657988.279	995998.245
9	658020.382	995958.296
10	658030.379	995944.237
11	658029.105	995918.284
12	658021.706	995920.560
13	658022.761	995942.009
14	658014.398	995953.770
15	657983.081	995992.740
16	657956.881	996011.428
17	657949.458	996016.300
18	657927.009	996026.795
19	657899.699	996056.215

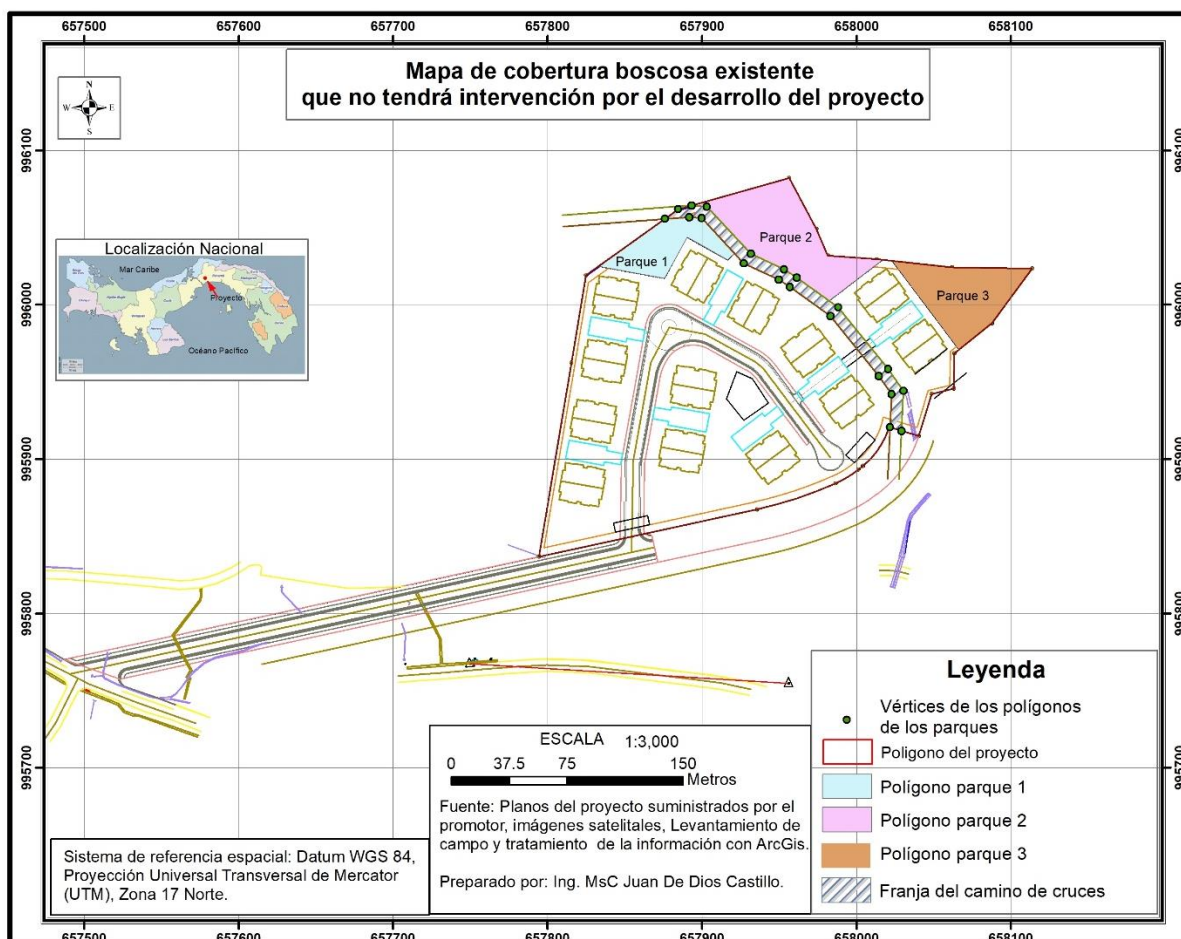
Vértices de la franja del camino de cruces		
Id	X	Y
20	657891.676	996056.724

Fuente: El Consultor.

**b. Presentar mapa o plano del diseño del proyecto donde se indique las áreas de cobertura boscosa existente que no tendrán intervención por el desarrollo del proyecto.**

A continuación se presenta el mapa solicitado con la localización de las áreas de bosque secundario maduro que no tendrán intervención por el desarrollo del proyecto cuyas áreas han sido destinadas como parques y se han denominado parque 1, parque 2 y parque 3 y están localizados en el sector norte del polígono, a todo lo largo de la línea norte y los cuales colindan con el parque Nacional Camino de Cruces; además no se intervendrá una franja definida como la trayectoria del camino de cruces que alcanza 1621.84036900 metros cuadrados haciendo un total de 9390.6459700 metros cuadrados que representan el 21.14 % las áreas de cobertura boscosa existente, es decir un porcentaje importante del área ocupada por bosque secundario maduro del proyecto no será intervenido.

**Figura N. 22 Cobertura boscosa existente que no tendrán intervención**



Fuente: El Consultor.

El mapa a escala se presenta en el anexo 17.1

- c. Presentar la caracterización de la masa vegetal que será afectada por el desarrollo del proyecto, desglosando la superficie a afectar de cada una, con sus respectivas coordenadas.**

La identificación y caracterización de las formaciones vegetales presentes en el área del proyecto se desarrolló mediante la recopilación de información general del área, relacionadas con los componentes vegetales localizados, lo cual incluye los árboles, arbustos, lianas, palmeras, plantas menores y demás individuos vegetales que dan estructura a los bosques encontrados, llegando a establecer que el área de desarrollo del proyecto está ocupada en un 85.65 % (4.442223 hectáreas) por un bosque secundario maduro, en donde pueden observarse árboles de distintos diámetros y altura; en algunas áreas se presenta un denso sotobosque compuesto

por distintas especies de carricillo, lianas, bejucos, palmeras, piñuela que restringen el paso; el resto del área, localizado en el sector destinado al acceso al polígono corresponde al 14.35 % (0.74448 hectáreas) está ocupado por formaciones gramíneas con árboles dispersos.

De estas formaciones vegetales los sectores correspondientes al bosque secundario maduro se afectarán dos porciones las cuales corresponden a 35031.58403 metros cuadrado que corresponden al 78.86 %; la otra formación vegetal que será intervenida como parte del desarrollo del proyecto es la determinada como formaciones gramíneas con árboles dispersos y con una superficie de 0.74448 hectáreas y que corresponde al acceso al proyecto.

**Tabla N. 38 Coordenadas de los vértices de los polígonos del bosque secundario maduro que se intervendrán**

Vértice	X	Y
1	657794.907	995836.805
2	657815.333	995962.465
3	657824.812	996019.097
4	657832.760	996024.787
5	657875.566	996017.061
6	657890.251	996043.568
7	657916.575	996028.984
8	657921.088	996033.174
9	657927.009	996026.795
10	657949.458	996016.300
11	657956.881	996011.428
12	657983.081	995992.740
13	658014.398	995953.770
14	658022.761	995942.009

Vértice	X	Y
15	658021.706	995920.560
16	658021.051	995920.759
17	658018.912	995914.998
18	658016.108	995909.530
19	658012.678	995904.431
20	658008.669	995899.773
21	658004.853	995895.621
22	658001.133	995893.178
23	657996.492	995889.775
24	657991.564	995886.801
25	657986.390	995884.281
26	657974.022	995879.128
27	657961.411	995874.601
28	657948.589	995870.713
29	657935.589	995867.472
30	657794.907	995836.805
31	657982.418	996002.426
32	658016.868	996028.979
33	658023.315	996028.299
34	658066.487	995970.893
35	658063.381	995968.554
36	658062.935	995945.658
37	658048.522	995942.210
38	658040.178	995914.917
39	658029.105	995918.284



Vértice	X	Y
40	658030.379	995944.237
41	658020.382	995958.296
42	657988.279	995998.245
43	657982.418	996002.426

Fuente: El Consultor.

**Tabla N. 39 Coordenadas de los vértices del polígono de Formaciones gramíneas con árboles dispersos que se intervendrá**

Punto	x	y
1	657487.098	995770.125
2	657794.301	995836.805
3	657863.039	995851.725
4	657867.508	995850.137
5	657871.221	995833.035
6	657523.074	995757.468
7	657487.098	995770.125

Fuente: El Consultor.

**d. Presentar qué alternativas y mecanismos proponen para que el proyecto en el área de construcción tenga una mínima afectación al bosque secundario.**

El diseño de proyecto buscó el aprovechamiento del área disponible y la menor afectación al bosque existente, por lo cual, se procedió a la delimitación de los tres parques antes descritos, como áreas verdes, los cuales no contarán con intervención.

**e. Indicar si el proyecto dejará cobertura vegetal sin afectar, en el tramo que colinda con el Parque Nacional Camino de Cruces. De ser así presentar coordenadas del mismo.**

Se ha considerado el parque tres, como “área de buffer” entre el desarrollo residencial y el Camino de Cruces. Las coordenadas y el plano, se presenta en esta misma respuesta, punto b.

18. En la página 72 del EsIA se menciona “...una topografía moderadamente inclinada, con pequeñas ondulaciones, se observan efectos de procesos de erosión que generalmente se presentan de manera natural”. Adicional, en la página 76 del EsIA punto Descripción Topográfica, se menciona “De acuerdo con el Atlas Ambiental de la República de Panamá, el área de estudio posee una topografía de plana a escarpada, alcanzando elevaciones de 4 a 15 grados. Más información se presenta en la siguiente figura”. Posteriormente, en la página 227 del EsIA se indica “...las condiciones existentes del suelo, serán modificadas, dando paso a nueva topografía y categoría de uso...”. Sin embargo, en la página 366 del ESIA se presenta plano topográfico, el cual registra cotas de elevación de 50 metros de altura como nivel más alto. Siendo así, no se deja claro como manejarán las escorrentías producto de las aguas lluvias, las cuales serán más consistentes producto de la compactación y menor infiltración de los suelos, lo que trae consigo, posibles afectaciones a los residenciales colindantes con el proyecto específicamente donde las cotas se reducen Por lo que se solicita:

**a. Especificar cómo manejarán las escorrentías de fuertes lluvias, en las áreas donde las cotas se reducen y quedan expuestos residenciales, comercios e instituciones circundantes al proyecto.**

**b. Indicar mediante mapa los sitios donde se pretende realizar cortes y nivelación, señalando cuál será su altura y como evitaran las posibles afectaciones por erosión y sedimentación hacia las áreas con cota más baja (20 m) donde se encuentran las residencias, comercios e instituciones.**

### **Respuesta**

**a. Especificar cómo manejarán las escorrentías de fuertes lluvias, en las áreas donde las cotas se reducen y quedan expuestos residenciales, comercios e instituciones circundantes al proyecto.**

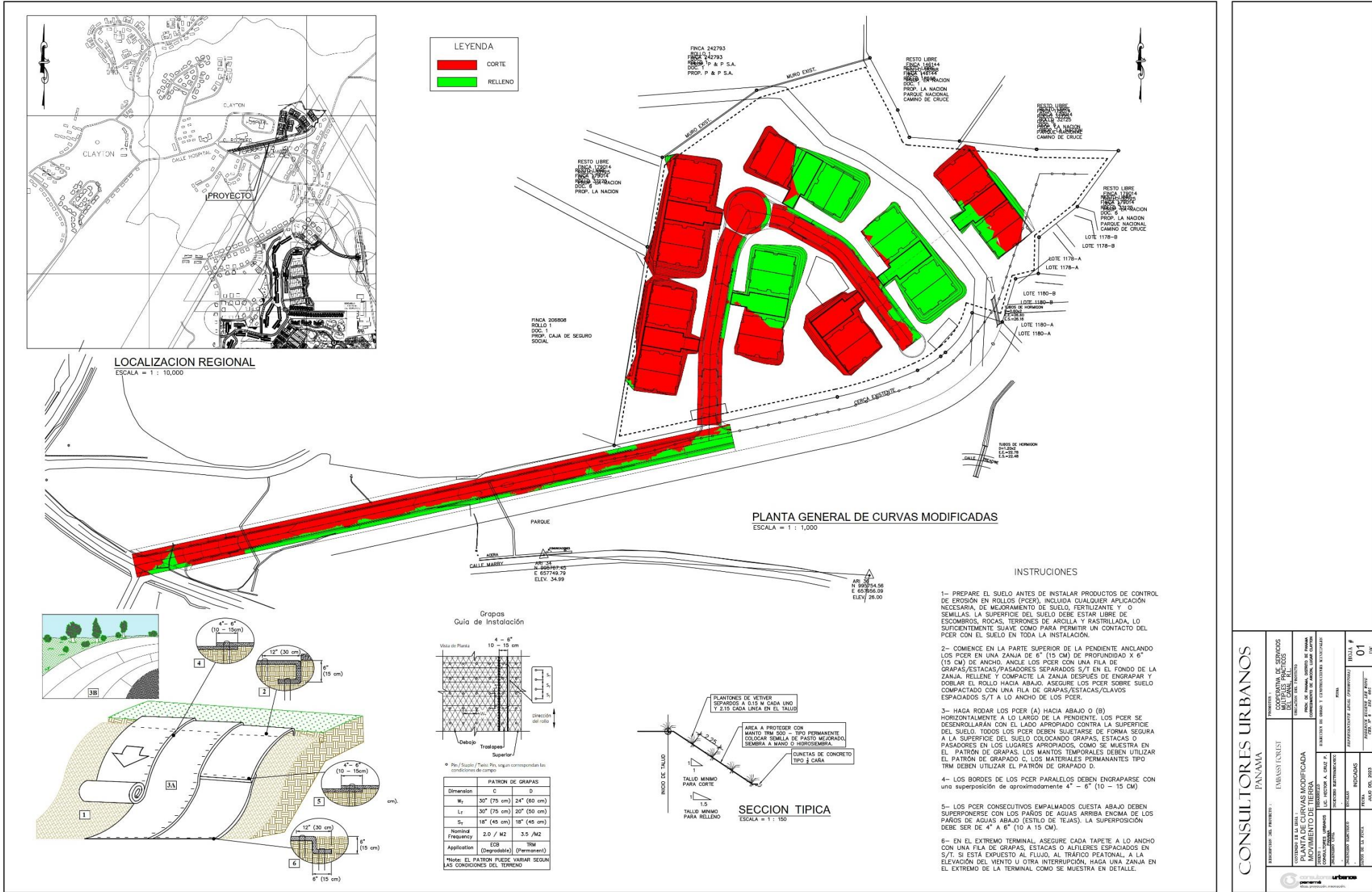
Para el manejo de escorrentías, se establecerán taludes con bermas o descanso y cunetas de mediacaña en la parte inferior de los taludes para reducir las velocidades de las escorrentías y canalizar el agua hacia el sistema pluvial que se conectarían a los cabezales existentes. También se revestirán los taludes con una capa vegetal de vetiver como protección del talud.

En las áreas verdes o parques se propone también la colocación de cunetas para la recolección de agua y reducir las velocidades de las escorrentías en esas zonas.

**b. Indicar mediante mapa los sitios donde se pretende realizar cortes y nivelación, señalando cuál será su altura y como evitaran las posibles afectaciones por erosión y sedimentación hacia las áreas con cota más baja (20 m) donde se encuentran las residencias, comercios e instituciones.**

Se adjunta plano de curvas modificas con áreas de corte y relleno e imágenes de detalles.

**Figura N. 23 Mapa de los sitios donde se realizará cortes y nivelación**



**Fuente: El Consultor.**

19. En la página 90 del EsIA punto 5.6.1 Calidad de aguas superficiales, se menciona “Dentro del área de influencia ni en las fincas colindantes se registran fuentes de agua superficial, por lo cual no se contempló una campaña de calidad de agua”. Mientras que en la página 217 del EsIA se indica “Este canal pluvial atraviesa el polígono del proyecto, esto basado en los tramos visibles encontrados entre las coordenadas N 13 (17 P. 657923 996014), N17(17 P 657908 996036), N 21 (17 P 657952 995990) y N” 32 (17 P 658020 995939)”.

Sin embargo, mediante informe técnico de inspección 004-2024, de la Sección de Forestal y el informe técnico de inspección No. DRPM-SOSH-028-2024, de la Sección de Seguridad Hídrica, de la Dirección Regional de Panamá Metropolitana, mencionan “Se encontró un cuerpo de agua quebrada intermitente durante el recorrido que atraviesa parte del área de impacto que de ser verificada y se corrobore en DIAM su existencia la misma la conforma el bosque de protección o galería el cual se deberá protegerse como lo establece la ley 1 del 3 de febrero de 1994 en el capítulo HI, artículos 23, 24. [...] Fig. No. 7: Captura de imagen de Google Earth, a escala 1: 17100, de acuerdo a la revisión en la aplicación y la red de drenaje se visualiza un curso marcado que proviene del Parque Camino de Cruces colindante del polígono del proyecto y este atraviesa el proyecto”. Por lo que se solicita:

a. Presentar coordenadas del alineamiento del cuerpo de agua quebrada intermitente, que atraviesa el proyecto, detallando su longitud, indicando si el mismo tendrá alguna intervención o cruce sobre el mismo.

b. Presentar plano del polígono del proyecto donde se visualice de manera clara la fuente hídrica con su correspondiente servidumbre de protección, en concordancia con lo establecido en el artículo 23 y 24 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.

c. Presentar las coordenadas del área de servidumbre de protección hídrica del cuerpo de agua identificado en el proyecto, en cumplimiento de la Ley 1 Forestal.

### **Respuesta**

Tal y como se indicó durante toda la descripción del ambiente físico del proyecto incluyendo el numeral 5.6.1 Calidad de aguas superficiales, dentro del área de influencia ni en las fincas colindantes se registran fuentes de agua superficial. Lo

anterior se encuentra soportado por el Informe de Re-inspección Memorando DSH-324-2024 (disponible en la plataforma PREFASIA), emitido por la Dirección de Seguridad Hídrica, del Ministerio de Ambiente.

20. En la página 116 del EsIA punto 6.1.2 Inventario Forestal, se observa en la figura N. 6- 3, que señala en su fuente que el levantamiento de campo por el equipo consultor, fue realizado en septiembre de 2021. Sin embargo, en el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023, se señala que la información debe ser precisa y actualizada.

**Además, de lo observado en la descripción de la figura N. 6-3, no se presenta un informe forestal, detallado tomando en cuenta la magnitud de la cobertura boscosa del área. Por lo que se solicita:**

**a. Presentar Informe Forestal actualizado, realizado por un idóneo, del área del camino y desarrollo del proyecto.**

**b. De acuerdo al inventario forestal, presentar la cantidad de árboles que serán afectados por el desarrollo del proyecto.**

**Respuesta**

**a. Presentar Informe Forestal actualizado, realizado por un idóneo, del área del camino y desarrollo del proyecto.**

Se aclara que la información presentada en el punto 6.1.2 Inventario Forestal contiene imágenes del “Informe de Factibilidad Socioambiental del Proyecto”, que formo parte de la etapa de evaluación del proyecto por parte del Promotor; posterior a la evaluación de factibilidad, se procedió a realizar los levantamientos de campo para el componente de biodiversidad, incluyendo el inventario de flora, con el fin de presentar información precisa y actualizada.

Además, se aclara que las imágenes buscaban mostrar o ilustrar la metodología empleada (proceso de medición de DAP).

**b. De acuerdo al inventario forestal, presentar la cantidad de árboles que serán afectados por el desarrollo del proyecto.**

El inventario forestal de la totalidad del proyecto arrojó la existencia de 248 árboles con DAP > de 20 centímetros, sin embargo, la afectación será inferior a este número, tomando en cuenta los tres parques o áreas no desarrolladas que no serán intervenidas. Se propone que el número exacto de los arboles a afectar, se presente en el primer informe de seguimiento ambiental, cuando se haya delimitado en sitio el área de trabajo y se hayan marcado los arboles a afectar, de tal manera, de presentar una información precisa.

21. En la página 230 del EsIA punto 8.2 Analizar Los Criterios De Protección Ambiental... Criterio 2, no se identifican los factores (g). La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea; (1). La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas. Sin embargo, en la página 233 del EsIA Tabla N. 8-2 Identificación De Los Impactos Ambientales y Socioeconómicos, se menciona en el medio físico la Variable Ambiental agua, identificando los impactos “Modificación de los patrones naturales de drenaje superficial; Contaminación por derrames de productos químicos, grasas, aceites, combustibles (hidrocarburos)”.

Adicional, en la página 1374 del EsIA se menciona “Este canal pluvial atraviesa el polígono del proyecto, esto basado en los tramos visibles encontrados...”. Por otra parte, mediante informe técnico de inspección 004-2024, de la Sección de Forestal y el informe técnico de inspección No. DRPM-SOSH-028-2024, de la Sección de Seguridad Hídrica, de la Dirección Regional de Panamá Metropolitana, mencionan “Se encontró un cuerpo de agua quebrada intermitente durante el recorrido que atraviesa parte del área...”. Por lo que se solicita:

a. Aclarar por qué no se identificaron en la categorización los factores “g - 1” del criterio 2, tomando en cuenta que el análisis de los criterios se identifican los impactos antes mencionados.

b. Actualizar el punto 8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

c. Considerando los literales a y b, identificar los impactos ambientales específicos que se generarán en el desarrollo proyecto en todas sus fases, actualizar el punto 8.4 del EsIA (matriz de valoración de impactos).

d. Presentar el Capítulo 9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) actualizado, para lo cual deberá considerar los puntos que le concierne, donde las medidas de mitigación se deben especificar para cada impacto ambiental identificado y que estén unificados con el punto anterior.

### **Respuesta**

Partimos recordando que, de acuerdo con la re-inspección de campo, se corroboró que dentro del AID no existen fuentes de agua superficial.



Es por lo que en la Tabla N. 8- 1 Evaluación de Criterios para Categorización, no se consideró la identificación de los factores (g): La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.

Sin embargo, como parte del movimiento de tierra, se esperan cambios en la geomorfología del suelo, que, de manera indirecta, afecta el drenaje pluvial. También, por la presencia de maquinaria y equipos, podrían darse fugas fortuitas que pudieran llegar al drenaje pluvial, por lo cual estos impactos, fueron considerados dentro de la Tabla N. 8- 2 Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos.

Dichos impactos ya contemplan sus respectivas medidas de gestión dentro del Plan de Manejo Ambiental.

Como lo sugiere la pregunta, para mantener la coherencia dentro del estudio, se actualiza el punto 8.2 *Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.*

**Tabla N. 40 Evaluación de Criterios para Categorización**

CRITERIOS	FASE		CIERRE
	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
<b>Criterio I. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general</b>			
a) Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;	X	X	X
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	X	X	X
c) Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de	X	X	X

CRITERIOS	FASE		CIERRE
	CONSTRUCC IÓN	OPERACIÓN	
gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;			
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;	X	X	X
e) Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	X		
<b>Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales</b>			
a) La alteración del estado actual de suelos;	X	X	X
b) La generación o incremento de procesos erosivo;	X		
c) La pérdida de fertilidad en suelos;	X		
d) La modificación de los usos actuales del suelo;	X		
e) La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;			
f) La alteración de la geomorfología;	X		
g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	X		
h) La modificación de los usos actuales del agua;			
i) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.			
j) La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.			
k) La alteración del régimen hidrológico.			
l) La afectación sobre la diversidad biológica;	X		
m) La alteración y/o afectación de los ecosistemas;	X		

CRITERIOS	FASE		CIERRE
	CONSTRUCC IÓN	OPERACIÓN	
n) La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	X		
o) La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;			
p) La introducción de especies de flora y fauna exóticas.			
<b>Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico</b>			
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;	X		
b) La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico;			
c) La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;			
d) La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;			
e) Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.			
<b>Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos</b>			
a) El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente;			
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;			
c) La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;			
d) Afectación a los servicios públicos;	X	X	X

CRITERIOS	FASE		
	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	CIERRE
e) Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos;			
f) Cambios en la estructura demográfica local.			
<b>Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural</b>			
a) La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y			
b) La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	X		

Fuente: El Consultor.

22. En la página 231 del ESIA punto 8.2 Analizar los criterios de protección ambiental.... Criterio 3, no se identifican los factores (d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje; c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;). Sin embargo, en la página 221 del EsIA punto 7.5 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, se menciona “El paisaje observado en el área de estudio es el característico de un área urbana con importantes restricciones constructivas, debido a que forma parte de la cuenca del Canal de Panamá y se ubican parques nacionales reconocidos y manejados por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio de Ambiente, además, el poblado de Clayton maneja la categoría de “Ciudad Jardín”... [...] En cuanto al paisaje del área de influencia directa del proyecto, como se describió en el Capítulo 6 del presente estudio, está compuesto por bosque secundario maduro, el cual será intervenido para dar paso al desarrollo del presente proyecto”. Adicional, en la página 234 del EsIA tabla N. 8-2 Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos, se identificó la variable “Paisaje” el impacto “Cambios en la estética visual del paisaje”.

**Por lo que se solicita:**

**a. Aclarar por qué los factores d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje; c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas, del criterio 3, no fueron considerados en la categorización de los criterios del EsIA, teniendo en cuenta lo antes dicho.**

**b. Actualizar el punto 8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.**

**Respuesta**

El equipo consultor consideró que el punto a) *La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento*; ya contenía elementos de valor estético, paisajístico y/o turístico. También consideró, que, siendo un área privada, donde la normativa vigente y la intención del promotor es el desarrollo residencial, el valor turístico estaría condicionado mas bien a normas e intención de desarrollo.

Sin embargo, como lo sugiere la pregunta, se actualiza el punto 8.2 *Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o*

circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

**Tabla N. 41 Evaluación de Criterios para Categorización**

CRITERIOS	FASE		CIERRE
	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
<b>Criterio I. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general</b>			
a) Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;	X	X	X
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	X	X	X
c) Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;	X	X	X
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;	X	X	X
e) Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	X		
<b>Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales</b>			
a) La alteración del estado actual de suelos;	X	X	X
b) La generación o incremento de procesos erosivo;	X		
c) La pérdida de fertilidad en suelos;	X		

CRITERIOS	FASE		CIERRE
	CONSTRUCC IÓN	OPERACIÓN	
d) La modificación de los usos actuales del suelo;	X		
e) La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;			
f) La alteración de la geomorfología;	X		
g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	X		
h) La modificación de los usos actuales del agua;			
i) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.			
j) La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.			
k) La alteración del régimen hidrológico.			
l) La afectación sobre la diversidad biológica;	X		
m) La alteración y/o afectación de los ecosistemas;	X		
n) La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	X		
o) La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;			
p) La introducción de especies de flora y fauna exóticas.			
<b>Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico</b>			
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;	X		

CRITERIOS	FASE		CIERRE
	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
b) La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico;	X		
c) La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;	X		
d) La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;			
e) Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.			
<b>Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos</b>			
a) El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente;			
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;			
c) La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;			
d) Afectación a los servicios públicos;	X	X	X
e) Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos;			
f) Cambios en la estructura demográfica local.			
<b>Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural</b>			
a) La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos,			



CRITERIOS	FASE		CIERRE
	CONSTRUCC IÓN	OPERACIÓN	
paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y			
b) La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	X		

Fuente: El Consultor.

**23. En la página 240 del EsIA tabla N. 8-5 Valoración de impactos, para las variables ambientales “Flora y Fauna”, se identifican 6 impactos esperados a la flora y 4 impactos a la fauna, donde su significancia se clasifica como “Moderado”. Sin embargo, en la página 110 del EsIA se menciona que “El área de desarrollo del proyecto está ocupada en un 85.65 % (41.442223 hectáreas) por un bosque secundario maduro...”. Posteriormente, en la página 32 del EsIA se señala las siguientes acciones “Limpieza del acceso y terreno, eliminación de cobertura vegetal; Movimiento de tierra y conformación del terreno,”. Por otra parte, en la página 367 del EsIA se presenta el cuadro de resumen de áreas, donde el total de superficie del proyecto en desarrollo abarca 44,541.94 m', siendo así, no se deja claro si el proyecto afectará parcial o la totalidad de la cobertura boscosa. Por lo que se solicita:**

a. Presentar sustento de la valorización para los impactos identificados con la variable ambiental “Flora y Fauna”.

### Respuesta

El complejo residencial Embassy Forest, contempla la conservación de áreas verdes con importante cobertura vegetal que dan sustento a la fauna silvestre, estas áreas consisten principalmente en tres parques con una superficie total de 7,767.99 m<sup>2</sup>, si bien es cierto, la superficie a afectar el superior al 80% de la superficie total del proyecto, se considera una valoración moderada para las variables fauna y flora, debido a que la metodología de evaluación de impactos empleada: *Guía*

*Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental” 3ª Ed., Mundi-Prensa, 2003, por Vicente Conesa Fernández- Vítora, modificada por Lago Pérez (2004), permite contrarrestar los criterios de valoración, pudiéndose tener valores extremos para un criterio, pero bajo o moderados para otros, obteniéndose así, valores independientes y ajustados a la realidad del proyecto, obra o actividad.*

Es claro el ejemplo de la valoración de *Perdida de cobertura vegetal* durante construcción; aunque su carácter es negativo, su intensidad alta y su riesgo de ocurrencia seguro, la metodología empleada en cuanto a extensión orienta al equipo consultor a valorarla como baja, ya que hace referencia a que el impacto se concentra en el AID. Igualmente, al valorar el criterio de recuperabilidad, permite al equipo consultor evaluar el impacto como mitigable, ya que existen medidas y planes (compensación, reforestación, entre otros,) que le confieren una valoración que no necesariamente sea alta.

**24. En la página 367 del EsIA se presenta plano de la planta general, donde se observa la servidumbre del Camino de Cruces, con un área de 1,621.76 m<sup>2</sup> y también se evidencia cuadro que presenta la descripción de las áreas del proyecto. Adicional en la página 499 del EsIA se evidencia plano del proyecto donde el área de servidumbre del camino de cruces es atravesó por un cuadro color rosado bajo. Por otra parte, en la página 1332 del EsIA se presenta la Resolución No. 034-2022/MC/DNPC, de 11 de marzo de 2022, la cual señala en el resuelve “Aprobar ocho (8) hojas de plano correspondiente al anteproyecto; Solicitar al interesado que haga entrega de una copia física y en formato digital de los planos de anteproyectos aprobados a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural....”.**

**Sin embargo, en el EsIA como en el estudio arqueológico, se presentan coordenadas del área de camino de cruces que se ubica dentro del proyecto y no se especifica si el cuadro color rosado corresponde a un paso sobre el camino de cruces. Adicional, en el cuadro de la descripción de las áreas no se describen los usos permitidos de acuerdo código R1d3.**

**Por lo que se solicita:**

**a. Presentar las coordenadas del área de servidumbre del Camino de Cruces y si la misma corresponde al área de 1,621.76 m<sup>2</sup>.**

**b. Aclarar si el cuadro que atraviesa el camino de cruce, corresponde a un puente, a un paso o alguna otra infraestructura de paso hacia los lotes 7A y 7B.**

**c. Presentar plano sellado por parte del MIVIOT, donde se acoge al régimen Propiedad Horizontal (PH), para corroborar los usos permitidos y áreas no desarrollables al proyecto., de acuerdo al código R1d3.**

**d. Presentar las coordenadas de las áreas Parque no desarrollable (Pnd), de acuerdo al código R1d3.**

**e. Especificar cómo el proyecto realizará su desarrollo basándose en el concepto y definición de “Ciudad Jardín”, ya que no señalan áreas de conservación o protección, en los planos presentados.**

**Nota: Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (Shape file y Excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019. Además, queremos informarle que transcurridos quince (15) días hábiles del recibo de la nota, sin que haya cumplido con lo solicitado, se tomará la decisión correspondiente, según lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011.**

### **Respuesta**

**a. Presentar las coordenadas del área de servidumbre del Camino de Cruces y si la misma corresponde al área de 1,621.76 m<sup>2</sup>.**

La servidumbre del Camino de Cruces tiene un área de 1,621.76 m<sup>2</sup> y tiene las siguientes coordenadas:

**Tabla N. 42 Coordenadas de la servidumbre del transecto de Camino de Cruces (Traza histórica)**

COORDENADAS DE POLIGONO		
EST.	NORTE	ESTE
1	996061.651	657884.495
2	996064.139	657893.241
3	996063.511	657903.160
4	996032.970	657931.511
5	996022.866	657953.122
6	996017.618	657961.118
7	995998.245	657988.279

COORDENADAS DE POLIGONO		
EST.	NORTE	ESTE
8	995958.296	658020.382
9	995944.237	658030.379
10	995918.299	658029.105
11	995920.559	658021.707
12	995942.009	658022.761
13	995953.770	658014.398
14	995992.740	657983.081
15	996011.428	657956.881
16	996016.300	657949.458
17	996026.795	657927.009
18	996056.215	657899.699
19	996056.724	657891.676
20	996055.503	657875.872

Fuente: El Promotor.

**b. Aclarar si el cuadro que atraviesa el camino de cruce, corresponde a un puente, a un paso o alguna otra infraestructura de paso hacia los lotes 7A y 7B.**

El cruce se realiza en la Traza Histórica, cuya delimitación se identificará mediante señalética para demarcación y cuidado de este.

**Figura N. 24 Acceso para edificaciones 7A y 7B**



Fuente: El Consultor.

Propuesta de pavimento para cruce a Edificios 7A y 7B:

**Figura N. 25 Imágenes referenciales**



Fuente: El Consultor.

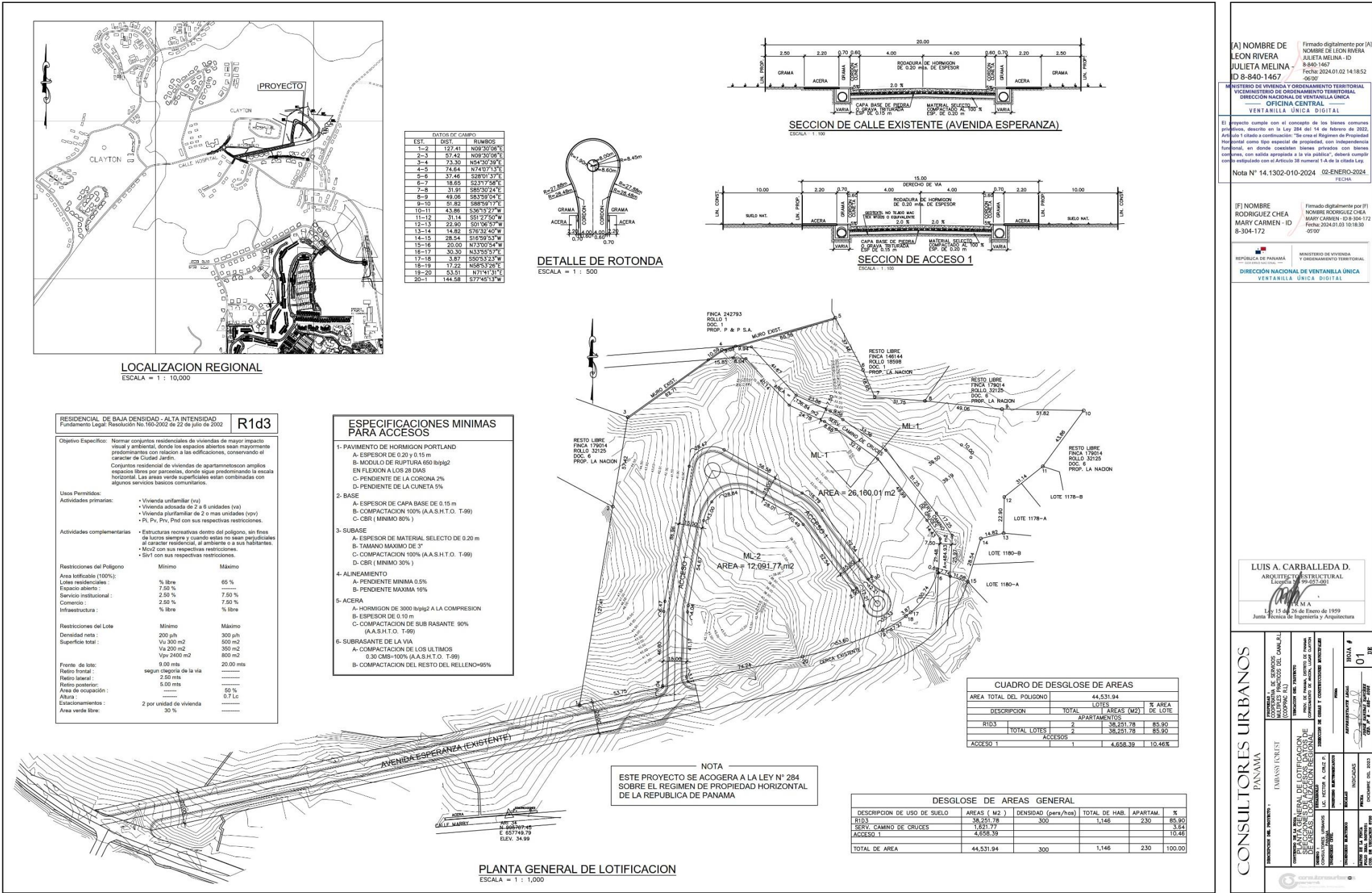
No se hará ningún relleno o corte en la rasante del cruce, se hará la estructura del pavimento para garantizar la estabilidad del cruce hacia las edificaciones mencionadas y cruce de los servicios urbanos.

**c. Presentar plano sellado por parte del MIVIOT, donde se acoge al régimen Propiedad Horizontal (PH), para corroborar los usos permitidos y áreas no desarrollables al proyecto., de acuerdo al código R1d3.**

Se presenta plano de anteproyecto sellado por MIVIOT.



Figura N. 26 Plano sellado por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial



Fuente: El Promotor.

**d. Presentar las coordenadas de las áreas Parque no desarrollable (Pnd), de acuerdo al código R1d3.**

Se presentan nuevamente las coordenadas de los Parques no Desarrollable y/o áreas verdes.

**Tabla N. 43 Coordenadas de Parques no desarrollables**

COORDENADAS PARQUE N° 1		
EST.	NORTE	ESTE
1	996055.503	657875.872
2	996024.787	657832.756
3	996017.060	657875.566
4	996043.595	657890.202
5	996028.984	657916.575
6	996033.174	657921.088
7	996056.215	657899.699
8	996056.724	657891.676
AREA = 1589.80 m2		
COORDENADAS PARQUE N° 2		
EST.	NORTE	ESTE
1	996064.139	657893.241
2	996082.074	657956.286
3	996049.007	657973.888
4	996031.843	657981.265
5	996029.378	658013.077
6	996028.979	658016.868
7	996002.426	657982.418
8	996017.618	657961.118
9	996022.866	657953.122
10	996032.970	657931.511
11	996063.511	657903.160
AREA = 3624.97 m2		
COORDENADAS PARQUE N° 3		
EST.	NORTE	ESTE
1	996028.299	658023.315
2	996024.237	658061.867
3	996023.322	658113.679
4	995987.954	658087.739
5	995970.893	658066.487



AREA = 2553.22 m<sup>2</sup>

Fuente: El Promotor.

**e. Especificar cómo el proyecto realizará su desarrollo basándose en el concepto y definición de “Ciudad Jardín”, ya que no señalan áreas de conservación o protección, en los planos presentados.**

De acuerdo con el área de la finca a desarrollar, se puede observar los parámetros que debe cumplir para considerar un proyecto Ciudad Jardín, con base en el Código y Normas de Desarrollo para el Área del Canal, cuyo Fundamento Legal tiene la Resolución 160-2002 del 22 de Julio del 2002.

**Figura N. 27 Norma Ciudad Jardín – Parámetros R1D3**

**ZONIFICACION**

Norma Ciudad Jardín-Parámetros-R1D3	
0-Densidad Permitida:	300 personas/hectárea
1-Area a Segregar:	4 Has + 4,531.94 m <sup>2</sup>
2-Area Encontrada en Plano:	44,522.63m <sup>2</sup>
3-Vpv:	vivienda plurifamiliar vertical de 2 unidades o mas
4-Superficie máxima de huella:	800m <sup>2</sup>
5-Retiro Lateral:	2.5m
6-Retiro Posterior:	5m
7-Retiro Frontal:	según categoría de via = 5m
8-Servidumbre (S):	20m
9-Línea de Construcción (LC):	5m a partir de línea de propiedad
10-Alturas de edificio permitidas:	Altura (H): 0.7 x LC
11-LC = 1/2 Servidumbre + Retiro Frontal =	7.5 + 10 = 17.5m
12-Altura (H): 0.7 x LC = 0.7 x 17,5 =	12.25m

Densidad Permitida		
300	→	10,000
P	→	44,531.94
P (Personas):		1,335.96

<b>Total Personas:</b>	<b>1,335.96</b>
<b>Densidad Final:</b>	<b>300.00</b>

Se observa que la norma R1D3 permite hasta 1336 personas por la densidad aplicada de 300 personas / Ha. Por tanto, la cantidad máxima de unidades habitacionales permitida es de 382 unidades (3.5 personas por unidad hab).

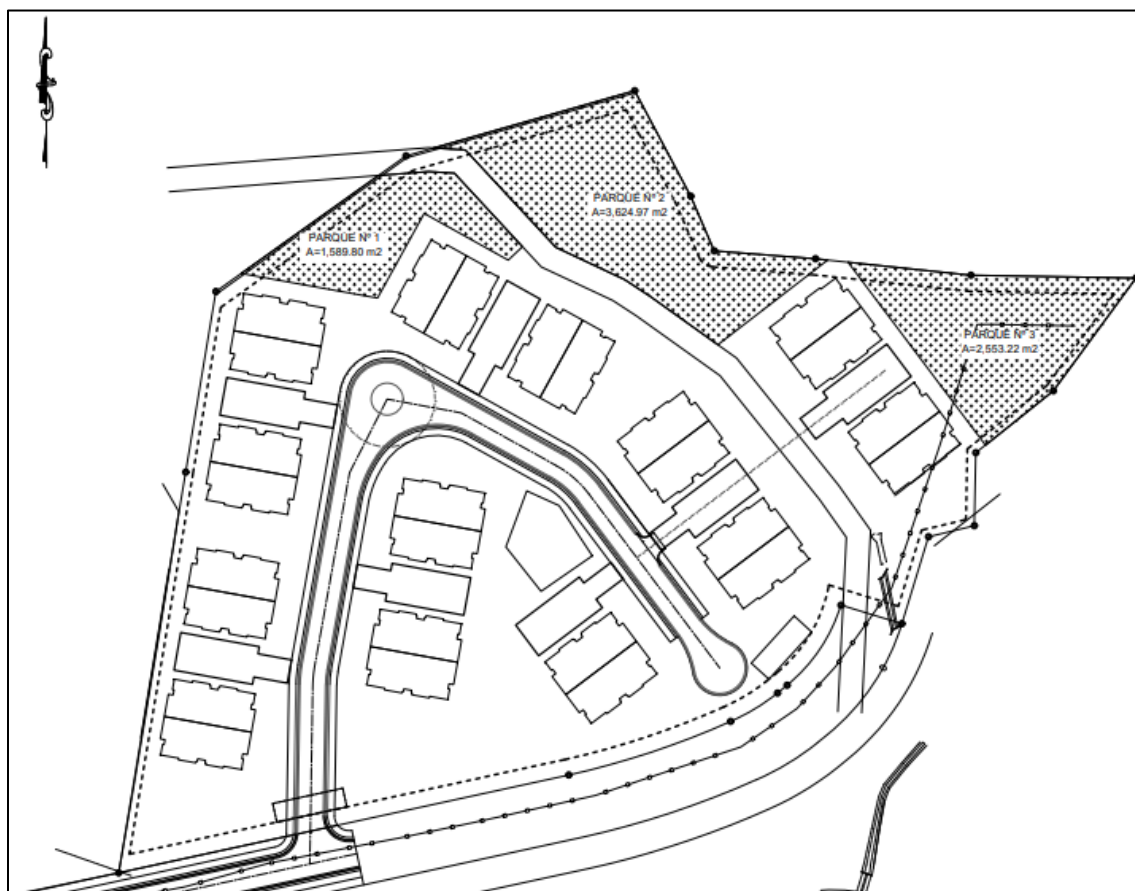
Este proyecto se ha planteado para un total de 208 unidades habitacionales. (Ver Anteproyecto en trámite final de aprobación ante MUPA).

El concepto de Ciudad Jardín tiene su origen en el siglo XIX. Una de sus mejores expresiones es que los desarrollos urbanos promuevan armonía entre el medio y la actividad humana; al mismo tiempo que sea sostenible y estéticamente agradable. Un objetivo importante es promover la privacidad y simultáneamente un sentido de comunidad entre los residentes.

La Norma Ciudad Jardín no establece un porcentaje o retiros para Áreas de Conservación y Protección, aunque está regulado mayormente por los retiros, el porcentaje de áreas verdes y la densidad, entre otros, establece un desarrollo mejor armonizado con el entorno para interacción de los residentes.

Sin embargo, este proyecto realizó un estudio de niveles y pendientes del terreno y se ha establecido una zona boscosa a mantener en sector norte como se muestra en imagen a continuación:

Figura N. 28 Concepto de diseño del proyecto



Fuente: El Promotor.

Está tipificado para MIVIOT como Parque, para cumplimiento de normativa MIVIOT. Se puede considerar como zona de amortiguamiento, en donde se dará cuidado a los árboles que estén sanos y podas a aquellos que requieran por caídas de ramas o de los mismos árboles. Por otra parte, una zona boscosa a mantener permite que los vientos predominantes del norte se filtren y mejore la condición de temperatura y humedad a través de los edificios y áreas verdes entre éstos. Todas las áreas por intervenir por el movimiento de tierras para alcanzar las terracerías de las obras de vialidad y edificios planteados, será cubiertos con vegetación tipo jardín mediante arbustos y plantas, así como revestimiento con vegetación de los taludes necesarios para estabilidad del terreno.

**Anexo 4.1. Certificación actualizada – Conexión el suministro de agua potable**

**Nota N° 59 Cert.-DNING**  
Panamá, 12 de marzo 2024

**Ingeniero**  
**Guillermo Ching**  
CONSULTORES URBANOS PANAMÁ, S.A.  
E. S. D.

Respetado Ingeniero Ching:

En atención a su nota, mediante la cual nos solicita que certifiquemos de los Sistema de Acueducto y Alcantarillado sanitario, para servir al proyecto: **"COOPERATIVA DE SERVICIOS MÚLTIPLES PRÁCTICOS DEL CANAL, R.L."**, a desarrollarse sobre la finca folio real **No. 30272081**, con Código de Ubicación 8720, propiedad de **COOPRAC, R.L.**, localizado en el sector de Clayton, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá. Le informamos lo siguiente:

**SISTEMA DE AGUA POTABLE:**

EL **IDAAN** cuenta con una línea de 6" Ø H.F., ubicada en la Calle Crump, frente al lote del proyecto. Deberá solicitar a la Institución gráfica de presión, para determinar la capacidad del sistema ante la demanda del proyecto.

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO:**

El **IDAAN no** cuenta con sistemas de alcantarillado en el área del proyecto; por lo que la Promotora deberá diseñar, construir, operar y mantener su propio sistema de tratamiento de aguas residuales y deberá cumplir con las normas **DGNTI- COPANIT**.

Atentamente,

  
**Ing. Julio Lasso Vaccaro**  
**Director Nacional de Ingeniería**



**Anexo 9.1. Acuerdo de recepción del material excedente y la resolución de  
aprobación del EslA**





# INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.

Avenida La Paz, El ingenio N° 49, Tel.(507) 229-3041 / 43  
Fax: (507) 2261-8982 Apartado: 0819-02222

Panamá, 6 de junio del 2024  
IB2023-03-027

Señores:

EMBASSY FOREST LTD.

Ciudad de Panama

Ref: Autorización de manejo y disposición de tierra

Yo, Federico Chan Ng, con documento de identidad No. 8-419-673, representante legal de INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A. hago constar que autorizo a la compañía DRAGON PILES, S.A. con la representante legal Kimberly Chan Loo, con cédula No. 8-826-248, para que maneje en nuestro nombre el movimiento de tierra en el área del proyecto Rainforest Villas con la finca 131472, ubicado en el Vía Centenario, Distrito de Ancón, ubicado en la Vía Centenario hacia el Estadio Rod Carew, Corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá. Esta delimitado por la Vía Centenario, el Corredor Norte, el Corredor Panamá-Colon y el Estadio Rod Carew. La compañía DRAGON PILES, S.A. podrá manejar todo el material proveniente de la excavación del Proyecto EMBASSY FOREST.

Cuenta con las resoluciones aprobadas de los Estudios de Impacto Ambiental aprobadas:

- Resolución de Estudio de Impacto Ambiental - DINEORA-018-2003
- Resolución de Estudio de Impacto Ambiental - DEIA-IAM-045-2021

Atentamente,

Federico Chan Ng  
Céd. 8-419-673  
INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.



Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal N° 4-201-226

## CERTIFICO

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con el original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme

Panamá,

JUN 12 2024

Licda. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA  
Notaria Pública Tercera



jc



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
TRIBUNAL ELECTORAL

Kimberly  
Chan Loo

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 22-MAY-1989  
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ  
SEXO: F DONANTE TIPO DE SANGRE: B+  
EXPEDIDA: 08-JUN-2017 EXPIRA: 08-JUN-2027

8-826-248

Kimberly Chan Loo



Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA Notaria Pública Tercera del  
Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal N° 4-201-296

CERTIFICO

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática  
con el original que se me presentó y la he encontrado en su todo  
conforme

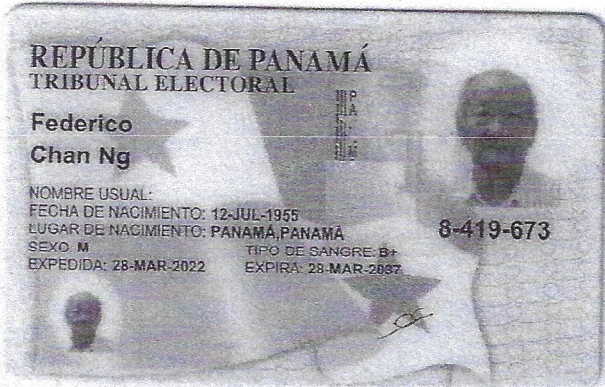
Panamá,

JUN 12 2024

Licda. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA  
Notaria Pública Tercera







Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA Notaria Pública Tercera del  
Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal N° 4-201-226

#### CERTIFICO

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática  
con el original que se me presentó y la he encontrado en su todo  
conforme

Panamá,

JUN 12 2024

*Amu!*

Licda. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA  
Notaria Pública Tercera



Panamá, 03 de junio de 2024.

Licenciado  
Marcos Rueda  
Director  
Dirección Regional Metropolitana  
Ministerio de Ambiente  
E.S.D.

Respetado Señor Rueda:

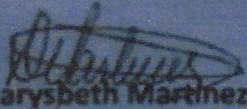
Por medio de la presente, se hace entrega del Informe de Seguimiento Ambiental correspondiente al semestre de noviembre de 2023 a abril de 2024, en cumplimiento de la Resolución DINEORA-IA-018-2003 del 1 de abril de 2003, mediante la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental Categoría 2 del Proyecto Rainforest Villas.

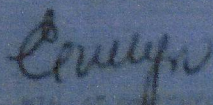
En el documento se anexa:

- Informe original impreso
- Evidencias Fotográficas
- 2 CD con informe en formato digital

Para cualquier información adicional, no dude en contactarnos: [diceasa@diceasa.com](mailto:diceasa@diceasa.com) y/o +507-6673-3763.

Atentamente,

  
Darysbeth Martínez  
Asesor Ambiental del Proyecto  
AA-013-2012  
IRC-003-2001

  
MARCOS RUEDA

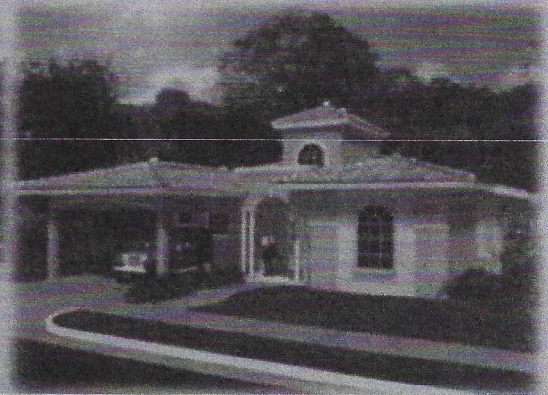
SRP

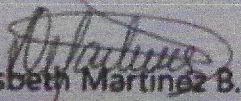
2024 JUN 4 10:10AM



# PROYECTO RAINFOREST VILLAS

Informe Semestral de Seguimiento al Estudio  
de Impacto Ambiental Categoría II aprobado  
mediante Resolución DINEORA-IA-018-2003 del  
14 de abril de 2003.



  
Darysbeth Martínez B.  
Auditor Ambiental  
DIPROCA-AA-013-2012

PERIODO DE NOVIEMBRE DE 2023 A ABRIL DE 2024

PROMOTOR: INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.



Elaborado por: DICEA, S.A. -  
DIVEDA-AA-002-2020/Act. 2022

Auditor Líder:

Darysbeth Martínez

DIPROCA-AA-013-2012/Act. 2023



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE**

**RESOLUCIÓN DINEORA IA- 018-2003**

El suscrito Administrador General de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que, la empresa **INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.** de generales anotadas en autos, ha concebido el desarrollo de un proyecto denominado "**RAIN FOREST VILLAS**", en un área ubicada en el corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

Que, en cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 23 de la Ley N° 41, de 1 de Julio de 1998, la empresa, **INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.** a través de su Representante Legal **FEDERICO CHANG NG**, con cédula de identidad personal 8-419-673, presentó, el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, elaborado bajo la responsabilidad del consultor **JULIO ZUÑIGA BALBUENA**, persona natural inscrita en el Registro de Consultores Idóneos que lleva esta Institución, conforme a lo dispuesto en la Resolución IAR-153-2000.

Que conforme a lo establecido en los Artículos 41 y 56 acápite c, del Decreto Ejecutivo N° 59, del 16 de marzo de 2000, durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la ANAM deberá recabar opinión técnica fundada proveniente de otras instituciones vinculadas a los temas, componentes ambientales o impactos relacionados con el proyecto, para sustentar la Resolución Ambiental correspondiente; se remitió el referido Estudio de Impacto Ambiental a las Unidades Ambientales Sectoriales de las siguientes instituciones: Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda, Ministerio de Obras Públicas, y el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (foja 3 a 7 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota N° 1218-DESO, recibida el 23 de octubre de 2002, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales adjunta sus observaciones al Estudio referido, solicitando que se aclaren algunos aspectos relacionados con la sustentabilidad ambiental y algunos aspectos técnicos. (Ver foja 9 a 11 del expediente en cuestión).

Que mediante nota 774-SDGSA-DCSA, recibida el 23 de octubre de 2002, el Ministerio de Salud emite su opinión al estudio mediante la cual solicita se cumplan una serie de normas y medidas tendientes a minimizar los impactos al medioambiente, además indican que no tienen objeción al proyecto siempre y cuando se pongan en práctica las normas y reglamentos recomendados y que se incorporen a esta Resolución. (Ver foja 12 a 15 del expediente en cuestión).



Que mediante nota SAM-334 del 24 de octubre de 2002, el Ministerio de Obras Públicas, hace sus observaciones, solicitando que se aclaren algunos aspectos ambientales. (Ver foja 16 y 17 del expediente en cuestión).

Que mediante nota 14.503-1952-2002, recibida el 25 de noviembre de 2002, el Ministerio de Vivienda emite su opinión, solicitando se aclaren varios puntos referentes a la sustentabilidad ambiental y de algunos aspectos técnicos y de contenido (ver foja 22 a 27 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA -DEIA-993-02 fechada el 12 de noviembre de 2002, la Dirección Nacional de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, solicita al promotor del proyecto, información aclaratoria al documento presentado. (Ver foja 28 y 29 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota S/N del 19 de febrero de 2003, el Promotor del proyecto en cuestión, presenta la información aclaratoria solicitada (ver fojas 38 a 87 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota 260-SDGSA-UAS-DSA, recibida el 7 de marzo de 2003, el Ministerio de Salud realizan sus comentarios a la adenda del Estudio referido, en la cual manifiestan que no tienen objeción al mismo siempre y cuando se cumplan con las normas y medidas sanitarias propuestas en informes anteriores. (Ver fojas 34. del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota 14.500-367-2003, recibida el 10 de marzo de 2003, el Ministerio de Vivienda envía su opinión a la adenda del Estudio en cuestión, en la cual aprueban la viabilidad técnica del estudio, haciendo algunas observaciones de importancia. (Ver foja 35 a 37 del expediente).

Que mediante nota SAM-058, recibida el 12 de marzo de 2003, el Ministerio de Obras Públicas indica que no presentan objeción alguna a la información aclaratoria referente al Estudio de Impacto Ambiental en cuestión. (ver foja 95 del expediente correspondiente).

Que, conforme a lo establecido en el Artículo 27 de la Ley 41, de 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá" y en el Decreto Ejecutivo No. 59, de 16 de marzo de 2000, fue sometido el Estudio de Impacto Ambiental evaluado al período de Consulta Pública dispuesto para tales efectos, según consta de fojas 28 a 31 del expediente administrativo correspondiente.

Que, el Informe Técnico de Evaluación, de la Dirección Nacional de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, de fecha 12 de marzo de 2003, que consta de foja de 88 a 91 del expediente administrativo



correspondiente, recomienda la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, para el desarrollo del proyecto "RAIN FOREST VILLAS".

#### RESUELVE:

**PRIMERO:** Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, para la ejecución del proyecto denominado "RAIN FOREST VILLAS", y sus modificaciones, con todas las medidas de mitigación, contempladas en el referido Estudio, las cuales se integran y forman parte de esta resolución, por lo que, en consecuencia son de forzoso cumplimiento.

**SEGUNDO:** La Empresa INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A. deberá incluir dentro de sus contratos y/o acuerdos que suscriba para la ejecución o desarrollo del proyecto objeto del estudio de Impacto Ambiental evaluado, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

**TERCERO:** En adición a las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, La Empresa INMOBILIARIA BLUMARINE, S. A. deberá garantizar el cumplimiento de lo siguiente:

1. Cancelar, previo inicio de actividades, el monto correspondiente por la de árboles tanto a la Dirección de Ornato del Municipio de Panamá, como a la Administración Regional Metropolitana de la Autoridad Nacional del Ambiente.
2. Presentar 90 días a partir de la notificación de la presente Resolución, un Programa de reforestación no menor de 54 Has con especies nativas, el cual se ejecutará en Parques Nacionales de la Cuenca del Canal, para lo cual deberá coordinar con la Administración Regional Metropolitana de ANAM.
3. Proporcionar a los trabajadores durante la etapa de construcción, letrinas portátiles y disponer de desechos de manera que cumpla con lo establecido por el Ministerio de Salud.
4. Cumplir con las normas DGNTI-COPANIT 35 y 47-2000.
5. Presentar cada seis (6) meses ante la Administración Regional del Ambiente correspondiente, mientras dure la implementación de las medidas de mitigación y control, un Informe sobre la aplicación y la eficiencia de dichas medidas, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y en esta Resolución. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de la Empresa Promotora.
6. El informe a que hace referencia el punto anterior, deberá contener el análisis de la calidad de agua de los siguientes parámetros como mínimo: temperatura, conductividad, turbiedad, sólidos suspendidos, sólidos totales, DQO, DBO5,

*M*



coniformes fecales y totales y pH, las muestras deben ser tomadas 50 metros aguas abajo del área del proyecto de los ríos Río Abajo y Cárdenas.

7. Colocar, antes de iniciar la ejecución del proyecto, un letrero en un lugar visible dentro del área del Proyecto, según el formato adjunto.
8. Informar a la ANAM de las modificaciones o cambios en las técnicas y medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II presentado, y cumplir con lo establecido para tales efectos en el artículo 15 del Decreto Ejecutivo N° 59 del 16 de marzo de 2000.

**CUARTO:** La Empresa Promotora del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, objeto de la presente Resolución Ambiental, será solidariamente responsable con las empresas que se contraten o subcontraten para el desarrollo o ejecución del Proyecto, respecto al cumplimiento del referido EIA, de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

**QUINTO:** Si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente Resolución, la Empresa **INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.** decide abandonar la obra, deberá:

1. Comunicar por escrito a la Autoridad Nacional del Ambiente, en un plazo no mayor a 30 días hábiles.
2. Cubrir los costos de mitigación y control por la implementación de los daños ocasionados al medio ambiente. Estas medidas de mitigación serán establecidas por la Autoridad Nacional del Ambiente en coordinación con las autoridades competentes.

**SEXTO:** La empresa **INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.** deberá cumplir con todas las leyes y normas que regulan el uso y protección de los recursos naturales y el ambiente, así como también con todos los trámites exigidos por las Instituciones estatales relacionadas con este Proyecto.

**SÉPTIMO:** La Empresa Promotora del Proyecto correspondiente al EIA objeto de la presente Resolución Ambiental, sus contratistas, asociados, personal contratado y subcontratado para la ejecución o desarrollo del Proyecto, deberán cumplir con todas las leyes, decretos y reglamentos ambientales.

**OCTAVO:** Se le advierte a la Empresa Promotora del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente Resolución Ambiental, que la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), está facultada para supervisar y/o verificar, cuando así lo



estime conveniente, el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y en la presente Resolución, y suspenderá el Proyecto por su incumplimiento, independientemente de las responsabilidades legales correspondientes.

**NOVENO:** Advertir a la empresa **INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.** que si durante la fase de desarrollo, construcción, y operación del proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente quedará sometida a las responsabilidades establecidas en el Título VIII, Capítulo I, II y III de la Ley 41, del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y en el Título VIII del Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000.


**DÉCIMO:** La presente Resolución regirá a partir de su ejecutoría.

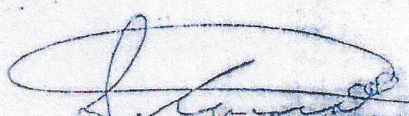
**DÉCIMO PRIMERO:** De conformidad con el artículo 58 y siguientes del Decreto Ejecutivo N° 59 del 16 de marzo del año 2000, el Representante Legal del "RAIN FOREST VILLAS", podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

**DERECHO:** Ley N° 41, de 1 de julio de 1998. (General del Ambiente de la República de Panamá), Decreto Ejecutivo N° 59 de 16 de marzo de 2000.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Diez (1) días, del mes de abril de dos mil tres (2003).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

  
**ING. RICARDO ANGUIZOLA M.**  
Administrador General

  
**ING. SÍLVANO VERGARA**  
Director Nacional de Evaluación  
Y Ordenamiento Ambiental

RA/SV/RC/EOA



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE**  
**FORMATO PARA EL LETRERO**  
**QUE DEBERÁ COLOCAR DENTRO DEL AREA DEL**  
**PROYECTO,**

**APROBADO MEDIANTE EL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA**  
**RESOLUCION**

Nº EA-018 DE 4 DE abril DE 2003

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: **PROYECTO: "RAIN FOREST VILLAS",**

Segundo plano: **PROYECTO: CONSTRUCCION**

Tercer Plano: **PROMOTOR: INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.**

Cuarto Plano: **AREA: 89 has +  
2,720.17 Has**

Quinto Plano: **RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II**

No. EA-018 DE 4 DE abril DE 2003

Recibido por:

ERNESTO PAREDES  
Nombre (letra imprenta)

8-167-103  
No. de Cédula de I. P.  
RA/SV/RC/EOA

[Firma]  
Firma

2 DE ABRIL 2003

Fecha



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. DEIA-IAM- 045-2021  
De 23 de diciembre de 2021.

Por la cual se resuelve la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, del proyecto denominado “RAIN FOREST VILLAS”, aprobado mediante Resolución DINEORA IA-018-2003 del 1 de abril de 2003.

El suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y,

**CONSIDERANDO:**

Que mediante Resolución DINEORA IA-018-2003 del 1 de abril de 2003, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, correspondiente al proyecto “RAIN FOREST VILLAS”, cuyo promotor es INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A., el cual consiste en el desarrollo de un área de 89 hectáreas más 2,720.17 m<sup>2</sup>, integrada por dos fases; la primera es la limpieza de la cobertura vegetal, nivelación, relleno, lotificación de 1586 lotes residenciales, 3 lotes comerciales, 1 lote multifamiliar, 17 áreas de uso público, áreas de calles y de servicio peatonal. En la segunda fase se iniciará la construcción de las residencias y la instalación de los servicios básicos sanitarios. Las aguas residuales serán tratadas mediante la instalación de 5 plantas de tratamiento (fs. 99-101);

Que la sociedad INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A., persona jurídica, registrada de acuerdo al marco legal panameño según Folio No. 357616 del Registro Público de Panamá, cuyo representante legal es el señor FEDERICO CHAN NG, varón, panameño, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal No. 8-419-673, propone llevar a cabo el desarrollo y ejecución de la modificación al EsIA denominado “RAIN FOREST VILLAS”;

Que en virtud de lo anterior, el día 9 de agosto de 2021, la sociedad de generales descritas, presentó solicitud de modificación al EsIA, categoría II, denominado “RAIN FOREST VILLAS”;

Que dicha modificación consiste en la inclusión de la recepción de material de fuente externa para relleno y nivelación del terreno, ya que la tierra proveniente del corte de terreno no genera suficiente volumen, toda vez que se ha detectado volumen de roca que requiere ser removida, implementado la utilización de técnicas de fragmentación, a través del método convencional con equipos mecánicos o uso de voladuras controladas. De igual forma, se propone la reducción de la superficie establecida y aprobada en la Resolución DINEORA IA-018-2003 del 1 de abril de 2003, quedando de la siguiente forma:

- Globo A: con superficie 72 ha + 7,059.16 m<sup>2</sup>
- Globo B con superficie 13 ha + 6,651.06 m<sup>2</sup> (fs. 336-343);

DATOS DE COORDENADAS GLOBO A		
PUNTO	NORTE	ESTE
2	999426.262	660069.49
63	999419.284	660079.424
64	999411.882	660090.546





65	999399.542	660106.272
66	999386.101	660121.083
67	999372.661	660135.894
68	999359.221	660150.704
69	999345.78	660165.515
70	999332.314	660180.303
71	999317.812	660194.06
72	999301.642	660205.796
73	999284.145	660215.442
74	999265.518	660222.671
75	999246.464	660227.393
76	999226.393	660230.807
77	999206.676	660234.161
78	999186.986	660237.669
79	999167.633	660242.676
80	999148.872	660249.577
81	999130.912	660258.354
82	999113.901	660268.853
83	999097.917	660280.858
84	999082.968	660294.084
85	999071.75	660310.557
86	999065.372	660329.449
87	999063.509	660349.342
88	999061.389	660369.209
89	999056.13	660388.475
90	999047.987	660406.709
91	999036.773	660423.245
92	999023.909	660438.546
93	999012.782	660455.141
94	999004.369	660473.263
95	998998.735	660492.443
96	998996.29	660512.263



97	998996.853	660532.235
98	999000.479	660551.883
99	999006.696	660570.881
100	999013.319	660589.753
101	999019.941	660608.625
102	999026.564	660627.496
103	999033.187	660646.368
104	999039.81	660665.24
105	999042.693	660674.323
106	999069.424	660715.687
107	999047.827	660745.15
108	999068.52	660759.179
109	999089.191	660782.508
110	999103.468	660810.228
111	999110.404	660840.616
112	999109.626	660871.777
113	999101.163	660901.776
114	999085.542	660928.748
115	999063.732	660951.018
116	999056.929	660955.15
117	999237.623	661061.327
118	999248.074	661060.43
119	999272.046	661058.371
120	999296.018	661056.312
121	999320.229	661054.233
122	999337.893	661057.991
123	999356.126	661053.406
124	999370.118	661054.681
125	999383.574	661056.092
126	999396.712	661057.47
127	999409.661	661058.827
128	999422.55	661060.179



129	999435.469	661061.534
130	999450.625	661072.976
131	999465.803	661084.438
132	999482.985	661097.412
133	999497.431	661091.086
134	999513.127	661089.561
135	999521.88	661070.34
136	999541.688	661076.034
137	999554.941	661072.297
138	999558.222	661053.644
139	999560.956	661038.112
140	999578.672	661038.824
141	999591.113	661032.318
142	999602.006	661016.24
143	999659.982	661005.296
144	999715.545	660922.514
145	999726.567	660905.825
146	999730.497	660884.453
147	999734.427	660863.082
148	999745.448	660846.393
149	999761.201	660832.825
150	999776.954	660819.257
151	999792.699	660805.697
152	999803.721	660789.008
153	999803.897	660765.159
154	999814.918	660748.47
155	999825.94	660731.781
156	999847.806	660722.258
157	999858.829	660705.57
158	999869.86	660688.887
159	999880.882	660672.198
160	999891.904	660655.51





161	999902.926	660638.821
162	999912.678	660621.291
163	999922.449	660603.772
164	999933.471	660587.083
165	999946.995	660572.051
166	999958.017	660555.362
167	999964.868	660535.914
168	999975.891	660519.225
169	999986.913	660502.536
170	999997.934	660485.847
171	1000008.96	660469.158
172	1000024.15	660455.229
173	1000035.17	660438.541
174	1000043.14	660426.467
176	1000057.17	660252.911

GLOBO B		
PUNTO	NORTE	ESTE
177	1000030.01	660587.943
178	1000001.21	660631.608
179	999995.199	660651.601
180	999973.155	660684.979
181	999957.125	660698.364
182	999923.958	660748.433
183	999903.685	660782.908
184	999890.993	660798.497
185	999844.436	660869.164
186	999835.883	660881.941
187	999703.151	661082.107
188	999692.187	661098.833
189	999681.223	661115.56
190	999670.535	661131.897



191	999662.686	661146.148
192	999656.631	661161.249
193	999652.463	661176.975
194	999650.242	661193.093
195	999649.923	661210.481
196	999651.048	661227.146
197	999654.051	661243.419
198	999658.893	661259.24
199	999724.115	661244.722
200	999734.42	661259.729
201	999741.004	661270.038
202	999767.819	661279.654
203	999790.175	661289.108
204	999806.82	661304.838
205	999823.431	661320.39
206	999841.156	661333.647
207	999848.27	661356.934
208	999848.679	661377.982
209	999978.575	661227.993

Que mediante **PROVEIDO-MOD-DEIA-075-1108-2021**, del 11 de agosto de 2021, el Ministerio de Ambiente a través de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental admite a la fase de evaluación y análisis la solicitud de modificación al EsIA, categoría II, del proyecto denominado **“RAIN FOREST VILLAS”** (fj. 349);

Que se remitió la modificación al EsIA a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Sistema Nacional de Protección Civil (**SINAPROC**), Ministerio de Salud (**MINS**A), Autoridad del Canal de Panamá (**ACP**), Ministerio de Obras Públicas (**MOP**), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (**MIVIOT**), Ministerio de Comercio e Industrias (**MICI**), mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0148-1708-2021** (fs. 350-355);

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0562-2508-2021** del 25 de agosto de 2021, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (**DEIA**), solicita a la Dirección de Información Ambiental (**DIAM**), la verificación de las coordenadas aportadas en la solicitud de modificación del proyecto categoría II, denominado **“RAIN FOREST VILLAS”** (fj. 357);

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0159-2508-2021** del 25 de agosto de 2021, se procedió a remitir el documento técnico que contiene la propuesta de modificación al EsIA **“RAIN FOREST VILLAS”** a la Dirección de Gestión Ambiental del Municipio de Panamá (fj.358);





Que mediante nota **DEIA-DEEIA-NC-0215-1808-2021**, debidamente notificada el 8 de septiembre 2021, se informó al promotor que, en seguimiento a la solicitud de modificación y de acuerdo al lineamiento establecido por el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019, capítulo I, artículo 20 A, la modificación deberá ser sometida al proceso de evaluación de impacto ambiental (fs. 364-365);

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-0978-2021**, recibido el 9 de septiembre de 2021, **DIAM**, indica que el globo A, posee una superficie de 72 ha + 5,521.25 m<sup>2</sup> y el globo B, posee una superficie de 13 ha + 6,442.06 m<sup>2</sup> (fs.366-367);

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0621-1509-2021** del 15 de septiembre de 2021, se remitió la propuesta de modificación al EsIA del proyecto "**RAIN FOREST VILLAS**", a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana, para su evaluación (fj. 368);

Que mediante nota sin número, recibida el 23 de septiembre de 2021, el promotor entrega evidencia de las publicaciones realizadas el día 16 y 20 de octubre de 2021, en el periódico Metro Libre de Panamá y el Aviso de Consulta Pública sellado por el Municipio de Panamá, indicando que se fijó el documento en el tablero el día 16 de septiembre y se desfijó el 28 de septiembre de 2021. Cabe destacar que durante este período de tiempo, no se recibieron comentarios u observaciones respecto a la modificación del referido EsIA (fs.369-373);

Que **MINSA, ACP, MIVIOT, MICI** y la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana, remitieron sus observaciones al EsIA, de forma extemporánea a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0148-1708-2021** y al **MEMORANDO-DEEIA-0621-1509-2021**, mientras que **SINAPROC, MOP** y el Municipio de Panamá, no remitieron comentarios a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0148-1708-2021**, por lo que se le aplica el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011, "...en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al desarrollo del proyecto...";

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0155-3009-2021** de 30 de septiembre de 2021, debidamente notificada el 8 de octubre de 2021, se solicita al promotor la primera información aclaratoria (fs. 374-376);

Que mediante nota **IB2021-01-047**, recibida el 20 de octubre de 2021, el promotor entrega respuesta a la primera información aclaratoria (fs. 384-437);

Que en seguimiento al proceso de evaluación y análisis del EsIA, se remitió la respuesta de la primera información aclaratoria a **DIAM**, mediante **MEMORANDO-DEEIA-0695-2110-2021** y a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana, mediante **MEMORANDO-DEEIA-0701-2210-2021** y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del **SINAPROC** y **MICI**, mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0198-2110-2021** (fs. 438-449);

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-01180-2021**, recibido el 27 de octubre de 2021, **DIAM**, indica que el globo A, tiene una superficie de 72 ha + 7059.16 m<sup>2</sup> y el globo B, posee una superficie de 13 ha + 6561.06 m<sup>2</sup>, los cuales se ubican fueran del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) (fs. 450-451);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana y **MICI**, remitieron comentarios de forma extemporánea a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0198-2110-2021** y



**MEMORANDO-DEEIA-0701-2210-2021**, mientras que **SINAPROC**, no remitió comentarios a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0198-2110-2021**, por lo que se le aplica el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011, “...en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al desarrollo del proyecto...”;

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0181-1111-2021** de 11 de noviembre de 2021, debidamente notificada el 12 de noviembre de 2021, se solicita al promotor la segunda información aclaratoria, (fs. 459-460);

Que mediante nota **IB2021-01-051**, recibida el 15 de noviembre de 2021, el promotor entrega respuesta de la segunda información aclaratoria (fs. 464-465);

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0751-1611-2021** del 16 de noviembre de 2021, **DEIA**, solicita a **DIAM**, la verificación de las coordenadas entregadas como parte de la respuesta de la segunda información aclaratoria (fj. 466);

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-01299-2021**, recibido el 30 de noviembre de 2021, **DIAM**, da respuesta al **MEMORANDO-DEEIA-0751-1611-2021**, e indica que el globo A, tiene una superficie de 72 ha + 7,059.16 m<sup>2</sup> y el globo B, posee una superficie de 13 ha + 6,561.06 m<sup>2</sup> (fs. 467-468);

Que luego de efectuar la revisión de la documentación aportada por la sociedad peticionaria, **DEIA**, mediante Informe Técnico del catorce (14) de diciembre de 2021, recomienda la aprobación de la modificación al Estudio de Impacto Ambiental, aprobado mediante Resolución **DINEORA IA-018-2003** del 1 de abril de 2003, toda vez que los cambios propuestos no implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados previamente;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019, establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación, en lo que se refiere a la modificación del estudio de impacto ambiental de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998,

#### RESUELVE:

**Artículo 1. APROBAR** la modificación al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, correspondiente al proyecto **RAIN FOREST VILLAS**, aprobado mediante **DINEORA IA-018-2003** del 1 de abril de 2003.

**Artículo 2. ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que en adición a los compromisos adquiridos en el EsIA, Primera Información Aclaratoria, Informe Técnico de Evaluación y la Resolución No **DINEORA IA-018-2003** del 1 de abril de 2003, el promotor del proyecto tendrá que:



- Cumplir con las leyes, normas, permisos, aprobaciones y reglamentos de diseño, construcción, ubicación, y operación de todas las infraestructuras que conlleva el desarrollo del proyecto, emitidas por las autoridades e instituciones competentes en este tipo de actividad.
- Mantener una distancia de 500 metros alejados al Corredor Norte.
- Verificar que la fuente de material de relleno que se identifique, cumpla con las medidas de control y protección ambiental para el acarreo y disposición final.

**Artículo 3. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que, se prohíbe la venta del material extraído (roca) dentro del proyecto y la misma deberá ser depositada dentro del área del proyecto.

**Artículo 4. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que, en caso de requerir material de fuentes externas, solo podrá ser utilizado aquel que cuente con la debida herramienta de gestión ambiental que integre medidas relacionadas en el respectivo Plan de Manejo Ambiental.

**Artículo 5. MANTENER** en todas sus partes, el resto de la Resolución **DINEORA IA-018-2003** del 1 de abril de 2003.

**Artículo 6. ADVERTIR** al promotor que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el referido proyecto, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019.

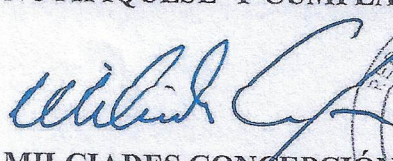
**Artículo 7. NOTIFICAR** a la sociedad **INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.**, del contenido de la presente Resolución.

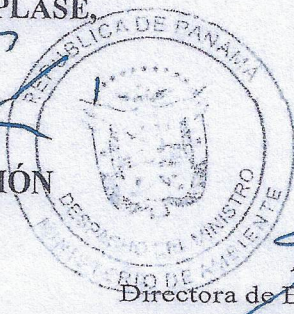
**Artículo 8. ADVERTIR** a la empresa promotora **INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.**, que contra a la presente Resolución, cabe la interposición de Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.


**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 38 de 31 de julio de 2000, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019 y demás normas concordantes y complementarias.

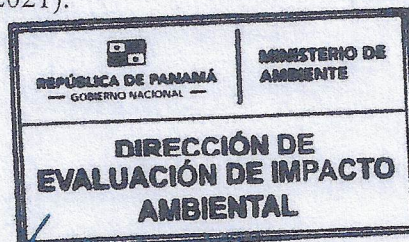
Dado en la ciudad de Panamá, a los Veintitrés ( 23 ) días, del mes de diciembre de dos mil veintiuno (2021).

NOTIFÍQUESE Y CÚPLASE,

  
**MILCIADES CONCEPCIÓN**  
Ministro de Ambiente.



  
**ANALILIA CASTILLERO P.**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, encargada.



 <b>REPÚBLICA DE PANAMÁ</b> <small>GOBIERNO NACIONAL</small>		<b>MINISTERIO DE AMBIENTE</b>
<b>DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		
<b>NOTIFICADO PERSONALMENTE</b>		
De: <u>Resolución 1AM-045-2021</u>		
Fecha:	<u>24/12/2021</u>	Hora: <u>9:39</u>
Notificador:	<u>Sebastián Alvarado</u>	
Notificado:		





## ADJUNTO

Formato para el letrero  
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO: "RAIN FOREST VILLAS"

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Tercer Plano: PROMOTOR: INMOBILIARIA BLUMARINE, S.A.

Cuarto Plano: ÁREA: GLOBO A: 72 HA + 7,059.16 M<sup>2</sup>  
GLOBO B: 13 HA + 6,561.06 M<sup>2</sup>

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE  
RESOLUCIÓN No. 1AM-045-2021 DE 23 DE  
Diciembre DE 2021.

Recibido por:

FEDERICO CHAN Ng

Nombre y apellidos  
(en letra de molde)

[Firma]  
Firma

8-49-673

Cédula

24 / dic / 21

Fecha

**Anexo 9.2. Memoria técnica completa de la PTAR**





PROYECTO	CLIENTE	MEMORIA TECNICA		
		Código	Escala	Documento
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES FILTRO PERCOLADOR ANAEROBICO	Proyecto EMBASSY FOREST  Promotora Cooperativa de Servicios Multiples Practicos del Canal R.L. (cooprac R.L.)	P03723	Sin escala	005

Revisión	Descripción	Fecha	Hecho por:	Aprobado por:
Rev 0	Planta Percolador anaeróbico	08/2023	G. Ferrari	P. Risso
Rev 1	Planta Percolador anaeróbico	02/2024	G. Ferrari	P. Risso

REPRESENTANTE LEGAL	Jorge Sanidas Sanchez Cedula 8-225-2096
---------------------	--

Ingeniero	Ing. Moises Chanis
-----------	--------------------



Fecha: 17 de agosto de 2023

## MEMORIA TÉCNICA

### A. NOTAS SOBRE LA REVISIÓN

REV 00 – PRIMERA EMISIÓN: AGOSTO DE 2023

REV 01 – SEGUNDA EMISIÓN: FEBRERO DE 2024

### B. REDACCIÓN DEL DOCUMENTO

N. total folio: 33

N. total páginas: 33

N. total anexo:

### C. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

**Cooperativa de Servicios Múltiples  
PraCticos del canal R.L.  
(cooprac R.L.)**

## INDICE

INTRODUCCION .....	4
UBICACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO .....	8
DESCRIPCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO .....	10
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL A TRATAR.....	11
DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO .....	15
PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PRELIMINAR.....	16
TRATAMIENTO SECUNDARIO .....	18
TRATAMIENTO TERCIARIO: DESINFECCION, FILTRACION Y ACUMULACION.....	20
1. Desinfeccion.....	20
2. Fitodepuracion.....	22
3. Laguna de almacenamiento .....	23
4. Afinamiento y reuso final.....	26
MANEJO DE LOS LODOS .....	29
MEDIDAS DE CONTINGENCIA .....	31

**ANEXO:**

## INTRODUCCION

La empresa promotora, **COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES PRACTICOS DEL CANAL R.L.** tiene el propósito de desarrollar el Proyecto denominado “**EMBASSY FOREST**”, que será ubicado en el lote CL2-79, Clayton , Corregimiento Ancón, Provincia de Panamá, distrito de Panamá.

La Sociedad, está representada legalmente por el **Señor Horge Sanidas Sanches**, varón, de nacionalidad panameña mayor de edad, con cedula **8-225-2096**.

El proyecto “**Embassy Forest**”, es una obra de desarrollo urbanístico que contempla un de terreno, el cual representa un área total 4 Ha + 4.531 m<sup>2</sup>, y que se encuentra en la siguiente referencia:

- La finca CL2-79 con código de ubicación 8720, cuenta con una superficie de 44,531.94 metro cuadrados.

DATOS DEL PROYECTO	
PROVINCIA:	PROVINCIA PANAMA
DISTRITO:	DISTRITO PANAMA
CORREGIMIENTO:	CORREGIMIENTO ANCON
FINCA No.	CL2-79
COD. DE UBICACION:	8720
AREA TOTAL DEL LOTE:	44,531.94 m <sup>2</sup>
USO DE SUELO:	R1D3
PROPIETARIO:	COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES PRACTICOS DEL CANAL, R.L.
REPRESENTANTE LEGAL:	JORGE SANIDAS SANCHEZ
CED.	No. 8-225-2096

**Tipo de vivienda**

Viviendas plurifamiliares vertical de 2 unidades o más.

<b>AREAS DE CONSTRUCCION - EDIFICIO 1 A - EDIFICIO TIPICO</b>					
<b>N000 - PB - NIVEL APTOS</b>	<b>Und.</b>				
Apto A	1	134.64			134.64
Terraza 1	1			10.69	10.69
Jardíneras	1			4.52	4.52
Apto B	1	134.64			134.64
Terraza 2	1			10.69	10.69
Jardíneras	1			4.52	4.52
Apto C	1	134.64			134.64
Terraza 3	1			10.69	10.69
Jardíneras	1			4.52	4.52
Apto D	1	134.64			134.64
Terraza 4	1			10.69	10.69
Jardíneras	1			4.52	4.52
Circulación (Pasillos)	1	31.88			31.88
Escaleras (1 Esc)	1	6.12			6.12
Area Técnica	1	11.37			11.37
Elevador (Area/nivel)	1	7.00			7.00
Lobby Externo (Pergola)	1			124.85	124.85
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>594.93</b>		<b>185.69</b>	<b>780.62</b>

<b>N100 - N200 - N300 - NIVELES APTOS</b>					
Apto A	3	403.92			403.92
Terraza 101	3			32.07	32.07
Jardíneras	3			13.56	13.56
Apto B	3	403.92			403.92
Terraza 102	3			32.07	32.07
Jardíneras	3			13.56	13.56
Apto C	3	403.92			403.92
Terraza 103	3			32.07	32.07
Jardíneras	3			13.56	13.56
Apto D	3	403.92			403.92
Terraza 104	3			32.07	32.07
Jardíneras	3			13.56	13.56
Circulación (Corredores)	3	95.64			95.64
Escaleras (1 Esc)	3	18.36			18.36
Area Técnica	3	34.11			34.11
Elevador (Area)	3	21.00			21.00
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>1,784.79</b>		<b>182.52</b>	<b>1,967.31</b>



<b>N400 - NIVEL AZOTEA - AREA TECNICA Y SOCIAL</b>					
Circ.- Técnico - Cuarto Máq.	1	37.28			37.28

<b>SUB-TOTAL</b>	37.28	37.28
------------------	-------	-------

<b>NIVEL -100 ESTACIONAMIENTO (SOTANO)</b>					
Plazas y circ. vehicular	1	878.59			878.59
Lobby, Circ. Elev. Esc, Tec	1	74.40			74.40

<b>SUB-TOTAL</b>	952.99	952.99
------------------	--------	--------

<b>TOTAL AREAS CONSTRUCCION (m²)</b>	3,369.99	368.21	<b>3,738.20</b>
--------------------------------------	----------	--------	-----------------

**NOTAS**

- Número de Apartamentos / Edificio = 16 und.
- Número de plazas de Estacionamiento / Edificio = 32 und.
- Número de plazas de Est. Visitas / Edificio = 3 und.

<b>Densidad Permitida</b>		
300	→	10,000
P	→	44,531.94
	P (Personas):	<b>1,335.96</b>

<b>Total Personas:</b>	<b>1,335.96</b>
<b>Dendencia Final:</b>	<b>300.00</b>

**DENSIDAD**

<b>Resolución 32-2019</b>		
<b>Tipología</b>	<b>Densidad</b>	<b>No. Aptos</b>
<b>1</b>	1.5	<b>891</b>
<b>2</b>	1.5	<b>891</b>
<b>3</b>	2.5	<b>534</b>
<b>4</b>	2.5	<b>534</b>
<b>5</b>	3.5	<b>382</b>
<b>6</b>	3.5	<b>382</b>

**Tipologías viviendas**

1-apto eficiente-sala-comedor y rec

2-apto 1 rec sin estudio ni sala familiar

3-apto 1 rec con estudio y/o sala familiar

4-apto 2 rec sin estudio ni sala familiar

5-apto 2 rec con estudio y/o sala familiar

6-apto 3 rec o más

<b>Uds Aptos Permitidos</b>	<b>382</b>
No. Aptos Propuestos / Edificio Tipico	16 Aptos
No. Aptos Propuestos / 13 Edificios	208 Aptos

## UBICACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO



## LOCALIZACION REGIONAL

ESCALA: 1 : 25,000



### PLANTA UBICACION DE LOTE

ESCALA: 1: 5,000

## Area de la Planta de tratamiento



En el marco del área del proyecto se ubica una porción de tierra que será utilizada para la instalación de la planta de tratamiento de las aguas residuales. El diseño y las principales características de la misma serán detalladas en las páginas que siguen.

**La planta no presenta vertimiento de agua tratada en ningún cuerpo de agua superficial cercano, ni en un campo de infiltración en el suelo. Mas bien el diseño de la planta está considerado para almacenar y reutilizar el tratada para sistemas de riego y lavados. En ningún caso el agua tratada será reutilizada para el consumo humano.**



## DESCRIPCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento de aguas residuales será de tipo biológico anaeróbico con filtro percolador.

Se compone de las siguientes secciones o fases de proceso:

- a) Primera Fase: Pretratamiento o tratamiento Preliminar
- b) Segunda Fase: Tratamiento por medio de reactor biológico filtro percolador anaeróbico (tratamiento secundario)
- c) Tercera Fase: Tratamiento terciario de afinamiento, desinfección por medio de sistema de rayo UV alimentado por sistema de panel fotovoltaico; Fito depuración; lagunas; filtración final con tanque de almacenamiento para reúso.

La planta se compone de dos módulos doble en paralelo, contruidos con tanques plásticos prefabricados en nuestro taller. Por un volumen de aguas residuales equivalente a 106,876.67 Galones /días, equivalente a 403.99 Metro Cubico /día.

La planta no consume electricidad pues disfruta de la pendiente y su sistema de tratamiento por medio de filtro percolador permite una eficiencia del 95%.

La producción de lodos en exceso está limitada, por el sistema mismo de tratamiento, a la limpieza de los tanques de pretratamiento.

La planta resulta diseñada para tratar un caudal de 16.83 metro cubico/hora de carga hidráulica, hasta un máximo de 22.44 metro cubico/hora.

**Como ya indicado más arriba, la planta está pensada en función de la ubicación del proyecto y de las características del mismo, de bajo impacto ambiental y en armonía con el medio ambiente.**

**Por lo tanto, una de las características de esa planta será de no tener un vertimiento de agua a un cuerpo superficial ni en el suelo. El destino final de las aguas tratadas será, después de un tratamiento terciario de afinamiento, la reutilización como sistema de riego de área verde**

**Por esta razón la planta de tratamiento tendrá las siguientes líneas de guía:**

- 1) Instalación bajo tierra sin ningún impacto ambiental. Arriba de la misma será colocado un área verde;**
- 2) Ningún gasto eléctrico ya que la planta funciona por gravedad con sistema natural de tratamiento;**
- 3) Ninguna producción de malos olores. El sistema de tratamiento resulta completamente cerrado y bajo tierra.**
- 4) Recuperación de las aguas tratadas y reúso de la misma para el riego del área verde, sistema de lavado de equipos y otras utilidades en el marco del proyecto.**
- 5) Además de recolectar las aguas tratadas el sistema de almacenamiento está diseñado para recolectar las aguas pluviales que caen en la superficie del proyecto, para que sean acumuladas, De esa manera se reduce el caudal pluvial para que pueda ser vertido en un segundo momento, después que termina el evento atmosférico.**

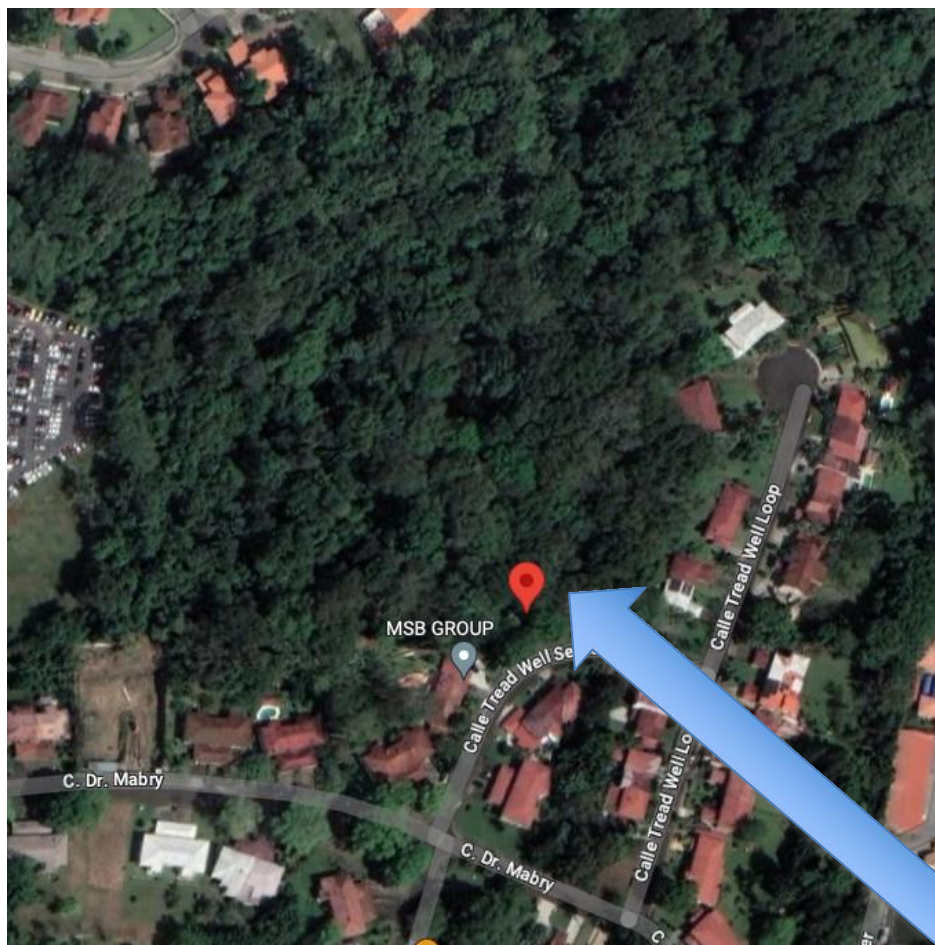


## CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL A TRATAR

### 1. Caudal de diseño:

DATO DE PARTIDA			
	Numero de apartamentos	224	
	Numero personas /casa	5.96	Personas
	Numero de persona Total	1335.96	Personas
	Numero de banos /casa	1- 2 o mas	Unidad de 1 y Unidad de 2 baños
	Carga organica a tratar por persona	50	gramos DBO5
	Caudal de agua por persona	80	Gls/ dia
	Horas de vertimiento en el dia	24.00	
	Caudal diaria	106876.67	Gls/ dia
	Caudal diaria	403.99	Metrocubico / Dia
	Caudal horaria	16.83	Metro cubico/ Hora
	Caudal horaria 15 HORAS	26.93	Metro cubico/ Hora
	Caudal horaria MAX 18 HORAS	22.44	Metro cubico/ Hora
	Caudal horaria	63.63	Gls/hora
	Carga organica Total por Volumen de persona (So)	66.79792	KgDBO5/ dia
	Carga organica Maxima Horaria	4.21	KgDBO5/Hora
	Carga Organica BOD5/metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico
	Carga Organica BDO5/metro cubico	0.165	Kg/Metro Cubico

- Vertimiento: La planta de tratamiento no presenta vertimiento de agua. La totalidad de las aguas tratadas será reutilizada en el proyecto para el sistema de riego. Sin embargo, en caso de que de fuerte evento atmosféricos (fuerte lluvias, huracán, ect.), se contempla un reboso (over flow) del tanque de almacenamiento de las aguas tratadas.
- Además, el sistema de almacenamiento a la salida de la planta el sistema de acumulación de agua está diseñado para la recolección de las aguas pluviales. De esa manera el sistema de acumulación reduce el caudal trabajando como pulmón hidráulico y limitando la afectación que puede causar precipitaciones de fuerte intensidad.



Coordenada	Valor
UTM	17 P 657981 995838
9°00'22.0"N 79°33'46.1"W	

Coordenada del punto de vertimiento del Reboso superficial, en caso de necesidad de descargar el agua tratada y no reutilizada.

## 2. Características Químicas del residual:

Los valores de salida de la PTAR corresponden a los establecidos por la norma **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 Marinas.”**

### Características químicas de las aguas residuales- Límites Máximos admisible a la entrada de la Planta de tratamiento

Parámetro	Unidad	Valor
DBO5	mg/l	300
DQO	mg/l	500
Nitrógeno amoniacal	mg/l	10
Fosforo	mg/l	8
Aceite y Grasa	mg/l	20

### Características químicas de las aguas residuales a la salida de la planta

Límites Permisibles de las Descargas de Efluentes Líquidos a Cuerpos Receptores de Aguas Continentales y Marina Tabla 1 Norma COPANIT 35-2019		
Parámetro	Unidad	Límite máximo permitido
DBO5	mg/L	50
DQO	mg/L	100
Nitrógeno amoniacal	mg/l	3
Fosforo	mg/l	10
Aceite y grasa	mg/l	20

Aun no se contemple un vertimiento final, la planta será diseñada para cumplir los parámetros, **según la norma DGNTI-COPANIT 35- 2019; tabla 1.**

Sin embargo, con el tratamiento terciario, se pretende entregar una agua tratada según la norma DGNTI-COPANIT 24- 99, Tabla 3-7

**TABLA 3-7: REUTILIZACION URBANA**

Procesos recomendados para el tratamiento de aguas recuperadas y parámetros para la calidad de aguas recuperadas y reutilizadas para usos urbanos.

Tipo de Reutilización	Proceso de Tratamiento	Parámetros para la Calidad de Aguas
Incluyen riego de cementerios, áreas verdes en caminos públicos, viveros, fabricación de concreto, limpieza de vías públicas y banquetas y áreas de trabajo al aire libre, tales como lavado de autos y otros.	Tratamiento secundario Desinfección	pH = 6.0 – 9.0 DBO = <40 mg/L SST = <40 mg/L Coliformes fecales < 200/100 m/L Cloro residual < 2 mg/L

**Notas:**

- Los procesos de tratamiento secundarios, incluyen lodos activados, reactores consecutivos, filtros de flujo lento, unidades rotatorias de contacto biológico y varios sistemas de estabilización en lagunas.
- Cloro residual después de un periodo mínimo de 30 minutos de contacto del cloro con las aguas tratadas.
- Desinfección, definido como la destrucción, desactivación, remoción de organismos patógenos mediante procesos químicos, biológicos o físicos. La desinfección puede ser realizada con cloro, ozono, radiación UV, procesos con membranas o otros procesos conocidos.

## DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento con filtros anóxicos biológicos (BAF) combinan la filtración con la reducción biológica de carbono, nitrificación o des nitrificación. El Filtro Percolador se llena con material de alta superficie específica, tales como piedras, grava, botellas de PVC trituradas, o material filtrante preformado especialmente. Preferiblemente debe ser un material con una superficie específica de entre 30 y 900 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. Para prevenir obstrucciones y asegurar un tratamiento eficiente es esencial un pretratamiento. En este caso se instalará antes de la entrada al filtro percolador un sistema de trampa de grasa y una serie de fosas imhoff, que constituye el pretratamiento.

El agua residual pretratada se “deja caer” sobre la superficie del filtro. Los organismos que se desarrollan en una delgada capa en la superficie del material oxidan la carga orgánica produciendo dióxido de carbono y agua, generando nueva biomasa.

El propósito doble de este medio es soportar altamente la biomasa activa que se une a él y a los sólidos suspendidos del filtro. La reducción del carbón y la conversión del amoníaco ocurre en medio aerobio y alguna vez alcanzado en un sólo reactor mientras la conversión del nitrato ocurre en una manera anóxica. BAF es también operado en flujo alto o flujo bajo dependiendo del diseño especificado por el fabricante. En ese caso el flujo será alto o sea descendiente.

La planta será construida de manera tal que puede garantizar la capacidad de operar continuamente aun en caso fortuitos o cuando sea necesario sacar de la operación un equipo o componente para su mantenimiento, reparación o remplazo o limpieza y retiro de lodos.

Para el tratamiento de afinamiento final a la salida de la planta, se contempla la instalación de un tratamiento terciario. Dicho tratamiento prevé:

- Dosificación de rayo UV. En emergencia el sistema viene equipado con una estación de dosificación de cloro en pastilla, a disposición del operador de la planta, el cual en cualquier momento la puede poner en servicio.
- Tratamiento natural de Fito depuración. El sistema de tratamiento de Fito depuración con flujo sumergido horizontal para desagües civiles están fabricados con bandejas en polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) moldeadas en monobloque para asegurar la máxima estanqueidad hidráulica.  
Las bandejas, una vez llenas de material inerte, permiten que los residuos fluyan horizontalmente y en condiciones de saturación continua (reactores pistón-flow), de esta forma el agua a tratar se mantiene constantemente en contacto con los macrófitos enraizados emergentes de depuración. El flujo de agua se mantiene unos centímetros por debajo de la superficie del suelo mediante un dispositivo hidráulico especial, de esta manera se crea un ambiente predominantemente anóxico, sin embargo, rico en micrositios aeróbicos en las raíces de las plantas. Esta variedad de condiciones de potencial redox (redox) hacen que el sistema sea extremadamente elástico, versátil y eficiente frente a diferentes tipos de aguas residuales a tratar y variaciones en la carga contaminante. Durante el paso de las aguas residuales por el material de relleno y las raíces de las plantas (que constituyen un sistema de biomasa adherente) la materia orgánica se descompone por la acción bacteriana y el nitrógeno se desnitrifica, mientras que el fósforo y los metales pesados se fijan por adsorción en el material de relleno.
- El agua que resulta (la que no viene utilizada por las floras puestas en las bandejas), sale del sistema y por medio de una tubería llega a un sistema de filtración final y luego a un tanque subterráneo de acumulación. De aquí se queda a disposición de la red de riego de las áreas verdes del proyecto.



**PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PRELIMINAR****✓ Trampa de aceite y de grasa****CANT. 2**

Para la separación del aceite y de la grasa que se instalará una trampa en material plástico de suficiente capacidad para el caudal a tratar. La limpieza será de tipo manual. Serán dos en paralelo

**Características de diseño:**

- Arqueta fabricada con materiales ligeros.
- Capacidad de 3,800 litros unitaria
- Capacidad de 7,600 litros en total
- Tiempo de retención
  - Caudal promedio 27 minutos
  - Caudal Máxima 20 minutos
- Tuberías de entrada y salida de CPVC, Ø6".
- Tapa resistente al paso de vehículos.



Articulo	Diametro en milímetros	Altura Total en milímetros	Altura tubería de entrada en milímetro	Altura Tubería de Salida en milímetros	Diametro Tubería IN/OUT	Volumen Sedimentador Litros	Volumen Digestor (litros)
NIM 3800	1710	1855	1490	1470	160	965	2139

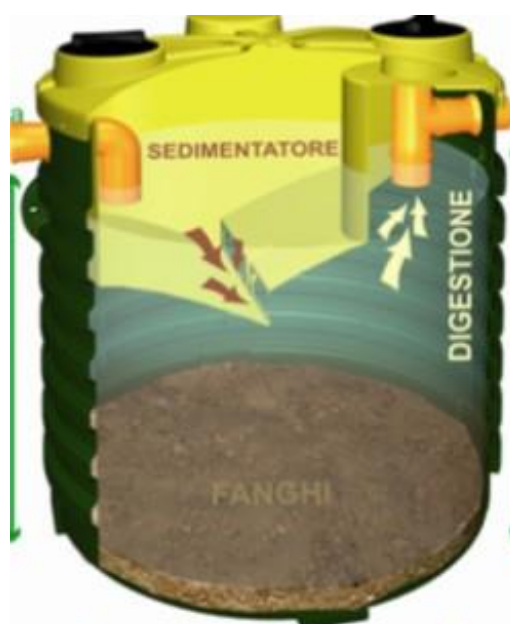
✓ **Fosa Imhoff****CANT. 4**

Las fosas biológicas de tipo Imhoff se utilizan como pretratamiento de las aguas negras de origen civil (procedentes de W.C.), antes de su descarga en alcantarillado o como cabecera de una idónea instalación de depuración. Serán dos módulos en paralelo.

Balsa Biológica Imhoff, en polietileno mono bloque con estructura reforzada (nervada) completa con tapón a rosca para la inspección central, para la inspección lateral y la extracción del fango. Dotada de tubo de entrada en PVC o PP, tubo de salida de agua depurada en PVC con junta exterior en neopreno, deflectores a T (o curva a 90°) en salida;

**Características de diseño:**

- Arqueta fabricada con materiales ligeros.
- Capacidad de 6,400 litros unitario
- Capacidad de 12,800 litros en total
- Tiempo de retención
  - Caudal 91 minutos
  - Caudal Máxima 68 minutos
- Tuberías de entrada y salida de CPVC, Ø6".
- Tapa resistente al paso de vehículos.



Artículo	Diametro en milímetros	Altura Total en milímetros	Altura tubería de entrada en milímetro	Altura Tubería de Salida en milímetros	Diametro Tubería IN/OUT	Volumen Sedimentador	Volumen Digestor
NIM 6400	1950	2530	1970	1950	160	1322	3778

## TRATAMIENTO SECUNDARIO

### ✓ Filtro percolador aeróbico

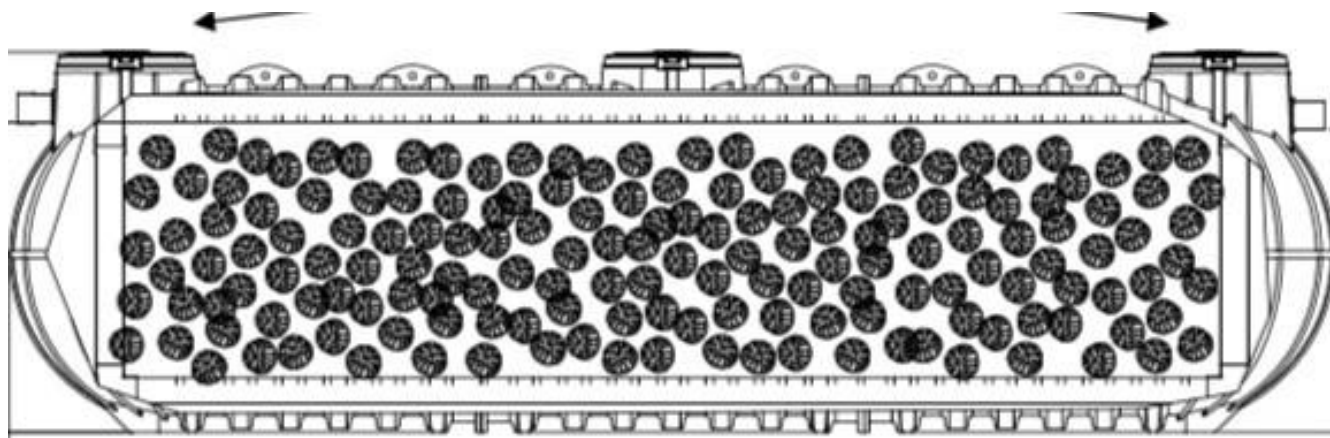
### CANT. 4

Esta instalación esta realizada en polietileno mono bloque con estructura nervada, convenientemente rellena de elementos en polipropileno de elevada superficie especifica, para facilitar la formación de la flora bacteriana que efectúa la depuración del líquido. Un especial difusor a reja inobstruible instalado en el fondo probé bien para distribuir, en manera uniforme el efluente entrante sobre la superficie entera de la masa filtrante, que para mantener elevada sobre el fondo esta ultima una altura de 20 cm, permite así una rápida y cómoda manutención.

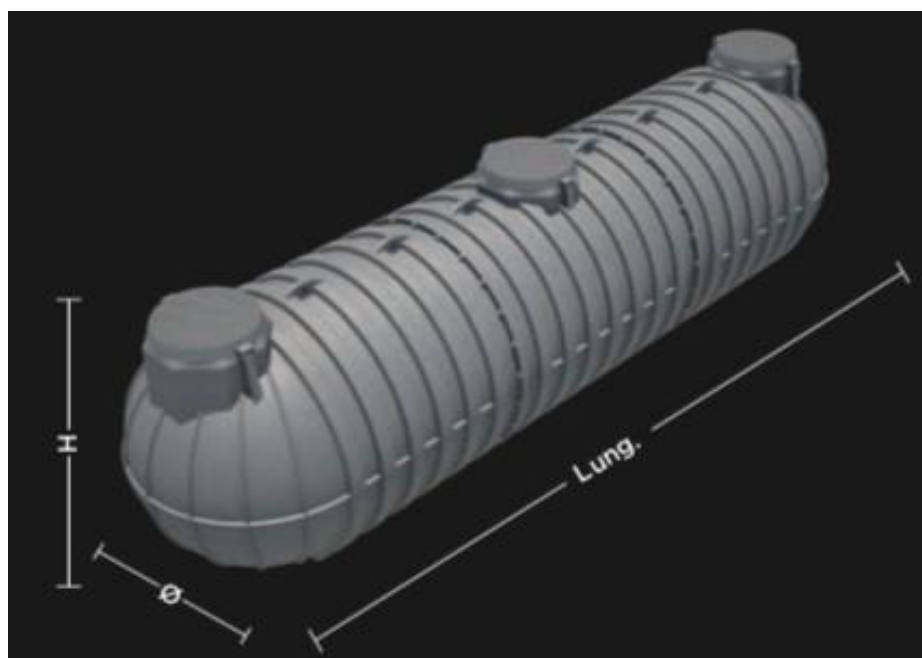
El proceso depurativo es de tipo biológico, y se basa sobre la acción depurativa por parte de la flora bacteriana que se desarrolla sobre los oportunos cuerpos de rellenos y elevada superficie especifica, con los cuales se rellena el producto. Los microorganismos que se nutren de las sustancias orgánicas contenidas en el líquido entrante, pueden ser de tipo anaeróbico (es decir que no necesitan oxígeno) o aeróbicos (es decir que necesitan la presencia de oxígeno libre);

#### Características de diseño:

- Volumen del tanque: 20,000 litros unitario
- Volumen total: 680,280 litros
- Material de fabricación ligero.
- Tuberías de entrada y salida de PVC, Ø6".



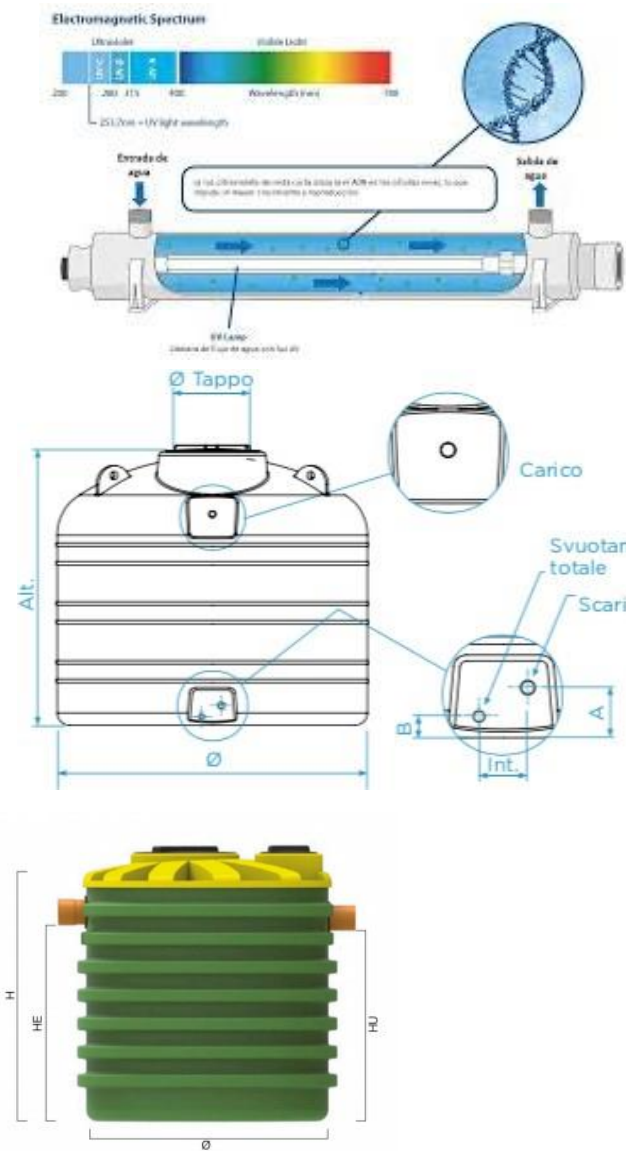
Articulo	Largo en milímetros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de saída HU en milímetros	Volumen filtro en litros	Superficie en metros cuadrados	Diametro Tuberia IN/OUT
ITAN 20000	7880	2100	2200	1810	1780	20700	14.9	160



TRATAMIENTO TERCARIO: DESINFECCION, FILTRACION Y ACUMULACION

1. Desinfección

A la salida del filtro percolador el agua encontrará un sistema de desinfección por medio de Sistema de Rayo UV, sumergido en un tanque de contacto. El contacto entre el agua residual y los rayo UV garantiza la desinfección del residual antes de su vertimiento.



El abastecimiento eléctrico necesario para el sistema de Lámpara UV será generado por medio de un panel fotovoltaico. El mismo sistema permite la luz nocturna del área de la planta.

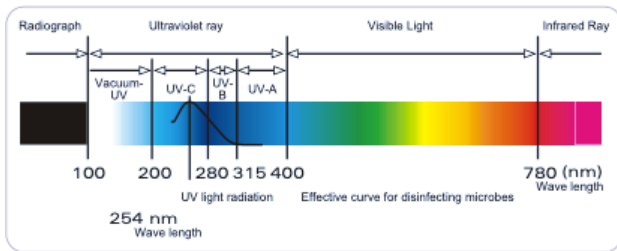


Articulo	Volumen en litros	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Altura entrada	Altura salida
3200	3105	1710	1725	1240	1220



El ultravioleta se divide en ondas A, B, C y 240 ~ 260 nm de la onda C es el rayo más efectivo con capacidad de esterilización y el punto más fuerte es 253.7 nm.

La onda de luz es capaz de matar el ADN de virus y bacterias y hacer que no pueda reproducirse.



### Aplicación

La instalación de un sistema de tratamiento con rayo UV permite la desinfección de las aguas.

#### Características del esterilizador de agua ultravioleta:

1. Utiliza una lámpara y una funda de material de cuarzo duro de alta calidad para mantener un alto rendimiento de 253,7 nm.
2. Falla del indicador de pantalla LED visual.
3. La cámara del reactor de acero inoxidable pulido fortalece la reflexión ultravioleta.
4. La forma más natural de proteger el agua de forma segura.
7. Fácil reemplazo y mantenimiento de la lámpara.
8. Sin añadir ningún complejo químico ni cambiar el sabor o olor del agua y no elimina ningún mineral beneficioso en el agua.
9. Capaz de matar el 99,9% de destrucción de bacterias y virus bajo calidad y flujo de agua estándar.
10. Destruye bacterias e inactiva varios virus.

## 2 Fitodepuracion

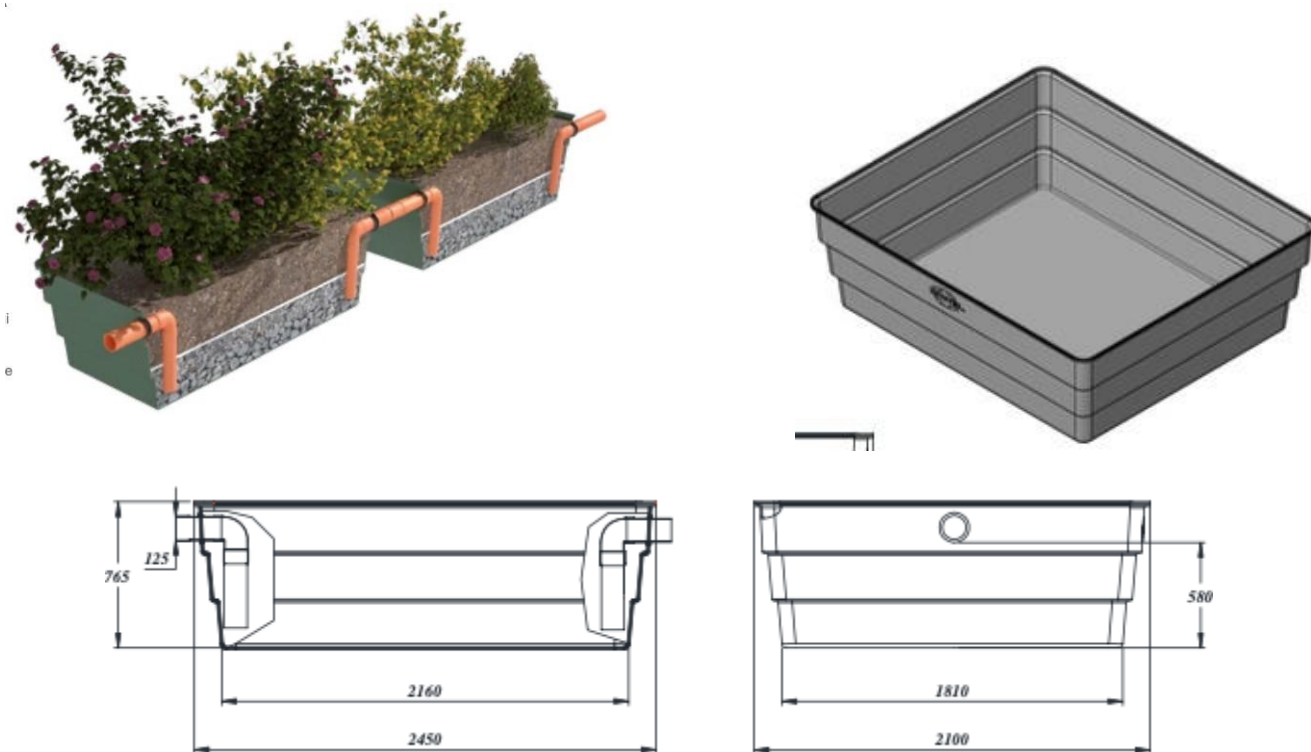
A continuación del tratamiento el agua saliendo de tanque de contacto con los rayos UV, pasa por un sistema de bandeja plásticas, donde se va sembrado varias especies de vegetales.

Este sistema se define “Fitodepuracion”.

Es ese un tratamiento de depuración terciario de refinamiento de aguas residuales domésticas, mediante un sistema de Fito depuración con flujo horizontal sumergido. El sistema puede ser modular en caso de alto caudal a tratar. El sistema se puede aplicar también en caso de dificultad de vertimiento de las aguas (falta de cauce en la quebrada; ningún lugar donde verter el agua tratada; dificultad a instalar sistema de infiltración en el suelo;)

**Uso y mantenimiento:** Para un buen sistema de Fito depuración es necesario asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas primarios (desengrasante, fosa séptica tipo Imhoff) y eventualmente de los sistemas secundarios instalados antes de las bandejas, comprobando los depósitos de material sólido que pueden provocar atascos en la distribución de aguas residuales o acumulaciones en el suelo vegetativo.

Al colocar las bandejas, es necesario posicionar las bandejas con el fin de minimizar el flujo de agua de lluvia al tratamiento creando pequeños bancos protectores y reduciendo la escorrentía, favoreciendo así el desarrollo del césped cerca de las bandejas. Se prevé la inspección trimestral de las bandejas y la eliminación de malas hierbas que puedan poner en peligro el desarrollo de las especies elegidas para el tratamiento. Con las intervenciones de purga de tratamientos primarios y posiblemente secundarios, es recomendable limpiar las tuberías del sistema incluso con lanzas de presión.



Las bandejas, una vez llenas de material inerte, permiten que los residuos fluyan horizontalmente y en condiciones de saturación continua (reactores pistón-flow), de esta forma el agua a tratar se mantiene constantemente en contacto con las macrófitos enraizadas emergentes de depuración. El flujo de agua se mantiene unos centímetros por debajo de la superficie del suelo mediante un dispositivo hidráulico especial, de esta manera se crea un ambiente predominantemente anóxico, sin embargo, rico en micrositios aeróbicos en las raíces de las plantas. Esta variedad de condiciones de potencial redox (redox) hacen que el sistema sea extremadamente elástico, versátil y eficiente frente a diferentes tipos de aguas residuales a tratar y variaciones en la carga contaminante. Durante el paso de las aguas residuales por el material de relleno y las raíces de las plantas (que constituyen un sistema de biomasa adherente) la materia orgánica se descompone por la acción bacteriana y el nitrógeno se desnitrifica, mientras que el fósforo y los metales pesados se fijan por adsorción en el material de relleno.

En el caso específico las bandejas que se utilizarán serán 8 en paralelo (4 por cada módulo doble de la planta). El agua que no será utilizada por las especies vegetales como sistema de riego, saldrán de las bandejas por medio de una tubería de rebosó.

### 3 Laguna de almacenamiento

El agua tratada, que resulta salir de la **sección de fitodepuración** se va por una **nueva laguna artificial**, la cual responde a una nueva disciplina de diseño verde y paisajístico, destinadas tanto a una escala específica (como el diseño de parques y jardines) como a nivel territorial (como el diseño de vías verdes, carriles bici/peatonales, franjas boscosas de protección).

La actividad se refiere al diseño de zonas verdes (parques y jardines) y al diseño del paisaje. Se presta especial atención a la elección de las especies y formaciones vegetales que se introducirán, que sean adecuadas a las características específicas del lugar (microclima, tipo de suelo, exposición, etc.) para garantizar mejor el éxito de la intervención y su evolución futura. así como lograr los objetivos y efectos deseados del proyecto.

Principales usos de las cuencas hídricas o, mejor dicho, lagunas:

- El almacenamiento de agua de lluvia en lagos artificiales para riego es sin duda uno de los usos más extendidos: la recogida de agua de lluvia para hacer frente a los periodos de sequía está adquiriendo cada vez más importancia. De hecho, los lagos artificiales son un recurso útil para el riego, pero no sólo.
- Se pueden utilizar en el ámbito del suministro de agua contra incendios, para repostar camiones; cisterna de bomberos.
- También pueden presentarse completamente naturales y adaptados para el baño (biolagos, biopiscinas, piscinas Biodesign o Termapond) o tener una función estético-ornamental si se insertan en campos de golf, villas, parques y jardines naturales, enriquecidos por tanto con la presencia de plantas y peces acuáticos o fitodepurativos, como la carpa Koi (la empresa Benza no suministra directamente plantas ni peces, aunque puede recomendar un sistema adecuado de filtración, bombeo y riego).
- Pueden tener finalidades industriales, para la limpieza de los materiales resultantes del procesamiento de materias primas (ejemplo: lavado industrial en canteras, minas o en obras de construcción o para la construcción de grandes obras públicas), para almacenar los aceites procedentes de las más dispares producciones (ejemplo: residuos de orujo o pulpa de aceituna), o para la depuración de aguas residuales, a veces incluso mediante fitodepuración únicamente.
- Mediante el uso de láminas impermeables certificadas para su uso, pueden finalmente contener incluso aguas residuales zootécnicas (ver la página relativa al almacenamiento de excrementos porcinos y vacunos) o aceites

industriales, aceites resultantes de la elaboración de molinos, aguas residuales de aceite de oliva, de palma, lixiviados de vertederos, aguas residuales, etc.

De hecho, cada uso corresponde a la necesidad de una lona o funda o geomat o geotextiles adecuados; Siempre estamos disponibles para asesorarlo sobre este asunto.

Solicite una cotización gratuita completando el formulario de solicitud de cotización.

Para conocer los precios de lista actualizados, acceda a la página Láminas y tejidos no tóxicos para estanques y lagos artificiales.



FASE 1 : EXCAVACION



FASE 2: INSTALACION LAMINA GEOTEXTIL



FASE 3 : ACABADO FINAL



FASE 4: LAGUNA TERMINADA





Algunos ejemplos de laguna.





#### 4 Afinamiento y reuso final

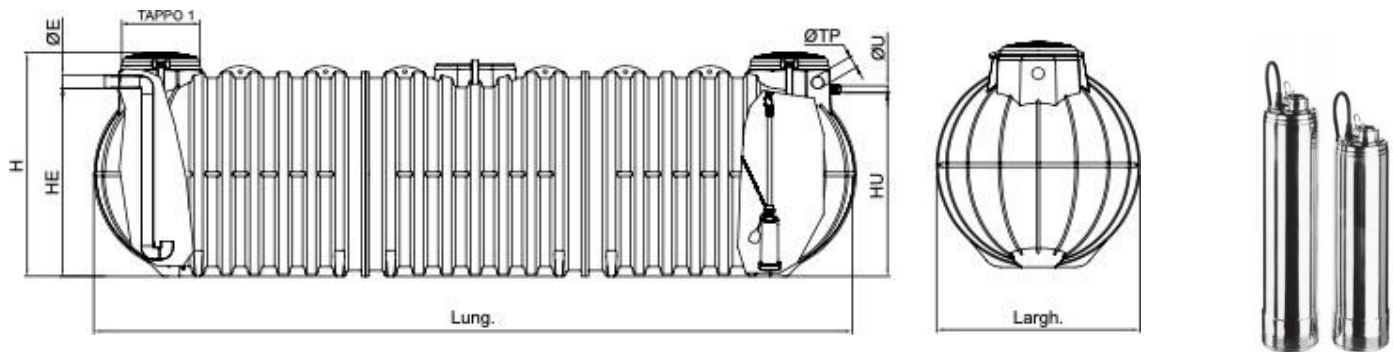
A la salida de la laguna el agua se recolecta por una tubería. De esa manera terminara' en una serie de tanques de almacenamiento para ser reutilizada como riego de las áreas verde.



Antes del tanque de almacenamiento se instalar un sistema de filtración para eliminar algunos solidos eventuales que se pueden encontrar disuelto en el agua. Serán dos unidades en paralelo, del tamaño de 2100 litros de capacidad por modulo.

Articulo	Volumen en litros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros
NDOFC2100	1950	1350	1975

- 1 Entrada
- 2 Área de contacto con cloro
- 3 Área de reacción con el cloro
- 4 Salida con filtro de acero inoxidable



Articulo	Largo en milímetros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de salida HU en milímetros	Tipo de bomba	Diametro Tuberia IN/OUT
ITSIR 30015	10140	2100	2200	1940	1900	PI80/15M	200

El tanque de almacenamiento será de tipo horizontal en polietileno de 30,000 litros de capacidad. Será equipado con una electrobomba sumergible centrifuga de tipo vertical, alimentada por sistema de panel solares. Así que el sistema es totalmente sustentable y tiene gasto eléctrico de ejercicio.

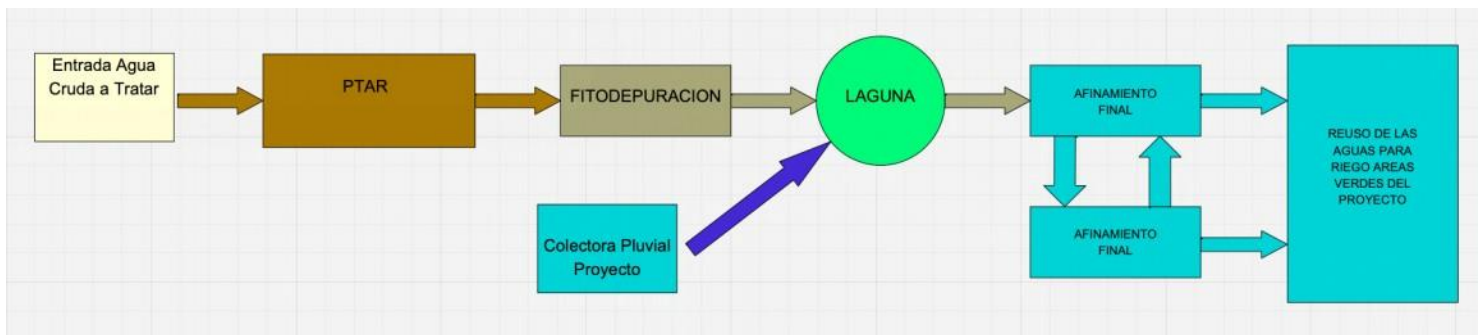
Serán 3 módulos en paralelos.

Su función será el pulmón para adsorber el fuerte caudal de una precipitación atmosférica reutilizándola en horas después del evento, para evitar la afectación de las áreas verdes del proyecto.

En cualquier momento esta reserva de agua correspondiente a 90,000 litros puede ser reutilizada para:

- Riego de área verde del proyecto

En conclusión, el esquema de tratamiento y manejo de las aguas residuales y pluviales va a ser el siguiente:



## MANEJO DE LOS LODOS

El sistema de tratamiento produce un lodo que se va pegando al material de relleno del filtro. La variación del caudal hidráulica de entrada limita el desarrollo de la carga bacteriana. De esta manera el manejo de los lodos se reduce a la limpieza programada del filtro percolador con frecuencia de dos/tres veces en el año, por medio de un camión cisterna, para que el agua clarificada y tratada que sale del mismo filtro no se lleve los lodos en exceso. No hay producción de malos olores ya que los tanques de tratamiento estarán bajo tierra, tapado, con su respiradero conectado a filtros de carbón activado. Una válvula de alivio se abre cuando la presión de gases supera el límite de presión de la misma



Los lodos que se originan de la planta de tratamiento se considera Lodos domésticos según la norma **RT DGNTI-COPANIT 47-2000, punto 2.1.13.**

La limpieza de los tanques con frecuencia trimestral será hecha por medio de empresa especializada y con los permisos para ejecutar ese tipo de operación. Siempre según la Norma indicada arriba, los lodos se pueden definir con "Tratamiento de Calse I", de tipo líquidos con un 25% de sólidos totales. Ese tipo de lodos pueden ser utilizado como: ***"fertilizantes de empastadas, estabilización de suelo y aditivo para mejorar las condiciones físicas de suelos, tal como la estabilización de dunas o suelos"*** (RT DGNTI-COPANIT 47-2000 punto 3.1 CALIDAD DE LODOS Y DIFERENTES USOS PERMITIDOS).

A lado de la planta será construido el cuarto de baño para el operador del mantenimiento de la planta, y la misma será protegida por medio de una cerca con su puerta de entrada.



La planta no lleva consumo eléctrico en cuanto no se plantea para su servicio algún motor eléctrico. Así que la planta es completamente sostenible a nivel ecológico.

La planta no produce lodos en exceso y no hay sistemas de tratamiento localizado en la planta de los mismos. Los lodos producidos por la planta serán sacados periódicamente por medio de camión cisterna. El proceso de limpieza será:

- Succión de los lodos en las trampas de grasas: 3 veces en el año o a segunda del volumen de grasa acumulado;
- Succión de los lodos en las fosas Imhoff: 3 veces en el año o a segunda del volumen de grasa acumulado;
- Limpiezas y succión periódica de los filtros percoladores; una vez por año o a segunda del volumen de lodos que se han desarrollado en el filtro percoladores y que pueden producir una reducción del caudal entra entrada y salida.

El volumen de lodos total en un año se estima de 151,200 litros, correspondiente a 151 Toneladas.

La frecuencia del muestreo de los lodos será según la **RT DGNTI-COPANIT 47-2000 Pag 8 Tabla 4.1:** entre 0 – 300 Toneladas/Año y según la tabla 4.2. El muestreo será por la empresa encargada del servicio de limpieza.



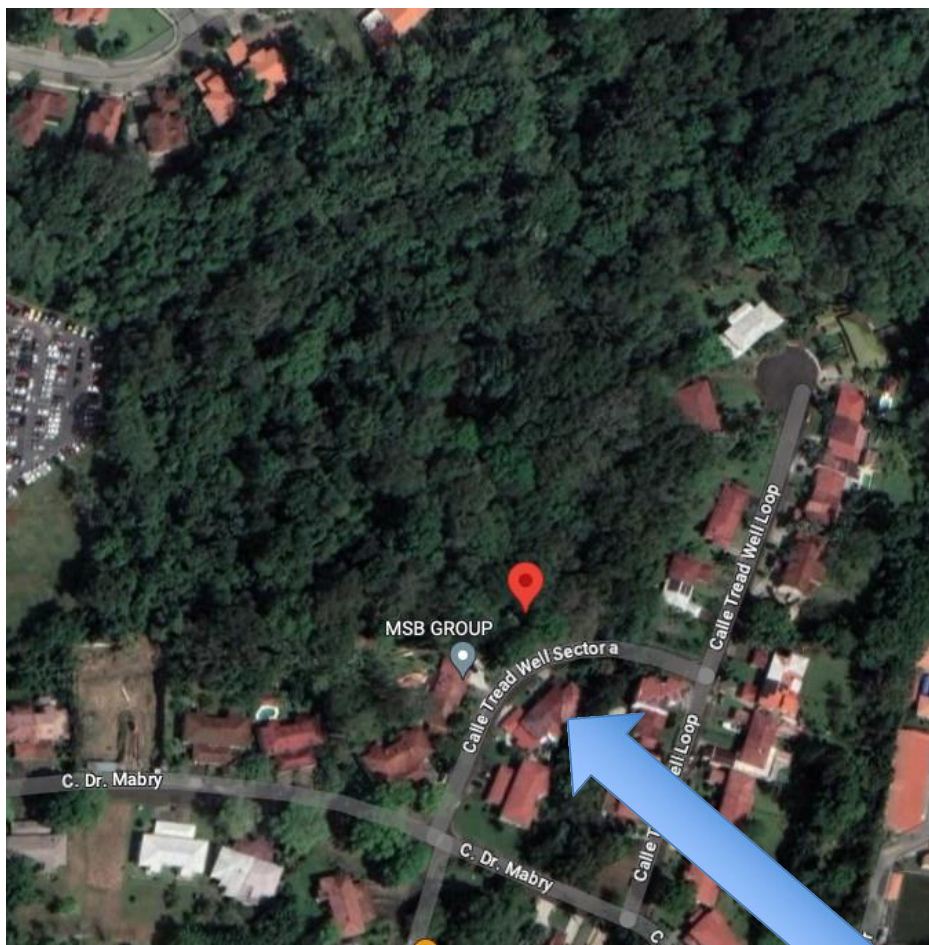
## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

Para el diseño e instalación de la planta y del sistema de tratamiento, y reuso de toda el agua tratada por el proyecto y de las aguas pluviales que serán recolectada a una laguna, se ha establecido una serie de medidas de contingencias.

Se han definido las siguientes condiciones a las cuales dar una solución.

1) **Volumen de agua tratada en cantidad superior al volumen de agua que se va a reutilizar.**

**Respuesta:** en este caso el sistema de tratamiento cuenta con un punto de descarga que se ubica en las siguientes coordenadas:



Coordenada	Valor
UTM	17 P 657981 995838
9°00'22.0"N 79°33'46.1"W	

## 2) Sistema de construcción con menor impacto ambiental

**Respuesta:** El método de construcción de la planta utiliza tanques plásticos en material polietileno de alta densidad. Esto significa que las obras civiles o de concreto armado están reducida al mínimo; que el tiempo de instalación de la planta es mínimo (se estima una instalación completa en 3 semanas); y que para el futuro no se prevé derrames o vertimiento de aguas ya que el material con el cual están construido los tanques tiene una alta duración en el tiempo y no tiene soluciones de continuidad que pueden generar salideros



**3) Sistema de rebombeo agua tratada en caso de avería de las electrobomba y acumulación de volumen de agua tratada.**

En caso de malfuncionamiento del sistema de electrobombas sumergibles instaladas y alimentadas por panel solares, se ha desarrollado un protocolo que es el siguiente.

- A) Capacidad de acumulación de agua de 90 metro cubico, equivalente a 3 horas y media de vertimiento. Esto permite a los operadores de la planta de tener un tiempo suficiente para instalar una motobomba de emergencia que puede sustentar la recirculación del agua y permitir la reparación de las bombas solares
- B) Posibilidad de utilizar el punto de vertimiento indicado arriba.
- C) Contratación de camión cisterna para las succiones de los líquidos desde los tanques de acumulación.



**Anexo 9.3. Proyectos referenciales con PTAR como la presentada**



# **Listados de los principales clientes**

## **PROYECTOS EN PANAMA**

(años 2014- 2022)

### **Ferma, Panama, (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Eden, Arraijan (Panama)  
Tipo de planta: lodos activado capacidad de 480 metros cúbicos / día  
Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **CORPORACION ONE WAY S.A, Panama, (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Centro comercial The Village, Coronado, Chame (Panama)  
Tipo de planta: lodos activado capacidad de 100 metros cúbicos / día  
Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **Grupo LO, Santiago (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Paseo del Sol, Panama (Panama)  
Tipo de planta: lodos activado capacidad de 120 metros cúbicos / día  
Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **Agara Estate (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Luces de Alba, Arraijan Panama (Panama)  
Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 100 metros cúbicos / día  
Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.







### **Icon Tower (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Residencial Massiel, Chorrera Panama

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 100 metros cúbicos / día

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **Orlando Valenzuela (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Centro Comercial Coronado, Coronado, Chame Panama

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 60 metros cúbicos / día

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **Icon Tower (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Panorama Villas, Chorrera Panama (Tercera Etapa)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 113 metros cúbicos / día

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **Sagasa (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Divina Providencia, La Peña, Santiago de Veraguas (Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 116 metros cúbicos / día

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **ASFURCO (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Quintas Las Acacias, Santiago de Veraguas (Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 98 metros cúbicos / día

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.





### **IBC International Brother Constructors (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Victoria Hill, La Chorrera, Panama OESTE(Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 193 metros cúbicos / día

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **GRUPO POWER CORP- PROYECTO BLUE GARDEN (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Urbanizacion BLUE GARDEN La Chorrera -Panama Oeste (Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 477 metros cúbicos / día

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **DESARROLLO INMOBILIARIO SANTA MONICA SA- PROYECTO CIUDAD SANTA MONICA- ANTON PROVINCIA DE COCLE (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Ciudad Santa Monica, David, Chiriqui (Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de 4000 unidad habitativas, en 8 etapas, instalación de la primera etapa de 461 unidades por un caudal de 697 metros cúbicos / día

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

### **IMPORTADORA VIRZI SA- PROYECTO SUPERCARNES CHORRERA- LA CHORRERA PROVINCIA DE PANAMA OESTE (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales vivienda, Proyecto Supercarnes Chorrera, La Chorrera (Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de un centro comercial y de procesamiento de carne para un caudal diario de 2050 Galones.

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.





**PRADERA DEL BAYANO SA- PROYECTO URBANIZACION VILLA DE LA PROVIDENCIA- DISTRITO DE CHEPO PROVINCIA DE PANAMA (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para grupo de 156 viviendas,  
Tipo de planta: filtro percolador anaerobico para un caudal diario de 57,000 Galones.  
Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE SA- PROYECTO LAS PERLAS- CIUDAD DE SAN LORENZO PROVINCIA DE PANAMA (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para grupo de 525 viviendas,  
Tipo de planta: filtro percolador anaerobico para un caudal diario de 256,000 Galones.  
Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**CONSTRUCTORA VFC SA- PROYECTO URBANIZACION ALTO DE CORONADO- DISTRITO DE SAN CARLOS PROVINCIA DE PANAMA OESTE (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para grupo de 114 viviendas,  
Tipo de planta: filtro percolador anaerobico para un caudal diario de 45,600 Galones.  
Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**IMPORTADORA VIRZI SA- PROYECTO SUPERCARNES ARRAIJAN- VISTA ALEGRE PROVINCIA DE PANAMA OESTE (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Proyecto Supercarnes Arraijan, Vista Alegre (Panama)  
Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de un centro comercial y de procesamiento de carne para un caudal diario de 5000 Galones.  
Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**CONSORCIO CONSTRUCCIONES Y MANTENIMIENTO GENERAL SA – HEALTHCARE PRODUCTS CENTROAMERICA SA- PROYECTO COLEGIO IPT COLON- PROVINCIA DE COLON (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Proyecto Colegio de 3000 estudiantes , Colon (Panama)  
Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de un centro comercial y de procesamiento de carne para un caudal diario de 79,000 Galones.





Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**CONSTRUCCIONES Y MANTENIMIENTO GENERAL SA - PROYECTO COLEGIO ANASTACIA MITRA , LAS PALMAS BELLAS COLON- PROVINCIA DE COLON (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Proyecto Colegio de 1400 estudiantes , Colon (Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de un centro comercial y de procesamiento de carne para un caudal diario de 40,000 Galones.

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**CONSTRUCCIONES Y MANTENIMIENTO GENERAL SA - PROYECTO COLEGIO FRANCISCO DE MIRANDA, UBICADO EN FELIPILLO, CORREGIMIENTO DE 24 DE DICIEMBRE LAS PALMAS PROVINCIA DE PANAMA (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Proyecto Colegio de 4000 estudiantes , Colon (Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de un centro comercial y de procesamiento de carne para un caudal diario de 43,000 Galones.

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**IMPORTADORA VIRZI SA- PROYECTO SUPERCARNES COSTA VERDE- COSTA VERDE PROVINCIA DE PANAMA OESTE (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Proyecto Supercarnes Costa Verde, en Costa Verde (Panama)

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de un centro comercial y de procesamiento de carne para un caudal diario de 6000 Galones.

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**CONSTRUCTORA VILLA DE LAS FLORES SA- PROYECTO VILLA DE LAS FLORES- DISTRITO DE ATALAYA PROVINCIA DE VERAGUAS (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para grupo de 240 viviendas,

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico para un caudal diario de 96,000 Galones.

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built,





asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**CONSTRUCTORA RIVIERA DE LA PROVIDENCIA SA- PROYECTO URBANIZACION LA RIVIERA- DISTRITO DE CHEPO PROVINCIA DE PANAMA (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para grupo de 236 viviendas,

Tipo de planta: filtro percolador anaerobico para un caudal diario de 94,400 Galones.

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.

**HARBORBRIDGE CORP SA- PROYECTO PLAZA CAPIRA- CORR. DE VILLA CARMEN DISTRITO DE CAPIRA PROVINCIA DE PANAMA OESTE (Panama)**

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Proyecto Plaza comercial, en Capiरा (Panama)

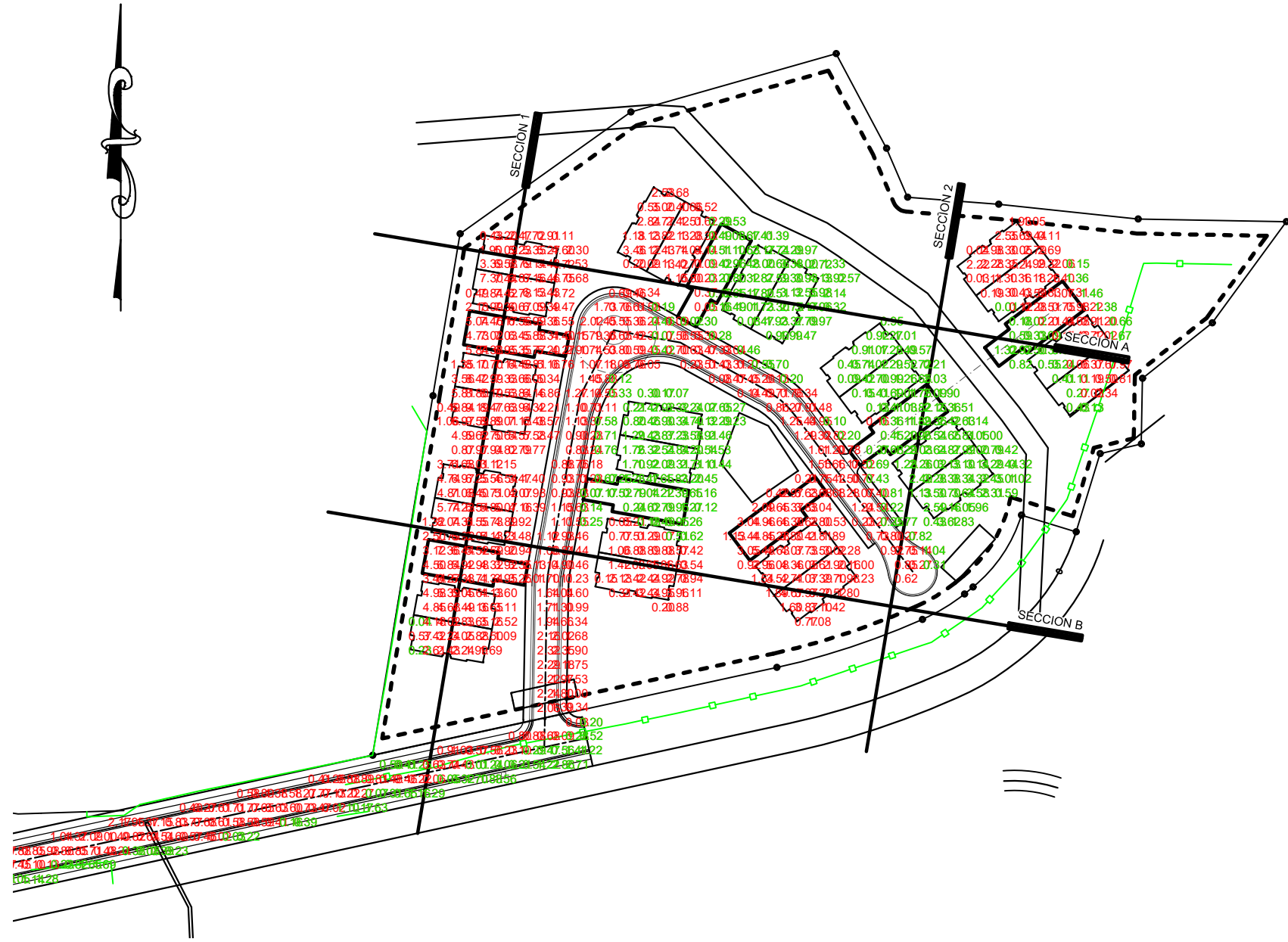
Tipo de planta: filtro percolador anaerobico capacidad de un centro comercial y de procesamiento de carne para un caudal diario de 5000 Galones.

Acción: diseño detallado, proyecto de construcción, instalación de la planta, AS Built, asesoría técnica de montaje y dirección, puesta en marcha, capacitación del personal operativo. Servicio de mantenimiento de la planta.





### **Anexo 12.1. Secciones de corte y relleno**



PLANTA GENERAL DE LOTIFICACION  
ESCALA = 1 : 2,000

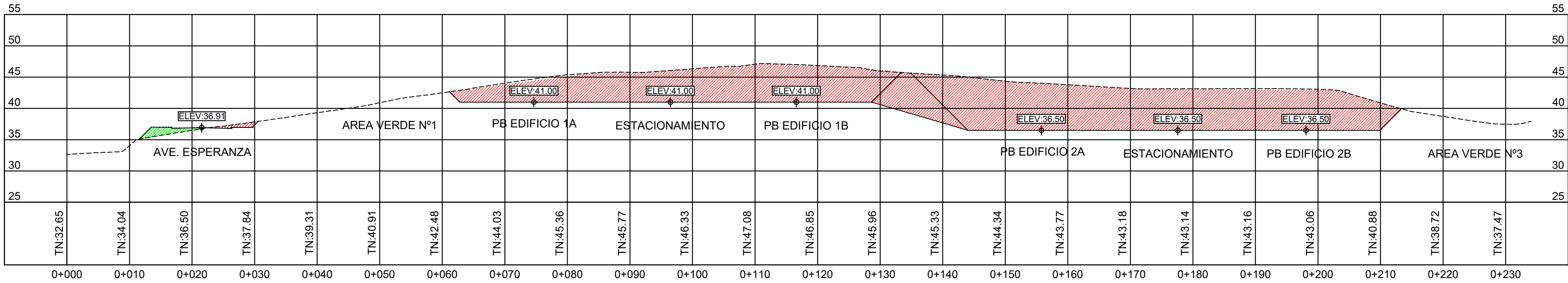
LEYENDA

TERRAZAS PROPUESTAS

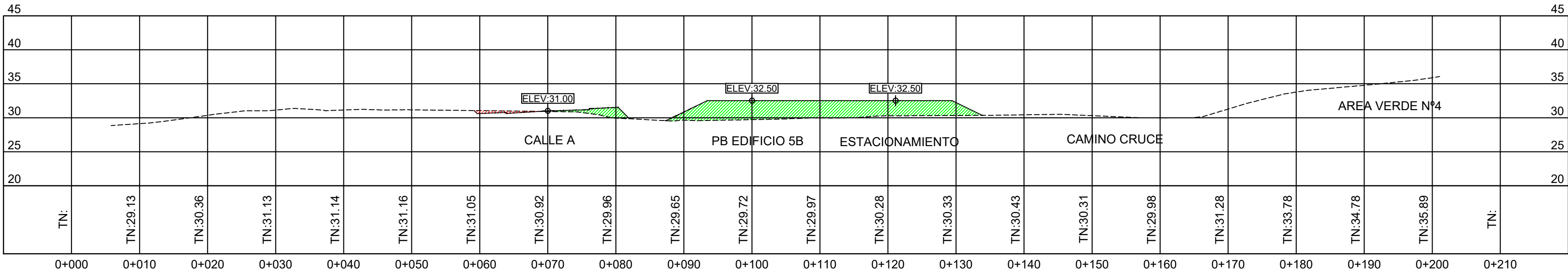
TERRENO ORIGINAL

CORTE

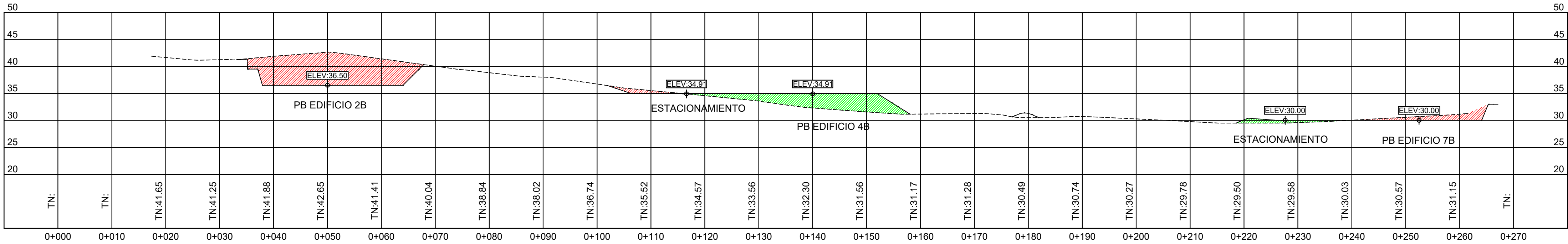
RELLENO



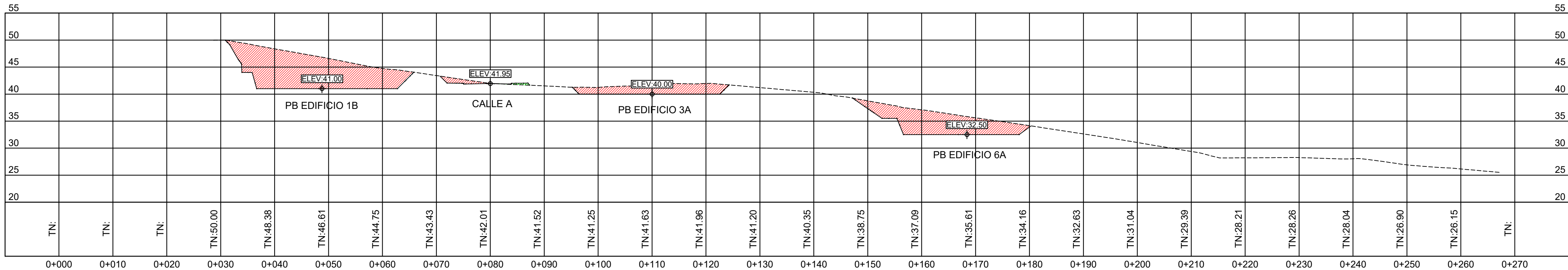
SECCION 1  
ESCALA = 1:500



SECCION 2  
ESCALA = 1:500



SECCION A  
ESCALA = 1:500



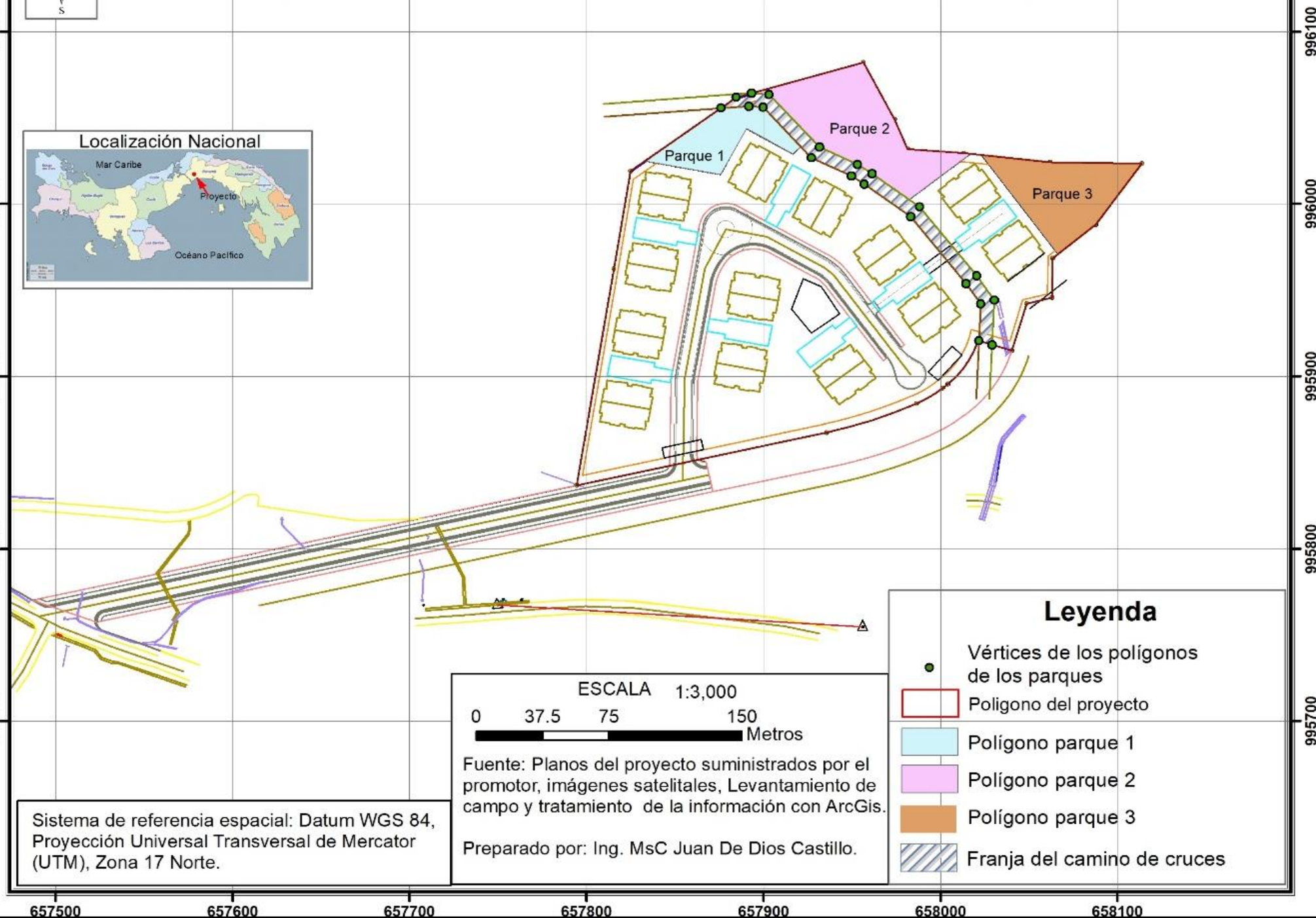
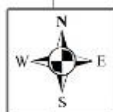
SECCION B  
ESCALA = 1:500

DESCRIPCION DEL PROYECTO :	EMBASSY FORIST		PROMOTOR : COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES PRACTICOS DEL CANAL, R.L.		HORA. # 01 DE
	CONVENIO DE LA HOJA		UBICACION DEL PROYECTO PROV. DE PANAMA, DISTRITO DE PANAMA COMUNIDAD DE AGUAS CALIENTES		
PLANTA GENERAL DE MOVIMIENTO DE TIERRA Y SECCIONES	DIRECCION DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		FECHA		FOLIO # 01 DE
	REPRESENTANTE LEGAL (PROMOTORA)				
DISEÑO CONSULTORES URBANOS LIC. HECTOR A. CRUZ P.	DIRECCION DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		FECHA		FOLIO # 01 DE
	REPRESENTANTE LEGAL (PROMOTORA)				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO QUIMICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTRONICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO CIVIL	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO ELECTICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				
INGENIERO MECANICO	INDICADAS		FECHA		FOLIO # 01 DE
	INDICADAS				

**Anexo 16. Evidencia de solicitud de entrevistas a actores claves**

**Anexo 17.1 Mapa de Cobertura boscosa existente que no tendrán  
intervención**

# Mapa de cobertura boscosa existente que no tendrá intervención por el desarrollo del proyecto



## Leyenda

- Vértices de los polígonos de los parques
- ▭ Polígono del proyecto
- ▭ Polígono parque 1
- ▭ Polígono parque 2
- ▭ Polígono parque 3
- ▨ Franja del camino de cruces

ESCALA 1:3,000

0 37.5 75 150 Metros

Fuente: Planos del proyecto suministrados por el promotor, imágenes satelitales, Levantamiento de campo y tratamiento de la información con ArcGis.

Preparado por: Ing. MsC Juan De Dios Castillo.

Sistema de referencia espacial: Datum WGS 84, Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), Zona 17 Norte.