

1. En la pagina 60 del EsIA, en el punto 5, **Descripción del proyecto, obra o actividad**, (Tercera etapa - Vías de acceso y Calles internas), se menciona que “Consiste en construir un boulevard principal, identificado como **Boulevard Norte** el cual contará con una servidumbre vial de 46.70 metros de ancho, con una isleta en el centro de 7.20 metros y un acceso para entrada peatonal de 2.60 m y otro para la salida o aceras peatonales de 2.60 m, con área de rodadura de 31.20 en total, 15.60 de cada lado. Mientras que entre las vías internas tendremos tres (3) identificadas en los planos como, **avenida sur**, la cual tendrá una servidumbre de 20 metros de ancho, rodadura de 12.50 m en dos vías, **avenida este**, la cual tendrá una servidumbre de 20 metros de ancho, rodadura de 12.50 m en dos vías, **avenida oeste**, la cual tendrá una servidumbre de 40 metros de ancho, rodadura de 31.70 m en dos vías”. Sin embargo, no se evidencia en el estudio el alineamiento correspondiente al boulevard y avenidas a construir, por lo que solicita:

a. Presentar el alineamiento del boulevard y avenidas a desarrollar con sus coordenadas UTM y su respectivo DATUM de referencia, en orden numerico en formato Excel y/o en archivo digital en Shapefil (SPH).

1. **Respuesta:** en función de dar respuesta a la siguiente pregunta, debemos aclarar que en cuanto al alineamiento del boulevard y avenida a desarrollar en el estudio de impacto ambiental, punto N°5 **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**, se señala que este se desarrollara por etapa y en la Tercera etapa, denominada (**Demarcación, distribución en campo de los detalles del proyecto según plano e inicio de construcción**), se señala que esta consiste en la demarcación de macrolotes, cinco (5) en total, se realizará el trazado y construcción de boulevard principal, con garita de seguridad, calles secundarias, con sistema de drenaje pluvial, canal abierto para desagüe de las aguas pluviales, áreas para estacionamientos, áreas verdes y sistema de tratamiento, (ver planos del proyecto en la sección de anexo N°2). Y de forma más puntual señala:

“Vías de acceso y calles internas: Consiste en construir un boulevard principal, identificado como **Boulevard Norte** el cual contara con una servidumbre vial de 46.70 metros de ancho, con una isleta en el centro de 7.20 metros y un acceso para entrada peatonal de 2.60 m y otro para la salida o aceras peatonal de 2.60 m, con área de rodadura de 31.20 en total, 15.60 de cada lado.

Mientras que entre las vías internas tendremos tres (3) identificadas en los planos como, **avenida sur**, la cual tendrá una servidumbre de 20 metros de ancho, rodadura de 12.50 m en dos vías, **avenida este**, la cual tendrá una

servidumbre de 20 metros de ancho, rodadura de 12.50 m en dos vías, **avenida oeste**, la cual tendrá una servidumbre de 40 metros de ancho, rodadura de 31.70 m en dos vías. (Ver Planos de diseño completo del proyecto en Anexo N°2)", como se puede apreciar tanto el boulevard norte (el cual es el boulevard principal a lo interno del proyecto), como la avenida norte, sur y oeste, las cuales son tres vías internas que se tendra despues del boulevard principal, para mayor detalle el estudio señalaba ver planos de diseño completo en el anexo N°2, para esta respuesta este plano lo presentamos en el Anexo N°2, dicho plano presenta las coordenadas georeferenciadas tanto del boulevard, como el de las avenidas, pero para mayor y cumplir con el interrogante, seguidamente en el **cuadro de calles y avenidas** se presentan las coordenadas UTM y su respectivo DATUM de referencia, en orden numerico en formato Excel y/o en archivo digital en Shapefil (SPH).

SISTEMA WGS 84

COORDENADAS CALLES Y AVENIDAS

Descripción	Norte	Este
Inicio Boulevard Norte	1003328.79	685306.17
Boulevard Norte con Rotonda Central	1003138.96	685290.31
Conexión Boulevard Norte y Ave. Este	1003128.52	685289.43
Ave. Este con Rotonda Central	1003126.44	685314.38
Final Ave. Este	1003099.83	685632.60
Ave. Sur con Rotonda Central	1003063.59	685262.59
Final Ave. Sur	1002811.81	685241.53
Conexión Ave. Oeste con Ave. Sur	1003099.91	685265.63
Ave. Oeste con Rotonda Central	1003101.76	685243.55
Final Ave. Oeste	1003155.32	684603.02

2. En la página 62 del EsIA, en el punto 5, **Descripción del proyecto, obra o actividad**, se indica que “La aspiración del promotor es que en el proyecto Parque Logístico de uso Privado, cuente con las siguientes instalaciones: -Bodega para almacenamiento de abarrotes, bebidas y producto no comestible. -Bodega para almacenamiento de producto refrigerado y congelado. – Plantas de producción de comida preparada y pan. – Planta de procesamiento de carne de res y pollo. – Planta de reciclaje de cartón y plástico. – Oficinas corporativas, Comedor de colaboradores, Baños con área de duchas. – Centro de lavado de jabs y bines, así como furgones. -Centro de lavado y empacado de verduras. – Centro de empacado de granos. – Bodegas de repuestos y taller de mantenimiento”. Además, en la página 59 del EsIA, se menciona “se mejorara las vías de acceso existente, (carretera Panamericana al lado de la empresa **IASA**, en la coordenada inicial N1006252.27, E685046.39, hasta frente al proyecto coordenada N1003146.99 E685651.57, lo cual tiene una extensión de 3.2 kilómetros de largo por 15 metros de ancho) mediante raspado de rodadura, limpieza, aplicación de material petreo regado y compactación del área de rodadura y mejoras de las cunetas, para permitir el tránsito de los vehículos en esta etapa, cabe destacar que la empresa tiene contemplado mejorar esta vía, aplicando todas las normas que establece el **MOP**”. Por lo antes expresado:

a. Aclarar, si estas actividades están contempladas en el alcance del EsIA en evaluación.

b. De ser afirmativa la respuesta del punto anterior:

- Presentar, los posibles impactos generados por cada una de estas actividades y sus respectivas medidas de mitigación.
- Para la vía de acceso, presentar las coordenadas con su DATUM de referencia del alineamiento completo.

2. Respuesta:

a. Aclarar, si estas actividades están contempladas en el alcance del EsIA en evaluación.

No, estas actividades son parte de las aspiraciones del promotor para el futuro, lo cual al momento que se vayan a desarrollar se implementaran nuevas herramientas ambientales.

b. De ser afirmativa la respuesta del punto anterior:

- Presentar, los posibles impactos generados por cada una de estas actividades y sus respectivas medidas de mitigación.

No Aplica.

- Para la vía de acceso, presentar las coordenadas con su DATUM de referencia del alineamiento completo.

La vía de acceso existente, (carretera Panamericana al lado de la empresa **IASA**, se ubica en la coordenada inicial N1006252.27, E685046.39, hasta

frente al proyecto coordenada N1003146.99 E685651.57. Pero no presentamos alineamiento completo en función de que no se realizara la actividad de mejoras a esta vía mediante esta herramienta ambiental, por lo que al momento que se vayan a desarrollar se implementaran nuevas herramientas ambientales.

3. En la pagina 74 del EsIA, en el punto **5.4.3, Operación** de indica “una vez terminada la etapa de construcción se inicia la operación con la entrega de las viviendas a sus propietarios”. Por lo antes expuesto:
 - a. Aclarar dicha incongruencia, en base al alcance del proyecto a desarrollar.
 - b. Adecuar el punto 5.4.3. con la información correspondiente a esta etapa.

3. Respuesta:

a. Aclarar dicha incongruencia, en base al alcance del proyecto a desarrollar. Una vez revisada la pagita 74 del EsIA, en el punto **5.4.3, Operación** de indica “una vez terminada la etapa de construcción se inicia la operación con la entrega de las viviendas a sus propietarios”, notamos que lo señalado en la pregunta no es igual a lo expuesto en la pagina señalada en el documento impreso, pero si un error en la escritura del documento digital. Seguidamente imagen de la pagina señalada, la cual indica “Una vez terminada la etapa de construcción se inicia la operación del proyecto con la habilitación de las galeras”, como se puede ver no habla de vivienda, pero en realidad al final de la etapa de construcción del proyecto lo que tendremos listo será el centro logístico de uso privado con las habilitaciones que señalaremos en la respuesta “b” de esta interrogante.

5.4.3. Operación

Una vez terminada la etapa de construcción se inicia la operación del proyecto con la habilitación de las galerías

5.4.4. Abandono

Esta obra tendrá un largo periodo de vida útil, por lo tanto, el promotor no contempla el abandono, pero de darse algún tipo de problema, el promotor procederá a coordinar con las autoridades competentes que se dispone el abandono del proyecto, para ello utilizara el siguiente procedimiento:

- ❖ **Demolición y remoción de estructuras de concreto**
para ello se utilizará mazos, pala, martillo y otros instrumentos con los cuales se elimine toda infraestructura de acero, concreto y madera que hayan sido construidas y cualquier equipo dañado que se tenga en el sitio.

- ❖ **limpieza del terreno**
Eliminado toda la infraestructura establecida, se procederá a la limpieza general del área, utilizando equipo necesario para lograr el propósito, los escombros se ubicarán en el lugar que la autoridad y el municipio tenga dispuesto para esto menesteres y los terrenos se adecuarán y cubrirán con la capa vegetal (pasto – grama) y reforestación, si hay acumulación de aguas se procederá a establecer canales con trampas para evitar traslado de sedimento.

- ❖ **Revegetación y reforestación**
Luego de la limpieza y adecuación del terreno se implementará un plan de revegetación y reforestación con especies de rápido crecimiento y que se adapten al sitio, esto en la cantidad y calidad necesaria y según lo ordene la resolución.

b. Adecuar el punto 5.4.3. con la información correspondiente a esta etapa.

El punto 5.4.3. Operación. En el estudio de impacto ambiental en evaluación señala:

“Una vez terminada la etapa de construcción se inicia la operación del proyecto con la habilitación de las galerías.”, según la adecuación solicitada este punto debiese decir “Una vez terminada la etapa de construcción se inicia la operación del proyecto con la habilitación y uso de las facilidades instaladas para el centro Logístico de uso privado establecido, en una superficie total de 55 has +00 m², el cual cuenta con la remoción, limpieza, adecuación de terracería, vía de acceso, el área de río que colinda con el proyecto limpio con flujo ampliado con taludes adecuados y compactados, con macrolotes (5) delimitados, boulevard principal trazado y construido, con garita de seguridad, calles secundarias (3), sistema de drenaje pluvial, canal abierto para desagüe de las aguas pluviales, áreas para estacionamientos, áreas verdes y sistema de tratamiento establecidos, con las tres primeras galerías construidas y listas para operar.

4. En la página 86 del EsIA, en el punto **6.3. Caracterización del suelo**, se describe lo siguiente “En el sitio del proyecto se realiza 11 perforaciones a máquina con un equipo portátil, modelo Derrick empleando el método de percusión. Las muestras obtenidas fueron procesadas, con base en la clasificación visual y en los resultados de laboratorio obtenidos. Se observa que en el área del proyecto encontramos según sistema de clasificación de suelos (SUCS): Arcilla de alta plasticidad (CH) y Arcilla de baja plasticidad (CL). Este material es de color marrón y marrón claro, encontrándose desde la superficie actual del terreno hasta la profundidad máxima de 12.45 mts. Además, se encontró Arena Arcillosa (SC) material de color marrón y gris”. Sin embargo, no se presenta evidencia de dicha información, por lo que se solicita:

a. Aportar los análisis de suelo realizados para el proyecto, elaborado y firmado por un profesional idóneo (original o copia autenticada) y adjuntando el certificado de calibración (en español) de los equipos utilizados en las mediciones realizadas.

4. Respuesta:

a. Aportar los análisis de suelo realizados para el proyecto, elaborado y firmado por un profesional idóneo (original o copia autenticada) y adjuntando el certificado de calibración (en español) de los equipos utilizados en las mediciones realizadas.

Ver Anexo N°3, Informe de Análisis de suelo. Este refleja los resultados de la caracterización realizada, la firma del profesional idóneo y se adjunta el certificado de calibración utilizado.

5. De acuerdo con las consideraciones técnicas emitidas por la Dirección de Forestal del Ministerio de Ambiente, a través de **MEMORANDO DIFOR-454-2020** señala que en el EsIA se menciona que la vegetación está compuesta por gramíneas y árboles dispersos, mencionando en total 83 árboles entre las especies de Gallito, Jobo, Sigua y Uvero, además de las especies mencionadas en el EsIA se señala el Eucalipto. Por lo que se crea una incongruencia en lo descrito en el

punto 7.1 Caracterización de la flora y la información plasmada en el inventario forestal por lo que se solicita:

- a. Aclarar la información que corresponde a la cantidad de árboles inventariados en el proyecto.
- b. Presentar el Inventario Forestal con las actualizaciones correspondientes (Cantidad de especies, volumen por especies, etc.)

5. Respuesta:

- a. Aclarar la información que corresponde a la cantidad de árboles inventariados en el proyecto.

En el punto 5.1 Cantidad de Arboles por especie, presentado en el inventario forestal se señala: “El área inventariada se caracteriza por presentar cobertura vegetal tipo gramíneas con árboles nativos y exóticos existentes de manera dispersa en los taludes de los canales artificiales y en un tramo que la propiedad colinda con el río Cabra.

Como resultado del inventario forestal pie a pie realizado a los árboles con DAP \geq 20 cm, se determinó que en el polígono objeto de este estudio existen 194 árboles siendo la especie Eucalipto con 111 árboles y Guácimo con 61 árboles las especies más frecuente. Ver *Tabla 1* y *Grafico No. 1.*”, cabe destacar que con relación a lo señalado en la pregunta si existe incongruencia en lo señalado en el punto 7.1 Caracterización de la flora y la información plasmada en el inventario forestal ya que mucho de los árboles inventariados tal como lo dice el inventarios están en taludes de canales artificiales e incluso en áreas de colindancia que al realizar la verificación el inventario señalaba un total de 194 árboles, pero al desarrollar el punto 7.1 solo se tomaron en cuenta 83, los cuales están realmente insertos en la huella del proyecto, ya que la mayoría de los eucaliptos no se podrán talar porque forman parte de una cerca viva de colindancia.

- b. Presentar el Inventario Forestal con las actualizaciones correspondientes (Cantidad de especies, volumen por especies, etc.).

5.1 Cantidad de Arboles por especie

El área inventariada se caracteriza por presentar cobertura vegetal tipo gramíneas con árboles nativos existentes de manera dispersa en los taludes de un canal artificial y en un área de servidumbre interna a la propiedad.

Como resultado del inventario forestal pie a pie realizado a los árboles con DAP \geq 20 cm, se determinó que en el polígono objeto de este estudio existen 83 árboles siendo la especie Guácimo con 61 árboles la especie más frecuente. Ver *Tabla 1* y *Grafico No. 1.*

Tabla No. 1 Arboles por especie				
No.	Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad	%
1	Gallito	Erythrina fusca	4	4.8
2	Guácimo	Guazuma ulmifolia	61	73.5
3	Jobo	Spondias mombin	10	12.0
4	Sigua	Cinnamomum triplinerve	2	2.4
5	Uvero	Coccoloba lasserii	6	7.2
Total			83	100.0

Ver Anexo N°8 Inventario Forestal

6. En las paginas 319 a la 322 del EsIA **Anexos N°2 Planos y Diseños** se visualiza la siguiente información registral “las fincas **173343** COD 8716, área 51 HAS+0,602.50 m², **Propiedad de: PACORA LOGISTIC, S.A.** Fincas: **173328, COD 8716, Área 15 HAS+4,271.50 m². Finca 30307719, COD8716, Área 39 HAS+5728.50 m².** Propiedades de: **INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A., Área total de: 160 HAS+0,602.50 m²”**. En la pagina 313 del EsIA, **Resolución N°77-2020**, del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado, **PARQUE LOGISTICO GRUPO REY** aprobado por el **MIVIOT**, se desarrollará sobre las siguientes fincas: 173343 (51 ha + 602 m² + 50 dm²), 173328 (15 ha + 4271 m² + 50 cm²), 30307719 (39 has + 5728 m² + 50 dm²). Sin embargo, la pagina 63 del EsIA se menciona que el Proyecto **PARQUE LOGISTICO CEDI GRUPO REY**, se desarrollara sobre las fincas N°173328(F), con código de ubicación #8716, con una superficie de 15ha 4271m² 50 dcm² y la N°30307719, con código de ubicación #8716, con 39 has 5728m² 50 dcm², la cual hace una superficie de 55 has + 00 m². Además, mediante verificaciones de las coordenadas presentada en el EsIA, a través de la **Dirección de Información Ambiental (DIAM)**, se generaron datos puntuales de la planta de tratamiento, descarga, monitoreo de agua, un polígono de 54 ha + 8,073.94 m². Por lo que se solicita:

- a. Aclarar cuales fincas se pretenden utilizar para el desarrollo del proyecto.
 - En caso de que alguna de las fincas indicados en el acápite a., no se haya contemplado en la documentación presentada, aportar el certificado de propiedad de la misma o las autorizaciones de uso de la propiedad en caso de que el promotor no sea el dueño de la finca, (permiso y cedula notariada del propietario con sus respectivos títulos de propiedad).
- b. Aclarar la superficie del polígono del proyecto y presentar las coordenadas con su respectivo Datum, en orden numérico, formato Excel y/o en archivo digital en Shape File (SPH).

6. Respuesta:

- a. Aclarar cuales fincas se pretenden utilizar para el desarrollo del proyecto.
- En caso de que alguna de las fincas indicados en el acápite a., no se haya contemplado en la documentación presentada, aportar el certificado de propiedad de esta o las autorizaciones de uso de la propiedad en caso de que el promotor no sea el dueño de la finca, (permiso y cedula notariada del propietario con sus respectivos títulos de propiedad).

Con el ánimo de dar respuesta a esta interrogante aportamos un cuadro adjunto

Fincas y Propietarios según esquema de ordenamiento aprobado por el MIVIOT			Fincas y Propietarios que se utilizaran en el proyecto		
N° de Finca	Propietario	Superficie	N° de Finca	Propietario	Superficie
173328	INMOBILIARI A DON ANTONIO, S.A.	15 has + 4,271.50 m ²	173328	INMOBILIARI A DON ANTONIO, S.A.	15 has + 4,271.50 m ²
3030771 9	INMOBILIARI A DON ANTONIO, S.A.	39 has + 5,728.50 m ²	3030771 9	INMOBILIARI A DON ANTONIO, S.A.	39 has + 5,728.50 m ²
1773343	PACORA LOGISTIC, S.A.	51 has + 602.50 m ²			

Ver Anexo N°1 (Resolución actualizada MIVIOT)

- b. Aclarar la superficie del polígono del proyecto y presentar las coordenadas con su respectivo Datum, en orden numérico, formato Excel y/o en archivo digital en Shape File (SPH).

En conclusión y una vez verificadas las fincas a utilizar con su respectiva superficie se aclara que estas equivalen a **54 HA + 8716.18 M²**.

COORDENADAS POLIGONO PROYECTO (54 HA + 8716.18 M ²)		
Descripción	Norte	Este
7A	1002777.59	685589.47
7	1002875.21	685603.47
8	1003138.14	685641.19
1	1003162.84	685645.02
2A	1003330.13	685669.01
Finca Colindante con PND	1003326.60	684713.69
Finca Colindante con PND	1003319.76	684701.56
Finca Colindante con PND	1003300.33	684630.00
Finca Colindante con PND	1003276.33	684588.35
6	1003256.05	684569.49
9	1003233.10	684545.42
10	1003221.84	684532.63
10A	1002865.45	684538.848

7. En la página 61 del EsIA, **Planta de tratamiento**, se menciona “El proceso de tratamiento a ser utilizado es el llamado “Lodos Activos”, en su modalidad de “Aireación Extendida” Proceso MBBR., ubicado al noreste de la finca 173328 en una superficie de 7,908.86 m² en las coordenadas N1003206 E684557”. Por lo que solo se presenta un solo punto de referencia, y en el **Anexo 3**, (pagina 340 a 375 del EsIA) **Sistema de Tratamiento**, se presenta la memoria técnica de la planta de tratamiento, sin embargo, no se indica la capacidad de la PTAR. Por lo que se solicita:

- a. Indicar la capacidad de la Planta de tratamiento.
- b. Presentar las coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del área de la PTAR, y que la misma concuerde con lo señalado en EsIA (7,908.86m²).
- c. Presentar las coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del alineamiento hacia el punto de descarga. En caso de estar fuera del polígono y que la finca no le pertenezca a la empresa promotora, deberá presentar autorización por parte del propietario o representante legal de la empresa propietaria, debidamente autenticada.
- d. Presentar plano del polígono, donde se incluya la planta de tratamiento.

7. Respuesta:

- a. Indicar la capacidad de la Planta de tratamiento.

Según el diseño de la planta de tratamiento tendrá las siguientes especificaciones:

- a) La planta de Tratamiento de aguas Residuales del proyecto tendrá una capacidad de 985 M3/día.
- b) En el cuadro de Excel se presentan las coordenadas del polígono ESV destinado para la planta de Tratamiento, el cual cuenta con un área de 7,908.82 m².

- c) Se presenta la coordenada de la descarga con ubicación E684507.93, N1003194.29. La planta de Tratamiento Colinda directamente con el Rio Cabra, por lo que la descarga es directa desde el proyecto hacia el rio y no pasa por finca propiedad de terceros.
- d) Se presenta el polígono en planos donde se encuentra la planta de tratamiento.

b. Presentar las coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del área de la PTAR, y que la misma concuerde con lo señalado en EsIA (7,908.86m²).

COORDENADAS POLIGONO PLANTA DE TRATAMIENTO (7,908.86 M²)		
Descripción	Norte	Este
Finca Colindante con PND	1003300.33	684630.00
Finca Colindante con PND	1003276.33	684588.35
6	1003256.05	684569.49
9	1003233.10	684545.42
10	1003221.84	684532.63
ESQUINA POLIGONO	1003181.21	684533.34
POLIGONO CON AVE. OESTE	1003174.04	684619.17

c. Presentar las coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del alineamiento hacia el punto de descarga. En caso de estar fuera del polígono y que la finca no le pertenezca a la empresa promotora, deberá presentar autorización por parte del propietario o representante legal de la empresa propietaria, debidamente autenticada.

COORDENADAS UTM – ALINEAMIENTO HACIA EL PUNTO DE DESCARGA	
NORTE	ESTE
1003194.29	684507.93

d. Presentar plano del polígono, donde se incluya la planta de tratamiento. Ver Anexo N°2, planos de diseño del proyecto con el polígono de PTAR y punto de descarga.

8. En la página 103 del EsIA, en el punto 6.6.1. **Calidad de las aguas superficiales**, señala que el día 14 de marzo de 2020 se realizó la toma de muestra de agua superficial, sobre el Río Cabra, el cual colinda con la parte norte y oeste de la zona del proyecto”. En el Anexo N°5, (pagina 422 a 432 del EsIA) **Análisis de la Calidad de Agua**, se presentan informe en copia simple, realizado por el Laboratorio **LAQUIA, S.A.** Por lo que se solicita:

- a. Presentar nota emitida por el Consejo Nacional de Acreditación, que evidencia el Registro del Laboratorio.
- b. De no contar con acreditación por parte del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), deberá presentar análisis de calidad de agua (original y firmado o copia notariada) realizado por un laboratorio acreditado por el CNA.)

8. Respuesta:

- a. Presentar nota emitida por el Consejo Nacional de Acreditación, que evidencia el Registro del Laboratorio.

Con el ánimo de dar respuesta a estas interrogantes adjuntamos en el Anexo N°6 informe de laboratorio de resultado de monitoreo de calidad de agua del Río Cabra, realizado por el laboratorio C.J.Q.S.A. CENTRO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS, S.A. debidamente acreditado, con lo cual no aplica la presentación de acreditación ante el consejo técnico nacional.

- b. De no contar con acreditación por parte del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), deberá presentar análisis de calidad de agua (original y firmado o copia notariada) realizado por un laboratorio acreditado por el CNA.

Ver muestras de análisis en Anexo N°4.

9. De acuerdo con las consideraciones técnicas emitidas por la **Dirección de Política Ambiental** del Ministerio de Ambiente, a través de **MEMORANDO DEA-099-2020** señala que en el EsIA se menciona que “este ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final no cumple con los criterios técnicos requeridos por este tipo de análisis económico, por lo que no consideramos que **no puede ser ACEPTADO**. Reconocemos que el flujo de Fondo está constituido de forma correcta, pero su contenido, pero su contenido es incorrecto e insuficiente. Por lo tanto, recomendamos que sean realizadas las siguientes correcciones de forma que el Ministerio de Ambiente pueda verificar la viabilidad socioeconómica y ambiental del proyecto. Por lo que se solicitan:

- a. Valorar monetariamente todos los impactos ambientales positivos y negativos del proyecto con la magnitud total o superior a +50, las cuales están indicadas en el cuadro N°31 de las paginas 206 y 207, sobre Valoración y Magnitud del Impacto Identificado.
- b. El valor monetario de impacto social y ambientales positivos del proyecto deben ser incorporados (de forma separada) en el flujo de fondo. Los positivos como beneficiarios y los negativos como costo.
- c. Deben ser incorporados también en el flujo de fondos todos los beneficios y costos (no ambientales o sociales) generados por el proyecto. Es decir, los ingresos esperados por venta de bienes o servicios y los costos de inversión, operación,

mantenimiento. Manteniendo los costos de gestión ambiental que ya están incorporados.

9. Respuesta:

a. Valorar monetariamente todos los impactos ambientales positivos y negativos del proyecto con la magnitud total o superior a +50, las cuales están indicadas en el cuadro N°31 de las páginas 206 y 207, sobre Valoración y Magnitud del Impacto Identificado.

Con el ánimo de dar respuesta presentamos en el anexo N°5 Valoración monetaria la cual contempla todos los aspectos solicitados según esta pregunta.

b. El valor monetario de impacto social y ambientales positivos del proyecto deben ser incorporados (de forma separada) en el flujo de fondo. Los positivos como beneficiarios y los negativos como costo.

Con el ánimo de dar respuesta presentamos en el anexo N°5 Valoración monetaria la cual contempla todos los aspectos solicitados según esta pregunta.

c. Deben ser incorporados también en el flujo de fondos todos los beneficios y costos (no ambientales o sociales) generados por el proyecto. Es decir, los ingresos esperados por venta de bienes o servicios y los costos de inversión, operación, mantenimiento. Manteniendo los costos de gestión ambiental que ya están incorporados.

Con el ánimo de dar respuesta presentamos en el anexo N°5 Valoración monetaria la cual contempla todos los aspectos solicitados según esta pregunta.

10. Realizar los anuncios de consulta pública cumpliendo con lo establecido en los artículos 35 y 36 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones en el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011. Remitir dichos documentos tomando en cuenta los tiempos establecidos en los Decretos antes mencionados.

10. Respuesta: Ver en Anexo N°6 publicación en Diario Local (Primera Publicación – Última Publicación), adicional presentamos constancia del trámite del fijado y desfijado realizado digitalmente ante el municipio cumpliendo con la metodología establecida por el Municipio de Panamá ante la situación de pandemia.

11. En la página 379 del EsIA, en el **Anexo 4, Estudio Hidrológico**, se indica que “...los resultados del análisis hidráulico en el tramo del Río Cabra (con las secciones naturales), muestra que es necesario modificar estas secciones para evitar el desborde del agua hacia las riberas... en la zona muy cercana a la estación 3km+940m, el promotor del proyecto **PARQUE LOGISTICO CEDI GRUPO REY**, ha dejado un área verde no desarrollable de 1,283.82 m², como servidumbre hídrica que sirva de amortiguamiento para las crecidas del corriente.... En la página 59 del EsIA, **Segunda Etapa (Dragado para limpieza, ampliación de flujo y mejorar y compactar taludes del río)** señala que se “... compactaran los taludes que colindan con los terrenos del proyecto desde la coordenada N1003407, E684739, hasta la coordenada N1003104, E684423, lo cual tiene una extensión de (460 metros), (lo cual permitirá el retiro de aproximadamente 35,719 m³ de material), con estas actividades se ampliara y profundizara el área de flujo del río, la cual a la fecha promedia una sección transversal de 170 m², y con los trabajos mejoraría quedando en 225 m² de sección, con lo cual se mejorara considerablemente el flujo, todo material extraído será botado en el vertedero municipal...”. Por lo que se solicitan:

- Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia, de la sección donde se realizarán los trabajos de dragado en el río Cabra (punto inicial y final)
- Presentar las coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia, del área que delimita el PND (área verde no desarrollable y servidumbre, 1,283.82 m²).
- Presentar descripción de las obras civiles a realizar (dimensiones), coordenadas y Datum de referencia de estas y áreas definidas como áreas del bosque protector ribereño definido por la Ley forestal e indicar la cobertura vegetal a afectar (en superficie, con sus respectivas coordenadas y Datum de referencia).
- Presentar plano que ilustre, las cotas naturales del suelo del área de desarrollo del proyecto, las planicies de inundaciones actuales (sin el desarrollo de las obras en cauce).

El proyecto al oeste con el proyecto denominado **PANAMA GLOBAL CITY, S.A.** (648.2 HA), y otros que se encuentran en evaluación (**BOTANIKA, VILLA PACIFICA**) a 6 km al sur aproximadamente se encuentra el área protegida Humedal Bahía de Panamá, por lo que, debe presentar lo siguiente:

- Sustentar técnicamente que las obras a desarrollar en el proyecto en análisis no generan impactos acumulativos, indirectos o significativos sobre el área Protegida Humedal Bahía de Panamá, considerando que la modificación de la geomorfología (mediante el relleno 487,443 m³) podría modificar el flujo hidrológico del área de influencia del proyecto y considerando los cambios ejercidos por otros proyectos colindantes, situados al norte del Área Protegida Humedal Bahía de Panamá.

Respuesta 11:

- Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia, de la sección donde se realizarán los trabajos de dragado en el río Cabra (punto inicial y final)

COORDENADAS DRAGADO DEL RIO		
Descripción	Norte	Este
Inicio de canalización	1003407	684739
Fin de canalización	1003104	684423

b. Presentar las coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia, del área que delimita el PND (área verde no desarrollable y servidumbre, 1,283.82 m²).

COORDENADAS POLIGONO PND (1,283.82 M2)		
Descripción	Norte	Este
PND	1003326.43	684668.96
PND	1003314.56	684623.96
Finca Colindante con PND	1003326.60	684713.69
Finca Colindante con PND	1003319.76	684701.56
Finca Colindante con PND	1003300.33	684630.00
Finca Colindante con PND	1003276.33	684588.35

c. Presentar descripción de las obras civiles a realizar (dimensiones), coordenadas y Datum de referencia de estas y áreas definidas como áreas del bosque protector ribereño definido por la Ley forestal e indicar la cobertura vegetal a afectar (en superficie, con sus respectivas coordenadas y Datum de referencia).

Entre las obras civiles que se realizaran no se contemplan ningún tipo de construcción, solo la remoción de sedimentos de aproximadamente 35,719 m³ de material que en este momento impide el libre flujo de aguas y que no permite la profundización del cauce, adicional se adecuaran los taludes en pendientes de H: V 1.5:1, lo que indica que el ancho del río se mantendrá al igual que el área de servidumbre, para mayor detalle Ver anexo N°2 plano de PLANTA PERFIL Y ZONA INUNDABLE SECCIONES EXISTENTES, el cual muestra las coordenadas y DATUM de referencia de la extensión del área del río por secciones donde se realizarán los trabajos de **Dragado para limpieza, ampliación de flujo y mejorar y compactar taludes del río.**

Como se muestra en el estudio hidrológico y sus planos, el río está compuesto por una base de 33 metros de ancho, lo que indica que la servidumbre seria de 16.5 metros, pero desde la conclusión del estudio hidrológico se señalaba que (Para garantizar la servidumbre hídrica de 20 metros (en la zona donde se encuentra la sección transversal 3km + 940m), se ha asignado un área de 1,283.82 m² de la finca del promotor garantizando así un área de amortiguamiento para las crecidas del Río Cabra), situación que se mantiene en los planos del proyecto. En conclusión, el área de servidumbre no será modificada, solo se utilizará momentáneamente para realizar la limpieza y profundización del flujo en el río, debemos destacar que en estas áreas no se cortara ningún árbol y que la cobertura vegetal mas significativa es la gramínea.

d. Presentar plano que ilustre, las cotas naturales del suelo del área de desarrollo del proyecto, las planicies de inundaciones actuales (sin el desarrollo de las obras en cauce).

Se presenta el plano de la modelación del río en periodo de Retorno 1 en 50 años, se aprecia claramente que, aunque el Río fue Dragado por el MOP en años pasados las secciones existentes no soportan el volumen de agua y se desbordan. Ver planos en Anexo N°2 (PLANTA PERFIL Y ZONA INUNDABLE SECCIONES EXISTENTES).

El proyecto al oeste con el proyecto denominado **PANAMA GLOBAL CITY, S.A.** (648.2 HA), y otros que se encuentran en evaluación (**BOTANIKA, VILLA PACIFICA**) a 6 km al sur aproximadamente se encuentra el área protegida Humedal Bahía de Panamá, por lo que, debe presentar lo siguiente:

a. Sustentar técnicamente que las obras a desarrollar en el proyecto en análisis no generan impactos acumulativos, indirectos o significativos sobre el área Protegida Humedal Bahía de Panamá, considerando que la modificación de la geomorfología (mediante el relleno 487,443 m³) podría modificar el flujo hidrológico del área de influencia del proyecto y considerando los cambios ejercidos por otros proyectos colindantes, situados al norte del Área Protegida Humedal Bahía de Panamá.

Es obligación del estado garantizar un ambiente sano en donde la población no sea afectados por componentes ambientales que de una forma u otra acumulan o generen afectaciones a las propiedades, en este sentido el Ministerio de Obras Publicas es el ente responsable de garantizar que los ríos y quebradas no generen afectaciones por falta de mantenimiento a su área de flujo, lo que hace obligante los dragados preventivos que esta institución realiza sobre los diferentes cuerpos hídricos del país, en el caso del Río Cabra últimos trabajos realizados para evitar inundaciones se dieron en el 2014, y su objetivo fue la limpieza, ensanche y dragado del cauce para agilizar el flujo de las aguas, esto en primera instancia permite establecer que técnicamente, el dragar, limpiar extraer sedimentos de un río o quebrada causa impactos negativos y positivos, pero para el caso que nos ocupa que son las afectaciones a los seres humanos y sus propiedades, los impactos positivos serían mayores, desde este punto de vista la limpieza y extracción de sedimentos que plantea el proyecto ayudaría a agilizar el flujo de agua de la cuenca alta hasta el mar manteniendo el mismo ancho del río y evitando al estado hacer una inversión de dinero. Por otro lado, la actividad no genera en este momento ningún impacto acumulativo ni directo sobre el área protegida denominada Humedal Bahía de Panamá ya que esta aproximadamente a 7,264.79 metros y su efecto sería positivo sobre el flujo y permanencias de las aguas en el cauce. En otra instancia con una inversión privada se pretende hacer el trabajo que debiese hacer el estado para permitir que la inversión privada se desarrolle sin afectaciones generando desarrollo socioeconómico en el área.

También se debe aclarar que la solución no pretende aumentar el ancho del cauce existente; es decir no existe ningún tipo de cambio de cauce ni desvío de este, esto se mantendrá. La solución propuesta es aumento y agilización del flujo del cauce para poder solventar volúmenes de agua cuando vengan las grandes lluvias, según los estudios realizados a el proyecto.

Con respecto a la influencia del dragado del río directamente relacionada con la descarga de este a las Costas podemos indicar es básicamente nula; ya que la distancia a recorrer del río desde la zona donde se desarrollará el mejoramiento está a unos 6.6 Km de distancia aproximada en el recorrido de Río Cabra aguas abajo del proyecto hasta la costa. Es decir, bastante lejos. Además, la sinuosidad existente del río nos indica que el efecto de las mareas sobre el proyecto es nulo. En referencia a el relleno que se hará sobre la finca, es una actividad de responsabilidad empresarial ya que esto brinda seguridad al proyecto y permite el desarrollo de actividades socioeconómicas que en este momento son muy importantes para el país.

Otra razón es que el Promotor con gran conciencia y con el ánimo de que el proyecto genere el menor impacto negativo posible, ya desde el Esquema de Ordenamiento Territorial propuso en su estudio, dejar un área de PND (no desarrollable) de 1,283.82 m² que realmente es parte de su finca, siendo este la zona más cercana del proyecto con el río. Es muy importante recalcar que el lado Oeste de la finca a que hace mención con los proyectos vecinos solo hay una franja de aproximadamente 250 mts que colinda con el Río, el resto de la finca en su lado Oeste se va alejando cada vez más del río como se muestran en los planos. En resumen, según lo expuesto se han tomado varias consideraciones sobre el caso y el proyecto, para que no perjudique a terceros ni a los humedales que se encuentran a varios Kilómetros de distancia, como bien se menciona y por último el flujo hidrológico no va a ha cambiar, ya que las aguas se mantendrán en el canal existente y este básicamente mejorara su libertad de flujo sin salirse de su cauce, cuestión que es el esfuerzo que hace el ministerio de obras públicas con los dragados y limpiezas que ha promovido por décadas y son apoyados por el ministerio de ambiente al promover la conservación de las servidumbres hídricas.

12. En la página 60 del EsIA, en el punto Descripción del proyecto, obra o actividad **(en la tercera etapa, subpunto canal abierto)**, se indica “Consiste en mantener y adecuar el canal abierto existente para dar continuidad al flujo de las aguas pluviales generadas por el proyecto a partir de los techos de las galerías, en la adecuación se pretende que este canal abierto existente sea trapezoidal, con una longitud de 1,290 metros de largo, por 8.5 metros de base con profundidad de 1.5 metros, todo revestido en concreto y acero, estará ubicado en la línea de propiedad que colinda con la finca 173343, propiedad de **PACORA LOGISTIC, S.A.**, coordenadas iniciales este 685586, norte 1002779 y al final este 684539, norte 1002953, colindando con la finca 38227 propiedad de Inmobiliaria Sacramento S.A., luego recorre 225 metros para descargar en Río Cabra, en las coordenadas E684299, N1002962”. Por lo antes señalado:

- a. Presentar las autorizaciones correspondientes para realizar dichos trabajos en la finca 173343, propiedad de **PACORA LOGISTIC S.A.**, y en 38227 propiedades de **INMOBILIARIA SACRAMENTOS S.A.**
- b. Presentar las coordenadas del alineamiento del canal y el punto de descarga.
- c. Presentar los posibles impactos generados por esta actividad y sus respectivas medidas de mitigación.

Respuesta 12:

a. Presentar las autorizaciones correspondientes para realizar dichos trabajos en la finca 173343, propiedad de **PACORA LOGISTIC S.A.**, y en 38227 propiedades de **INMOBILIARIA SACRAMENTOS S.A.**

Es muy importante aclarar que el Canal abierto actualmente existente está dentro de la propiedad y las mejoras que se le realizaran dentro de la misma. Este estará paralelo a la línea de propiedad, siempre dentro de las fincas de EL PROMOTOR, por lo cual no necesitamos solicitar autorizaciones de los vecinos porque las obras se ejecutaran dentro de lindero del proyecto, por lo cual no afecta a terceros.

b. Presentar las coordenadas del alineamiento del canal y el punto de descarga.

COORDENADAS CANAL PLUVIAL		
Descripción	Norte	Este
Inicio Canal	1002788.87	685502.97
Cambio de Dimension de Base	1002808.98	685233.55
Punto Cambio de dirección	1002870.74	684544.65
Fin Canal	1002963.77	684542.87

Ver anexo N°2 (Planta del sistema pluvial). El cual presenta las coordenadas dimensiones y área de ubicación del canal pluvial.

13. En la pagina 442, **Anexo 6 Informe Topográfico**, se presenta el levantamiento topográfico y secciones especiales del Río Cabra. Sin embargo, el informe no cuenta con la firma del personal idóneo, además no se evidencia las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado. Por lo que solicita:

- a. Presentar el Informe Topográfico, firmado por el profesional Idóneo.
- b. Incluir y presentar en el informe con las conclusiones y recomendaciones.

Respuesta 13:

a. Presentar el Informe Topográfico, firmado por el profesional Idóneo.
Ver anexo N°7 (informe topográfico), el cual presenta debidamente firmado por profesional idóneo.

b. Incluir y presentar en el informe con las conclusiones y recomendaciones.
Ver anexo N°7 (informe topográfico), el cual presenta debidamente firmado por profesional idóneo y presenta sección de conclusiones y recomendaciones.

14. En el punto 10 Plan de Manejo Ambiental, se presentan las descripciones de las medidas de mitigación frente a cada impacto y monitoreo. Sin embargo, no se establece a que etapa (construcción y operación) corresponde cada medida y no se establece la frecuencia y duración de los monitoreos. Por lo que se solicita:

- a. Presentar las adecuaciones correspondientes al Plan de Manejo Ambiental, donde establezca que etapa corresponde las medidas presentadas.
- b. Indicar la frecuencia y duración de los monitoreos.

14. Respuesta:

a. Presentar las adecuaciones correspondientes al Plan de Manejo Ambiental, donde establezca que etapa corresponde las medidas presentadas.

En primera instancia debemos aclarar que el plan de manejo presentado contiene en el punto **10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental**, el Cuadro N.º 35, Impactos identificados y Medidas de mitigación, lo cual cumple con el contenido establecido en la normativa. En el punto **10.4 Cronograma de ejecución**, En este punto exponemos un cronograma en el cual resaltan las medidas de mitigación y los meses en que se deben aplicar para asegurar la protección ambiental, cabe destacar que su aplicación debe estar en concordancia a la ejecución de las actividades del proyecto (**etapa de construcción y operación**) según se estima en el programa de trabajo para la construcción de este, es decir el cuadro contempla la etapa del proyecto.

Pero con el ánimo de profundizar, mejorar y ampliar lo expuesto según la pregunta presentamos seguidamente un cuadro con las acciones del proyecto, los impactos y el cronograma de la implementación de las medidas.

b. Indicar la frecuencia y duración de los monitoreos.

En el plan de manejo punto 10.3. Monitoreo, se señala

“El monitoreo será una acción que se ejecutara con la misión de conocer cuál es, cómo se encuentra, el estado de los componentes ambientales, por tanto, resulta ser una actividad de gran ayuda en lo que respecta al cuidado del medio ambiente ya que del resultado que arroje ese relevamiento que implica el monitoreo, sabremos a ciencia cierta cuál es la situación concreta de estos componentes. Mediante este se observarán con detenimiento todos aquellos factores, contaminantes o elementos dañinos (sustancias químicas, toxinas, bacterias, virus, entre otros, presentes en un espacio determinado, ya sea en el área de trabajo o en el territorio aledaño, por otra parte, también se ocupará de ofrecernos un pantallazo acerca de cuál es la situación de conservación de los recursos naturales. Básicamente el monitoreo lo que hace es medir el grado de toxicidad presente en los mencionados espacios, si es grave, muy grave o prácticamente nulo y con esta información en mano, luego, poder implementar medidas más severas que impidan se incremente cualquier problema.

Para el presente proyecto, consideramos se debe implementar monitoreos de acuerdo con la ejecución del proyecto y estos deben ser sobre:

- Realizar monitoreos de Calidad de aire
- Realizar monitoreos de niveles de ruido
- Realizar monitoreos de suelos
- Realizar monitoreos de calidad de agua

Adicional se debe implementar monitoreo a que se cumpla con la aplicación de las medidas de mitigación y se realicen tareas como;

- ✓ Capacitaciones, ambiental y técnicas
- ✓ Permisología
- ✓ Aplicación del plan de rescate y reubicación de fauna
- ✓ Manejo de desechos

15. En la pagina 82. En el punto 5.9. Monto Global de la Inversión, se indica que “El proyecto tiene estimado una inversión de TREINTA MILLONES BALBOAS con 00/100 (30,000,000.00)”, sin embargo, en la pagina 45 del EsIA, se menciona “El promotor estima que la inversión para desarrollar este proyecto es de quince millones de dólares”. Por lo antes indicado:

a. Aclarar cuál es el monto de la inversión.

Se actualiza en el informe, el monto de inversión es de TREINTA MILLONES BALBOAS con 00/100 (30,000,000.00)

Anexos

Anexo N°1
RESOLUCIÓN MIVIOT



REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



RESOLUCIÓN No. 511 -2020
(De 10 de Septiembre de 2020)

"Por la cual se aprueba el cambio de nombre al Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO GRUPO REY** a **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY** y la modificación de los usos de suelo y plan vial, ubicado en el corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá"

**EL MINISTRO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES,**

CONSIDERANDO:

Que es competencia del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial de conformidad con el artículo 2 de la Ley 61 del 23 de octubre de 2009, en los ordinales:

- "11. Disponer y ejecutar los planes de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Urbano y de vivienda aprobados por el Órgano Ejecutivo y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre la materia.
- 12. Establecer las normas de zonificación, consultando a los organismos nacionales, regionales y locales pertinentes.
- 14. Elaborar los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y de vivienda a nivel nacional y regional con la participación de organismos y entidades competentes en materia, así como las normas y los procedimientos técnicos respectivos".

Que es función de esta institución por conducto de la Dirección de Ordenamiento Territorial, proponer normas reglamentarias sobre Desarrollo Urbano y Vivienda y aplicar las medidas necesarias para su cumplimiento;

Que el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO GRUPO REY**, fue aprobado mediante Resolución No.77-20 de 17 de febrero de 2020;

Que formalmente fue presentada a la Dirección de Ordenamiento Territorial de este ministerio, para su revisión y aprobación, el cambio de nombre del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO GRUPO REY** a **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY** y su modificación, ubicado en el corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá;

Que esta modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY**, comprende los siguientes folios reales:

FOLIO REAL	CÓDIGO DE UBICACIÓN	SUPERFICIE	PROPIETARIO
173328	8716	15 has + 4,271.50 m2	INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A.
30307719	8716	39 has + 5,728.50 m2	INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A.
1773343	8716	51 has + 602.50 m2	PACORA LOGISTIC, S.A.



Que la modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO GRUPO REY**, consiste en unificación de macrolotes ILC2 (Industrial Liviano con Comercial de Alta Intensidad), cambio de nombre de **PARQUE LOGÍSTICO GRUPO REY** a **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY** y cambios de servidumbre de las vías Sur y Este, aprobadas con servidumbre de 40.00 a 20.00 metros cada una;

Que a fin de cumplir con el proceso de participación ciudadana, de conformidad a lo dispuesto en la Ley 6 del 22 de enero del 2002, la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, el Decreto Ejecutivo No.23 de 16 de mayo de 2007 y el Decreto Ejecutivo No. 782 de 22 de diciembre de 2010, se procedió a realizar los avisos de convocatoria a los que había lugar, sin que dentro del término para este fin establecido se recibiera objeción alguna por parte de la ciudadanía;

Que revisado el expediente objeto de la modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY**, se pudo verificar que cumple con todos los requisitos exigidos en la Resolución No.732-2015 del 13 de noviembre del 2015, y contiene el Informe Técnico No.95-20 de 20 de agosto de 2020, el cual considera viable la aprobación de la solicitud presentada;

Que con fundamento en lo anteriormente expuesto,

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR el cambio de nombre del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO GRUPO REY** a **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY**.

SEGUNDO: APROBAR la modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY**, ubicado en el corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá, el cual consiste en unificación de macrolotes ILC2 (Industrial Liviano con Comercial de Alta Intensidad), y cambios de servidumbre de las vías Sur y Este, aprobadas con servidumbre de 40.00 a 20.00 metros cada una y que comprende los siguientes folios reales:

FOLIO REAL	CÓDIGO DE UBICACIÓN	SUPERFICIE	PROPIETARIO
173328	8716	15 has + 4,271.50 m2	INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A.
30307719	8716	39 has + 5,728.50 m2	INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A.
1773343	8716	51 has + 602.50 m2	PACORA LOGISTIC, S.A.

Parágrafo

- Las interconexiones viales deberán tener una servidumbre mínima de 20.00 metros.
- Deberá cumplir con la dotación del acueducto de agua potable.
- Deberá cumplir con la dotación de sistema de tratamiento de aguas servidas.



Deberá contar con el porcentaje de áreas verdes y recreativas de acuerdo al artículo 42, capítulo III del Decreto Ejecutivo No. 150 de 16 de junio de 2020.

La línea de construcción será medida a partir de la línea de propiedad.

- Las servidumbres viales y líneas de construcción descritas anteriormente, están sujetas a la revisión de la dirección Nacional de Ventanilla Única del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y al cumplimiento de las regulaciones vigentes establecidas en esta materia.
- Cada macrolote deberá contar con una jerarquización vial.
- Cualquier cambio, modificación, adición a lo aprobado en esta resolución, requerirá la autorización de la Dirección de Ordenamiento Territorial.
- En las áreas comerciales e industriales la línea de construcción será de 5.00 metros a partir de la línea de propiedad.

SEGUNDO: La modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY**, deberá continuar con las aprobaciones de las entidades que conforman la Dirección Nacional de Ventanilla Única del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, en sus diferentes etapas, a saber: anteproyecto, construcción e inscripción de lotes. Deberá cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.150 de 16 de junio de 2020, "Por el cual se aprueba el Reglamento Nacional de Urbanizaciones".

TERCERO: Deberá contar con **todas las aprobaciones** de las entidades, tanto públicas como privadas que facilitan los servicios básicos de infraestructura requeridos para este desarrollo, además de las que tengan competencia en temas urbanos.

CUARTO: El documento de la modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY**, cuya propuesta ha sido aprobada en el artículo primero de este instrumento legal, servirán de consulta y referencia en la ejecución del proyecto y formará parte de esta Resolución.

QUINTO: Deberá cumplir con la dotación de acueducto (agua potable) y el sistema de recolección de aguas sanitarias al desarrollo, cumpliendo con los requerimientos técnicos del Instituto de Acueductos y Alcantarillado Nacionales y el Ministerio de Salud.

SEXTO: El proyecto deberá incorporar medidas y mecanismos para la recolección y canalización de las aguas de lluvias y cualquier curso de agua que naturalmente cruce el polígono del proyecto; estos mecanismos deberán tener una capacidad de manejo y desalajo de agua para evitar posibles inundaciones en el sector.

SÉPTIMO: Enviar copia de esta Resolución a la Dirección Nacional de Ventanilla Única de este ministerio, al Municipio correspondiente y a la Dirección de Estudios y Diseños del Ministerio de Obras Públicas.

OCTAVO: Esta aprobación estará sujeta al fiel cumplimiento y presentación del Estudio de Impacto Ambiental, debidamente aprobado por el Ministerio de Ambiente.

NOVENO: Esta aprobación se da sobre aquellos folios reales que son propiedad del solicitante y no sobre derechos posesorios.

DÉCIMO: Esta Resolución se encuentra sujeta a la veracidad de los documentos aportados por el solicitante.

DÉCIMO PRIMERO: Esta Resolución no otorga permisos para movimientos de tierras ni de construcción a la modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **PARQUE LOGÍSTICO CEDI GRUPO REY**.

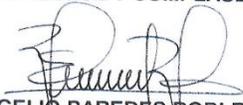
Página No.4
Resolución No. 511-2020
de 11 de octubre del 2020



DÉCIMO SEGUNDO: Contra esta Resolución cabe el Recurso de Reconsideración, ante el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, dentro del término de cinco (5) días hábiles a partir de su notificación.

FUNDAMENTO LEGAL: Ley 6 del 1 de febrero del 2006; Ley 61 del 23 de octubre del 2009; Decreto Ejecutivo No. 10 de 15 de enero del 2019; Decreto Ejecutivo No.150 de 16 de junio de 2020; Resolución 150-83 de 28 de octubre de 1983; Resolución No. 188-93 de 13 de septiembre de 1993; Resolución No.732-2015 del 13 de noviembre del 2015.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,


ROGELIO PAREDES ROBLES
Ministro


ARQ. JOSÉ A. BATISTA G.
Viceministro de Ordenamiento Territorial



ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL

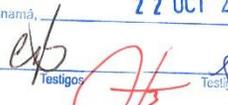
SECRETARÍA GENERAL
MINISTERIO DE VIVIENDA Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL
FECHA: 11/9/2020



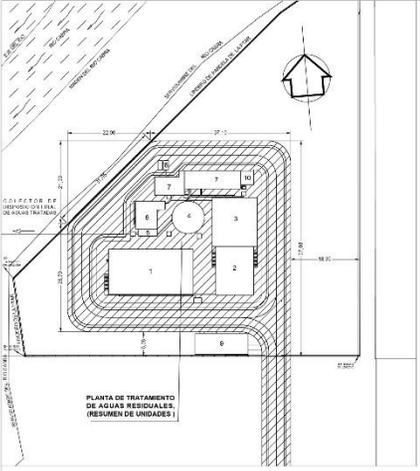

Yo, **Lcda. Tatiana Pitty Bethancourt**, Notaria Pública Novena del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-707-101

CERTIFICO:
Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original que se me presentó y ha coincidido en su todo conforme.

Panamá, **22 OCT 2020**

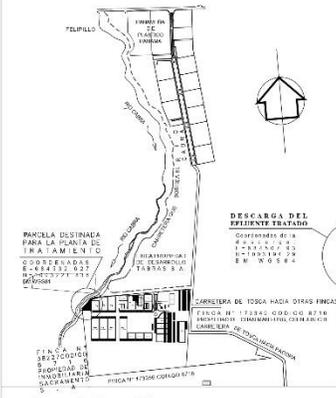

Testigos  Testigos 
LCDA. TATIANA PITY BETHANCOURT
Notaria Pública Novena
 N.10

Anexo N°2
PLANOS DEL PROYECTO

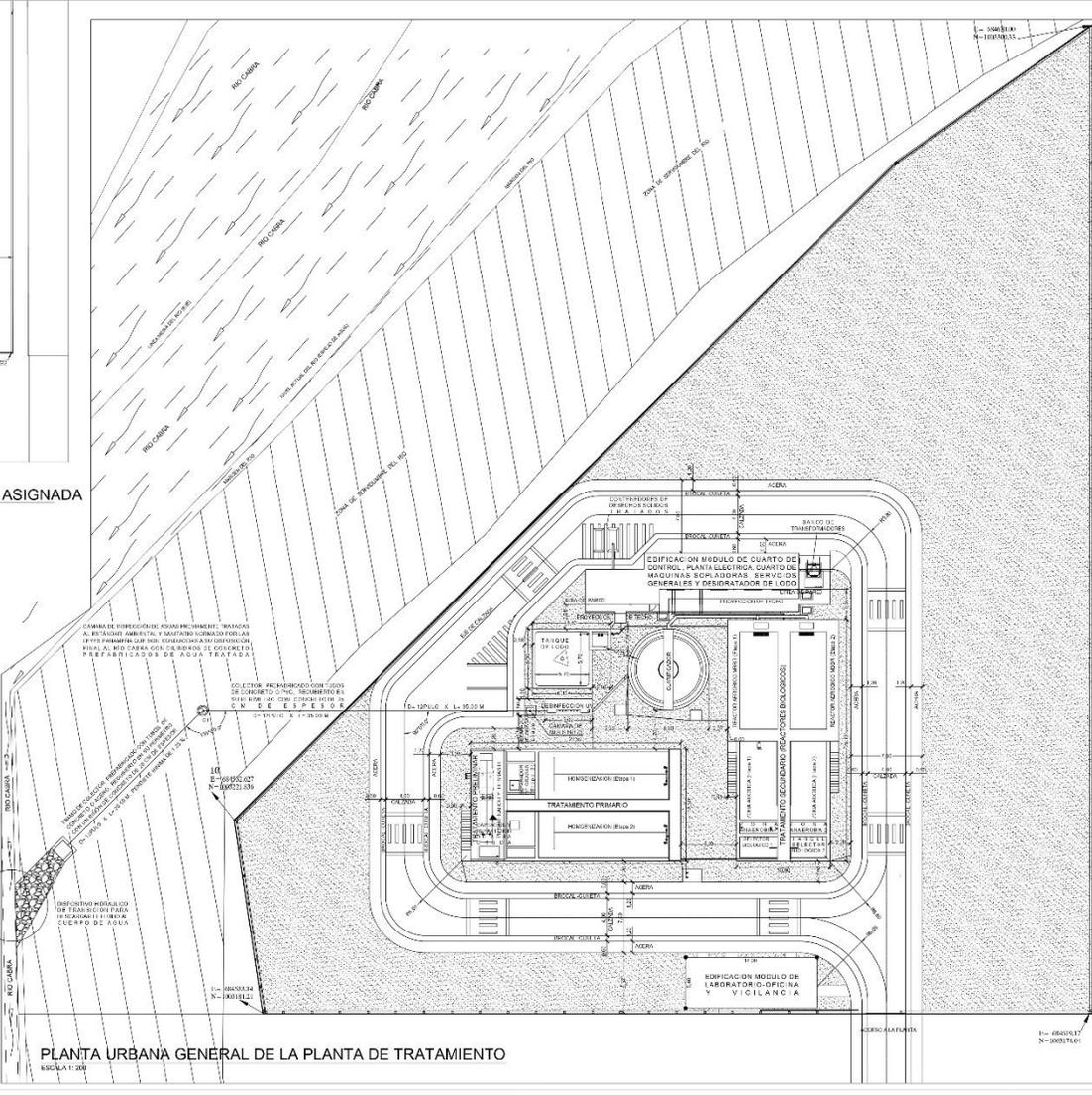


UBICACION PTAR RESPECTO A LA PARCELA ASIGNADA
ESCALA 1:300

NOTAS
NORTE DE CUADRICULA
SISTEMA DE COORDINADAS WGS 84
PUNTO BASE IGNIC AEROPUERTO DE TOCUMEN
ESTE=67752.654 NORTE=1003075.046 ELEV=14.80



SITUACION LOCAL
EN ESCALA



PLANTA URBANA GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA 1:200

DELIMITACIONES
1. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
2. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
3. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
4. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
5. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
6. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
7. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
8. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
9. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.
10. DELIMITACION DE LA PARCELA ASIGNADA POR EL MUNICIPIO DE PANAMA.

LEYENDA
1. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
2. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
3. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
4. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
5. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
6. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
7. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
8. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
9. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL
10. TUBERIA DE RECOLECCION DE AGUA RESIDUAL

NOTA
1. ESTE PLANO REPRESENTA EL DISEÑO GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y LA PLANTA DE REFINADO DE PETROLIO. EL DISEÑO DE LOS EQUIPOS Y LA PLANTA DE REFINADO DE PETROLIO SE ENCONTRAN EN OTROS PLANOS DEL PROYECTO. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
2. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
3. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
4. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
5. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
6. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
7. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
8. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
9. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.
10. EL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE ENCONTRA EN ESTE PLANO.

LUIS BELLA VARGAS
INGENIERO CIVIL
C.I. 1003075046

SOLVE
SOLUCIONES EN INGENIERIA

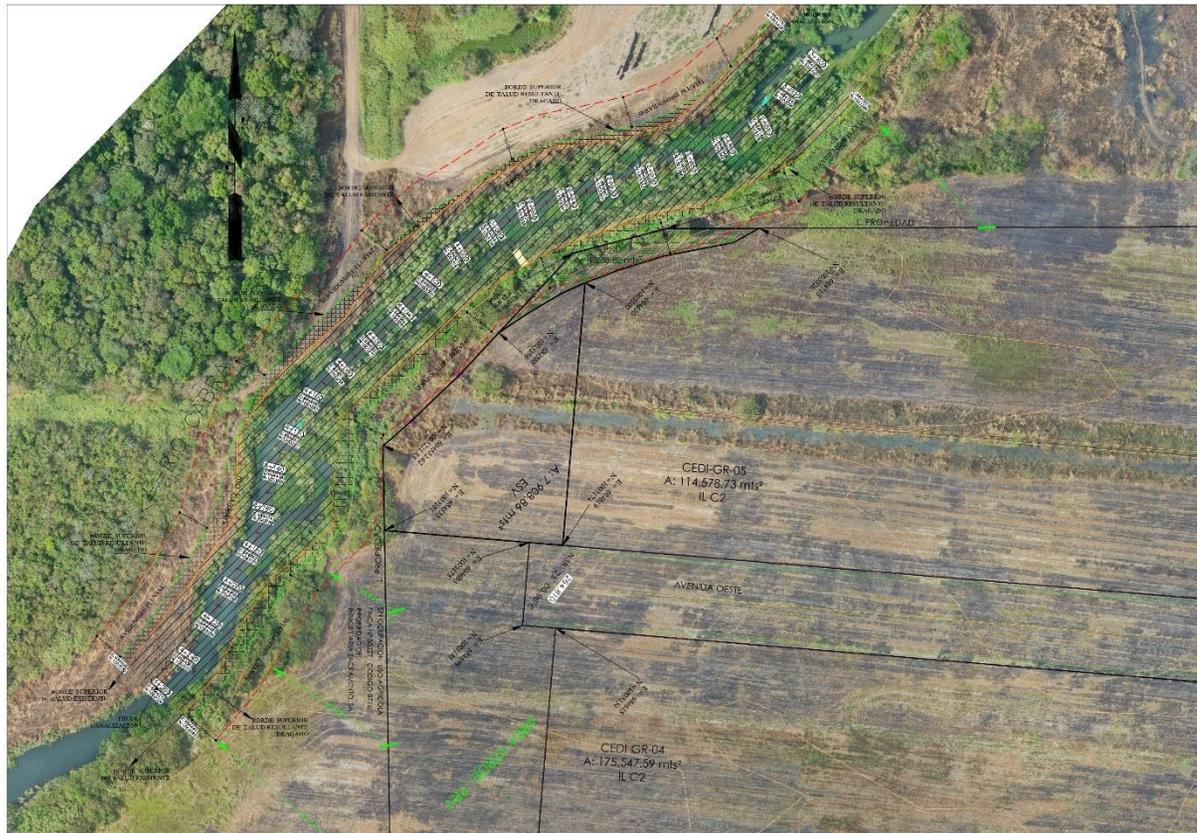
PROYECTO: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y REFINADO DE PETROLIO
CLIENTE: EMPRESA DE AGUAS Y ENERGIA DE PANAMA S.A.
FECHA: 2023

TITULO: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y REFINADO DE PETROLIO
PARCELA: PARCELA INDUSTRIAL DE AGUAS Y ENERGIA DE PANAMA S.A.
CAPACIDAD: PLANTA DE 100 M³/DIA

PLANTA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y REFINADO DE PETROLIO
UBICACION: UBICACION RESPECTO A LA PLANTA DE LA INDUSTRIA PROPUESTA

REFERENCIA: LEI-1-CED-21000-01
FECHA: 2023
PROYECTO: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y REFINADO DE PETROLIO
CLIENTE: EMPRESA DE AGUAS Y ENERGIA DE PANAMA S.A.
FECHA: 2023

01 **UR-01**



 MEJORAMIENTO TALUDES B.S.B
 3,636.23 M2

 MEJORAMIENTO DENTRO DEL CAUCE
 19,457.49 M2

LONGITUD 460 ML DEL RIO

TOTAL DE AREA DE TRABAJO 23,093.72 M2

TOTAL APROXIMADO REMOCION DE SEDIMENTOS 35,719 M3 M2

LUIS O. BETHA YANQUEZ
 INGENIERO CIVIL

 2020

NOTAS:
 NORTE DE CUADRICULA
 SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84
 PUNTO BASE IGNIC AEROPUERTO DE TOCUMEN
 ESTE=077152.854 NORTE=1000075.046 ELEV=14.90

PROYECTO CEDI G. R.

REPUBLICA DE PANAMA PROVINCIA DE PANAMA
 CORREGIMIENTO DE PACORA LUGAR PEHILILLO

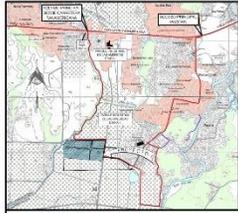
PROYECTO PARQUE LOGISTICO CEDI GRUPO REY
 AREA DE TRABAJO MEJORAMIENTO TALUDES Y RIO

PROPIEDAD: INMOBILIARIA DON ANTONIO S.A.

MEJORAMIENTO DEL CAUCE

FECHA: OCTUBRE 2020

HOJA : 01 / 01



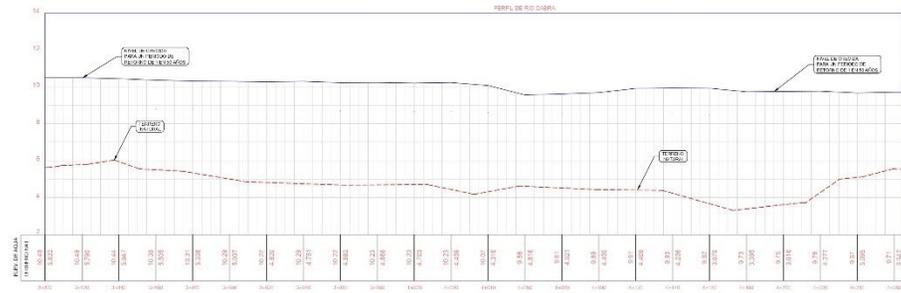
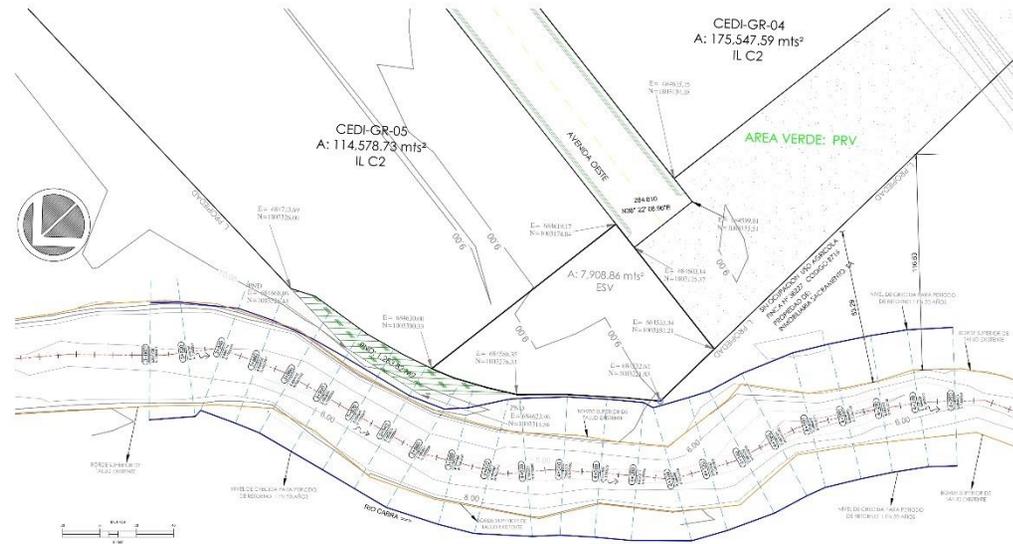
UBICACION DEL PROYECTO

PROYECTO PARQUE LOGISTICO CEDI GRUPO REY

LEYENDA:

- NIVELES DE CRECIDAS PARA UN CAUDAL DE 1 EN 50 AÑOS SITUACION ACTUAL ZONAS INUNDABLES SECCIONES EXISTENTES

PLANTA Y AREA INUNDABLE
ESCALA 1:1000

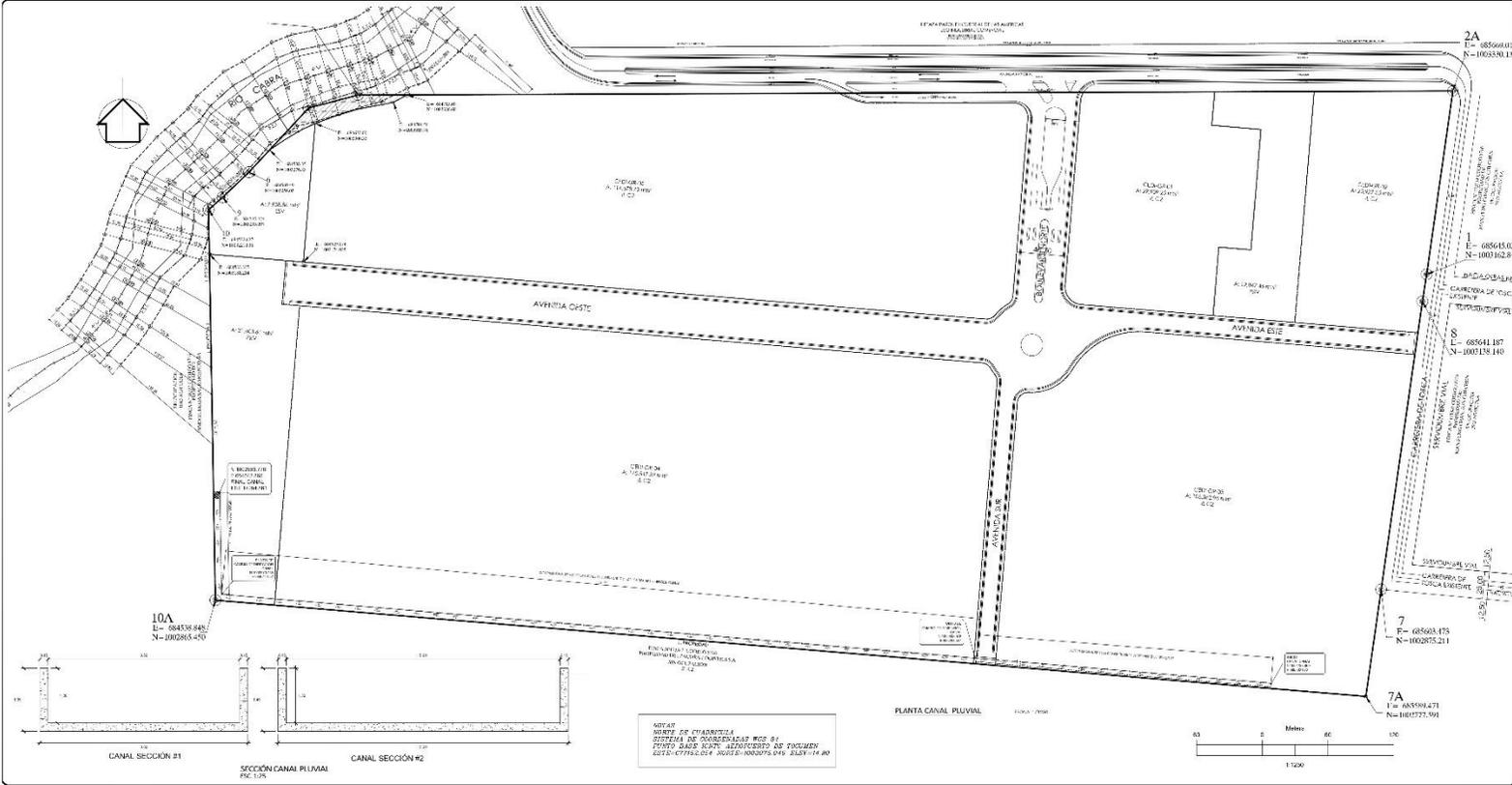


PERFIL
ESCALA 1:1000
ESCALA H: 1:500

NOTAS GENERALES DE
INGENIERIA CIVIL
Y DE OBRAS PUBLICAS
P. I. D. S. A.
Ing. Carlos A. Gonzalez
Ingeniero Civil y Arquitecto

NOTAS
NORTE DE CUADRICULA
SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84
PUNTO LAS IGLESIAS ALDEANUEVO DE TOCUMEN
ESTE=677152.854 NORTE=1003075.046 RLKV=H.90

REPUBLICA DE PANAMA	
PROVINCIA DE PANAMA	DISTRITO DE PANAMA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	
PROYECTO: CEDI GRUPO REY	
PLANTA PERFIL Y ZONA INUNDABLE SECCIONES EXISTENTES	
PROPIEDAD: INMOBILIARIA DON ANTONIO S.A.	
RESPONSABLE: ANIL LEBAL LUIS BUSTIA	ESCALA: 1:1000
	FECHA: JUNIO 2022



NOTAS
 MONTE DE PASADILLA
 SISTEMA DE CONDUCCIONES WGS 84
 PUNTO BASE NAD 84 ADJUNTO DE TOLUCA
 ESTE=677623.674 NAD=1000705.049 DATUM=1980

MANEJO DE OBRAS PARRAQUETE CEDI ORPO REY N=1002830.11
E= 685615.02 N= 1003162.81
E= 685641.187 N= 1003138.140
E= 685603.475 N= 1002872.211
E= 685589.471 N= 1002772.591

Anexo N°3
ANALISIS DE SUELO



“ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO
PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R,
PACORA, PROV. DE PANAMÁ”

PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R
Ref.: DLP-2027 Rev.1

Mayo, 2020

PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.

Arq. Eliecer Alastre
Arq. Juan Benavides
Ing. Luis Beitia
Ref: DLP-2027 Rev.1

Asunto: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO
CEDI G.R., PACORA, PROV. DE PANAMÁ.

Estimados Señores:

Geolabs, S.A. se complace en entregarle este informe técnico Estudio Geotécnico para Proyecto Parque Logístico CEDI G.R., Pacora, Prov. de Panamá.

Estamos a la orden para aclarar cualquier duda o comentario al mismo, a la vez que agradecemos a su empresa por habernos contratado.

Cordialmente,



Iván Ordóñez, MSc.
Gerente Técnico



Izlia Vargas
Ingeniera Civil

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R,
PACORA, PROV. DE PANAMÁ
INFORME FINAL

GEOLABS, S.A.

GERENTE DE PROYECTO: Iván Mauricio Ordóñez, MSc.

PERSONAL TÉCNICO: Sandra Souki, MSc.
Izlia Vargas, Ing.

PERSONAL DE CAMPO: Bladimir Jaramillo, Perforador
Gabriel Valdelamar, Ayudante
Juan Dimas, Ayudante

PERSONAL DE LABORATORIO: Manuel Picota, Tec.

POR EL CLIENTE

COORDINADORES: Arq. Eliecer Alastre
Arq. Juan Benavides
Ing. Luis Beitia

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	OBJETIVO	6
1.2	ALCANCE	6
2.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	6
2.1	GEOLOGÍA REGIONAL.....	6
2.2	ZONIFICACIÓN SÍSMICA.....	9
3.	INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA	11
3.1	PERFORACIONES GEOTÉCNICAS	11
3.2	TRABAJOS DE LABORATORIO.....	14
3.2.1	Ensayos de Clasificación	15
3.2.2	Ensayos de Peso Unitario.....	18
3.2.3	Ensayos de expansión.....	18
4.	RESULTADO DE LA EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA	20
4.1	LITOLOGÍA DEL SUBSUELO	20
4.2	POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN.....	21
4.3	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.....	22
5.	RECOMENDACIÓN DE FUNDACIÓN	24
5.1	FUNDACIONES PROFUNDAS TIPO PILOTES HINCADOS	24
5.1.1	Calculo de capacidad de carga.....	25
5.1.2	Resultado de los analisis de capacidad de carga para Pilotes Hincados 27	
5.2	RECOMENDACIONES PARA PILOTES HINCADOS	28
5.2.1	Recomendaciones de Diseño	28
5.2.2	Recomendaciones de Construcción	29
5.3	RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE EXPANSIÓN.....	30
5.3.1	Construcción de Drenajes Perimetrales (dren francés)	30
5.4	RECOMENDACIONES PARA LA LOSA DE PISO	31
6.	ACLARACIÓN	32
7.	REFERENCIAS	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de sitio (tomada de REP-2004).....	11
Tabla 2.	Ubicación de las Perforaciones	12
Tabla 3.	Resultados de los Ensayos de Peso Unitario.....	18
Tabla 4.	Cambio de Potencial de Volumen (PVC) Lambe, 1960.....	19
Tabla 5.	Resultado del Ensayo para Determinar el Potencial de Expansión.....	20
Tabla 6.	Estimación del potencial de licuación en el área del proyecto.....	23
Tabla 7.	Parámetros Geotécnicos del Suelo en el Área de las Perforaciones	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del Área de estudio.....	5
Figura 2.	Representación del Bloque de Panamá	7
Figura 3.	Sismos mayores a 6.0 detectados en las cercanías de Panamá en los últimos cien años.	7
Figura 4.	Fragmento del mapa geológico de Panamá.....	8
Figura 5.	Mapa de aceleración Pico del terreno (PGA).	9
Figura 6.	Mapa de aceleración espectral de 0.2 seg. (S _s)	10
Figura 7.	Mapa de aceleración espectral de 1.0 seg. (S ₁).....	10
Figura 8.	Ubicación de las perforaciones	13
Figura 9.	Gráfico N _{SPT} Vs. Profundidad, Sección A-A'.....	14
Figura 10.	Gráfico N _{SPT} Vs. Profundidad, Sección B-B'.....	14
Figura 11.	Propiedades índices Vs. Profundidad	16
Figura 12.	Clasificación de materiales y Variación de Índice de Liquidez	18
Figura 13.	Cambio de Potencial de Volumen, Lambe (1960)	19
Figura 14.	Capacidad de carga última de pilotes hincados	28
Figura 15.	Detalle típico de drenaje francés (Fuente: https://www.pinterest.com.mx)	31

ANEXOS

ANEXO A:	PLANILLAS DE PERFORACIÓN
ANEXO B:	RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEXO C:	PERFIL LITOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO
ANEXO D:	REGISTRO FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe muestra los resultados correspondientes al “ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R, PACORA, PROV. DE PANAMÁ”, que GEOLABS S.A realizó para la empresa PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R. La Figura 1 muestra la ubicación del proyecto.

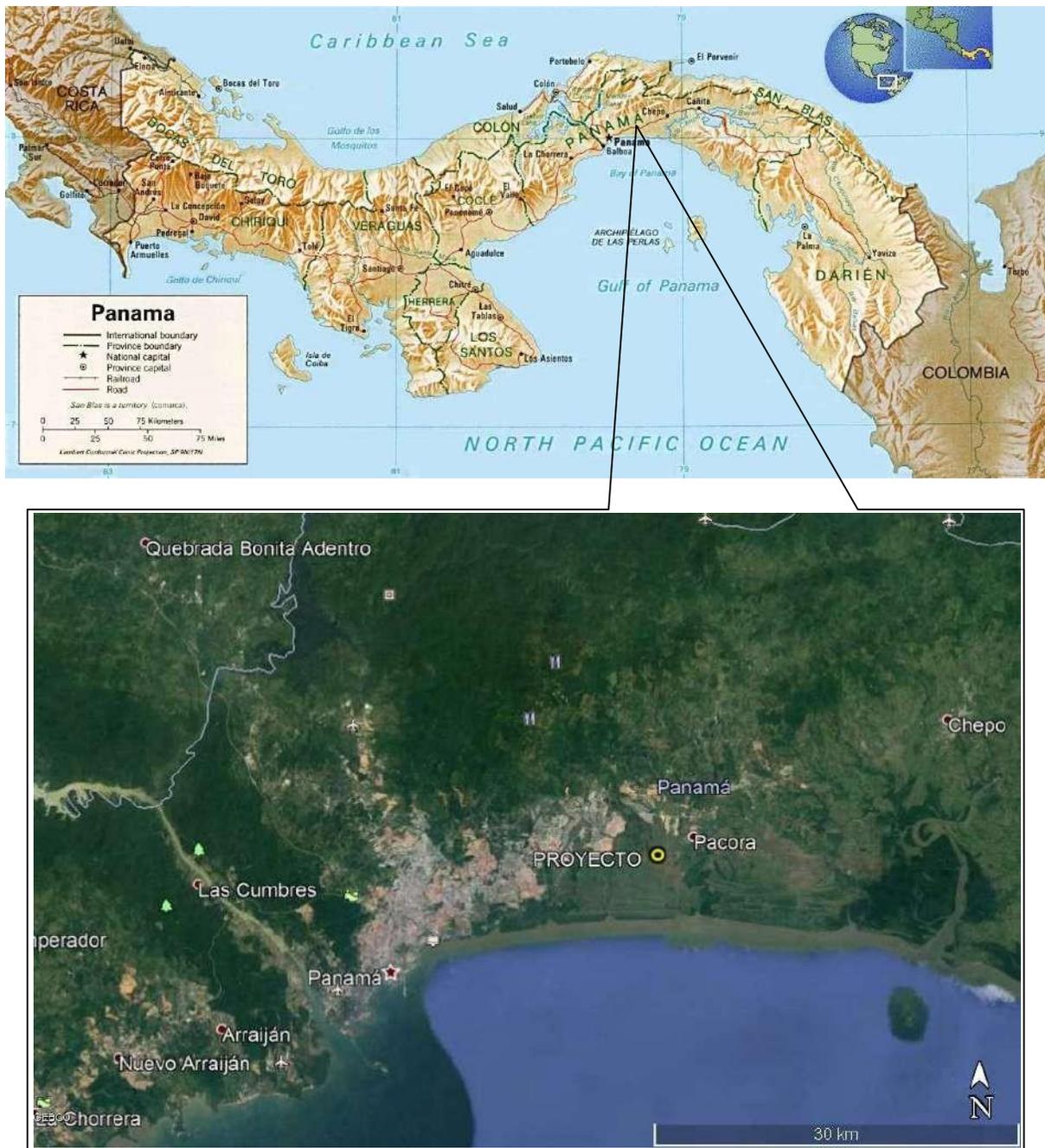


Imagen tomada y modificada de Google Earth
Figura 1. Ubicación del Área de estudio

1.1 OBJETIVO

El objetivo de la investigación fue determinar las características geotécnicas del área, definir los parámetros geotécnicos, determinar la estratificación y constitución litológica del subsuelo y proporcionar recomendaciones de fundación.

1.2 ALCANCE

Para la evaluación geotécnica del sitio de estudio se contó con los resultados de los ensayos de campo y laboratorio reportados de muestras recuperadas en once (11) perforaciones distribuidas en el área de estudio. Estos análisis permitieron:

- Generar el perfil litológico del área de estudio, sobre la base del material detectado en las perforaciones ejecutadas,
- Estimar los parámetros geotécnicos que caracterizan al material en sitio,
- Analizar los riesgos de expansión y licuefacción de los materiales y proporcionar recomendaciones para mitigar su efecto en caso de detectarse,
- Determinar la calidad del material, para evaluarlo como material de fundación,
- Recomendar el tipo de fundación más adecuado.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

El proyecto consiste en la construcción de diversas galerías, ubicadas en Pacora, Provincia de Panamá.

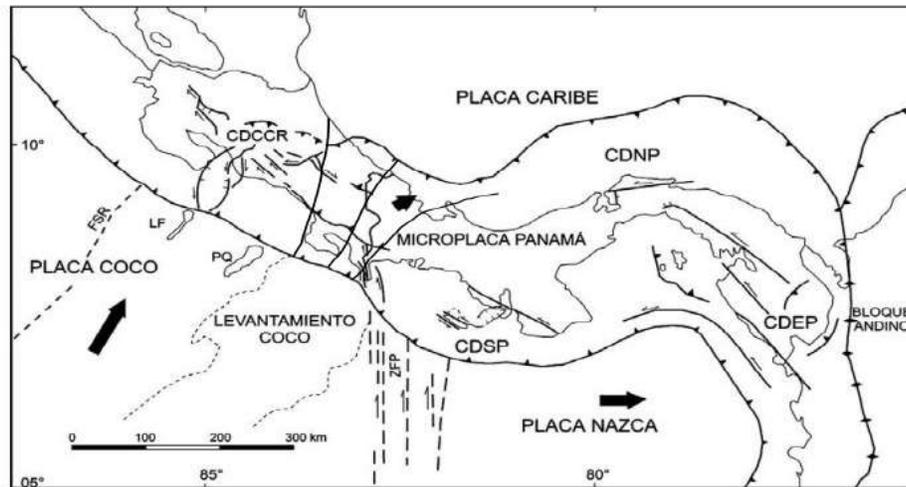
Para la fecha del presente informe, se desconocen las cargas de las estructuras, por lo que se realizarán los análisis para un rango de cargas estimado en función del tamaño de las mismas. Por tanto, el promotor debe realizar un proceso de evaluación y diseño estructural cónsono con la utilización del proyecto y de acuerdo con los volúmenes de carga estimados a manejar durante su funcionamiento, de manera que se puedan estimar con precisión las cargas transmitidas a las fundaciones.

2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

Panamá se encuentra ubicada en la zona de convergencia de las Placas de Cocos, Suramericana, Nazca y Caribe, denominándose así el Bloque o microplaca de Panamá como se observa en la Figura 2. En este bloque, los límites de placa están definidos por fallas amplias y activas, mientras que, hacia el interior de la República, las fallas son de longitud corta y suelen estar inactivas.

Debido a esta configuración, la mayor parte de la historia sísmica de Panamá está relacionada a los elementos estructurales que se encuentran entre los límites de placas adyacentes, tal y como se muestra en la Figura 3, donde se observan los

sismos ocurridos en las cercanías de la República de Panamá y cuya magnitud ha sido mayor a 6.0 en los últimos 100 años.



Marco neotectónico del Sur de Centro América. Leyenda: Líneas dentadas, son fallas inversas y las líneas con una flecha al lado indican fallas de desplazamiento de rumbo con el movimiento relativo. Las fallas con líneas cortas son de desplazamiento normal del lado del bloque descendente. CDCCR, CDSP, CDNP y CDEP, son respectivamente los cinturones deformados del centro de Costa Rica y sur, norte y este de Panamá. ZFP, es la falla transformada de Panamá. FSR, LF, PQ son respectivamente la frontera suave-rugosa, el levantamiento de Fisher y el plateau de Quepos. Las líneas en forma de abanico muestran las direcciones esfuerzo principal máximo horizontal relacionadas con la indentación tectónica causada por el levantamiento del Coco (de acuerdo con Montero, 1994a). Tomado y modificado de la Revista Geológica de América Central (2000)

Figura 2. Representación del Bloque de Panamá

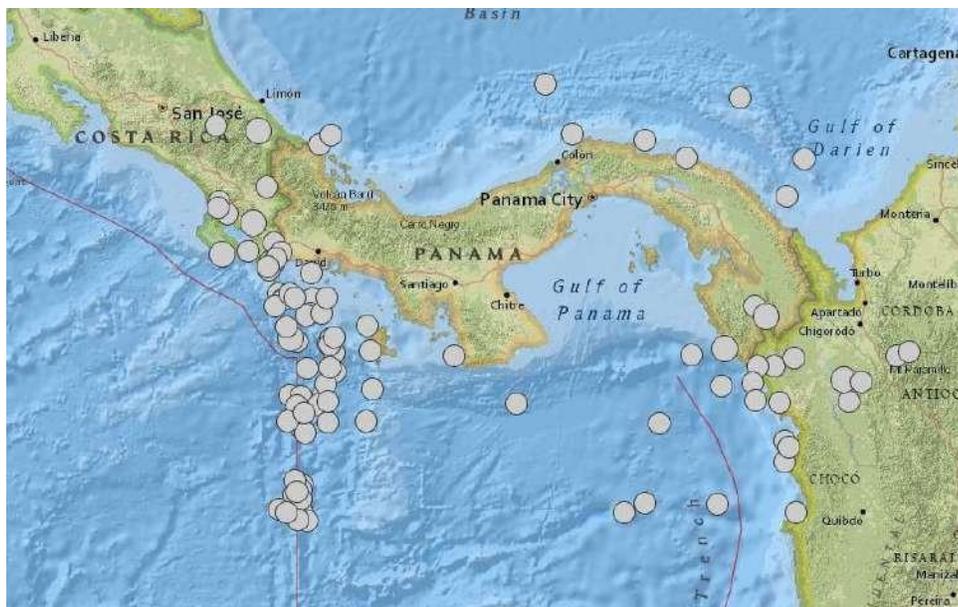


Imagen tomada de <https://www.usgs.gov/>

Figura 3. Sismos mayores a 6.0 detectados en las cercanías de Panamá en los últimos cien años.

Tomando en cuenta el mapa geológico de Panamá, se destaca que localmente se han documentado fallas interpretadas con imágenes LANDSAT, MSS, Radar y fotografías aéreas en cercanías del proyecto.

Dentro del marco litológico, en el área de estudio se pueden encontrar rocas pertenecientes a los siguiente grupos y formaciones:

- Grupo Panamá, Formación Panamá (TO-PA), compuesto por Arenisca tobácea, lutita, tobácea, caliza algácea y foraminífera.
- Grupo Aguadulce, Formación Las Lajas (QR-Ala), compuesto por Aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosas, deposiciones tipo delta.

Se resalta que las descripciones de los materiales proporcionadas anteriormente se basan en lo relacionado en el Mapa Geológico de Panamá, sin embargo, para conocer exactamente las características del lecho rocoso que se encuentra por debajo del suelo estudiado, se debe realizar por lo menos un corte en el mismo.

En la Figura 4, se muestra un extracto del mapa geológico con la ubicación del proyecto.

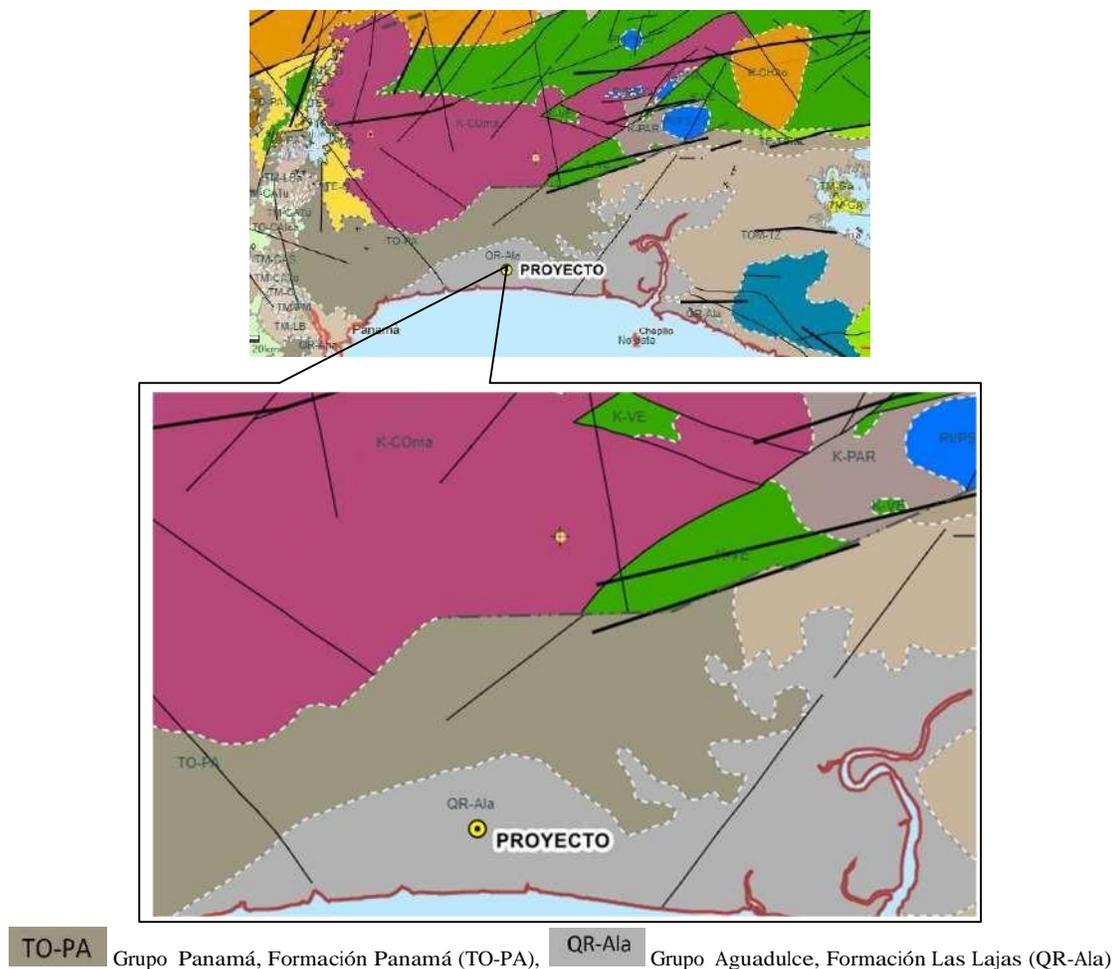


Figura 4. Fragmento del mapa geológico de Panamá.

2.2 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

De acuerdo con el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-2014, para un período de retorno de 2,500 años, el área de estudio presenta los siguientes valores espectrales de aceleración sísmica:

- aceleración pico del terreno (PGA) = 0.42g
- aceleración espectral (S_s) para un período de la estructura de 0.2s = 0.96g
- aceleración espectral (S_1) para un período de la estructura de 1.0s = 0.38g.

Dichos valores fueron obtenidos de los mapas de aceleración especificados en el capítulo 5, inciso 5.12 de dicho reglamento, correspondientes a la ciudad de Panamá, Prov. de Panamá.

A continuación, en las figuras 5, 6 y 7, se presentan los mapas relacionados.



Figura 5. Mapa de aceleración Pico del terreno (PGA).

De acuerdo con la Tabla 1 (tomada de la Tabla 4.1.4.2 del REP-2004), y teniendo como referencia el número de golpes promedio del ensayo SPT, el perfil característico del suelo para el momento en que se realizó el estudio es tipo D. En caso de querer corroborar esta clasificación, se recomienda realizar mediciones de velocidades de onda de corte. Geolabs está en capacidad de realizar estas mediciones bajo un nuevo alcance de trabajo.

REGLAMENTO ESTRUCTURAL DE PANAMÁ
 Mapas de Aceleración de Máximo Sismo Considerado
 Aceleración Espectral de 0.2 seg. (S_s) / 5% de Amortiguamiento Crítico

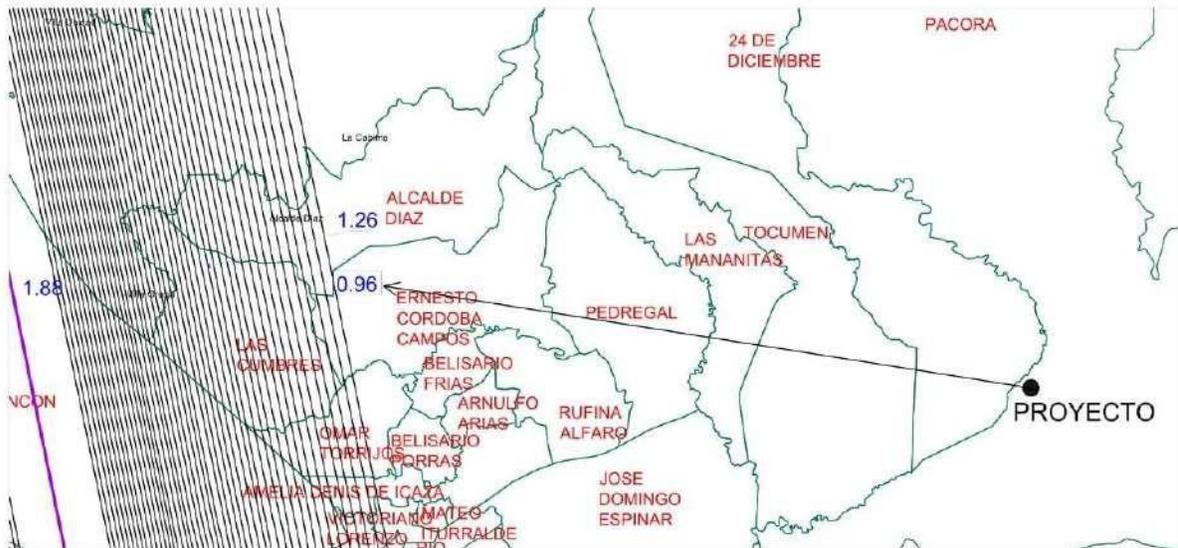


Figura 6. Mapa de aceleración espectral de 0.2 seg. (S_s)

REGLAMENTO ESTRUCTURAL DE PANAMÁ
 Mapas de Aceleración de Máximo Sismo Considerado
 Aceleración Espectral de 1.0 seg. (S₁) / 5% de Amortiguamiento Crítico

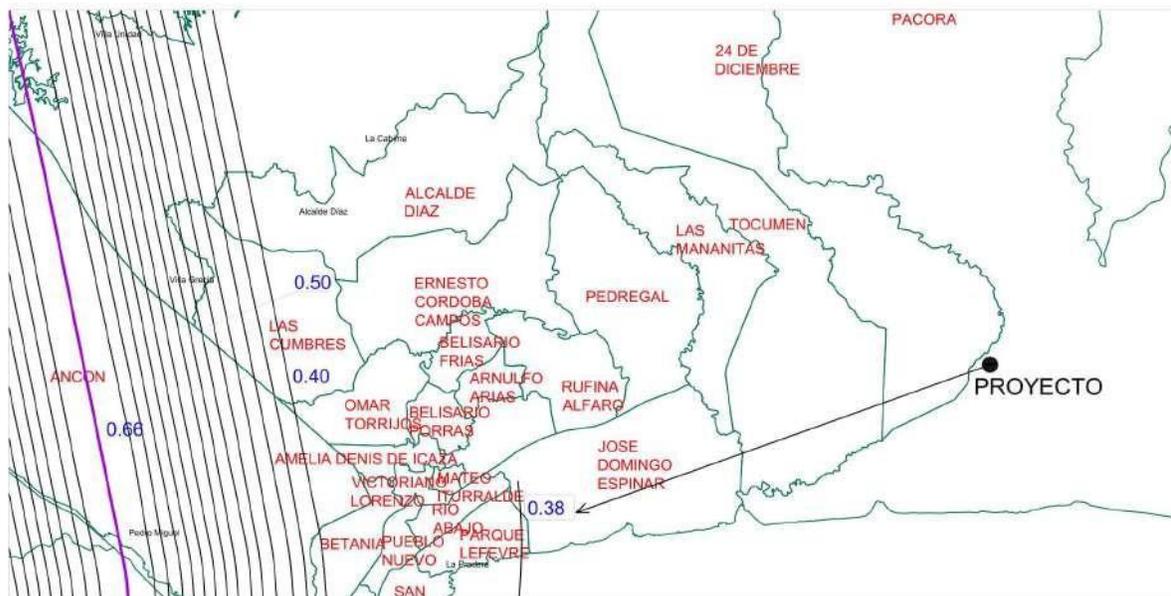


Figura 7. Mapa de aceleración espectral de 1.0 seg. (S₁)

Tabla 1. Clasificación de sitio (tomada de REP-2004)

TABLA 4.1.4.2			
Clasificación de tipo de perfil de suelo			
Tipo de perfil de suelo	v_s	N ó N_{ch}	s_u
A	>1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca dura			
B	760 a 1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca			
C	370 a 760 m/s	>50	>100 kPa
Suelo muy denso y roca suave			
D	180 a 370 m/s	15 a 50	50 a 100 kPa
Suelo rígido			
E	<180 m/s	<15	<50 kPa
Suelo			
F			
Suelo que requiere evaluación específica del sitio	1. Suelos vulnerables a falla potencial o colapso		
	2. Arcillas altamente orgánicas		
	3. Arcillas de plasticidad muy alta		
	4. Arcillas suaves o medianas muy espesas		

3. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

La exploración de campo se realizó con el fin de conocer las características del subsuelo y estimar la capacidad portante del suelo en el área donde se planea la construcción de las estructuras. La empresa Geolabs, S.A, fue la encargada de realizar los trabajos de perforación, y culminó once (11) perforaciones con profundidades entre 4.95 y 12.45m aproximadamente.

3.1 PERFORACIONES GEOTÉCNICAS

Las perforaciones se ejecutaron a máquina con un equipo portátil, modelo Derrick empleando el método de percusión. Se realizó la toma de muestras los dos primeros metros continuos y luego a cada metro y medio, hasta encontrar rechazo o completar la longitud requerida, obteniéndose muestras de 36 mm de diámetro. Las muestras se etiquetaron y sellaron debidamente con el objeto de preservar las características originales de las mismas.

Simultáneamente a la toma de muestras en suelo, se realizó el Ensayo Normal de Penetración (Standard Test Method for Standard Penetration Test, SPT, and Split-Barrel Sampling of Soils) siguiendo las especificaciones establecidas en la norma ASTM D-1586 (American Society for Testing and Materials). Esta prueba consiste en hincar en el subsuelo un toma muestras de tipo cuchara partida de 36 mm de diámetro interno, mediante golpes de un martillo de 63,5 kg (140 libras) de peso en caída libre de 76 cm.

El número de golpes (N) del martillo necesario para hincar los últimos 30 cm (1 pie) del total de 45 cm penetrados en el toma muestras se registra como la resistencia a la penetración normal del suelo (Nspt), la cual es una medida de la compacidad o densidad relativa en suelos granulares y de la consistencia en suelos finos.

La ubicación de los sondeos exploratorios en el área fue replanteada en campo por GEOLABS, S.A, según la información proporcionada por el Cliente.

En la Tabla 2 se presentan las coordenadas de cada perforación y la profundidad alcanzada en cada una.

Tabla 2. Ubicación de las Perforaciones

Perforación	Coordenadas WGS84		Prof. de la perforación (m)
	Norte	Este	
P-1	1,003,231	684,577	7.95
P-3	1,003,243	684,915	10.95
P-4	1,003,231	685,040	4.95
P-6	1,003,170	685,380	8.60
P-8	1,003,018	684,615	4.95
P-9	1,003,006	684,761	4.95
P-10	1,002,996	684,876	9.45
P-11	1,002,988	685,015	12.45
P-12	1,002,973	685,182	8.60
P-13	1,002,956	685,318	7.95
P-14	1,002,944	685,445	12.45

(*) Las coordenadas fueron tomadas con un GPS manual y puede tener un error entre 5 y 10 mts.

Durante la ejecución de las perforaciones, se encontró el nivel freático en las siguientes perforaciones como se muestran a continuación:

- P-1 No se detectó a las 10:01 a.m.
- P-3 2.50 a las 11:20 a.m.
- P-4 No se detectó a las 01:10 p.m.
- P-6 3.00 a las 11:20 a.m.
- P-8 No se detectó a las 02:15 p.m.
- P-9 3.50 a las 09:55 a.m.
- P-10 3.00 a las 11:25 a.m.
- P-11 3.25 a las 10:40 a.m.
- P-12 6.00 a las 01:40 a.m.
- P-13 2.00 a las 03:55 p.m.
- P-14 3.50 a las 02:35 p.m.

En la Figura 8 se muestra la ubicación aproximada de las perforaciones.

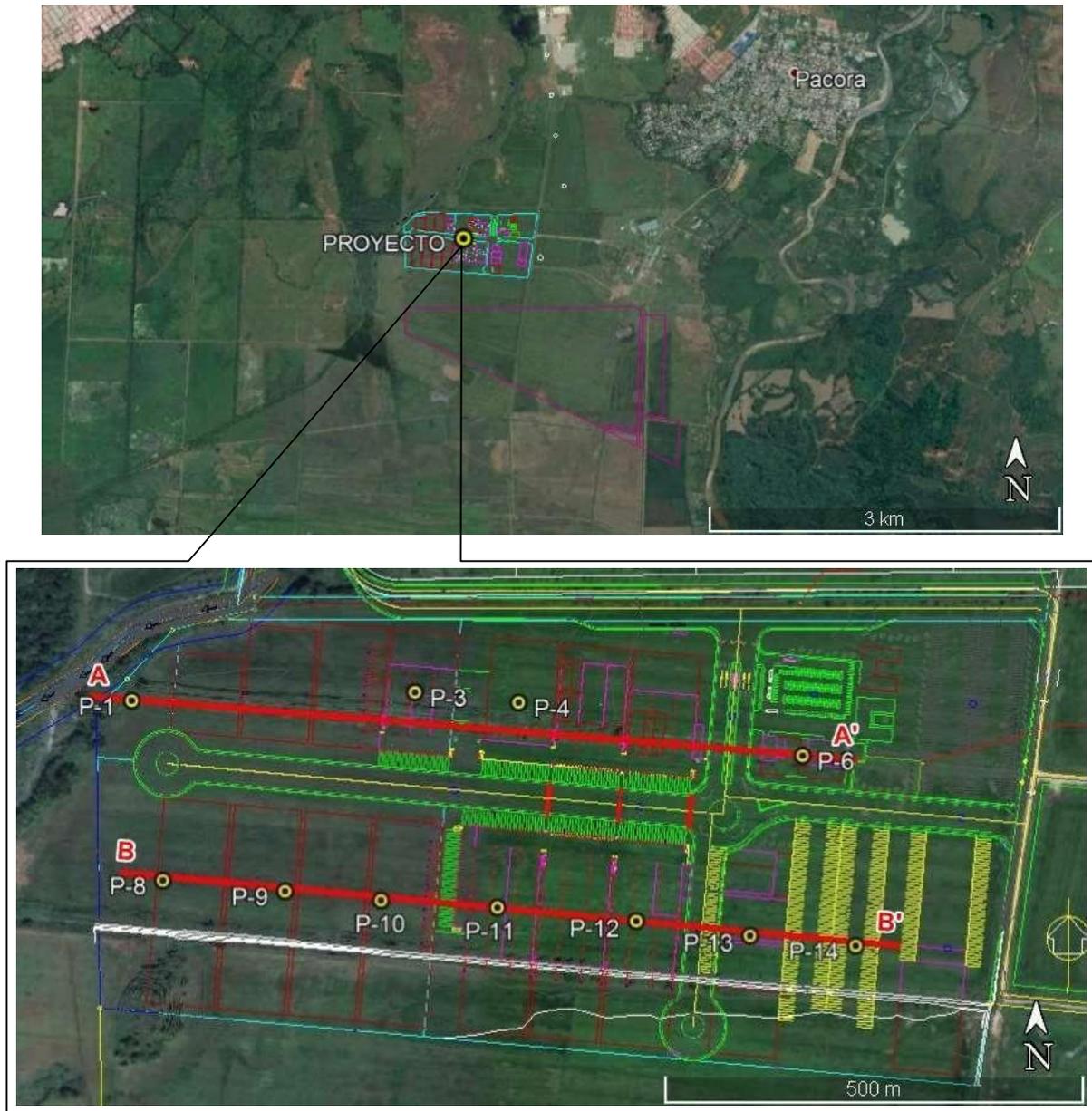


Imagen tomada y modificada de Google Earth

Figura 8. Ubicación de las perforaciones

En la Figura 9 y la Figura 10 se muestran los gráficos por secciones con el resumen de los resultados de los ensayos SPT, ejecutados en las perforaciones.

En las planillas litológicas del anexo A se presenta el perfil del subsuelo detectado con base en la descripción visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras recuperadas en cada perforación, incluyendo los resultados numéricos y gráficos del ensayo SPT.

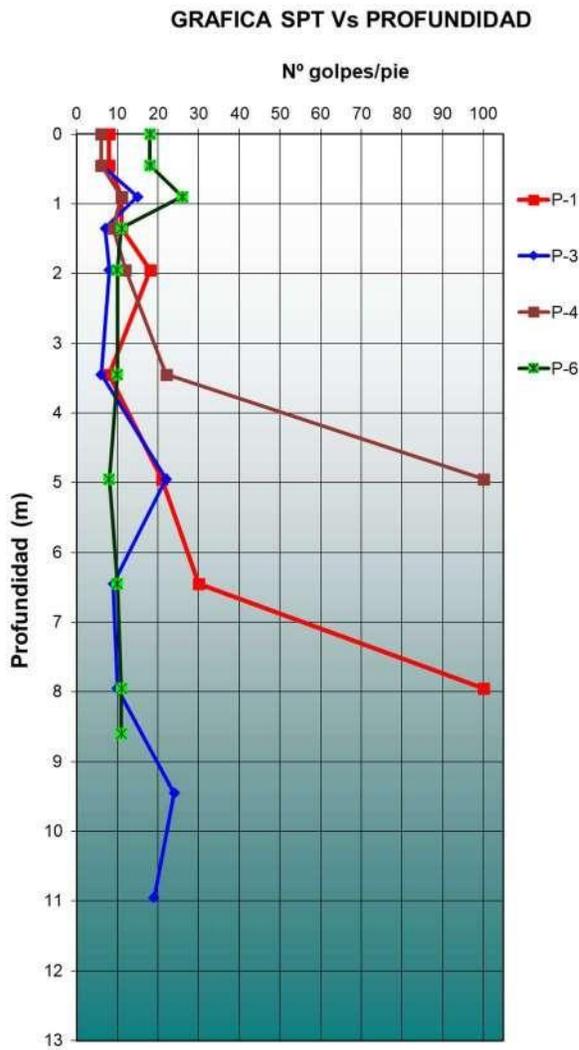


Figura 9. Gráfico N_{SPT} Vs. Profundidad, Sección A-A'

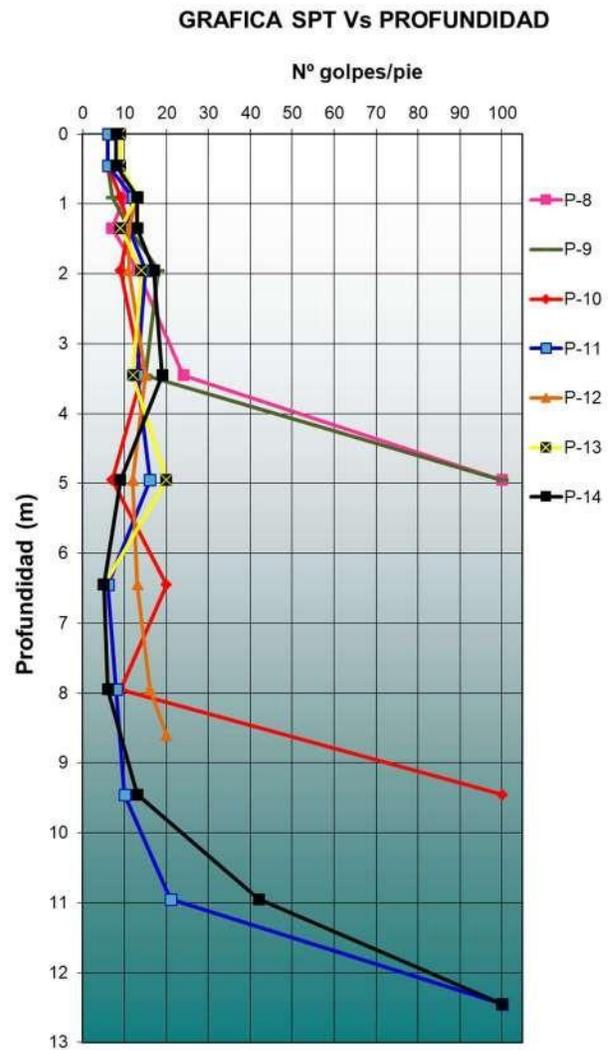


Figura 10. Gráfico N_{SPT} Vs. Profundidad, Sección B-B'

3.2 TRABAJOS DE LABORATORIO

Todas las muestras recuperadas de las perforaciones fueron identificadas y colocadas en bolsas plásticas debidamente selladas para evitar en lo posible, la pérdida de humedad natural. Posteriormente, fueron llevadas al laboratorio donde se realizaron los siguientes ensayos para la clasificación y determinación de las características geotécnicas, siguiendo las especificaciones de la Norma ASTM:

- Clasificación visual.
- Determinación del porcentaje de humedad natural.
- Granulometría por tamizado.
- Ensayo de Peso Unitario.
- Ensayo de Expansión.

En el anexo B se presentan los resultados de los ensayos del laboratorio.

3.2.1 Ensayos de Clasificación

La clasificación del suelo, con base en sus propiedades ingenieriles, se realizó de conformidad con la norma ASTM D-2487-11 (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS). Los ensayos de clasificación incluyen el contenido de humedad, la granulometría y los límites de Atterberg (realizados por lo general en los suelos cohesivos) con el fin de determinar las propiedades físicas de los suelos.

Los ensayos para determinar el contenido de humedad se realizaron en todas las muestras de suelo recuperadas y de conformidad con la norma ASTM D-2216-10. El contenido de humedad de las muestras osciló entre 15 y 65 %.

Los Límites de Atterberg se ejecutaron en las muestras de suelo con alto contenido de finos y de conformidad a la norma ASTM D-4318-10. El límite plástico (LP) es el contenido de humedad en el que el suelo cambia de un estado plástico, moldeable, a un estado sólido y el límite líquido (LL) es el contenido de humedad en el que el suelo cambia de un estado plástico a líquido. El índice de plasticidad (IP) es la diferencia entre los límites líquido y plástico (LL-LP).

De acuerdo con los resultados obtenidos en estos ensayos, los materiales presentes en el proyecto se agrupan en cohesivos y granulares. Dentro de los materiales cohesivos se encuentra una Arcilla de alta plasticidad (CH) con contenido de arena variable y Arcilla de baja plasticidad (CL) con contenido de arena variable. Dentro de los materiales granulares se encuentra una Arena arcillosa (SC).

La Arcilla de alta plasticidad (CH) presenta un contenido de arena variable entre 4 y 42 %, valores de LL entre 50 y 81 %, e IP entre 25 y 45 %, aproximadamente. La Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL) presenta un contenido de arena variable entre 20 y 30 %, valores de LL entre 43 y 47 %, e IP entre 20 y 23 %, aproximadamente.

La Arena arcillosa (SC) presenta valores de LL entre 25 y 33 %, IP entre 11 y 16 % y un porcentaje de finos (pasante del tamiz #200) entre 17 y 38% aproximadamente.

Los resultados de los ensayos de clasificación se muestran en detalle en el Anexo B.

En la Figura 11 se muestran las variaciones de las propiedades índices con la profundidad de cada perforación. De igual manera, en la Figura 12, se presenta un resumen de la clasificación de los materiales más finos y la variación del índice de liquidez (IL) con la profundidad. Este parámetro está asociado a la resistencia al corte no drenada en suelos cohesivos y se define de la siguiente manera:

$$IL = \frac{LL - LP}{PI}$$

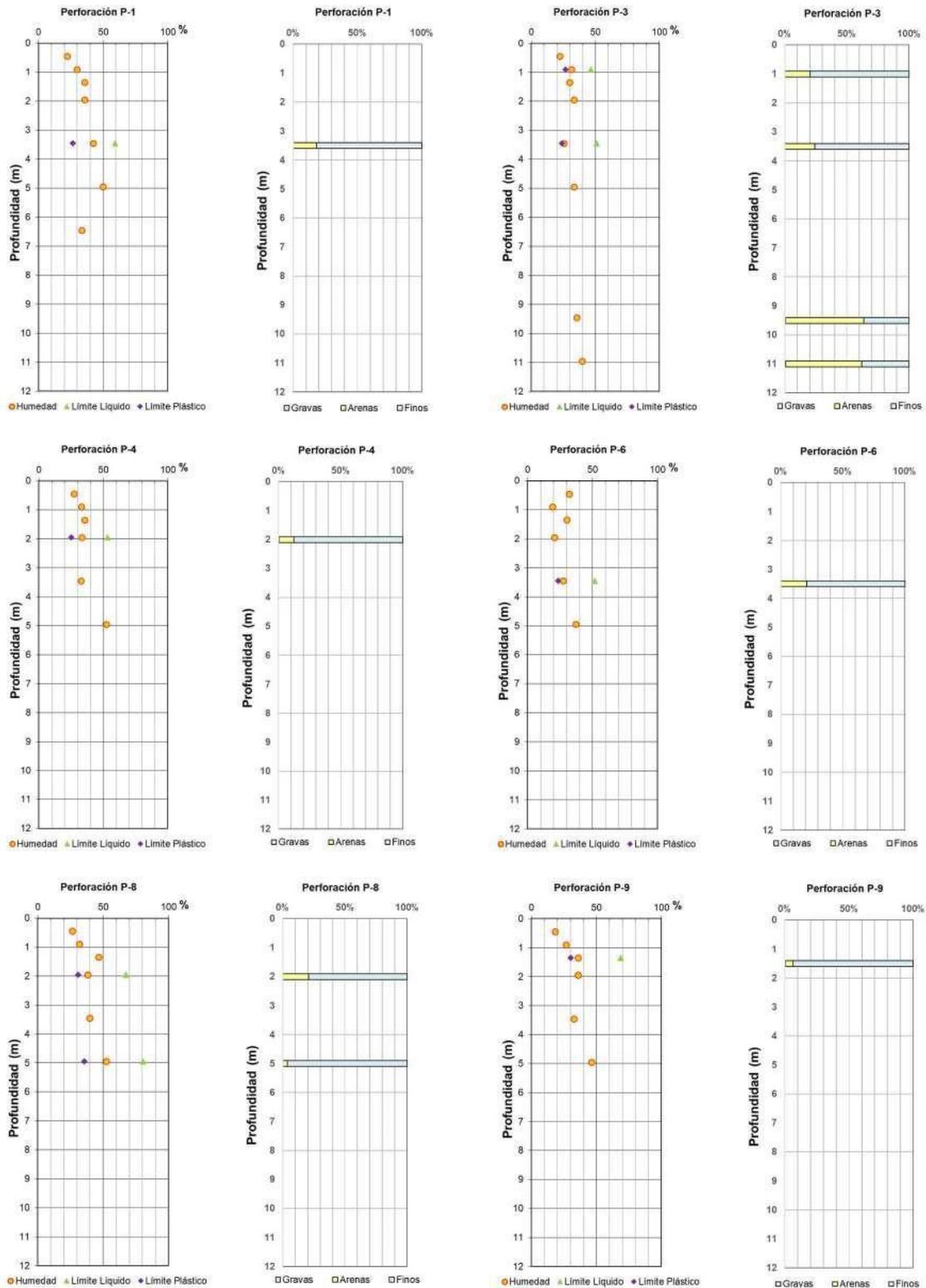


Figura 11. Propiedades índices Vs. Profundidad

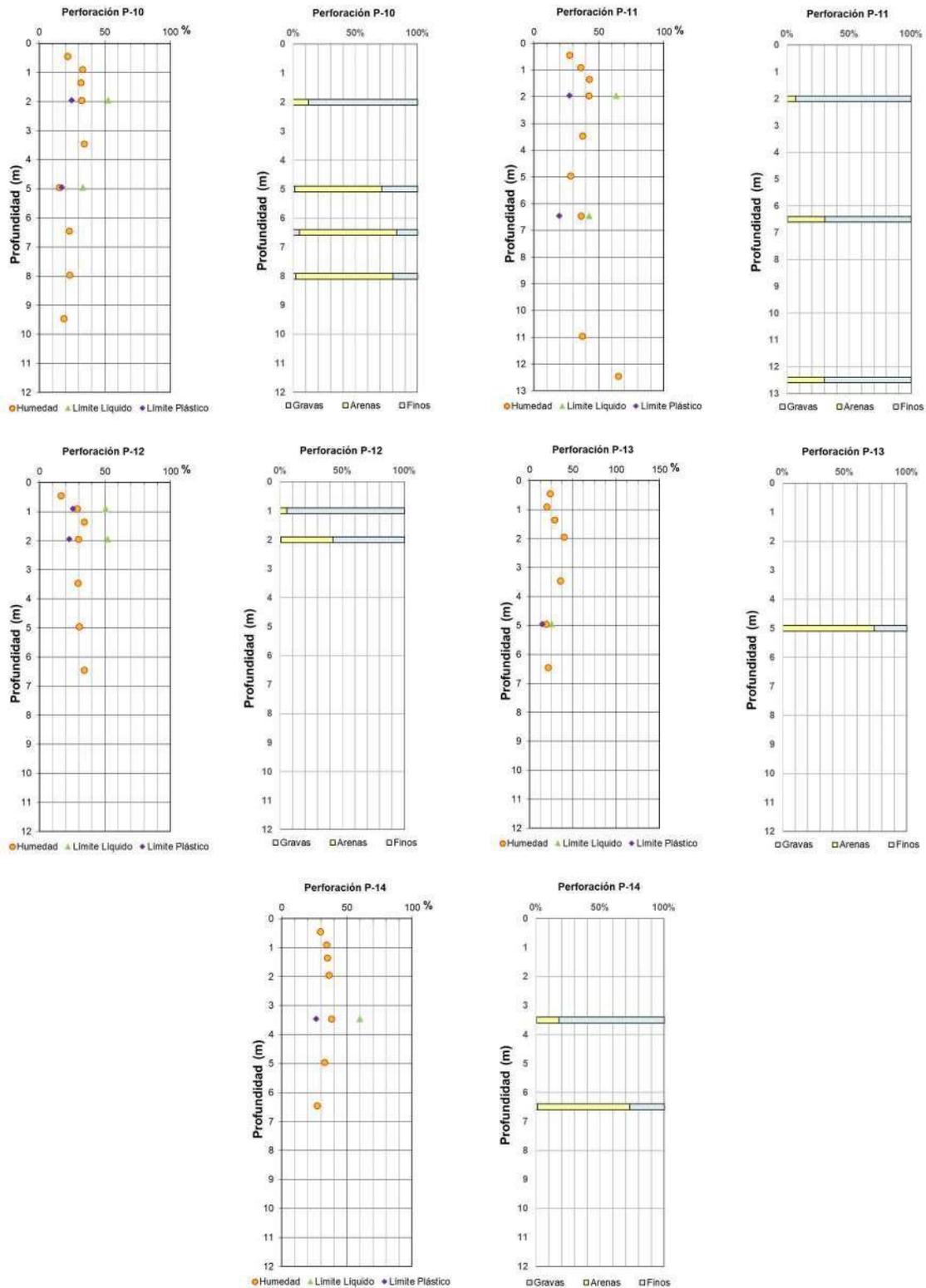


Figura 11 cont. Propiedades índices Vs. Profundidad

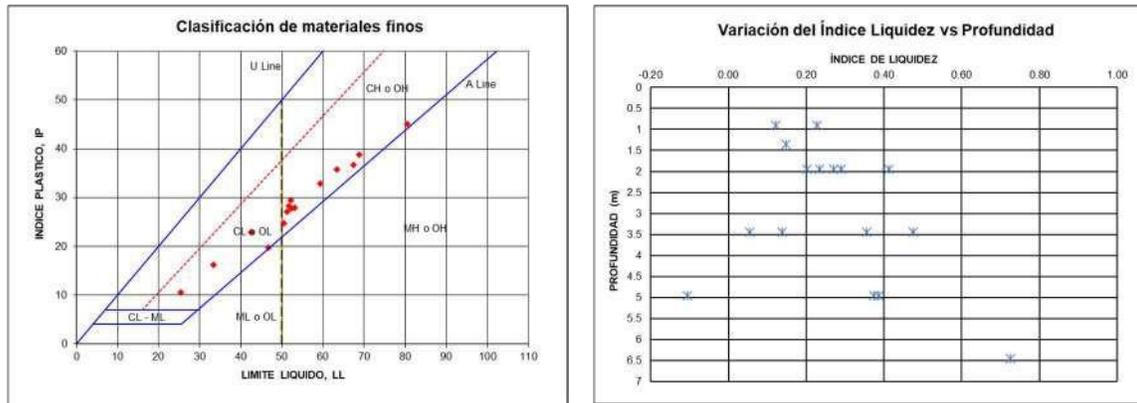


Figura 12. Clasificación de materiales y Variación de Índice de Liquidez

3.2.2 Ensayos de Peso Unitario

Los ensayos de peso unitario se realizaron de conformidad con la norma ASTM D-7263, y sirven para para calcular la masa de un suelo por unidad de volumen.

Los ensayos se realizaron sobre muestras reconstituidas, midiendo las dimensiones y peso de la mismas dentro de un molde cilíndrico.

El resumen obtenido de las muestras seleccionadas se presenta en la Tabla 3. Los resultados se detallan en el Anexo B.

Tabla 3. Resultados de los Ensayos de Peso Unitario

Perforación	Prof. (m)	Peso Unitario húmedo (Kg/m ³)
P-1	0.00 – 0.45	1747
P-6	0.45 – 0.90	1691
P-8	0.45 – 0.90	1792
P-11	0.00 – 0.45	1702
P-14	0.45 – 0.90	1893

3.2.3 Ensayos de expansión

Los ensayos de expansión se realizaron de conformidad con la norma UNE 103600. Esta norma describe un método para la identificación rápida de suelos que puedan presentar problemas de expansión, es decir de cambio de volumen, como consecuencia de variaciones en su contenido de humedad.

El método consiste en la determinación del Cambio Potencial del volumen (PVC) que experimenta una probeta de suelo compactado, bajo una presión inicial, añadiéndose agua y midiéndose la presión de expansión. Obtenida la presión de expansión se

determina el índice de hinchamiento, y de acuerdo con la Figura 13 propuesta por Lambe (1960), se determina el PVC.

Para estos efectos, el cambio de volumen potencial de un suelo queda comprendido dentro de uno de los cuatro grupos presentados en la Tabla 4.

Tabla 4. Cambio de Potencial de Volumen (PVC) Lambe, 1960

Grado del Cambio Potencial de Volumen PVC	Categoría
<2	No crítico
2 - 4	Marginal
4 - 6	Crítico
> 6	Muy Crítico

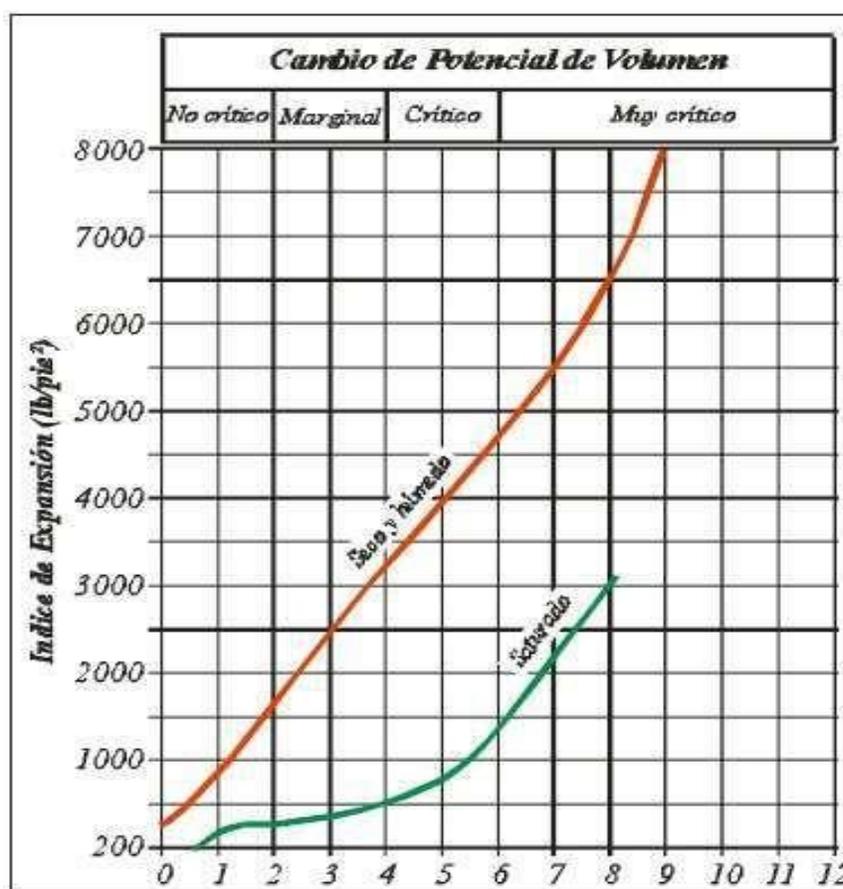


Figura 13. Cambio de Potencial de Volumen, Lambe (1960)

Para este proyecto se realizaron (siete) ensayos de expansión. Los resultados obtenidos se presentan en el Anexo B y se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultado del Ensayo para Determinar el Potencial de Expansión

Perforación	Profundidad (m)	Descripción	Presión de expansión (kPa)	Cambio potencial de volumen	Categoría
P-1	0.90 – 1.35	Arcilla de alta plasticidad con arena (CH)	26.55	4.1	Crítico
P-4	0.45 – 0.90	Arcilla de alta plasticidad (CH)	13.16	3.2	Marginal
P-6	0.90 – 1.35	Arcilla de alta plasticidad con arena (CH)	16.99	3.4	Marginal
P-9	0.45 – 0.90	Arcilla de alta plasticidad (CH)	13.16	3.2	Marginal
P-10	0.90 – 1.35	Arcilla de alta plasticidad (CH)	20.81	3.7	Marginal
P-12	0.90 – 1.35	Arcilla de alta plasticidad (CH)	16.99	3.4	Marginal
P-13	0.45 – 0.90	Arcilla de alta plasticidad (CH)	13.16	3.2	Marginal

De acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos, la presión de expansión varía entre 13 y 27 kPa, por lo tanto, el Cambio Potencial de Volumen se encuentra en la categoría Marginal a Crítico. Por tal razón, se tendrá en cuenta esta condición en las recomendaciones de fundación.

4. RESULTADO DE LA EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

4.1 LITOLOGÍA DEL SUBSUELO

Con base en la clasificación visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras recuperadas en las perforaciones, se observa que, en el área del proyecto, el perfil del suelo está constituido por dos estratos que se describen a continuación:

Estrato I: material conformado por Arcilla de alta plasticidad (CH) con contenido de arena variable y Arcilla de baja plasticidad (CL) con contenido de arena variable. Este material es de color marrón y marrón claro, se encuentra en un estado de consistencia variable entre blanda a muy firme, alcanzando valores de resistencia a la penetración N_{SPT} corregida entre 3 y 27 golpes/pie. Este estrato se encontró desde la superficie actual del terreno hasta la profundidad máxima explorada de 12.45 m aproximadamente.

Estrato II: material conformado por Arena arcillosa (SC). Este material es de color marrón, se encuentra en un estado de densidad variable entre suelta a media, alcanzando valores de resistencia a la penetración N_{SPT} corregida entre 2 y 23 golpes/pie. Este estrato se encontró desde una profundidad de 3.0 hasta la profundidad máxima explorada de 12.45 m aproximadamente.

En el Anexo C se presenta el perfil Litológico del área de estudio.

4.2 POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN.

Para que un terreno se licue, las ondas sísmicas deben tener suficiente energía para producir el trabajo mecánico en el esqueleto mineral del suelo que genere un incremento en la presión de poros para tal fin. La licuación es propia de suelos de comportamiento granular (arenas y limos no plásticos o poco plásticos) y se considera un fenómeno no drenado. Resumiendo, para que un suelo sea potencialmente licuable se debe presentar las siguientes condiciones:

- Material granular de gradación uniforme a poca profundidad.
- Poco contenido de finos
- Material de densidad suelta
- Material saturado (presión de poros elevada)
- Ondas sísmicas con suficiente energía

Utilizando el método de Idriss y Boulanger (2004) se presentan gráficas que relacionan el número de golpes N_{spt} del ensayo de penetración estándar S.P.T con la relación de resistencia cíclica CRR y el porcentaje de finos pasante \square_{200} de las muestras. El valor de la acción sísmica se cuantifica con la siguiente expresión:

$$CSR = \frac{a_{av}}{g} \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \cdot \frac{r_d}{MSF}$$

donde

a_{max}	aceleración horizontal máxima en la superficie
g	aceleración de la gravedad
σ_v	esfuerzo vertical total
σ'_v	esfuerzo vertical efectivo
r_d	factor de reducción de esfuerzo, dado por:

$$\ln(r_d) = \ln(z) + \ln(z) \cdot M$$

$$\ln(z) = 1.012 + 1.126 \cdot \text{sen} \left(\frac{z}{5.133} \right) \quad \text{entre } 11.73 \text{ y } 11.73$$

$$\ln(z) = 0.106 + \text{sen} \left(\frac{z}{5.142} \right) \quad \text{entre } 11.28 \text{ y } 11.28$$

z Profundidad

M magnitud del sismo

MSF factor de ajuste por la magnitud del sismo dado por:

$$MSF = 6.9 \cdot e^{\frac{M}{4}} \quad \text{entre } 0.058 \text{ y } 0.058$$

De acuerdo con los resultados de campo y laboratorio, existe potencial de licuación en al menos la mitad de área estudiada, según se muestra en la Tabla 6.

Se resalta que, para el cálculo de la aceleración máxima empleada se utilizó una fracción (2/3) de la aceleración pico del terreno (PGA), calculada para un periodo de retorno de 475 años. Es decir:

$$a_{max} = \frac{0.667 \cdot (0.0005 \cdot 475^{0.167})}{1} = \frac{0.0005 \cdot 475^{0.167}}{1} = 0.0005$$

El cálculo resulta en una aceleración con un 15% de probabilidad ser excedida en un período de 50 años, es decir, con un período de retorno de 300 años aproximadamente.

Este valor se adoptó teniendo en cuenta que, al emplear cálculos de amenaza sísmica probabilísticos (como los realizados para obtener los mapas en el REP-2014), se ha observado un incremento significativo en las aceleraciones sísmicas para el diseño de estructuras, lo cual no ha sido considerado en la metodología señalada para la evaluación de la licuación. Por esta razón, se decidió adoptar un valor menor al PGA correspondiente a un período de retorno de 475 años.

En todo caso, como producto de los análisis, se concluye que la máxima aceleración que se puede presentar sin que se produzca licuación correspondería a una aceleración con una probabilidad de ser excedida cercana al 80% en los próximos 50 años, es decir con un período de retorno de aproximadamente 30 años, lo cual resulta en un valor importante a tener en cuenta para efecto del diseño del proyecto.

Por lo anterior, se tendrá en cuenta esta condición en las recomendaciones de fundación.

4.3 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

En la Tabla 7 se presenta el resumen de los parámetros geotécnicos que caracterizan al material detectado en el área de estudio. Estos valores se obtuvieron de los ensayos de laboratorio, de varias correlaciones publicadas en la literatura internacional y del Reglamento Estructural de Panamá 2014.

En las perforaciones donde la litología presenta variaciones locales, se consideró tomar el perfil de suelo que representase los parámetros más desfavorables para diseño.

Lo anterior con el fin de utilizar el escenario más crítico que puede presentarse en el área de estudio para realizar la evaluación y recomendación de fundaciones a considerar durante la fase de diseño, que será desarrollada posteriormente por el promotor, en donde se considerarán las cargas vivas y muertas para el desarrollo de todos los elementos estructurales.

Tabla 6. Estimación del potencial de licuación en el área del proyecto

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN

DATOS DE ENTRADA	
Sondeo =	Varios
Magnitud del sismo, M_w =	6.00
Aceleración máxima esperada (a_{max}) =	0.19 g
Peso unitario saturado (γ_{sat}) =	17.65 kN/m ³
Peso unitario sumergido (γ_{sum}) =	7.84 kN/m ³

Sondeo	Prof(m)	σ_v (kPa)	Nivel Freático (m)	σ'_v (kPa)	r_d	σ_{max} (kPa)	σ_{ave} (kPa)	CSR	N	C_N	(N_1) ₆₀	% Finos	(N_1) _{60cs}	(N_1) _{60cs}	CRR _{7.5}	CRR _{8.5}	Liquefaccion
P-3	3.00	52.95	1.00	32.95	0.979	9.85	6.41	0.19	6	1.438	9	17	12	12	0.13	0.23	SI
P-3	4.50	79.43	1.00	44.43	0.969	14.62	9.51	0.21	22	1.338	29	17	34				NO
P-3	6.00	105.90	1.00	55.90	0.958	19.27	12.53	0.22	9	1.251	11	17	15	15	0.16	0.28	SI
P-3	7.50	132.38	1.00	67.38	0.943	23.72	15.42	0.23	10	1.174	12	17	15	15	0.16	0.29	SI
P-3	9.00	158.85	1.00	78.85	0.923	27.86	18.11	0.23	24	1.106	27	36	37				NO
P-3	10.50	185.33	1.00	90.33	0.894	31.49	20.47	0.23	19	1.046	20	38	29	29	0.40	0.71	NO
P-6	6.00	105.90	1.00	55.90	0.958	19.27	12.53	0.22	10	1.251	13	30	19	19	0.21	0.36	SI
P-6	7.50	132.38	1.00	67.38	0.943	23.72	15.42	0.23	11	1.174	13	30	20	20	0.21	0.37	SI
P-6	9.00	158.85	1.00	78.85	0.923	27.86	18.11	0.23	11	1.106	12	30	19	19	0.20	0.35	SI
P-10	4.50	79.43	1.00	44.43	0.969	14.62	9.51	0.21	7	1.338	9	29	15	15	0.16	0.29	SI
P-10	6.00	105.90	1.00	55.90	0.958	19.27	12.53	0.22	20	1.251	25	17	30	30	0.44	0.77	NO
P-10	7.50	132.38	1.00	67.38	0.943	23.72	15.42	0.23	9	1.174	11	20	15	15	0.16	0.28	SI
P-11	4.50	79.43	1.00	44.43	0.969	14.62	9.51	0.21	16	1.338	21	20	27	27	0.33	0.59	NO
P-12	7.50	132.38	1.00	67.38	0.943	23.72	15.42	0.23	16	1.174	19	30	26	26	0.32	0.57	NO
P-12	9.00	158.85	1.00	78.85	0.923	27.86	18.11	0.23	20	1.106	22	30	30				NO
P-13	4.50	79.43	1.00	44.43	0.969	14.62	9.51	0.21	20	1.338	27	26	34				NO
P-13	6.00	105.90	1.00	55.90	0.958	19.27	12.53	0.22	5	1.251	6	26	11	11	0.13	0.22	SI
P-13	7.50	132.38	1.00	67.38	0.943	23.72	15.42	0.23	6	1.174	7	26	12	12	0.13	0.24	SI
P-14	4.50	79.43	1.00	44.43	0.969	14.62	9.51	0.21	9	1.338	12	27	18	18	0.19	0.34	SI
P-14	6.00	105.90	1.00	55.90	0.958	19.27	12.53	0.22	5	1.251	6	27	12	12	0.13	0.22	SI
P-14	7.50	132.38	1.00	67.38	0.943	23.72	15.42	0.23	6	1.174	7	27	12	12	0.14	0.24	SI
P-14	9.00	158.85	1.00	78.85	0.923	27.86	18.11	0.23	13	1.106	14	27	21	21	0.22	0.40	SI
P-14	10.50	185.33	1.00	90.33	0.894	31.49	20.47	0.23	42	1.046	44	27	54				NO

Tabla 7. Parámetros Geotécnicos del Suelo en el Área de las Perforaciones

MATERIAL		Profundidad (m)	Nspt corregida	ρ (t/m ³)	ϕ	Su (t/m ²)	E (t/m ²)	ν
ESTRATO I	Arcilla de alta plasticidad (CH) y Arcilla de baja plasticidad (CL) con contenido de arena variable	0.00 – 12.0	9	1.7	-	6.0	2200	0.42
		12.0 – 12.45	21	1.8	-	13.0	4800	0.47
ESTRATO II	Arena arcillosa (SC)	3.0 – 9.0	5	1.6	28	-	1200	0.23
		9.0 – 12.45	15	1.7	33	-	2100	0.33

ϕ = Ángulo de fricción

Su = Resistencia al corte no drenada

E = Módulo de Elasticidad del suelo

ν = Módulo de Poisson

5. RECOMENDACIÓN DE FUNDACIÓN

Según información proporcionada por el Cliente, debido a la naturaleza del proyecto, se planea almacenar volúmenes importantes de mercancías diversas, por lo que se anticipa la transmisión de cargas considerables, producto de la operación dentro de las estructuras.

Adicionalmente, teniendo en cuenta el tamaño de las naves con luces y altura significativas, se anticipan importantes esfuerzos horizontales y de flexión en los elementos.

Por otro lado, en el área de estudio, se encontraron materiales identificados como: Arcilla de alta plasticidad (CH), arcilla de baja plasticidad (CL) y arena arcillosa (SC). En estos últimos materiales arenosos, y según la información de campo, laboratorio, y los análisis de ingeniería, existe potencial de licuación en al menos la mitad del área explorada. Por esta razón, se recomienda el uso de:

Fundaciones profundas tipo pilotes hincados para minimizar o mitigar el daño en las estructuras como producto del posible movimiento del suelo.

Se resalta que, para el cálculo detallado de las fundaciones, en cuanto a longitud y tamaño, se deben evaluar las cargas últimas, Qult del proyecto en cada estructura, además evaluar en conjunto la cantidad de fundaciones propuesta (internas y perimetrales) y su distribución interna en cada galera, para encontrar la distribución óptima de las cargas.

Para el cálculo de las capacidades últimas y admisibles se tomaron en cuenta los parámetros geotécnicos descritos en el numeral 4.3 y la variabilidad en el perfil del suelo detectada las perforaciones ejecutadas. Para la estimación de los mismos, se adoptaron los valores más críticos y desfavorables de los resultados obtenidos.

5.1 FUNDACIONES PROFUNDAS TIPO PILOTES HINCADOS

El uso de pilotes hincados permite:

- Penetrar suelos de baja capacidad portante y potencial de licuación, para transmitir las cargas impuestas a los estratos de roca y suelo profundos, más firmes y con mayor capacidad de carga.
- Anclar las estructuras, permitiendo un comportamiento más rígido en caso de sismos, vientos o cargas laterales importantes.
- Controlar los asentamientos, tomando en cuenta la compresibilidad de los estratos superficiales.

5.1.1 Cálculo de capacidad de carga

Los análisis de capacidad de carga se ejecutaron para pilotes de concreto de 0.3, 0.4 y 0.5m de lado, hincados, tomando en cuenta:

- a) Las características del subsuelo.
- b) La profundidad necesaria de empotramiento en material firme o más competente.
- c) La magnitud de las cargas impuestas.

La capacidad resistente de los pilotes se evalúa según la resistencia estructural del elemento y la capacidad portante o resistente del suelo, en función de la forma de trabajo del pilote. Los pilotes pueden considerarse que trabajan tanto por punta como por fricción lateral.

Los pilotes trabajan por punta, cuando aprovechan básicamente la capacidad portante del material más profundo y resistente donde se empotran; y trabajan por fricción cuando las cargas transmitidas por la superestructura son soportadas principalmente por la fricción lateral o adherencia entre el pilote y el suelo circundante, en toda la altura del fuste.

La capacidad última de un pilote depende de su capacidad por fricción lateral y de su capacidad por punta:

$$P_u = P_{uf} + P_{up}$$

La capacidad de carga admisible del pilote se determina según la siguiente ecuación:

$$P_{adm} = \frac{P_{ult}}{F.S.}$$

donde:

P_{adm} : Capacidad admisible o de servicio del pilote

P_{ult} : Capacidad última del pilote

F.S.: Factor de seguridad.

Si los pilotes no se empotran en la roca se evalúa la capacidad última y admisible de carga total, por fuste (P_{uf}) y por punta (P_{up}) para arcilla y roca, utilizando las bases y criterios teóricos que se describen a continuación:

Suelos Cohesivos

La capacidad de carga por fricción o fuste para pilotes hincados en arcilla, se calcula por el método alfa. La cohesión se puede determinar mediante ensayos o mediante

correlaciones y ésta se emplea para el cálculo del último valor de carga transferida a la profundidad z debajo de la superficie.

$$f_{sz} = \alpha_z C_{uz}$$

donde:

- f_{sz} =: Última carga transferida en resistencia lateral a la profundidad z .
- α_z = Factor empírico de adhesión que puede variar con la profundidad z .
- C_{uz} = Cohesión.

Luego la carga total en resistencia lateral se calcula por la siguiente ecuación:

$$P_{uf} = \int_0^L f_{sz} dA$$

donde:

- dA = Diferencial de perímetro a lo largo del pilote sobre la penetración.
- L = Penetración del pilote debajo de la superficie.

La capacidad última por punta en arcillas se calcula, según Skempton (1.951). El trabajo de Skempton, se ha confirmado con aceptable exactitud de resultados obtenidos en pilotes hincados que han sido monitoreados y donde la falla en la base se ha observado. La siguiente ecuación es usada para calcular el esfuerzo último de capacidad de carga para pilotes hincados en arcillas.

$$P_{up} = A_p N_c C_{ub},$$

donde:

- C_{ub} = Cohesión
- A_p = Área de la punta del pilote Penetración del pilote.

Suelos Granulares

La resistencia al corte en las arenas y otros suelos no cohesivos se caracteriza por el ángulo de fricción interna que depende del tipo de granos y su arreglo. Se asume que la cohesión es 0. El ángulo de fricción en la superficie de separación entre el suelo y el concreto debe ser diferente que la del suelo mismo.

La capacidad de carga por fricción o fuste para pilotes hincados en arena se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$Q_s = \int_0^L K \sigma'_z \tan \phi_c dA$$

$$f_{sz} = K \sigma'_z \tan \phi_c$$

donde:

∃:

f_{sz} = Resistencia lateral unitaria en arenas a la profundidad z .

K = Coeficiente de presión de tierra.

σ'_z = Esfuerzo efectivo en suelo a la profundidad z .

ϕ_c = Angulo de fricción interna del concreto y el suelo.

dA = Área diferencial sobre el perímetro a lo largo del pilote a la profundidad de penetración.

La capacidad de carga por punt Q_p para pilotes hincados en arena se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$Q_p = A_p q' N_q^*$$

donde:

A_p = Área de la punta del pilote

q' = Esfuerzo vertical efectivo al nivel de la punta del pilote.

N_q^* = Factor de capacidad de carga

ϕ = Angulo de fricción del suelo en el estrato de apoyo.

5.1.2 Resultado de los analisis de capacidad de carga para Pilotes Hincados

Para este estudio se han analizado tres posibles tamaños de pilotes de concreto hincados hasta el estrato competente, (el cual puede ser encontrado a profundidades variables entre 5.0 y 12.5m). Los análisis fueron realizados empleando el programa APILE 2014 (A Program for the Study of Driven Piles under Axial Loads) producido por la empresa Ensoft.

La selección del tamaño del pilote será realizada por el diseñador estructural dependiendo de las cargas esperadas en cada uno de los pilotes proyectados.

Se recomienda emplear un factor de seguridad de 3 para calcular las capacidades de carga admisibles, es decir.

$$Q_{adm} = \frac{Q_{ult}}{FS} = \frac{Q_{ult}}{3}$$

En la Figura 14 se muestra el gráfico de la capacidad de carga última, Q_{ult} para los distintos tamaños de pilotes cuadrados hincados, por debajo del nivel actual del terreno. Para el empleo de estas figuras, el diseñador debe calcular la carga última necesaria del pilote, multiplicando la carga de trabajo del mismo por el factor de seguridad recomendado (FS=3). Al tener la carga última, debe seleccionar la profundidad y el tamaño del pilote necesarios para alcanzar este valor.

En caso de requerir los valores de capacidad de carga de otros tamaños de pilote, estamos en capacidad de proporcionarlos.

Se resalta que estos valores podrán ser modificados, bajo un nuevo alcance de trabajo, una vez se cuente con información de las características de los equipos que podrían ser empleados para la hincada.

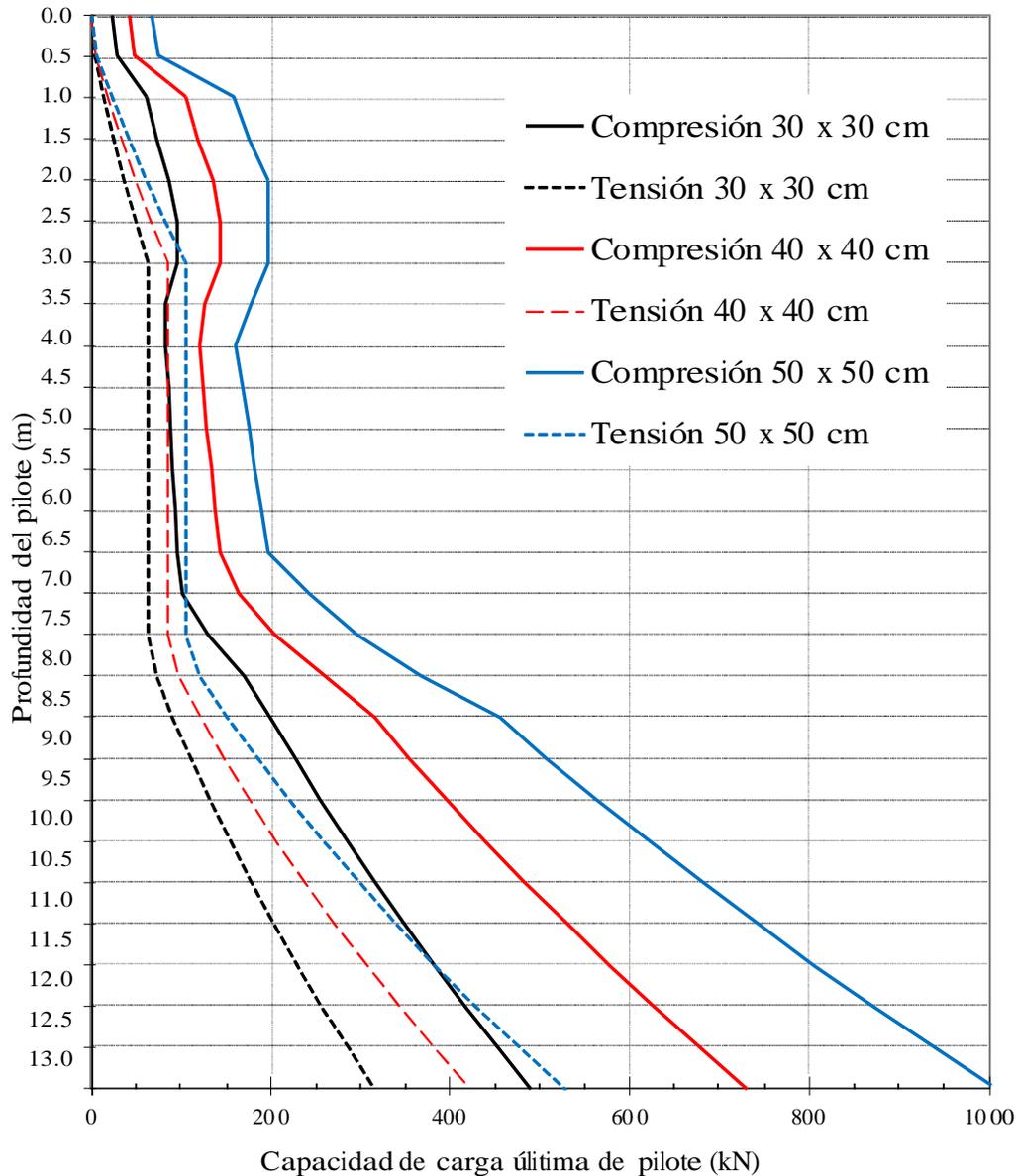


Figura 14. Capacidad de carga última de pilotes hincados

5.2 RECOMENDACIONES PARA PILOTES HINCADOS

5.2.1 Recomendaciones de Diseño

- Las capacidades de cargas reportadas en el presente informe corresponden a las capacidades de carga axial. Una vez definidas las cargas actuantes en cada

pórtico se deberá realizar un análisis considerando la carga lateral aplicada, con el objeto de verificar el adecuado comportamiento de la estructura para las condiciones de empotramiento definidas.

- El diseño de pilotes debe llevarse a cabo para la combinación de cargas más desfavorables, determinándose así las dimensiones y características del elemento.
- El diseño estructural de los pilotes deberá chequearse para sismos, a fin de ajustar la cantidad de acero requerida bajo estas condiciones. Así mismo, deberá realizarse el diseño estructural del sistema pilote-cabezal.

5.2.2 Recomendaciones de Construcción

- En pilotes de concreto reforzado, se prestará especial atención a los traslapes en el acero de refuerzo longitudinal.
- Cada pilote deberá tener marcas que indiquen los puntos de izaje, para poder levantarlos de las mesas de colado, transportarlos e izarlos.
- Antes de proceder al hincado, se verificará la verticalidad de los tramos de pilotes y, en su caso, la de las perforaciones previas. La desviación de la vertical del pilote no deberá ser mayor de $3/100$ de su longitud.
- El equipo de hincado se especificará en términos de su energía en relación con la masa del pilote y del peso de la masa del martillo golpeador en relación con el peso del pilote, tomando muy en cuenta la experiencia local. Además, se especificarán el tipo y espesor de los materiales de amortiguamiento de la cabeza y del seguidor. El equipo de hincado podrá también definirse a partir de un análisis dinámico basado en la ecuación de onda.
- La posición final de la cabeza de los pilotes no deberá diferir respecto a la de proyecto en más de 20 cm ni de la cuarta parte del ancho del elemento estructural que se apoye en ella.
- Al hincar cada pilote se llevará un registro de su ubicación, su longitud y dimensiones transversales, la fecha de colocación, el nivel del terreno antes de la hinca y el nivel de la cabeza inmediatamente después de la hinca.
- Se debe llevar un registro del tipo de material empleado para la protección de la cabeza del pilote, el peso del martinete y su altura de caída, la energía de hincado por golpe, el número de golpes por metro de penetración a través de los estratos superiores al de apoyo y el número de golpes por cada 10 cm de penetración en el estrato de apoyo, así como el número de golpes y la penetración en la última fracción de decímetro penetrada.

- Los métodos usados para hincar los pilotes deberán ser tales que no disminuyan la capacidad estructural de éstos.
- Si un pilote de punta se rompe o daña estructuralmente durante su hincado, o si por excesiva resistencia a la penetración, queda a una profundidad menor que la especificada y en ella no se pueda garantizar la capacidad de carga requerida, se extraerá la parte superior del mismo, de modo que la distancia entre el nivel de desplante de la subestructura y el nivel superior del pilote abandonado sea por lo menos de 3 m. En tal caso, se revisará el diseño de la subestructura y se instalarán pilotes sustitutos.
- Si un pilote de fricción se rechaza por daños estructurales durante su hincado, se deberá extraer totalmente y rellenar el hueco formado con otro pilote de mayor dimensión o bien con un material cuya resistencia y compresibilidad sea del mismo orden de magnitud que las del suelo que reemplaza; en este caso, también deberán revisarse el diseño de la subestructura y el comportamiento del sistema de cimentación.

5.3 RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE EXPANSIÓN

Los materiales constituidos por suelos con un alto grado de expansión, no podrán ser utilizados para la ejecución de rellenos estructurales con el objeto de no contaminarlos. Adicionalmente se recomienda lo siguiente:

- A objeto de minimizar las variaciones de humedad del subsuelo que puedan ocurrir en la zona perimetral a las estructuras, debido a los cambios estacionales típicos de la región, se deberá conformar el terreno en el perímetro de las estructuras con una pendiente de 3.0 % hacia los sistemas de drenaje.
- Es importante recalcar que se deben evitar zonas verdes que impliquen riegos y proveer juntas flexibles a tuberías enterradas, de manera que se evite la rotura de las mismas y posterior saturación de los materiales.
- Se recomienda que las losas contra el terreno sean colocadas sobre una capa de relleno granular de al menos 50cm o suelo mejorado, para evitar problemas de empujes producto de la potencial expansión del terreno.
- Se recomienda la construcción de drenajes perimetrales según lo indicado a continuación.

5.3.1 Construcción de Drenajes Perimetrales (dren francés)

Esta alternativa considera la construcción de drenajes de tipo “dren francés” en todo el perímetro de las estructuras, ubicados a una profundidad de 1.5m por debajo de la superficie del terreno. Mediante esta alternativa se busca canalizar de manera controlada las aguas que fluyan por el subsuelo evitando la saturación de los

materiales de fundación de las estructuras, y consecuentemente disminuyendo su potencial de expansión. El esquema típico de estos drenajes es el que se muestra en la Figura 15.



Figura 15. Detalle típico de drenaje francés (Fuente: <https://www.pinterest.com.mx>)

La descarga de las aguas recolectadas de este sistema debe realizarse al sistema de alcantarillado pluvial existente en el sitio.

5.4 RECOMENDACIONES PARA LA LOSA DE PISO

Para la construcción de la losa de piso se recomienda sustituir 0.5m, de material natural por un suelo que clasifique como A-2-4 compactado en capas de máximo 25cm al 95% de la densidad seca y con humedad en el rango de ± 1 % de la óptima según el Ensayo Proctor Estándar ASTM D-1557.

Los suelos A-2-4 poseen las siguientes características típicas:

- Contenido de finos menor o igual a 35 % (% pasante por el tamiz No. 200)
- Límite líquido menor o igual a 40% e índice de plasticidad menor o igual a 10 %, para el material pasante por el tamiz No. 40.

6. ACLARACIÓN

Geolabs ha preparado este informe para uso exclusivo del Cliente como guía de los aspectos geotécnicos envueltos en el diseño y construcción de la estructura. El estudio se ha realizado siguiendo un estándar de calidad normalmente practicado por firmas de ingeniería. Se espera que este informe esté disponible para los contratistas como información de referencia más no como garantía de las condiciones del subsuelo, Geolabs no se hace responsable por condiciones del suelo variables en zonas no exploradas durante este estudio.

7. REFERENCIAS

- ASTM, (1997). “Annual Books of ASTM Standard. ASTM”, West Conshohocken, USA.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE / GOBIERNO NACIONAL, REPÚBLICA DE PANAMÁ (2010). “Atlas Ambiental de la República de Panamá”. Panamá.
- Braja M. Das (1.995) “Principles of Foundation Engineering”. California State University, Sacramento. Third Edition. USA.
- Cornell University (1.990). “Manual on Estimation Soil Proprieties for Foundation Design”. Geotechnical Engineering Group. New York, USA.
- González de Vallejo, Ferrer, M., Ortuño, L., Oteo, C. (2002) “Ingeniería Geológica”. Pearson Educación, Madrid.
- Lambe, T.W. and Whitman, R.V. (1.991). “Mecánica de Suelos”. Editorial Limusa, México.
- Montero, W. (1994a). “Neotectonics and related stress distribution in subduction – collisional zone: Costa Rica. – En: Seyfried, H (ed.): Geology of an envolving island arc: southeastern Central America. Profil, 7: 125-141.
- Montero, W. (2.001) en Revista Geológica de América Central, 24: 29-56. “Neotectónica de la región central de Costa Rica: frontera oeste de la microplaca de Panamá”.
- M. J. Tomlinson (1.977) “Pile Design and Constrution Practice”. London.
- Peck, Hanson & Thornburn (1.973). “Foundation Engineering”. Second Edition. USA.
- Stewart & R.H. (1980) “Geological Map of Canal Zone and Vicinity”
- Van Der Merwe (1964) “The Civil Engineer”. Institute of Civil Engineers, Johannesburg, South Africa.
- A.W.W.A-Standard Methods 23rd Edition 2017

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=a7137072efad4040a24f0f2e35b1c789>, geología de la República de Panamá MICI 1990
- http://hidromet.com.pa/documentos/Nota_Explicativa_Hidrogeologico.pdf
- <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/28096>
- <https://www.usgs.gov/>

ANEXO A: PLANILLAS DE PERFORACIÓN

SIMBOLO LITOLÓGICO	NIVEL FREÁTICO	LITOLOGÍA	CONSISTENCIA o DENSIDAD R.	TPO DE MUESTRA	PROF. EN M	GRÁFICO DE PERFORACIÓN Nº DE GOLPES/ PIE	Nº DE GOLPES	PENETRACIÓN (cm)	RECUPERACIÓN (cm)	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			PROPIEDADES FÍSICAS					PERFORACIÓN				
										LL	LP	IP	GRAVA %	ARENA %	FINOS %	g (m ³)	qu (MPa)	C (t/m ²)	f (°)	W %	P-3				
█	█	ARCILLA de baja plasticidad con arena (CL), color marrón	MEDIA	ss	0		6	45	24												22.5	≠ Nivel Freático			
			FIRME	ss	1		15	45	25	46.7	26.9	19.8	0.0	20.4	79.6							31.4	N.R= No Recuperó		
			MEDIA	ss	7		7	45	21														30.0	SS = Muestra S.P.T	
				ss	8		8	45	30														33.5	SH = Shelby	
		ARENA arcillosa (SC), color gris _color marrón (por debajo de 4.50)m _No recuperó (De 6.00 a 7.95)m	SUELTA	ss	3		6	45	45														25.6	Gs = Peso específico	
				ss	4																				
			MEDIA	ss	5		22	45	15															33.5	I.P= Índice de
				ss	6																				
			SUELTA	ss	7		9	45	0																
				ss	8		10	45	0																
				ss	9		24	45	20					0.2	63.5	26.2								35.7	Qu=Compresión no confinada
MEDIA	ss	10																							
	ss	11		19	45	26					0.6	61.2	28.2								39.8	Su = Resistencia al corte no drenado			
FIN DE LA PERFORACIÓN																									
																							12		
																							13		
																							14		
COTA	LONGITUD	NIVEL FREÁTICO	CAIDA MARTILLO	PESO	DIÁMETRO	PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.			ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R. PACORA, PROV. DE PANAMÁ CÓDIGO INTERNO DLP-2027																
10.95 m	2.50 m	FECHA Y HORA: 24/03/20 - 11:20 a.m.	76 cm	140 Lb	36mm																				
COORDENADAS		FECHA DE EJECUCIÓN	OBSERVACIONES:																						
N: 1,003,243 E: 684,915		24/03/20																							

SIMBOLO LITOLÓGICO	NIVEL FREÁTICO	LITOLOGÍA	CONSISTEN. o DENSIDAD R.	TPO DE MUESTRA	PROF. EN M	GRÁFICO DE PERFORACIÓN Nº DE GOLPES/ PIE	Nº DE GOLPES	PENETRACIÓN (cm)	RECUPERACIÓN (cm)	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			PROPIEDADES FÍSICAS					PERFORACIÓN					
										LL	LP	IP	GRAVA %	ARENA %	FINOS %	g (mm3)	qu (MPa)	C (t/m2)	f (°)	W %	P-4					
		ARCILLA de alta plasticidad (CH), color marrón _con presencia de raíces (De 0.0 a 0.45)m	MEDIA	ss	0		6	45	24														27.3	≠= Nivel Freático		
			FIRME	ss	1		11	45	21															32.9	N.R= No Recuperó	
				ss	2		9	45	15																35.6	SS = Muestra S.P.T
				ss	3		12	45	40	53.1	25.2	27.9	0.1	12.3	87.6										33.3	SH = Shelby R = Rotación TR= Tricono
		_color marrón rojizo (Por debajo de 3.0)m		MUY FIRME	ss	4		22	45	24															32.8	Gs = Peso específico I.P= Índice de r = Ángulo de fricción
		_con vetas color gris (De 4.50 a 4.95)m	DURA	ss	5		55	45	20																52.4	Qu=Compresión no confinada Su = Resistencia al corte no drenado W = Humedad Natural g = Peso unitario seco WH: peso del martillo
		FIN DE LA PERFORACIÓN																								
				</																						

SIMBOLO LITOLÓGICO	NIVEL FREÁTICO	LITOLOGÍA	CONSISTEN. o DENSIDAD R.	TPO DE MUESTRA	PROF. EN M	GRÁFICO DE PERFORACIÓN Nº DE GOLPES/ PIE	Nº DE GOLPES	PENETRACIÓN (cm)	RECUPERACIÓN (cm)	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			PROPIEDADES FÍSICAS					PERFORACIÓN					
										LL	LP	IP	GRAVA %	ARENA %	FINOS %	g (mm3)	qu (MPa)	C (t/m2)	f (°)	W %	P-9					
y		ARCILLA de alta plasticidad (CH), color marrón _color marrón oscuro (De 1.5 a 1.95)m	MEDIA	SS	0		6	45	20													18.2	≠ Nivel Freático			
			FIRME	SS	1		7	45	23															26.8	N.R= No Recuperó	
			MUY FIRME	SS	11	45	26	68.8	30.1	38.7	0.3	6.2	93.5												35.8	SS = Muestra S.P.T
				SS	18	45	32																			35.9
			FIRME	SS	15	45	20																			
DURA	SS	5	80	45	45																			46.4	Qu=Compresión no confinada Su = Resistencia al corte no drenado W = Humedad Natural g = Peso unitario seco WH: peso del martillo	
		FIN DE LA PERFORACIÓN																								
COTA	LONGITUD	NIVEL FREÁTICO		CAIDA MARTILLO	PESO	DIÁMETRO												ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R. PACORA, PROV. DE PANAMÁ CÓDIGO INTERNO DLP-2027	Geolabs							
	4.95 m	3.50 m	FECHA Y HORA: 23/03/20 - 09:55 a.m.	76 cm	140 Lb	36mm	PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.																			
COORDENADAS		FECHA DE EJECUCIÓN	OBSERVACIONES:																							
N: 1,003,006 E: 684,761		23/03/20																								

SIMBOLO LITOLÓGICO	NIVEL FREÁTICO	LITOLOGÍA	CONSISTEN. o DENSIDAD R.	TPO DE MUESTRA	GRÁFICO DE PERFORACIÓN Nº DE GOLPES/ PIE	Nº DE GOLPES	PENETRACIÓN (cm)	RECUPERACIÓN (cm)	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			PROPIEDADES FÍSICAS					PERFORACIÓN																				
									LL	LP	IP	GRAVA %	ARENA %	FINOS %	g (mm3)	qu (MPa)	C (t/m2)	f (°)	W %	P-10																				
y		ARCILLA de alta plasticidad (CH), color marrón	MEDIA	ss	[Gráfico de perforación]	6	45	24											21.6	≠ Nivel Freático																				
						9	45	24													32.8	N.R= No Recuperó																		
						11	45	30														31.6	SS = Muestra S.P.T																	
						9	45	28	52.4	24.7	27.7	0.0	12.3	87.7								32.2	SH = Shelby																	
		FIRME	ss	[Gráfico de perforación]	14	45	20																																	
					7	45	45	33.3	17.1	16.2	1.3	69.8	28.9								15.4	Qu=Compresión no confinada																		
					20	45	45				5.1	78.2	16.7								22.7	Su = Resistencia al corte no drenado																		
					9	45	45				1.0	78.4	10.7								23.1	W = Humedad Natural																		
		ARENA arcillosa (SC), color marrón	SUELTA	ss	[Gráfico de perforación]	100	45	45													18.8	g = Peso unitario seco																		
		_color marrón y gris (De 9.0 a 9.45)m	MUY DENSA	ss	[Gráfico de perforación]																																			
		FIN DE LA PERFORACIÓN																																						
COTA	LONGITUD	NIVEL FREÁTICO	FECHA Y HORA:	CAIDA MARTILLO	PESO	DIÁMETRO	PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.			ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R. PACORA, PROV. DE PANAMÁ CÓDIGO INTERNO DLP-2027																														
COORDENADAS	FECHA DE EJECUCIÓN	OBSERVACIONES:																																						
N: 1,002,996	E: 684,876	23/03/20																																						

ANEXO B: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-1	P-1	P-1	P-1	P-1	P-1
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	3	23	21	5	23	7
5	Peso de la Tara (g)	18.7	18.8	18.6	19.4	18.8	18.6
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	71.6	60.6	74.7	84.2	77.8	87.9
7	Tara + Suelo Seco (g)	62.0	51.0	59.9	67.1	60.3	64.8
8	Peso del Agua (g)	9.6	9.6	14.8	17.1	17.5	23.1
9	Peso del suelo seco (g)	43.3	32.2	41.3	47.7	41.5	46.2
10	% de Humedad	22.2	29.8	35.8	35.8	42.2	50.0

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-1					
2	Muestra N°	7					
3	Profundidad (m)	6.00 - 6.45					
4	Tara No.	29					
5	Peso de la Tara (g)	18.9					
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	93.6					
7	Tara + Suelo Seco (g)	74.9					
8	Peso del Agua (g)	18.7					
9	Peso del suelo seco (g)	56.0					
10	% de Humedad	33.4					

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-3	P-3	P-3	P-3	P-3	P-3
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	12	16	8	2	26	17
5	Peso de la Tara (g)	20.3	19.1	18.0	19.4	20.1	19.5
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	79.1	84.8	91.6	97.1	125.0	129.5
7	Tara + Suelo Seco (g)	68.3	69.1	74.6	77.6	103.6	101.9
8	Peso del Agua (g)	10.8	15.7	17.0	19.5	21.4	27.6
9	Peso del suelo seco (g)	48.0	50.0	56.6	58.2	83.5	82.4
10	% de Humedad	22.5	31.4	30.0	33.5	25.6	33.5

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-3	P-3				
2	Muestra N°	7	8				
3	Profundidad (m)	9.00 - 9.45	10.50 - 10.95				
4	Tara No.	7	1				
5	Peso de la Tara (g)	18.6	18.0				
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	134.8	126.2				
7	Tara + Suelo Seco (g)	104.2	95.4				
8	Peso del Agua (g)	30.6	30.8				
9	Peso del suelo seco (g)	85.6	77.4				
10	% de Humedad	35.7	39.8				

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-4	P-4	P-4	P-4	P-4	P-4
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	11	29	20	24	21	5
5	Peso de la Tara (g)	18.8	19.8	18.9	18.7	18.0	19.4
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	86.9	85.2	73.0	87.5	88.5	74.1
7	Tara + Suelo Seco (g)	72.3	69.0	58.8	70.3	71.1	55.3
8	Peso del Agua (g)	14.6	16.2	14.2	17.2	17.4	18.8
9	Peso del suelo seco (g)	53.5	49.2	39.9	51.6	53.1	35.9
10	% de Humedad	27.3	32.9	35.6	33.3	32.8	52.4

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°						
2	Muestra N°						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-6	P-6	P-6	P-6	P-6	P-6
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	14	31	13	6	19	5
5	Peso de la Tara (g)	20.1	19.3	19.7	18.5	19.2	30.2
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	92.3	98.2	97.0	86.6	69.4	149.4
7	Tara + Suelo Seco (g)	74.7	85.5	79.1	74.9	58.6	117.1
8	Peso del Agua (g)	17.6	12.7	17.9	11.7	10.8	32.3
9	Peso del suelo seco (g)	54.6	66.2	59.4	56.4	39.4	86.9
10	% de Humedad	32.2	19.2	30.1	20.7	27.4	37.2

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°						
2	Muestra N°						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8	P-8
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	9	18	3	15	30	23
5	Peso de la Tara (g)	18.7	19.2	19.7	19.0	19.0	18.8
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	80.5	88.0	93.1	91.4	75.3	88.4
7	Tara + Suelo Seco (g)	67.5	71.4	69.7	71.4	59.3	64.5
8	Peso del Agua (g)	13.0	16.6	23.4	20.0	16.0	23.9
9	Peso del suelo seco (g)	48.8	52.2	50.0	52.4	40.3	45.7
10	% de Humedad	26.6	31.8	46.8	38.2	39.7	52.3

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°						
2	Muestra N°						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-9	P-9	P-9	P-9	P-9	P-9
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	27	22	10	28	4	25
5	Peso de la Tara (g)	18.1	19.2	19.7	18.9	19.4	20.2
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	76.0	63.2	72.1	85.9	74.2	82.7
7	Tara + Suelo Seco (g)	67.1	53.9	58.3	68.2	60.7	62.9
8	Peso del Agua (g)	8.9	9.3	13.8	17.7	13.5	19.8
9	Peso del suelo seco (g)	49.0	34.7	38.6	49.3	41.3	42.7
10	% de Humedad	18.2	26.8	35.8	35.9	32.7	46.4

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°						
2	Muestra N°						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-10	P-10	P-10	P-10	P-10	P-10
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	45	13	41	5	7	11
5	Peso de la Tara (g)	50.0	54.9	51.4	42.3	41.5	51.8
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	146.8	190.9	183.0	128.1	172.7	152.8
7	Tara + Suelo Seco (g)	129.6	157.3	151.4	107.2	139.2	139.3
8	Peso del Agua (g)	17.2	33.6	31.6	20.9	33.5	13.5
9	Peso del suelo seco (g)	79.6	102.4	100.0	64.9	97.7	87.5
10	% de Humedad	21.6	32.8	31.6	32.2	34.3	15.4

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-10	P-10	P-10			
2	Muestra N°	7	8	9			
3	Profundidad (m)	6.00 - 6.45	7.50 - 7.95	9.00 - 9.45			
4	Tara No.	2	2	95			
5	Peso de la Tara (g)	50.9	55.8	50.8			
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	193.2	204.4	179.5			
7	Tara + Suelo Seco (g)	166.9	176.5	159.1			
8	Peso del Agua (g)	26.3	27.9	20.4			
9	Peso del suelo seco (g)	116.0	120.7	108.3			
10	% de Humedad	22.7	23.1	18.8			

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1 Perforacion N° / Calicata N°	P-11	P-11	P-11	P-11	P-11	P-11
2 Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3 Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4 Tara No.	6	4	21	1	19	9
5 Peso de la Tara (g)	18.5	19.4	18.6	18.0	19.2	18.7
6 Tara + Suelo Húmedo (g)	70.7	73.5	83.7	82.5	83.1	87.5
7 Tara + Suelo Seco (g)	59.4	59.2	64.3	63.3	65.6	72.4
8 Peso del Agua (g)	11.3	14.3	19.4	19.2	17.5	15.1
9 Peso del suelo seco (g)	40.9	39.8	45.7	45.3	46.4	53.7
10 % de Humedad	27.6	35.9	42.5	42.4	37.7	28.1

Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1 Perforacion N° / Calicata N°	P-11	P-11	P-11			
2 Muestra N°	7	8	9			
3 Profundidad (m)	6.00 - 6.45	10.50 - 10.95	12.00 - 12.45			
4 Tara No.	11	2	18			
5 Peso de la Tara (g)	18.8	19.4	19.2			
6 Tara + Suelo Húmedo (g)	110.0	106.1	66.9			
7 Tara + Suelo Seco (g)	85.7	82.5	48.1			
8 Peso del Agua (g)	24.3	23.6	18.8			
9 Peso del suelo seco (g)	66.9	63.1	28.9			
10 % de Humedad	36.3	37.4	65.1			

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-12	P-12	P-12	P-12	P-12	P-12
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	28	29	23	5	30	3
5	Peso de la Tara (g)	18.9	19.8	18.8	19.4	19.0	18.7
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	81.7	73.6	107.4	105.1	95.4	107.0
7	Tara + Suelo Seco (g)	72.8	61.6	84.9	85.5	78.1	86.5
8	Peso del Agua (g)	8.9	12.0	22.5	19.6	17.3	20.5
9	Peso del suelo seco (g)	53.9	41.8	66.1	66.1	59.1	67.8
10	% de Humedad	16.5	28.7	34.0	29.7	29.3	30.2

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-12					
2	Muestra N°	7					
3	Profundidad (m)	6.00 - 6.45					
4	Tara No.	26					
5	Peso de la Tara (g)	20.1					
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	116.6					
7	Tara + Suelo Seco (g)	92.1					
8	Peso del Agua (g)	24.5					
9	Peso del suelo seco (g)	72.0					
10	% de Humedad	34.0					

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-13	P-13	P-13	P-13	P-13	P-13
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	3	32	1B	15	10	36
5	Peso de la Tara (g)	51.3	42.5	50.2	50.4	32.6	50.4
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	194.2	147.0	166.8	154.2	128.7	212.5
7	Tara + Suelo Seco (g)	166.6	129.6	140.7	124.7	103.4	186.7
8	Peso del Agua (g)	27.6	17.4	26.1	29.5	25.3	25.8
9	Peso del suelo seco (g)	115.3	87.1	90.5	74.3	70.8	136.3
10	% de Humedad	23.9	20.0	28.8	39.7	35.7	18.9

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-13					
2	Muestra N°	7					
3	Profundidad (m)	6.00 - 6.45					
4	Tara No.	15					
5	Peso de la Tara (g)	29.9					
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	133.8					
7	Tara + Suelo Seco (g)	115.6					
8	Peso del Agua (g)	18.2					
9	Peso del suelo seco (g)	85.7					
10	% de Humedad	21.2					

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 12/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.

	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-14	P-14	P-14	P-14	P-14	P-14
2	Muestra N°	1	2	3	4	5	6
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95
4	Tara No.	14	17	20	24	8	7
5	Peso de la Tara (g)	20.1	19.5	18.9	18.7	18.0	18.6
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	74.9	87.7	93.8	86.0	105.2	88.4
7	Tara + Suelo Seco (g)	62.4	70.3	74.4	68.2	81.1	71.2
8	Peso del Agua (g)	12.5	17.4	19.4	17.8	24.1	17.2
9	Peso del suelo seco (g)	42.3	50.8	55.5	49.5	63.1	52.6
10	% de Humedad	29.6	34.3	35.0	36.0	38.2	32.7

	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion N° / Calicata N°	P-14					
2	Muestra N°	7					
3	Profundidad (m)	6.00 - 6.45					
4	Tara No.	31					
5	Peso de la Tara (g)	19.3					
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	96.3					
7	Tara + Suelo Seco (g)	79.9					
8	Peso del Agua (g)	16.4					
9	Peso del suelo seco (g)	60.6					
10	% de Humedad	27.1					

Tecnico Laboratorio M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO:	DLP-2027
CLIENTE:	PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA:	13/04/20
LOCALIZACIÓN:	PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA:	P-1
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA MUESTREO:	24/03/20
		PROF:	0.00 - 0.45 m

Prueba No.		Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	g	1072.00	1073.00
Peso de anillo	g	917.00	917.00
Peso del suelo humedo	g	155.00	156.00
Volumen del anillo	cm ³	88.99	88.99
Densidad humeda	g/cm ³	1.74	1.75
Densidad seca	g/cm ³	1.45	1.47

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA		
Muestra No.	1	2
Tara No.	8	9
Peso humedo + tara	g 94.70	85.40
Peso seco + tara	g 84.00	76.70
Peso de agua	g 10.70	8.70
Peso de tara	g 29.90	32.10
Peso del suelo seco	g 54.10	44.60
Porcentaje de humedad	% 19.78	19.51

PESO UNITARIO				
Prueba No.		1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Humedo,	kg/m ³	1742	1753	1747
Peso Unitario Seco,	kg/ m ³	1454	1467	1460

Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDÓÑEZ

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO:	DLP-2027
CLIENTE:	PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA:	13/04/20
LOCALIZACIÓN:	PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA:	P-6
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA MUESTREO:	22/03/20
		PROF:	0.45 - 0.90 m

Prueba No.		Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	g	1067.00	1068.00
Peso de anillo	g	917.00	917.00
Peso del suelo humedo	g	150.00	151.00
Volumen del anillo	cm ³	88.99	88.99
Densidad humeda	g/cm ³	1.69	1.70
Densidad seca	g/cm ³	1.32	1.33

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA		
Muestra No.	1	2
Tara No.	16	20
Peso humedo + tara	g 77.10	86.60
Peso seco + tara	g 67.00	74.50
Peso de agua	g 10.10	12.10
Peso de tara	g 29.90	30.20
Peso del suelo seco	g 37.10	44.30
Porcentaje de humedad	% 27.22	27.31

PESO UNITARIO				
Prueba No.		1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Humedo,	kg/m ³	1686	1697	1691
Peso Unitario Seco,	kg/ m ³	1325	1333	1329

Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDÓÑEZ

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO:	DLP-2027
CLIENTE:	PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA:	13/04/20
LOCALIZACIÓN:	PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA:	P-8
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA MUESTREO:	24/03/20
		PROF:	0.45 - 0.90 m

Prueba No.		Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	g	1076.00	1077.00
Peso de anillo	g	917.00	917.00
Peso del suelo humedo	g	159.00	160.00
Volumen del anillo	cm ³	88.99	88.99
Densidad humeda	g/cm ³	1.79	1.80
Densidad seca	g/cm ³	1.31	1.32

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA			
Muestra No.	1	2	
Tara No.	2	13	
Peso humedo + tara	g	109.20	109.20
Peso seco + tara	g	88.20	88.50
Peso de agua	g	21.00	20.70
Peso de tara	g	30.20	31.60
Peso del suelo seco	g	58.00	56.90
Porcentaje de humedad	%	36.21	36.38

PESO UNITARIO				
Prueba No.		1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Humedo,	kg/m ³	1787	1798	1792
Peso Unitario Seco,	kg/ m ³	1312	1318	1315

Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDÓNEZ

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO:	DLP-2027
CLIENTE:	PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA:	13/04/20
LOCALIZACIÓN:	PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA:	P-11
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA MUESTREO:	23/03/20
		PROF:	0.00 - 0.45 m

Prueba No.		Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	g	1068.00	1069.00
Peso de anillo	g	917.00	917.00
Peso del suelo humedo	g	151.00	152.00
Volumen del anillo	cm ³	88.99	88.99
Densidad humeda	g/cm ³	1.70	1.71
Densidad seca	g/cm ³	1.31	1.32

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA		
Muestra No.	1	2
Tara No.	4	25
Peso humedo + tara	g 81.00	80.40
Peso seco + tara	g 70.00	69.20
Peso de agua	g 11.00	11.20
Peso de tara	g 32.20	30.60
Peso del suelo seco	g 37.80	38.60
Porcentaje de humedad	% 29.10	29.02

PESO UNITARIO				
Prueba No.		1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Humedo,	kg/m ³	1697	1708	1702
Peso Unitario Seco,	kg/ m ³	1314	1324	1319

Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDÓÑEZ

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO:	DLP-2027
CLIENTE:	PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA:	13/04/20
LOCALIZACIÓN:	PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA:	P-14
MUESTREADO POR:	GEOLABS, S.A.	FECHA MUESTREO:	23/03/20
		PROF:	0.45 - 0.90 m

Prueba No.		Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	g	1085.00	1086.00
Peso de anillo	g	917.00	917.00
Peso del suelo humedo	g	168.00	169.00
Volumen del anillo	cm ³	88.99	88.99
Densidad humeda	g/cm ³	1.89	1.90
Densidad seca	g/cm ³	1.40	1.40

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA		
Muestra No.	1	2
Tara No.	31	24
Peso humedo + tara	g 81.00	87.50
Peso seco + tara	g 67.70	72.60
Peso de agua	g 13.30	14.90
Peso de tara	g 29.90	30.30
Peso del suelo seco	g 37.80	42.30
Porcentaje de humedad	% 35.19	35.22

PESO UNITARIO				
Prueba No.		1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Humedo,	kg/m ³	1888	1899	1893
Peso Unitario Seco,	kg/ m ³	1396	1404	1400

Tecnico de laboratorio. M.PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDÓÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA: P-1
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 24/03/20
	PROF (m) : 0.90 - 1.35 m

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	277.80
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo humedo	g	115.90
Volumen del anillo	cm ³	57.70
Densidad humeda	g/cm ³	2.01
Densidad seca g/cm ³	g/cm ³	1.61

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION	RESULTADO
TARA N°	32 25
Peso tara	g 31.70 30.60
Peso humedo + tara	g 87.20 84.90
Peso seco + tara	g 75.90 74.00
Peso de agua	g 11.30 10.90
Peso del suelo seco	g 44.20 43.40
Porcentaje de humedad	% 25.6 25.1

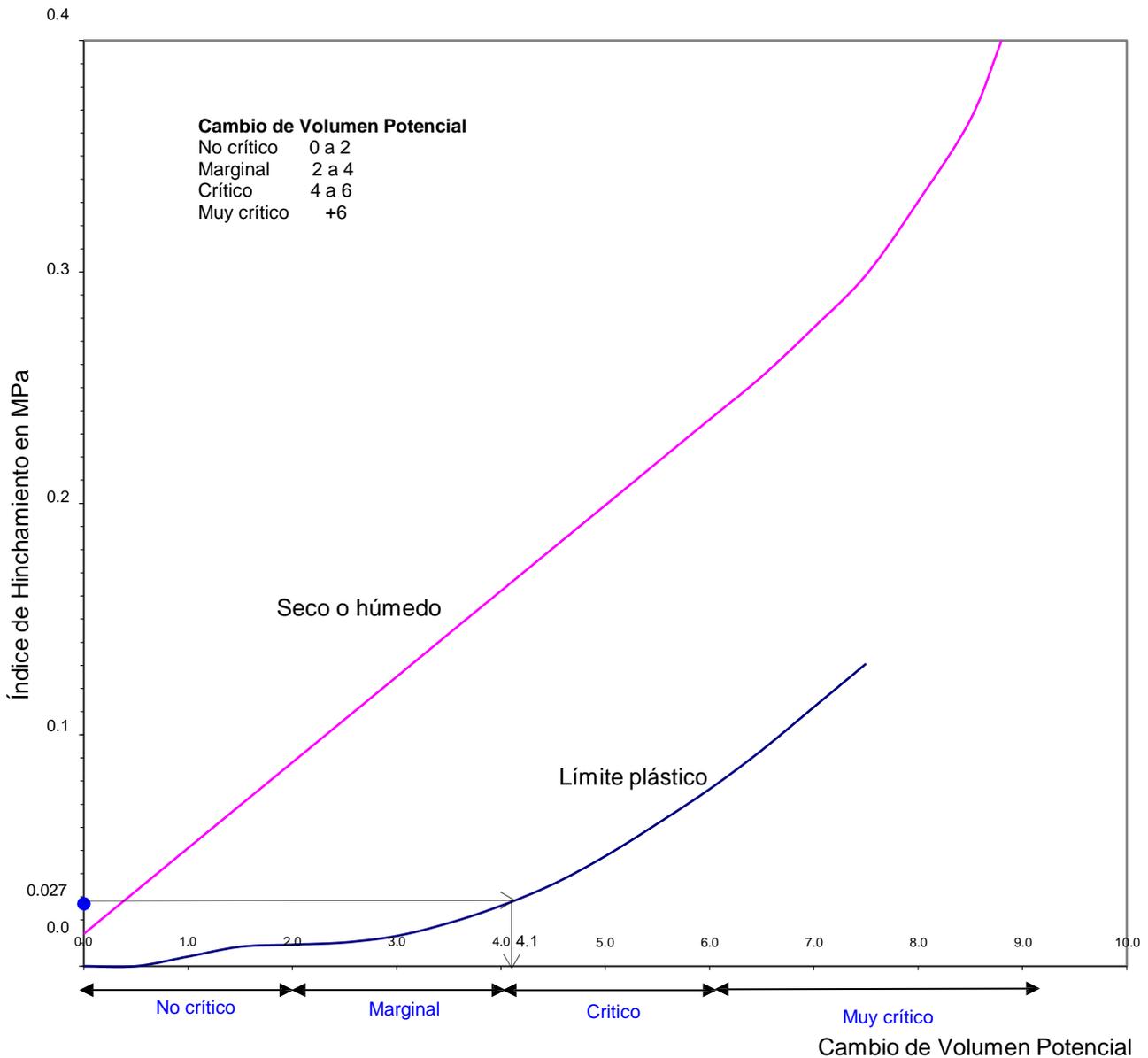
RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg ²	3.85
ESFUERZO	kg cm ²	0.27
ESFUERZO	kg /m ²	2706.65
Presión de Expansión, kPa	kPa	26.55
Cambio Potencial de Volumen		4.1 (Crítico)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.027

Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ		MUESTRA: P-1
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 24/03/20	PROF (m) : 0.90 - 1.35 m

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio: M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA: P-4
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 24/03/20
	PROF (m) : 0.45 - 0.90 m

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	278.90
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo humedo	g	117.00
Volumen del anillo	cm ³	57.70
Densidad humeda	g/cm ³	2.03
Densidad seca g/cm ³	g/cm ³	1.62

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION	RESULTADO
TARA N°	26 29
Peso tara	g 29.90 30.00
Peso humedo + tara	g 78.10 81.10
Peso seco + tara	g 68.50 70.90
Peso de agua	g 9.60 10.20
Peso del suelo seco	g 38.60 40.90
Porcentaje de humedad	% 24.9 24.9

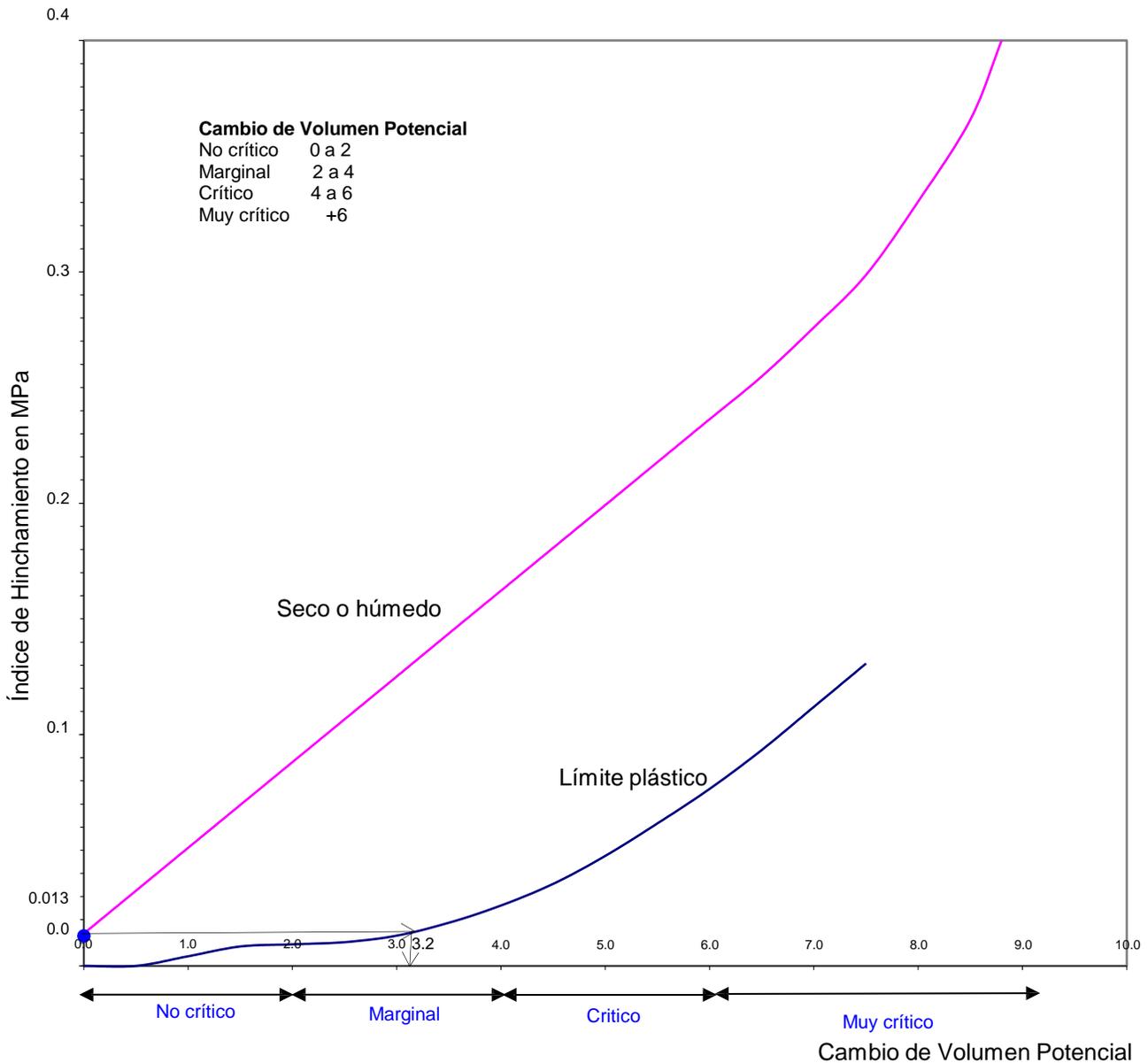
RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg ²	1.91
ESFUERZO	kg cm ²	0.13
ESFUERZO	kg /m ²	1341.36
Presión de Expansión, kPa	kPa	13.16
Cambio Potencial de Volumen		3.2 (Marginal)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.013

Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ		MUESTRA: P-4
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 24/03/20	PROF (m) : 0.45 - 0.90 m

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio: M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA: P-6
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 22/03/20
	PROF (m) : 0.90 - 1.35 m

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	283.90
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo humedo	g	122.00
Volumen del anillo	cm ³	57.70
Densidad humeda	g/cm ³	2.11
Densidad seca g/cm ³	g/cm ³	1.76

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION	RESULTADO
TARA N°	31 15
Peso tara	g 29.90 29.90
Peso humedo + tara	g 93.10 100.30
Peso seco + tara	g 82.50 88.40
Peso de agua	g 10.60 11.90
Peso del suelo seco	g 52.60 58.50
Porcentaje de humedad	% 20.2 20.3

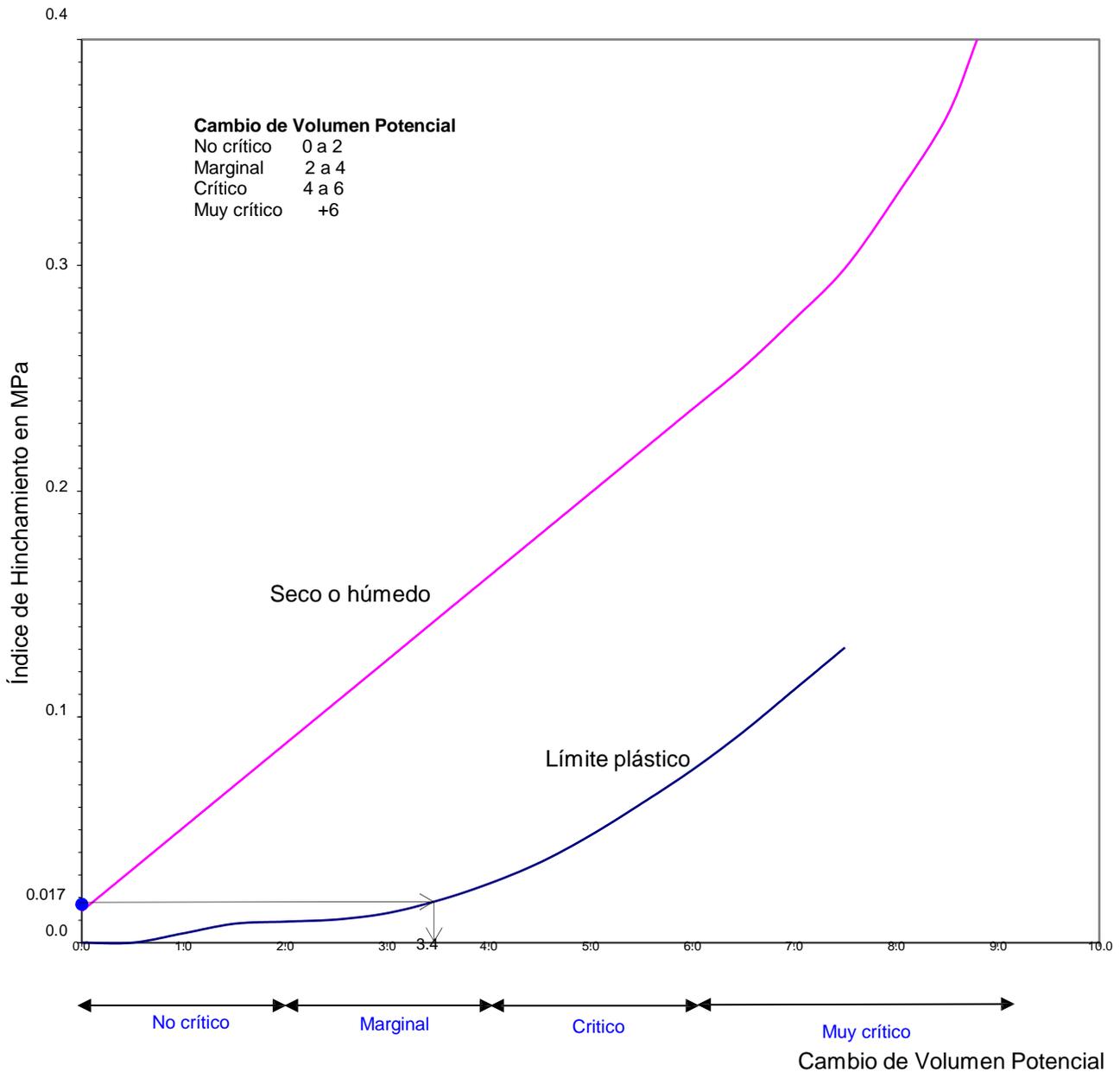
RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg ²	2.46
ESFUERZO	kg cm ²	0.17
ESFUERZO	kg /m ²	1731.58
Presión de Expansión, kPa	kPa	16.99
Cambio Potencial de Volumen		3.4 (Marginal)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.017

Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ		MUESTRA: P-6
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 22/03/20	PROF (m) : 0.90 - 1.35 m

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio: M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDÓÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA: P-9
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 23/03/20
	PROF (m) : 0.45 - 0.90 m

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	285.20
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo humedo	g	123.30
Volumen del anillo	cm ³	57.70
Densidad humeda	g/cm ³	2.14
Densidad seca g/cm ³	g/cm ³	1.72

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION	RESULTADO
TARA N°	9 20
Peso tara	g 32.10 30.20
Peso humedo + tara	g 90.20 83.60
Peso seco + tara	g 78.70 73.10
Peso de agua	g 11.50 10.50
Peso del suelo seco	g 46.60 42.90
Porcentaje de humedad	% 24.7 24.5

RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg ²	1.91
ESFUERZO	kg cm ²	0.13
ESFUERZO	kg /m ²	1341.36
Presión de Expansión, kPa	kPa	13.16
Cambio Potencial de Volumen		3.2 (Marginal)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.013

Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.

CÓDIGO: DLP-2027

CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.

FECHA: 14/04/20

LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ

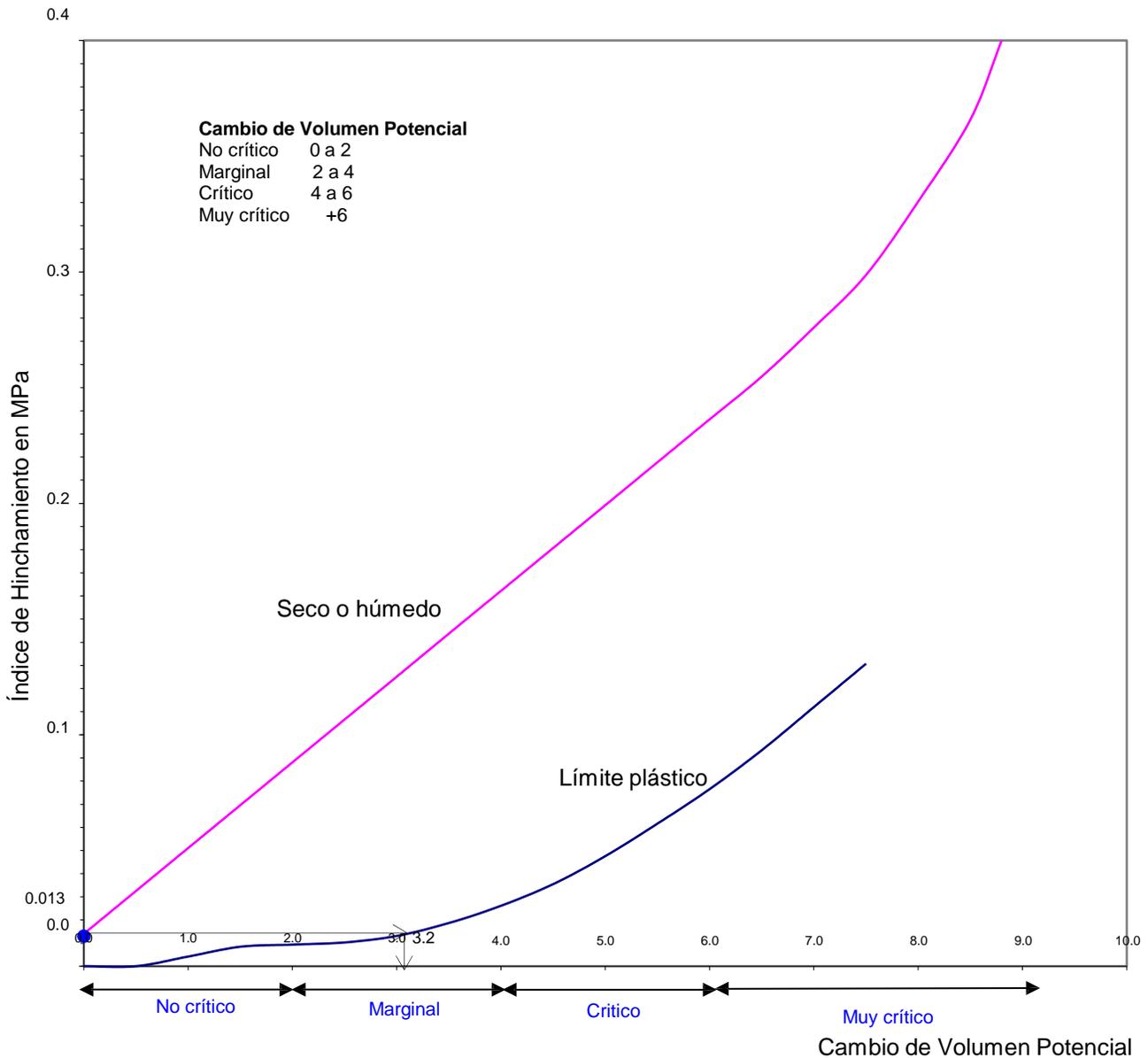
MUESTRA: P-9

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A

FECHA MUESTREO: 23/03/20

PROF (m) : 0.45 - 0.90 m

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio. M. PICOTA

Revisado Por: S. SOUKI

Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		CÓDIGO:	DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		FECHA:	14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ		MUESTRA:	P-10
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 23/03/20	PROF (m) :	0.45 - 0.90 m

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	279.10
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo humedo	g	117.20
Volumen del anillo	cm ³	57.70
Densidad humeda	g/cm ³	2.03
Densidad seca g/cm ³	g/cm ³	1.58

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION		RESULTADO	
TARA N°		22	12
Peso tara	g	30.80	31.70
Peso humedo + tara	g	94.30	82.00
Peso seco + tara	g	79.90	70.80
Peso de agua	g	14.40	11.20
Peso del suelo seco	g	49.10	39.10
Porcentaje de humedad	%	29.3	28.6

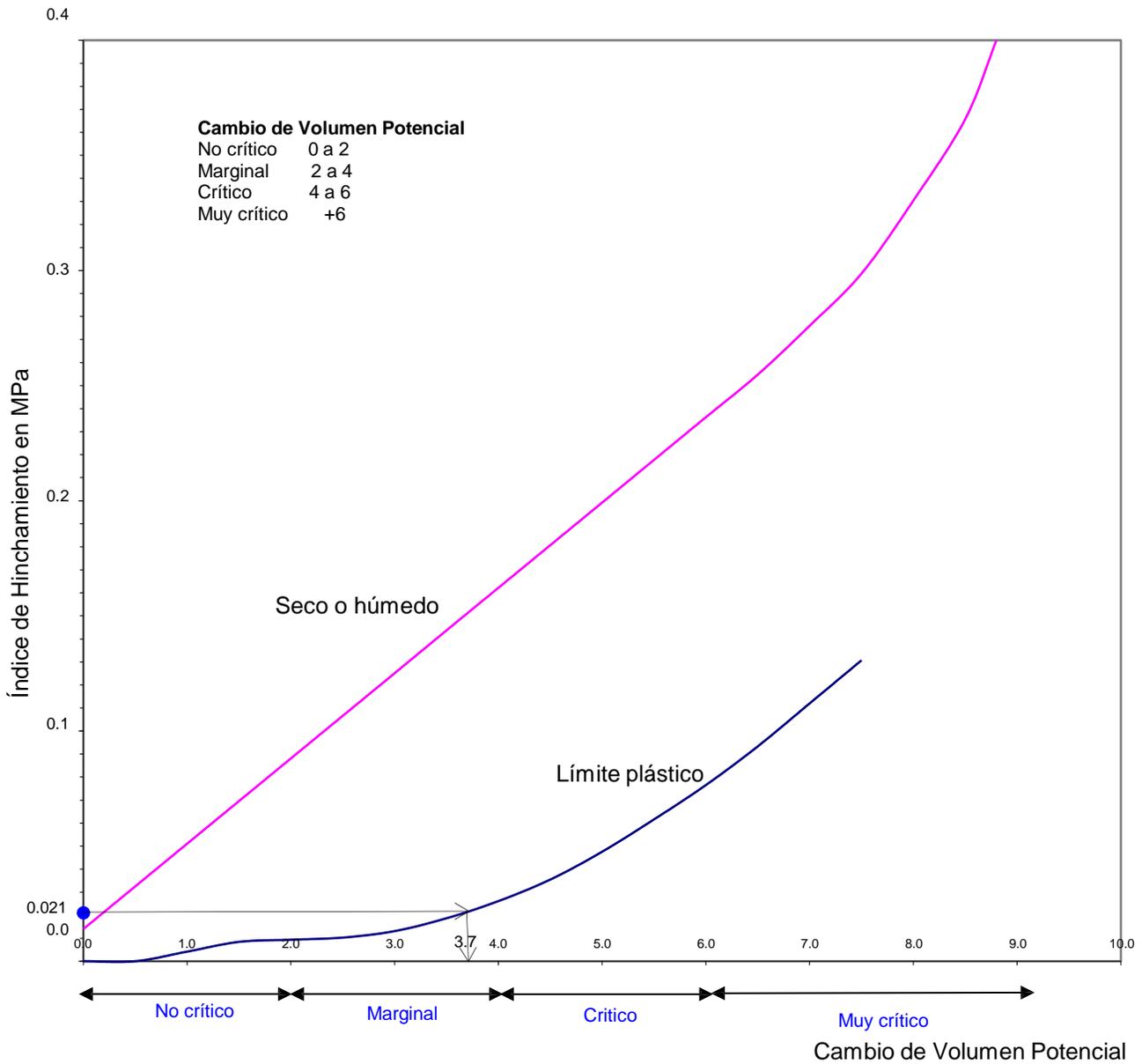
RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg ²	3.02
ESFUERZO	kg cm ²	0.21
ESFUERZO	kg /m ²	2121.69
Presión de Expansión, kPa	kPa	20.81
Cambio Potencial de Volumen		3.7 (Marginal)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.021

Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ		MUESTRA: P-10
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 23/03/20	PROF (m) : 0.45 - 0.90 m

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio: M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2025
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 24/10/19
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA: P-12
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 22/03/20
	PROF (m) : 0.90 - 1.35 m

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	278.30
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo humedo	g	116.40
Volumen del anillo	cm ³	57.70
Densidad humeda	g/cm ³	2.02
Densidad seca g/cm ³	g/cm ³	1.63

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION	RESULTADO
TARA N°	10
Peso tara	5
Peso humedo + tara	32.60
Peso seco + tara	64.80
Peso de agua	58.20
Peso del suelo seco	5.50
Porcentaje de humedad	6.60
	23.10
	23.8
	23.6

RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg ²	2.46
ESFUERZO	kg cm ²	0.17
ESFUERZO	kg /m ²	1731.58
Presión de Expansión, kPa	kPa	16.99
Cambio Potencial de Volumen		3.4 (Marginal)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.017

Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.

CÓDIGO: DLP-2025

CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.

FECHA: 24/10/19

LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ

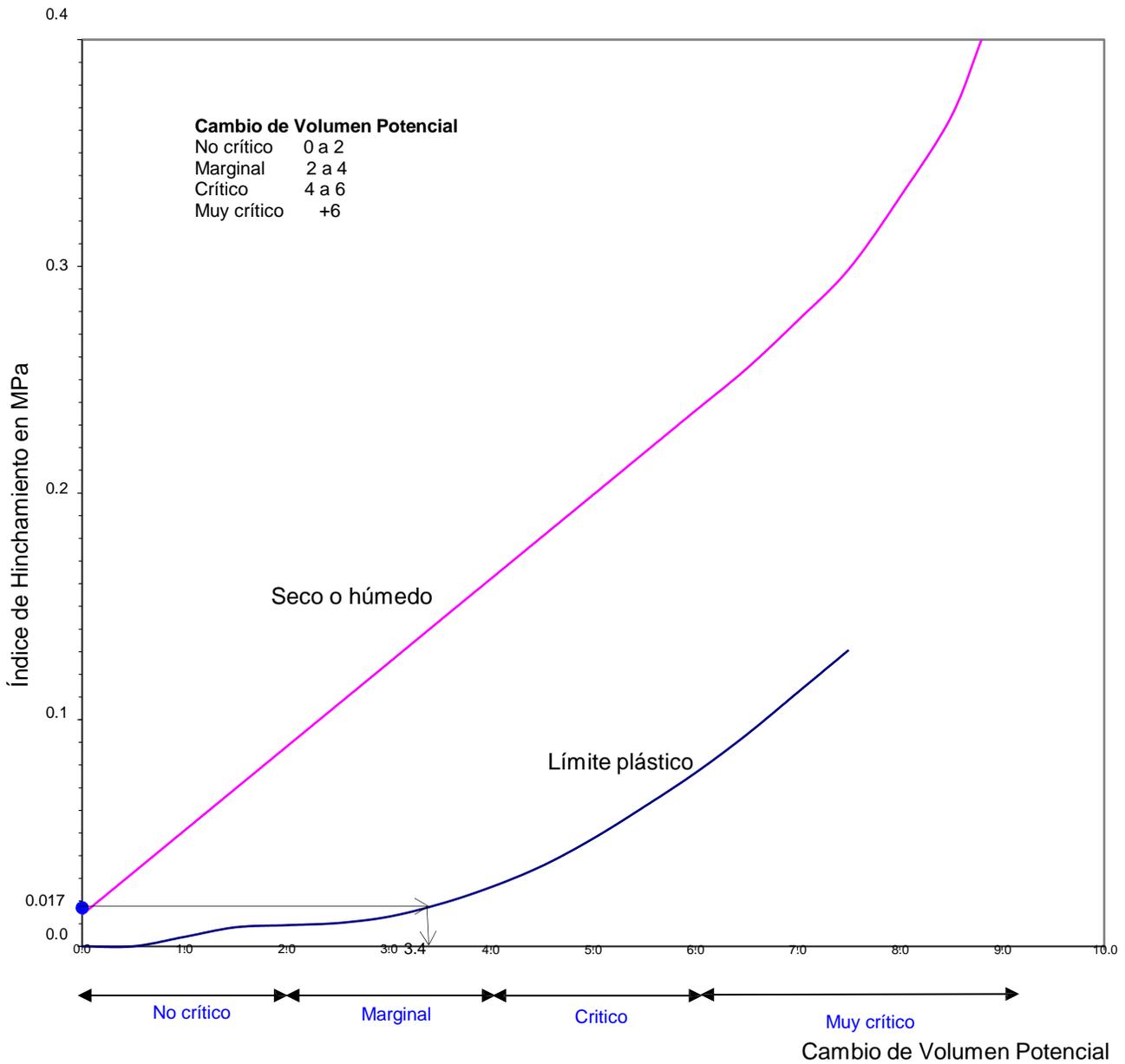
MUESTRA: P-12

MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A

FECHA MUESTREO: 22/03/20

PROF (m) : 0.90 - 1.35 m

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio. M. PICOTA

Revisado Por: S. SOUKI

Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.	FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ	MUESTRA: P-13
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 22/03/20
	PROF (m) : 0.45 - 0.90 m

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	281.90
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo humedo	g	120.00
Volumen del anillo	cm ³	57.70
Densidad humeda	g/cm ³	2.08
Densidad seca g/cm ³	g/cm ³	1.72

CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCION	RESULTADO
TARA N°	14 1
Peso tara	g 30.10 31.10
Peso humedo + tara	g 82.40 78.00
Peso seco + tara	g 73.00 70.00
Peso de agua	g 9.40 8.00
Peso del suelo seco	g 42.90 38.90
Porcentaje de humedad	% 21.9 20.6

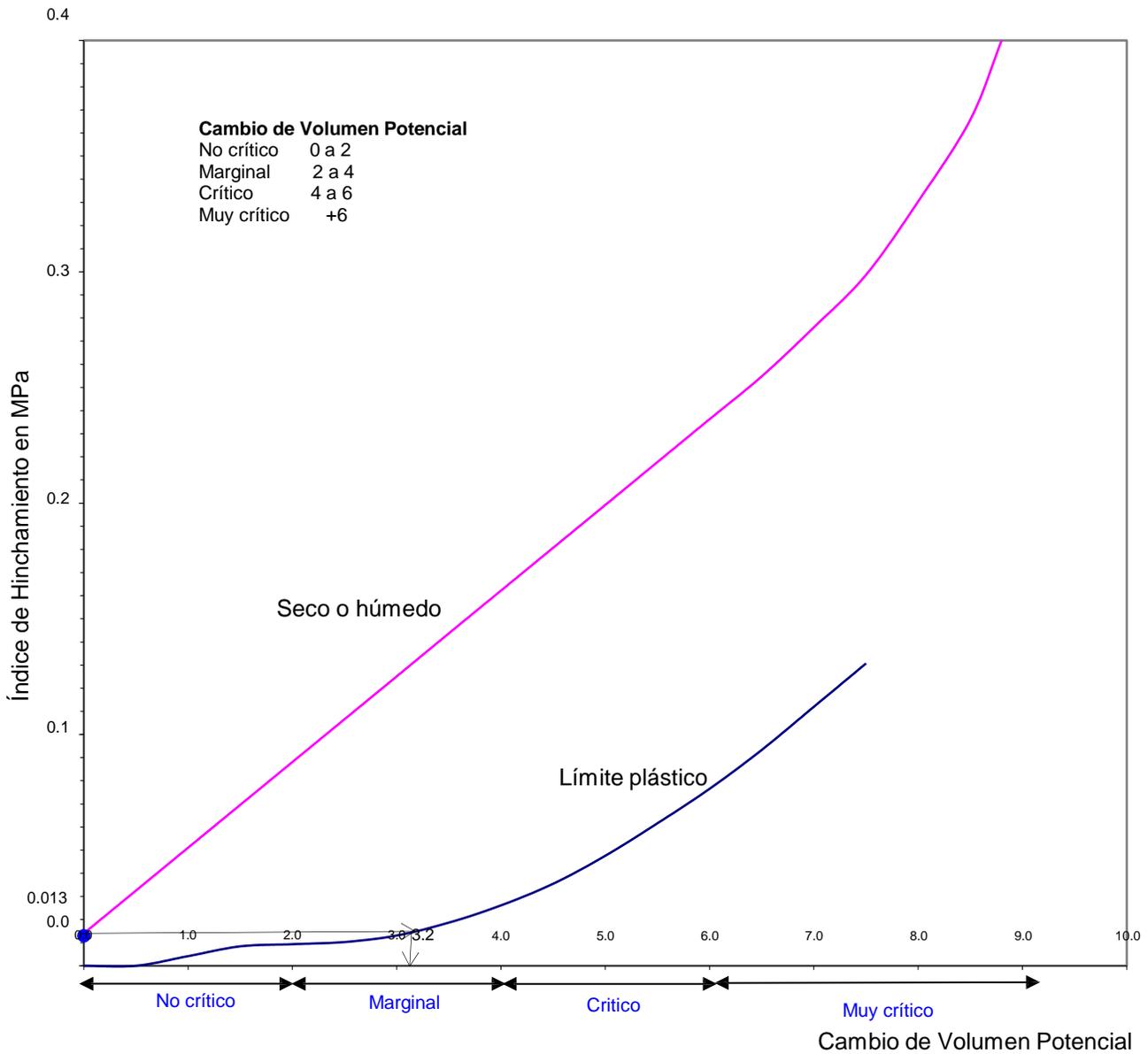
RESULTADOS DE EXPANSIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg ²	1.91
ESFUERZO	kg cm ²	0.13
ESFUERZO	kg /m ²	1341.36
Presión de Expansión, kPa	kPa	13.16
Cambio Potencial de Volumen		3.2 (Marginal)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.013

Técnico de laboratorio. M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		CÓDIGO: DLP-2027
CLIENTE: PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.		FECHA: 14/04/20
LOCALIZACIÓN: PACORA, PROV. DE PANAMÁ		MUESTRA: P-13
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 22/03/20	PROF (m) : 0.45 - 0.90 m

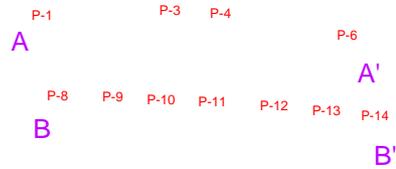
ÍNDICE DE HINCHAMIENTO-CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL



Técnico de laboratorio: M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

ANEXO C: PERFIL LITOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

LOCALIZACIÓN REGIONAL



PLANTA

LEYENDA EN PLANTA

Perforación

LEYENDA EN EL PERFIL

- Estrato I - Material Cohesivo:
- Arcilla de alta plasticidad (CH) con contenido de arena variable
 - Arcilla de baja plasticidad (CL) con contenido de arena variable

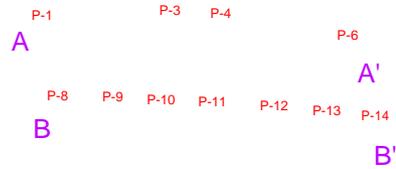
- Estrato II - Material Granular:
- Arena arcillosa (SC)

Perfil Aprox. del terreno

PERFIL DE LA SECCIÓN A-A'



LOCALIZACIÓN REGIONAL



PLANTA

LEYENDA EN PLANTA

Perforación

B

LEYENDA EN EL PERFIL

Estrato I - Material Cohesivo:

- Arcilla de alta plasticidad (CH)
con contenido de arena variable
- Arcilla de baja plasticidad (CL)
con contenido de arena variable

Estrato II - Material Granular:

- Arena arcillosa (SC)

Perfil Aprox. del terreno

PERFIL DE LA SECCIÓN B-B'

P-8 P-9 P-10 P-11 P-12 P-13 P-14

B'

ABSCISAS



PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R.

ESCALA EN PLANTA 1:1250
EN EL PERFIL
ESC. VERTICAL 1:1000
ESC. HORIZONTAL 1:10000

PERFIL LITOLÓGICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO PARQUE LOGÍSTICO CEDI G.R., PACORA, PROV. DE PANAMÁ

CÓDIGO INTERNO : DLP-2027

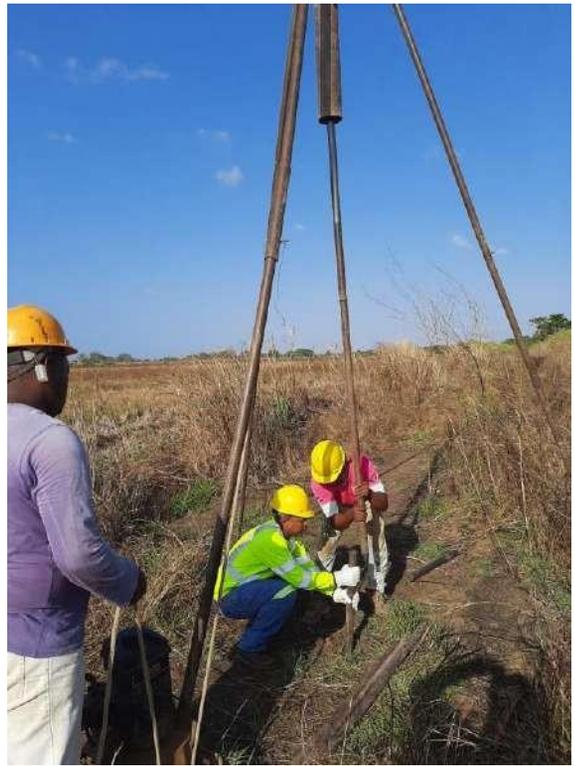
FECHA

MAYO
2020

N

PL-1 2/2

ANEXO D:
REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



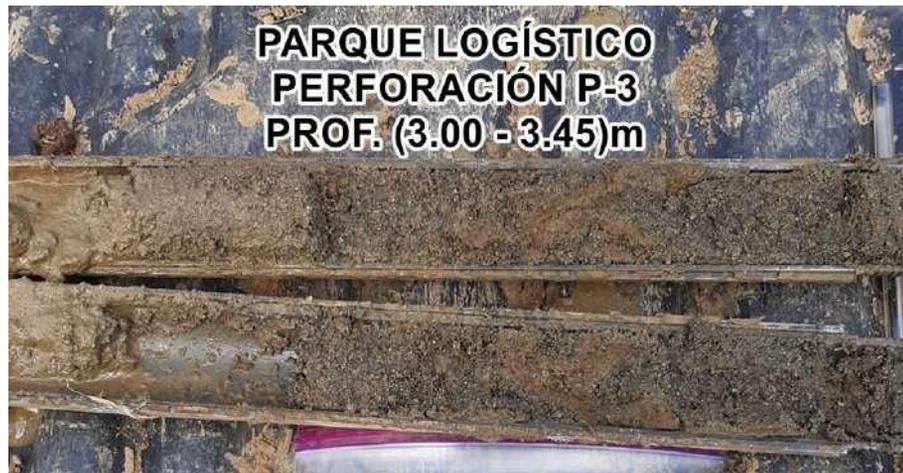
REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO

**PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-13
PROF. (0.00 - 0.45)m**



**PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-13
PROF. (0.45 - 0.90)m**



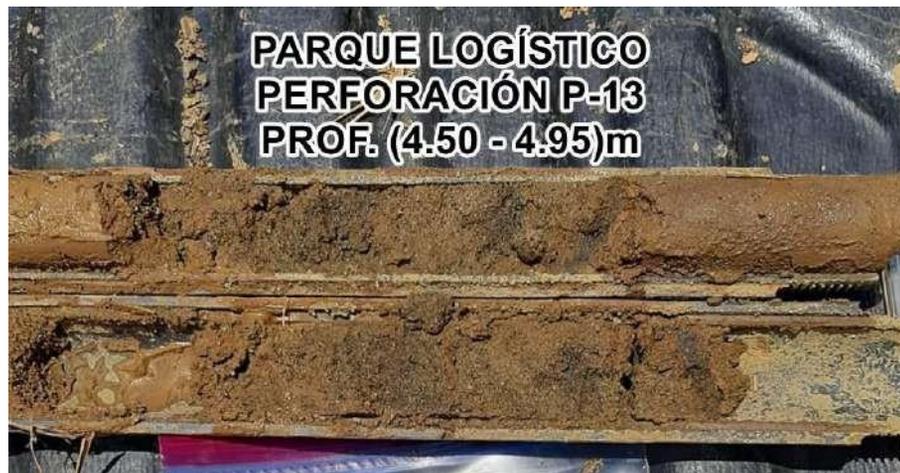
**PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-13
PROF. (0.90 - 1.35)m**



**PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-13
PROF. (1.50 - 1.95)m**



REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO

PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-14
PROF. (0.45 - 0.90)m



PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-14
PROF. (0.90 - 1.35)m



PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-14
PROF. (1.50 - 1.95)m



PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-14
PROF. (3.00 - 3.45)m



**PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-14
PROF. (4.50 - 4.95)m**



**PARQUE LOGÍSTICO
PERFORACIÓN P-14
PROF. (6.00 - 6.45)m**





SIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

LABORATORIO DE METROLOGÍA CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

22 de mayo de 2018
Página 1 de 6

Certificado N°: **03-0855-2018**

Solicitado por: **Geolabs,S.A.**
Río Abajo, Provincia de Panamá
Teléfono: 6677 5088

Número de solicitud: 03-144-2018 Fecha de la solicitud: 14 de abril de 2018
Fecha de la calibración: 17 de mayo de 2018
Lugar de la calibración: Laboratorio de Metrología, Tocumen, Provincia de Panamá

Identificación del equipo a calibrar

Un anillo de carga, análogo, con las siguientes características:

Marca	ELE
N° de identificación	001
Modelo	No indicado
Alcance de medición	3 000 lbf
División mínima del reloj	0,0001 plg

Identificación del equipo patrón

Una celda de carga con las siguientes características:

Marca	HBM
Tipo	U1
N° de serie	84799
Indicador	Digital
Marca	HBM
Modelo	DMP40
N° de serie	104920002
Certificado N°	CNM-CC-720-412/2017 del 17-08-2017

Máxima incertidumbre del patrón (para K=2) $\pm 0,03 \%$

Nota

Es responsabilidad de la empresa mandar a recalibrar el equipo dentro de los intervalos apropiados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas, por lo tanto, no debe ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio de Metrología de la UTP.
Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
Este Laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso incorrecto del instrumento.

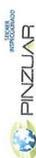
Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá

Vía Domingo Díaz (Tocumen), Campus de Investigación de la Universidad Tecnológica de Panamá, Pabellón B
Teléfono: 290-8425. Telefax: 290-8424

Central Telefónica: 560-3000
www.utp.ac.pa



LAI



PINZUAR

FECHA DE INSPECCIÓN

AÑO: 2020 MES: 03 DÍA: 03

Nº: 016 FIRMA:



IAD

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

2020 - 03 - 03

Pág. 1 de 3

Solicitante: GEOLABS S.A
Dirección: San Francisco Urbanización Punta Pacífica Calle 8 Sur Edificio Costa Pacífica Apto / Local 16B
Ciudad: Panamá
Equipo / Tipo: Equipo de Lambe / Anillo de carga de 1000 lbf
Fabricante: Pinzuar
Modelo: PS-31
Serie: 016 / 10238
Carga máxima (F_N): 1 002lbf
Ubicación del Instrumento: Laboratorio de Metrología. Bogotá D. C.
Patrón de Calibración: Celda de carga
Trazabilidad: No. F- 5555 Pinzuar
Método de Calibración: Comparación Directa

TABLA DE RESULTADOS

Lectura del dial (Unid. de escala)	Carga aplicada (Lect. del patrón)			Promedio F	Error de Respetabilidad b
	F ₁ Lbf	F ₂ Lbf	F ₃ Lbf	(F ₁ +F ₂ +F ₃) / 3 Lbf	
62	111,83	112,43	111,83	112,03	0,54
124	210,41	211,49	210,97	210,96	0,51
186	318,76	320,22	320,51	319,83	0,55
248	409,15	411,22	410,47	410,28	0,50
310	509,51	511,26	510,59	510,45	0,34
372	610,14	612,25	611,76	611,38	0,35
434	712,07	714,74	712,90	713,24	0,37
496	805,37	808,51	805,21	806,36	0,41
558	901,63	904,66	902,31	902,87	0,34
620	1000,49	1002,82	1002,67	1001,99	0,23

Técnico: Adriana Hernandez

Ing. Juan David Castro
Coordinador Control de Calidad
PINZUAR.

TRAZABILIDAD: Pinzuar. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección

(*) Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron. Pinzuar. No se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento y/o la información contenida en este documento.

PBX. (57+1) 745 45 55

WWW.PINZUAR.COM.CO

Planta: km 2 vía Puente Piedra - Parque Industrial San Isidro, Bodega C1 (Madrid Cundinamarca).
 Lab. Metrología Cll 18 #103B-72 Fontibón - Bogotá, Colombia



PINZUAR S A S
 NIT : 800,006,900 - 3
 KM 2 VIA PTE PIEDRA PARO IND SAN ISIDRO LO 1-C
 MADRID - COLOMBIA
 7454555
 contabilidad@pinzuar.com.co
 Responsables de iva - No somos autorretenedores
 Actividad Económica 2819 Tarifa 7,00

Cliente GEOLABS SA
NIT 1,404,427,162,
Dirección CALLE 8 SUR EDIFICIO COSTA PACIFICA APTA.CCAL 16B
Ciudad CIUDAD DE PANAMA - PANAMA
Correo @.com

Teléfono 06775285
Vendedor EXTERIOR
Centro Costo 1
Remisión 56.550

**TINGENCIA FACTURACION ELEC
 SCFM 871**

Fecha y Hora de Factura
Generación 2020-03-13 00:35:00
Vencimineto 2020-03-13

II Referenci	Descripción	Cant	V. Unit	Valor Total	Tipol	CambioDelID
1 000PS43	TAMIZ PARA LAVADO DE 8 Ø EN ACERO	1	41.55	41.55	1,00	3.835,15
2 0001583	PIEDRA POROSA DE 70 X 6.8 X 0mm	2	5.44	10.88	1,00	3.835,15

Total Bruto 52.43
Total a Pagar **USD 52,43**

CONDICION DE PAGO

Credito Credito Clientes Exterior Efectivo 52.43 **Cuota 1** Vence el 2020-03-13

VALOR EN LETRAS

Cincuenta Y Dos Dolares Con 43/100

OBSERVACIONES

Elaborado e Impreso por Siglo Nit: 830,046,145-9

PINZUAR S.A.S
CONTABILIDAD

Firma Elaborado por : YEIMI PAOLA GON

Firma Recibido

BANCO BENEFICIARIO: Bancolombia Cta Corriente 23798638253 ; Banco AV VILLAS Cta Corriente 394000723 - Cta Ahorros 384003637. ENVIAR SOPORTE DE PAGO AL E-MAIL: cartera@pinzuar.com.co IDENTIFICANDO EL NÚMERO DE FACTURA QUE ESTÁ PAGANDO. LAS MERCANDÍAS VIAJAN POR CUENTA Y RIESGO DEL COMPRADOR, DESPUES DE RETIRADA LA MERCANCÍA NO SOMOS RESPONSABLES DE PÉRDIDAS, AVERÍAS O SAQUEOS.

A esta factura de venta aplican las normas relativas a la letra de cambio (artículo 5 Ley 1231 de 2008). Con esta el Comprador declara haber recibido real y materialmente las mercancías o prestación de servicios descritos en este título - Valor, Resolución y/o Autorización de facturación No187/63002192297 aprobado en 2019-12-02 vigente 24 Meses, prefijo SCFM desde el número 1 al 1000

ORIGINAL

Página : 1 de 1

Anexo N°4
MUESTRA DE CALIDAD DE AGUA

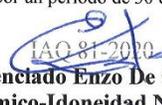


INFORME DE ANALISIS
Agua Superficial

		IAQ 81-2020	
Usuario	INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A.		
Proyecto	Cedi Grupo Rey		
Fecha de Informe	29 de octubre de 2020		
Fecha de Muestreo	28 de octubre de 2020		
Muestra	Una muestra de agua de Río Cabra		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	--		
Muestreo realizado por	--		
Lugar de Muestreo	Río Cabra, Pacora, Provincia de Panamá, República de Panamá		
Analistas	Lic. Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,7°C	H= 45%	
Parámetros Bacteriológicos	Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Cabra Lab# 203-20	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	11900
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	8800
Parámetros Físico Químicos	Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Cabra Lab# 203-20	
pH		4500-H ⁺ B	7,3
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	100,0
Sólidos Suspendidos	mg/L	2540-D	7,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	166,1
Turbidez	NTU	2130-B	8,4
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O G	7,2
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	5210-B	9,9
Fósforo Total	mg/L	4500-P C	0,2
Nitratos	mg/L	4500 NO ₃ ⁻ -B	0,6
No. de Laboratorio	Identificación		Ubicación Satelital
Lab # 203-20	Una muestra de agua de Río Cabra. Pacora, Provincia de Panamá, República de Panamá		17P0684559 UTM1003281 N09°04'20.5'' W079°19'14.7''

N.D. : No Detectable

Importante: Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.
Las muestras se retienen en el laboratorio por un periodo de 30 días


Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Bójica
San Fco. Panamá
Tel.: 226-5936

Anexos a
Informe IAQ 81-2020

Análisis de Alimentos, Drogas, Aguas, Suelo, Control Ambiental e Industrial



Tabla Comparativa Agua Superficial

		IAQ 81-2020		
Usuario	INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A.			
Proyecto	Cedi Grupo Rey			
Fecha de Informe	29 de octubre de 2020			
Fecha de Muestreo	28 de octubre de 2020			
Muestra	Una muestra de agua de Río Cabra			
Procedimiento de Muestreo Utilizado	--			
Muestreo realizado por	--			
Lugar de Muestreo	Río Cabra, Pacora, Provincia de Panamá, República de Panamá			
Analistas	Lic. Enzo De Gracia			
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,7°C		H= 45%	
Parametros	Unidades	Resultado Lab# 203-20	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	11900	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	8800	< 250	Excede la Norma
pH		7,3	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	100,0	< 500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendidos	mg/L	7,0	--	--
Conductividad	$\mu S/cm$	166,1	--	--
Turbidez	NTU	8,4	< 100(época lluviosa)	Dentro de la Norma
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,2	> 6.0	Dentro de la Norma
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	9,9	--	--
Fósforo Total	mg/L	0,2	< 0,12	Excede la Norma
Nitratos	mg/L	0,6	< 10	Dentro de la Norma

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 81-2020
Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Calle Andrés Mojica
 San Francisco # 15
 Teléfono: 226-5936
 E-mail: francia.quintero@ciqsa.net



N° de Trabajo:

Nº 9774

Centro de Investigaciones Químicas, S. A.

RECIBO DE MUESTRAS IAQ-81-2020

DATOS ADMINISTRATIVOS					
CONFECCIONAR INFORME A NOMBRE DE: <i>Tomás del Real Domínguez</i>		CONFECCIONAR FACTURA A NOMBRE DE: <i>Erick Mendez</i>			
DATOS DEL CONTACTO (Nombre, Teléfono, Dirección, Correo Electrónico) <i>Lic. Erick Mendez</i>					
DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)					
Fecha de la (s) muestra (s) <i>28-10-2020</i>	Hora de Toma de Muestra (s) <i>11:25 AM</i>				
DETALLE DE LA(S) MUESTRA(S)					
<i>Una muestra de Agua de Rio Cobre</i> CIQSA DOCUMENTO ORIGINAL CIQ 81 ADM		Cantidad de Muestra <i>1.1 L</i>	Tipo de Envase		
			P	V	E
Lugar de Muestreo <i>Rio Cobre, Prov. de Panamá, Panamá</i>		Muestreo Realizado por			
ANÁLISIS REQUERIDOS					
<i>CT, CF, SS, SD, NTU, CE, DO, NO₃⁻, P, pH.</i>					
OBSERVACIONES					
<i>Proyecto: Codi Grupo Ray</i>					

Entregadas por: *[Signature]*

Recibidas por: *[Signature]*

Fecha: *28-10-2020*

Hora: *12:14 PM*

CIQ-001-LAB

CIQSA S.A. R.L. C. 8-498-147 D.V. 36 • TEL: 6602-0474 • 6603-2474

Rev.2.27/03/2009

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante AD
isenlodega@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)



**ANEXO
IA 029-2020**

DOCUMENTO ORIGINAL



Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante AD
isenlodega@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 29-2020



**Imágenes de toma de muestra de agua superficial, Para Inmobiliaria Don Antonio, S.A.,
para el Proyecto Cedi Grupo Rey.**



Toma de muestra de agua superficial del Río Cabra.

DOCUMENTO ORIGINAL



LAQUIA S.A.

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante AD
isenlodega@gmail.com

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 29-2020



Imagen de ubicación satelital del sitio de toma de agua superficial del Río Cabra, Para Inmobiliaria Don Antonio, S.A., para el proyecto Cedi Grupo Rey.



Coordenadas

Muestra de agua del Río Cabra	17P 0684559 UTM 1003281	N 09°04'20.5" W 079°19'14.7"
----------------------------------	----------------------------	---------------------------------

DOCUMENTO ORIGINAL



Anexo N°5
VALORACION ECONOMICA

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL

En este capítulo se presenta la valoración económica de los impactos ambientales y externalidades sociales, así como el análisis costo-beneficio y de rentabilidad económico-ambiental del Proyecto “*línea*”, que consiste en un Centro Logístico de uso privado, en una superficie total de 55 has +00 m². En donde se centralizarán todas las operaciones de producción, almacenaje, preparación de pedidos y distribución de productos que requiere la empresa promotora INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A., quienes utilizan como nombre comercial (Grupo Rey).

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123, del 14 de agosto de 2009, los Estudios de Impacto Ambiental Categoría III, deben incluir un capítulo correspondiente a la valoración económica del Proyecto. El presente documento desarrolla los contenidos de esta sección.

Método

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

1. Selección de los impactos del Proyecto a ser valorados.
2. Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
3. Determinación de los costos de las medidas correctoras.
4. Construcción del flujo de costos y beneficios.
5. Cálculo de la rentabilidad económico-ambiental del proyecto (VAN y razón beneficio costo ambiental).
6. Presentación de opinión técnica correspondiente.

11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental

Los impactos generados por el Proyecto pueden ser ambientales o naturales (afectan el medio biofísico) y externalidades sociales (afectan a la población).

Selección de los Impactos ambientales del Proyecto a ser valorados

Con base en la Identificación de Impactos (Cuadros 30 y 31 del cap. 9) del presente estudio, se identificaron un total de 21 impactos, de los cuales 15 son naturales y 6 son externalidades sociales.

Para seleccionar los impactos ambientales o naturales del Proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se consideraron los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de moderada, alta o muy alta importancia, con significancia >50.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

De los 15 impactos ambientales identificados en el cuadro 31, los que cumplen con el requisito del Punto "a" son: para la fase de construcción 8 impactos, todos negativos. En la etapa de operaciones son dos los impactos que cumplen este requisito, ambos negativos y de importancia alta. Estos impactos se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Impactos Ambientales del proyecto
“Parque logístico Cedi Grupo Rey” que cumplen el punto “a”

<u>Impacto identificado</u>	<u>Carácter</u>	<u>Magnitud</u>	<u>Construcción</u>	<u>Operación</u>
Disminución de la cobertura vegetal.	Negativo	67	X	
Generación de ruido.	Negativo	61	X	X
Compactación del suelo	Negativo	51	X	
Contaminación por derrames de hidrocarburos.	Negativo	53	X	
Emissiones de gases y partículas.	Negativo	63	X	X
Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos.	Negativo	55	X	
Alejamiento de la fauna silvestre	Negativo	51	X	
Generación de agentes contaminantes al suelo e indirectamente a las fuentes hídricas.	Negativo	51	X	

Elaborado por el Consultor

El Cuadro 1 presenta los 7 impactos ambientales que además de cumplir con el Punto “a”, reúnen los requisitos del Punto “b” y que por lo tanto son valorados monetariamente.

Cuadro 2. Impacto Ambiental del proyecto “Parque logístico Cedi Grupo Rey” sujetos a valoración económica

Impactos	Carácter	Indicador	Método de valoración
Disminución de la cobertura vegetal.	(-)	Indemnización por pérdida de hectáreas	Cambio de productividad
Generación de ruido.	(-)	Exceso de dBA sobre límites permisibles	Método de cambio de productividad
Compactación del suelo	(-)	Pérdida de productividad del suelo	Cambio de productividad
Contaminación por derrames de hidrocarburos.	(-)	Costo de descontaminación	Costo de restauración
Emisiones de gases y partículas.	(-)	Disminuciones anuales Ton de CO ₂	Transferencia de beneficios
Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos.	(-)	Costo de dragado por m ³	Costo evitado
Alejamiento de la fauna silvestre	(-)	Costo traslado x ha	Costo de reposición

Elaborado por el Consultor

El impacto denominado “**Generación de agentes contaminantes al suelo e indirectamente a las fuentes hídricas**”, se refiere por una parte a la contaminación por sustancias tales como lubricantes, aceites, grasas y combustibles que caen al suelo, cuyo costo se calculó en el impacto denominado “**contaminación por derrames de hidrocarburos**” y a la contaminación de las fuentes hídricas, por sedimentos y desechos que son arrastrados principalmente por las lluvias, cuya pérdida también se calculó en el impacto denominado “**Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos**”, por lo que este impacto no será valorado monetariamente.

Valoración Monetaria del Impacto Seleccionado

De la lista de impactos generados por el Proyecto han calificado para la valoración económica doce impactos negativos y uno positivo. A continuación, se presenta la valoración económica de dichos impactos:

a. Pérdida de la cobertura vegetal

El área presenta suelos de baja cimentación, altas capas freáticas, sin problemas geotécnicos visibles, arables, moderadamente bien drenados y con textura arcillosa fina, los cuales han sido durante mucho tiempo utilizados para agricultura (caña y arroz) y pasturas de ganado, actualmente y durante muchos años se ha poblado de vegetación tipo rastrojo y gramíneas, algunos árboles dispersos permanentes.

Como resultado del inventario forestal pie a pie realizado a los árboles con DAP ≥ 20 cm, se determinó que en el polígono objeto de este estudio existen 83 árboles, los cuales están dispersos, por lo que se considera que la superficie total de 55 has +00 m², se encuentran cubiertos por gramíneas y rastrojos.

Para el cálculo del valor monetario del impacto, se aplicaron los valores de indemnización establecidos en la Resolución N.º AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente.

Los valores establecidos en esta resolución son los siguientes:

- Bosques naturales primarios, intervenidos o secundarios maduros = B/. 5,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios con desarrollo intermedio = B/. 3,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios jóvenes = B/. 1,000.00/hectárea.
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/. 500.00/hectárea.
- Plantación Forestal (avalúo promedio Fincas San Lorenzo) = 10,000 /hectárea.

- Cultivos (avalúo promedio fincas arroz y maíz- Oriente Chiricano) = 15,000 /hectárea.

Los cálculos de superficie por tipo de cobertura vegetal se realizan sobre un alineamiento conceptual, trazado dentro del área de influencia directa evaluada. Una vez definido el alineamiento final, el cálculo de la indemnización será revisado previo a su correspondiente pago. el Cuadro 3 contiene los cálculos sobre el costo de las indemnizaciones, según tipo de cobertura vegetal.

Cuadro 3. Pérdida de cobertura vegetal

Tipo de Cobertura Vegetal	Superficie ha	Indemnización x ha	Monto B/.
Rastrojo y gramíneas	55	500.00	27,500.00
TOTAL	55		27,500.00

Elaborado por el Consultor

El costo de la pérdida de cobertura vegetal asciende a veintisiete mil quinientos Balboas (B/.27,500.00).

b. Generación de ruido

En la fase de construcción del Proyecto, por las actividades de la maquinaria, equipos, carga y descarga de materiales y flujo vehicular, se puede presentar la generación de ruido, operación de los equipos, maquinaria pesada, carga y descarga de materiales, actividades de construcción de infraestructuras, excavaciones y tráfico de camiones y vehículos livianos. Por esta razón, en la etapa de construcción se va a presentar un impacto de intensidad alta.

Para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido dicha medición se hace mediante la aplicación de encuestas de disponibilidad a pagar (DAP), las cuales buscan identificar el monto que los ciudadanos están dispuesto a pagar, por reducir el ruido y recuperar el bienestar perdido.

En Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

Utilizaremos la experiencia de Chile. Galilea y Ortúzar (2005), en que estimaron el DP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US\$ 1,66 per-dB(A) por mes.¹

Para calcular el costo pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido se han ejecutado los siguientes pasos:

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá es de B/.1.31 por dB(A), lo que equivale a B/ 15.71 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado B/. 1.89, es decir, B/. 22.64 anual.
- Se estableció como número de hogares afectados por el exceso de ruido 10% del total de hogares ubicados en la ruta de acceso al área del proyecto estas comunidades Felipillo y Parque de San Juan, al lado del Parque Industrial de Pacora y que se ubica dentro del AID del proyecto y que suman unas 30 viviendas.
- Se definió el exceso de decibeles el valor superior al parámetro de tolerancia, que generan los vehículos y equipos pesados.
- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$C_{PB\ tm} = (H_a * C_a) * (C_{dba} * dB_{sn})$$

¹ Rizzi, Luis I. *Externalidades del Transporte*. Universidad de Chile. 2008. Pág. 52

En donde,

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

H_a Número de hogares

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

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

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

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

$$C_{PBt} = \sum^n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \dots + C_{PBzn}$$

Cuadro 4. Costo de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruidos derivados de la construcción del Proyecto

Fuente emisora(*)	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibel B/.	Costo del ruido B/.
Toda la maquinaria	93	33	30	22.64	22,549.44

Elaborado por el Consultor

El costo de la pérdida por generación de ruido en la fase de construcción asciende a veintidós mil quinientos cuarenta y nueve Balboas con cuarenta y cuatro centésimos.

Cuadro 5. Costo de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruidos derivados de la operación del Proyecto

Fuente emisora(*)	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibel B/.	Costo del ruido B/.
Toda la maquinaria	89	29	20	22.64	13,131.20

Elaborado por el Consultor

En la fase de operación, Se estima que, una vez concluido el proyecto, circularan 300 vehículos.

El costo de la pérdida por generación de ruido en la fase de operación asciende a trece mil ciento treinta y un Balboas con veinte centésimos (B/. 13,131.20)

c. Compactación del suelo

El área de influencia directa del proyecto requiere la remoción de cobertura vegetal compactación del suelo que será utilizado para uso Industrial ligero/comercial de alta intensidad vías y calles.

Para la valoración monetaria de la pérdida por compactación del suelo, utilizamos el método de cambio de productividad, que nos plantea la pérdida de productividad, en este caso agrícola, como consecuencia del proceso de urbanización en marcha.

El producto agrícola utilizado para medir dicha pérdida es el arroz, que se producía en estos terrenos antes de ser abandonados. El costo por tonelada del arroz en cáscara en el año 2020 es de B/.24.50, según el Instituto de Mercadeo Agropecuario. La superficie a la que será compactada asciende a 50.66 hectáreas.

Cuadro 6
Costo de la compactación del suelo derivada de la construcción del proyecto

Indicador	Unidad de medida	Valor
Área afectada por compactación	hectárea	50.66
Rendimiento (arroz)	QQ x ha	107
Producción potencial del área afectada	QQ	5,420.6
Pérdida de producción por compactación	%	20%
Pérdida de producción por compactación	QQ	1,084.12
Valor comercial arroz	QQ	24.50
Monto de la pérdida por compactación	B/.	26,561.04

Elaborado por el Consultor

El costo total de la pérdida por compactación de suelo es de veintiséis mil quinientos sesenta y un Balboas con cuatro centésimos (B/. 26,561.04).

d. Contaminación por derrames de hidrocarburos.

En los frentes de trabajo estarán presentes sustancias químicas como lubricantes, combustibles, y asfalto, así como desechos peligrosos como repuestos de maquinarias contaminados con sustancias Elaborado por el Consultor

La contaminación de los suelos puede ocurrir al verter accidentalmente aceites, combustibles, grasas y otros químicos asociados a la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo de excavación y movimiento de tierra, y cada vez que estos se movilizan a lo largo de las rutas de tránsito del Proyecto.

En el cuadro 7 se presenta la valoración monetaria del costo de descontaminar el suelo por métodos convencionales de ingeniería.

Cuadro 7
Valoración Económica de la Contaminación por derrames de hidrocarburos

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Superficie del proyecto que será desmontada	Ha	55.66
Superficie del proyecto susceptible a alteración de la calidad del suelo	%	10%
Superficie del proyecto susceptible a alteración de la calidad del suelo	Ha	5.566
Total, de Suelo x ha a un metro de profundidad	T	12.4
Porcentaje de suelo contaminado	%	10%
Suelo contaminado	ha	0.5566
Suelo contaminado	T	6.90184
Costo de descontaminación	B/. X T	1,000.00
Ajuste por inflación (2007-2018)	%	44%
Costo de descontaminación ajustado por la inflación	B/. X Ton	440.00
Monto total de la descontaminación	B/.	3,036.81

Elaborado por el Consultor

La pérdida ocasionada por la contaminación por hidrocarburos es de tres mil treinta y seis Balboas con ochenta y un centésimos (B/. 3,036.81)

f. Emisiones de gases y partículas.

La calidad del aire en el área del Proyecto puede ser alterada, por las emisiones de contaminantes que pueden provenir de una variedad de actividades durante la fase de construcción y operación del Proyecto. Los contaminantes a tomar en cuenta siguiendo los lineamientos de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de CFI son las partículas sólidas (PM_{2.5} y PM₁₀), NO₂, SO₂ y ozono.

Durante la etapa de construcción este impacto podría ser generado debido a actividades que podrían generar la dispersión de polvo o partículas sólidas (PM_{10} , $PM_{2.5}$) al aire, tales como construcción de vías de acceso, infraestructura temporal, nivelación de terrenos, extracción de materiales en zonas de préstamo, fabricación de agregados, actividades de perforación, excavaciones en corte abierto. De esta manera dos aspectos son los que requerirán mayor atención: generación de polvo durante la construcción; tráfico durante construcción.

Se considera que el polvo de construcción puede causar un impacto en los receptores sensibles (residentes y otros usos sensibles de la tierra) dentro de los 100 m de la fuente. Por otra parte, al igual que ocurre en otros procesos de combustión, las emisiones provenientes de vehículos a motor, tanto de turismo como todo terreno, incluyen CO , NO_2 , SO_2 , partículas sólidas y COV .

En la fase de operación este tipo de alteración de la calidad del aire disminuye significativamente por lo cual se le considera un impacto bajo, que por lo tanto no está sujeto a valoración económica.

Estimamos que los vehículos pesados del proyecto realizarán en promedio unos 20 viajes diarios, con un recorrido de 10 Km. Las emisiones de CO_2 generadas por camiones y otros equipos rodantes es de 562 Kg/Km².

En el Cuadro 8 se presenta la pérdida generada por el incremento de emisiones contaminantes a la atmósfera.

² Generalitat Catalunya. Caracterización de emisiones de tráfico en vehículos. TECHNET. 2017. Pág13.

Cuadro 8. Pérdida generada por la emisión de gases y partículas en la fase de construcción

Indicador	Unidad de medida	Valores
Camiones volquete	unidades	10
Recorrido Promedio diario de viajes por camión	Km	10
Recorrido Promedio diario de viajes flota	Km	100
Recorrido Promedio mensual de viajes flota	Km	2600
Recorrido promedio anual de viajes flota	Km	31,200
Promedio de emisiones anuales de CO ₂ por Kilómetro	Kg/Km	562
Monto de emisiones CO ₂	Toneladas	17,534
Costo de los contaminantes	B/ x ton	20
Ahorro atribuido al proyecto	B/.	350,688.00

Elaborado por el consultor.

La pérdida por la emisión de gases y partículas en la fase de construcción asciende a trescientos cincuenta mil seiscientos ochenta y ocho Balboas (B/. 350,688.00).

En la fase de operación, se estima que, una vez concluido el proyecto, circularan 300 vehículos pesados al día. Adicional 200 vehículos livianos entre empleados y visitas al centro. De acuerdo con la guía europea de cálculo de emisiones, los vehículos livianos a Gasolina emiten 2,38 kg de CO₂/litro, mientras que los vehículos pesados producen Diésel: 2,61 kg de CO₂/litro.³

En su recorrido por el área del proyecto cada vehículo puede consumir en promedio un litro combustible. En el siguiente cuadro establecemos el cálculo monetario del costo de emisiones de gases para la fase de operaciones.

³ Generalitat de Catalunya Comisión Interdepartamental del Cambio Climático. *Guía Práctica para el Cálculo de Emisiones de gases de Efecto Invernadero(GEI)*. Cataluña, España. 2011. Págs.24,25.

Cuadro 9. Pérdida generada por la emisión de gases y partículas en la fase de construcción

Indicador	Unidad de medida	Valores
Vehículos pesados		
Tráfico diario	Vehículos	300
Emisión diaria de gases por 2 litros	KgCO ₂	5.22
Emisión diaria de gases tráfico pesado	KgCO ₂	1,566
Emisión diaria de mensual tráfico pesado	TonCO ₂	46.98
Emisión anual de gases tráfico pesado	TonCO ₂	564
Costo de los contaminantes	B/ x ton	20
Costo anual de la contaminación por emisión de gases v. pesados	B/.	11,275.20
Vehículos livianos		
Tráfico diario	Vehículos	200
Emisión diaria de gases por km	KgCO ₂ /l	2.38
Emisión diaria de gases tráfico pesado	KgCO ₂	476
Emisión diaria de mensual tráfico pesado	TonCO ₂	14.28
Emisión anual de gases tráfico pesado	TonCO ₂	171.36
Costo de los contaminantes	B/ x ton	20
Costo anual de la contaminación por emisión de gases v. livianos	B/.	3,427.20
Costo total anual de la contaminación por emisión de gases y partículas	B/.	14,702.40

Elaborado por el consultor.

La pérdida anual por la emisión de gases y partículas en la fase de operación asciende a catorce mil setecientos dos Balboas con cuarenta centésimos (B/. 14,702.40).

g. Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos.

El incremento de la escorrentía superficial con sedimentos y desechos podría generarse debido a diversas circunstancias, entre ellas actividades de construcción, de mantenimiento de los equipos debido a una fuga o derrame accidental que alcance el sistema de recolección de agua de escorrentía.

Durante la etapa de construcción, las actividades de movilización de vehículos al área del Proyecto, construcción de vías de acceso, infraestructura temporal auxiliar, obras de drenaje de agua superficial y pluvial, mejoras en el canal artificial o en el río, actividades de perforación excavaciones, extracción de materiales tienen potencial para producir impactos en la calidad del agua del río Cabra. El costo económico del incremento de la escorrentía superficial derivado de la construcción del Proyecto se presenta en la Cuadro 10.

Cuadro 10. Costo del incremento de la escorrentía superficial con sedimentos y desechos en la fase de construcción

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Caudal promedio anual de cuenca de río Cabra	m ³ /s	5.47
Volumen anual de agua de río Cabra	m ³	172,501,920
Costo de descontaminación	B/. x m ³	0.36
Volumen de agua contaminado	%	0.1%
Volumen de agua contaminado	m ³	172,502
Costo de descontaminación	B/.	62,100.69

Elaborado por el consultor.

h. Alejamiento de la fauna silvestre

Durante la etapa de construcción, el proceso de desmonte y preparación del terreno, ocasionará eliminación total de la fauna en el área de intervención. Por ello, antes de realizar estas actividades y durante la ejecución de las mismas, se deberá efectuar en cumplimiento de lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009 y de la Resolución AG-0292-2008, el rescate y reubicación de la mayor cantidad posible de ejemplares de la fauna silvestre presente en el área del Proyecto.

La zona donde puede ubicarse fauna silvestre, especialmente debido a la utilización de esta área por aves se estima en un 20% del área del proyecto, es decir 11 ha. En el cálculo de la pérdida ocasionada por el alejamiento de la fauna se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Cet} = \text{Sa} * \text{Cr}$$
$$\text{Cph} = 11 * 500.00 = 5,500.00$$

En donde,

Cet Costo de alejamiento de fauna

Sa Superficie afectada

CR Costo de rescate

El costo del alejamiento de la fauna silvestre asciende a cinco mil quinientos Balboas.

11.2. Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales

Los impactos sociales son consecuencias derivadas de la ejecución del Proyecto que perjudican o benefician a la población o a las comunidades aledañas.

Selección de impactos sociales a ser valorados

Para seleccionar los impactos sociales del Proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria, se aplicaron los mismos criterios que fueron utilizados para la selección de los impactos ambientales, a saber

- a. Que sean impactos directos, de mediana, alta o muy alta importancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

De las 6 externalidades identificadas, solo dos cumplen el requisito del Punto “a”, para la etapa de construcción se seleccionaron 7, siendo uno de carácter positivo y uno (1) negativo. El Cuadro 11 presenta las externalidades que cumplen con el punto “a”.

Cuadro 11. Impactos sociales “Parque logístico Cedi Grupo Rey”

<u>Impacto identificado</u>	<u>Carácter</u>	<u>Magnitud</u>	<u>Construcción</u>	<u>Operación</u>
Generación de empleo.	Positivo	71	X	X
Generación de desechos sólidos y líquidos.	Negativo	67	X	X

Elaborado por el Consultor

EL Cuadro 12 presenta las externalidades sociales que reúnen los requisitos del Punto “b” y que han de ser valoradas monetariamente.

**Cuadro 12. Impactos sociales generados por el proyecto
“Parque logístico Cedi Grupo Rey”**

Impactos	Carácter	Indicador	Método de valoración
Generación de empleos	(+)	Construcción: 87 Operación: 9	Valores directos de mercado
Generación de desechos sólidos y líquidos.	(-)	Kg generados por persona	Valores directos de mercado

Elaborado por el Consultor

Valoración Monetaria de impactos sociales seleccionados

De la lista de impactos sociales generados por el proyecto “Parque logístico Cedi Grupo Rey” han calificado para la valoración monetaria seis impactos positivos y uno negativo. A continuación, se presenta la valoración de estos impactos.

a. Generación de Empleos

En el desarrollo del Proyecto en la generación del empleo directo, en la etapa de construcción se generarán 87 trabajadores, para luego reducirse nuevamente en la etapa de operación a nueve empleos, dedicados a las actividades de mantenimiento.

. En el Cuadro 13 se presentan los cálculos correspondientes.

Cuadro 13. Valoración de la generación de empleos

Indicador	Unidad de medida	Valor
Fase de Construcción (Empleo Directo)		
	Trabajadores	87
Salario promedio mensual mano de obra	B/.	1,200.00
Monto mensual de salarios Mano de Obra	B/.	104,400.00
Monto anual de salarios	B/.	1,252,800.00
Monto salarial del en tiempo de ejecución del proyecto (18 meses)	B/.	1,879,200.00
Fase de operación (Empleo Directo)		
	Trabajadores	9
Salario promedio mensual mano de obra	B/.	1,000.00
Monto mensual de salarios Mano de Obra	B/.	9,000.00
Monto anual de salarios	B/.	108,000.00

Elaborado por el Consultor.

La inyección económica del Proyecto en materia de empleo directo es ochocientos mil Balboas mensuales (B/.104,000.00) en la etapa de construcción, es decir, 1.25 millones de Balboas al año. El monto de salario durante los 18 meses de construcción del Proyecto es de 1.9 millones de Balboas.

En la etapa de operación, se generarán 800 puestos de trabajo, con una planilla mensual de nueve mil Balboas (B/.9,000.00) o sea B/.108,000.00 Balboas anuales.

b. Generación de desechos sólidos y líquidos.

Durante la etapa de construcción la generación de desperdicios sólidos y líquidos es generada por los trabajadores (87), mientras que en la fase de operación será producida por los colaboradores y usuarios de las infraestructuras del proyecto (800).

En el cuadro 14 se presenta el cálculo de los costos de la generación de desechos.

Cuadro 14
Desechos sólidos y líquidos generados en fase de construcción por
el Proyecto “Parque logístico Cedi Grupo Rey”

Indicador	Unidad de medida	Valor
Trabajadores	Unidades	87
Producción de desechos por persona x día	Kg	1.2
Desechos diarios producidos en el proyecto	Kg	104.4
Desechos mensuales producidos en el proyecto	Ton	3.1
Desechos anuales producidos en el proyecto	Ton	37.6
Costo recolección y confinamiento de desechos	B/. X ton	20.00
Monto por año	B/.	751.68
Monto duración de proyecto (18 meses)	B/.	1,127.52

Elaborado por el Consultor

El costo de la generación de desechos sólidos y líquidos, ocasionado por la construcción del proyecto asciende mil ciento veintisiete Balboas con cincuenta y dos centavos centésimos (B/.1,127.52).

Cuadro 15
Desechos sólidos y líquidos generados en fase de operación por
el Proyecto “Parque logístico Cedi Grupo Rey”

Indicador	Unidad de medida	Valor
Colaboradores y usuarios		800
Producción de desechos por persona x día	Kg	1.2
Desechos diarios producidos en el proyecto	Kg	960
Desechos mensuales producidos en el proyecto	Ton	28.8
Desechos anuales producidos en el proyecto	Ton	345.6
Costo recolección y confinamiento de desechos	B/. X ton	20.00
Monto por año	B/.	6,912.00

El costo de la generación de desechos sólidos y líquidos, ocasionado en la fase de operación del proyecto asciende seis mil novecientos doce Balboas (B/.6,912.00).

11.2.3 Resultados

11.2.3.1 Beneficios Generados

Los beneficios generados por el proyecto se pueden clasificar en directos, sociales y ambientales.

Los beneficios directos están conformados por los ingresos generados por la venta de macro-lotes y el arrendamiento de galeras; los beneficios sociales que corresponden a las externalidades sociales positivas y los beneficios ambientales que se refieren a los impactos positivos que mejoran los recursos naturales y la calidad ambiental.

El flujo de ingresos generado por la venta de macro-lotes es de ochenta y tres millones doscientos mil Balboas (B/.83,200,000.00) y el arrendamiento anual por galeras es de cuatro millones trescientos cincuenta y seis mil Balboas (B/.4,356,000.00).

Cuadro 16
Ingresos por Venta de Macro-lotes y arrendamiento de galeras

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Galeras	Unidades	3
Área de galeras x metro cuadrado	m ²	12,100
Área total para almacenamiento y bodegas	m ²	36,300
Precio de arrendamiento mensual habitacionales x m ²	B/. X m ²	10.00
Ingresos mensuales por arrendamiento	B/.	363,000.00
Ingresos anuales por arrendamiento	B/.	4,356,000.00
Macro-lotes	Unidades	5
Área promedio de macro-lotes x metro cuadrado	m ²	83,200
Área total de macro-lotes	m ²	416,000
Precio x m ²	B/. X m ²	200.00
Ingresos por ventas	B/.	83,200,000.00

Elaborado por el Consultor

Los beneficios generados por el proyecto se presentan en el cuadro 17.

Cuadro 17
Total, de Beneficios Económicos de Externalidades

Impacto	Carácter	Construcción	Operación
Generación de empleos	(+)	1,879,200	108,000

Elaborado por el Consultor

11.2.3.2 Costos

En los costos del proyecto se incluyen los costos de inversión, operación, mantenimiento, gestión ambiental, el costo de las externalidades negativas y los costos ambientales.

El costo del terreno se ha estimado 41.6 millones de Balboas, sobre la base de un valor a razón de B/. 100.00 el metro cuadrado y los costos de inversión en 30 Millones de Balboas, los cuales incluyen limpieza, relleno y desarrollo de infraestructuras.

En el cuadro de flujo de fondos netos se presentará el desglose de los diferentes costos.

Cuadro 18
Total, de Costos Económicos de Impactos y externalidades

Impacto	Carácter	Construcción	Operación
Disminución de la cobertura vegetal.	(-)	27,500.00	
Generación de ruido.	(-)	22,549.44	13,131.00
Compactación del suelo	(-)	26,561.04	
Contaminación por derrames de hidrocarburos.	(-)	3,036.81	
Emisiones de gases y partículas.	(-)	350,688.00	14,702.00
Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos.	(-)	62,100.69	
Alejamiento de la fauna silvestre	(-)	5,500.00	
Generación de desechos sólidos y líquidos.	(-)	1,127.52	6,912.00
Balance		497,935.98	34,745.00

Elaborado por el Consultor

Costo de la Gestión Ambiental

El costo estimado de la gestión ambiental se circunscribe al costo del Plan de Mitigación y Monitoreo y asciende a B/.90,800.00.

Cuadro 1. Costos Estimados de las Medidas Correctoras

PLANES	COSTOS (B/.)
Plan de Mitigación	84,800.00
Plan de Monitoreo	9,500.00
TOTAL	90,800.00

Elaborado por el Consultor

11.3 Cálculos del VAN

Para verificar la viabilidad ambiental y social del Proyecto, se calculó el Valor Actual Neto (VAN), el cual indica que, si los valores que se obtienen son positivos, el Proyecto es ambiental y socialmente viable y por tal su ejecución es viable y si los valores son negativos, el Proyecto debería modificarse o desistir de su ejecución. Como se puede apreciar el valor obtenido es positivo y asciende a B/.39,175,885.00 (ver Cuadro 21).

La otra medida utilizada es la relación Beneficio-Costo. Cuando el valor de esta razón es mayor de uno, el Proyecto es viable, mientras que cuando es menor que 1, el Proyecto debe modificarse o desistir de su ejecución (Universidad de Los Andes, 2011. Pág. 34). La Razón B/C resultante de nuestro análisis es de 2.15, lo que significa que el Proyecto le producirá al país un Balboa con quince centésimos por cada Balboa invertido en beneficios ambientales y sociales.

Los valores del VAN y la Razón Costo-Beneficio se presentan en la Cuadro 20. El flujo de costos y beneficios ambientales y sociales del Proyecto se expresa en valores monetarios, en la Cuadro 21.

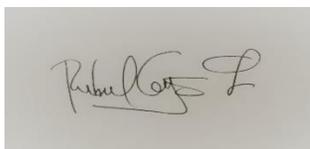
Cuadro 21.VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Valor Acumulado	91,569,181
VAN Flujo Neto	39,175,885
VAN Beneficios Ambientales	73,119,405
VAN Costos Ambientales	33,943,521
Relación Beneficio - Costo	2.15

Elaborado por el Consultor

Opinión Técnica

Los resultados de la valoración económica de impactos y su correspondiente análisis beneficio-costos, indican que el Proyecto resulta ambiental y socialmente aceptable. Se observa en el Flujo Neto que todos los años los montos entre Beneficios y Costos ambientales son positivos; o sea, todos los años los retornos ambientales son superiores a los gastos invertidos en prevención, mitigación y monitoreo, justificando este rubro de egresos del Proyecto.



RUBIEL CAJAR
ECONOMISTA
IDONEIDAD#648

Cuadro 22. Flujo de Fondos Netos del proyecto *Parque logístico Cedi Grupo Rey*

Descripción	Construcción	Operaciones									
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Beneficios											
<i>Ingresos por ventas</i>											
Arrendamiento de Galeras		4,356,000	4,356,000	4,356,000	4,356,000	4,356,000	4,356,000	4,356,000	4,356,000	4,356,000	4,356,000
Venta de macro-lotes		8,320,000	8,320,000	8,320,000	8,320,000	8,320,000	8,320,000	8,320,000	8,320,000	8,320,000	8,320,000
<i>Beneficios ambientales</i>											
<i>Beneficios sociales</i>											
Generación de empleo	1,879,200	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000
Total Beneficios	1,879,200	12,784,000	12,784,000	12,784,000	12,784,000	12,784,000	12,784,000	12,784,000	12,784,000	12,784,000	12,784,000
Costos											
<i>Costos de ventas</i>											
Arrendamiento de Galeras		3,049,200	3,049,200	3,049,200	3,049,200	3,049,200	3,049,200	3,049,200	3,049,200	3,049,200	3,049,200
Macro-lotes		4,160,000	4,160,000	4,160,000	4,160,000	4,160,000	4,160,000	4,160,000	4,160,000	4,160,000	4,160,000
<i>Costos Ambientales</i>											
Disminución de la cobertura vegetal.	27,500										
Generación de ruido.	22,549	13,131	13,131	13,131	13,131	13,131	13,131	13,131	13,131	13,131	13,131
Compactación del suelo	26,561										
Contaminación por derrames de hidrocarburos.	3,037										
Emissiones de gases y partículas.	350,688	14,702	14,702	14,702	14,702	14,702	14,702	14,702	14,702	14,702	14,702
Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos.	62,101										
Alejamiento de la fauna silvestre	5,500										
<i>Externalidades negativas</i>											
Generación de desechos sólidos y líquidos	1,127.52	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00
<i>Medidas Correctoras</i>											
Costo de medidas de mitigación		16,960	16,960	16,960	16,960	16,960	16,960	16,960	16,960	16,960	16,960
Programa de Monitoreo y prevención de riesgos		1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
<i>Inversión</i>	30,000,000										
Total Costos	30,499,063	7,262,806	53,606	53,606	53,606	53,606	34,746	34,746	34,746	34,746	34,746
Flujo Neto (ahorro)	(28,619,863)	5,521,194	12,730,394	12,730,394	12,730,394	12,730,394	12,749,254	12,749,254	12,749,254	12,749,254	12,749,254
Flujo Neto actualizado	(28,619,863)	(23,098,669)	(10,368,275)	2,362,120	15,092,514	27,822,909	40,572,163	53,321,417	66,070,672	78,819,926	91,569,181

Anexo N°6
PUBLICACION DEL PERIODICO Y SOLICITUD DE FIJADO Y DESFIJADO EN
EL MUNICIPIO

Modificación del paisaje	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
	Regar diariamente dos veces al día el área de trabajo y los caminos en estación seca
	Señalizar en todo el proyecto y sus entornos
Compactación de suelo	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
	Colocar trampas para evitar arrastres por escorrentías superficiales de desechos y sedimento a la fuente hídrica
	Tapar todo promontorio de material pétreo
Alteración de la calidad de aguas superficiales	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	Implementar plan de revegetación y arborización
	Acondicionar el sitio después de la adecuación de terracería
	Solo trabajar sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes
Generación de sedimentos	Aplicar hidrosiembra en los taludes
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica
	Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes
	Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos en fuentes y entorno de ríos y quebradas
Alteración e incremento de tráfico terrestre	Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio
	Establecer canales adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno
	Colocar trampas para evitar que las escorrentías con sedimentos lleguen a fuentes hídricas
Generación de escorrentías con residuos diversos	Regar dos o tres veces diarias en estación seca el área del proyecto
	Recoger los restos sueltos de suelos y retirar del sitio los sedimentos sueltos recogidos y llevarlo al sitio aprobado por el municipio
	Colocar o tapar los promontorios de tierra
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área
Incremento de procesos erosivos	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción
	Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto
	Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación
	Plantar las vías una vez estén terminadas
Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	Implementar barreras naturales para impedir el escurrimiento de sedimentos en sitios con marcados desniveles
	Acondicionar el sitio de manera que se evite la acumulación de sedimentos y el escurrimiento de estos hacia el Río Cabra
	Regar dos veces al día en estación seca sobre suelo descubierto
	Colocar trampas, recoger y reubicar los sedimentos
Incremento circulación vehículos pesados	Estabilización y siembra de taludes
	Establecer obras de control de erosión
	Revegetar entornos con plantas ornamentales, engramar isletas y veredas y reforestar la servidumbre colindante entre el proyecto y el río cabra
	Implementar un programa que establezca procedimientos para mantener buenas relaciones con los moradores del entorno
Incremento de procesos erosivos	Establecer y mantener señales informativas y preventivas
	Implementar el plan de rescate y reubicación de fauna
	Coordinar con las autoridades competentes
	Establecer un horario de circulación para estos vehículos
Incremento de procesos erosivos	Colocar personal con banderolas para controlar la circulación
	Colocar señales preventivas e informativas

Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad - proyecto)	Establecer y aplicar un plan de capacitaciones para el personal y los miembros de las comunidades
	Implementar un programa que establezca procedimientos para mantener buenas relaciones con los moradores del entorno
	Establecer y mantener señales informativas y preventivas
	Establecer un comité que represente la comunidad los cuales se reunirán con equipo del promotor
Generación de agentes contaminantes al suelo e indirectamente a las fuentes hídricas	Colocar señales preventivas e informativas del proyecto y sus frentes de trabajo
	Mantener equipo para la recolección y control de cualquier tipo de derrame de agentes contaminantes
	Establecer un calendario de retiro y disposición de sedimentos y suelos contaminados con hidrocarburos a un lugar aprobado por las autoridades competentes (vertedero municipal)
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Coordinar con las autoridades el rescate y reubicación de fauna
	Trasladar los desechos vegetales al botadero municipal
	Implementar jornadas de fumigación mensual o cada trimestre
Aumento en la generación de residuos sólidos urbanos y residuos especiales	Colocar recipientes debidamente señalizados en puntos estratégicos para el depósito de residuos
	Tener equipo vehicular debidamente señalado para el traslado de estos residuos
	Dotar al personal con equipos de protección adecuados para el manejo de estos residuos
Generación de suelo suelto (nubes de polvo sedimentación)	Regar varias veces diarias en estación seca los sitios para evitar formación de nubes de polvo y suelo suelto y escorrentías con arrastre de sedimentos a fuentes hídricas
	Tapar los promontorios de material pétreo y tierra
	Colocar trampas para atrapar sedimentos, desechos e hidrocarburos, estos pueden ser con estacas cerradas, mallas apoyadas en estacas, arenas y piedras
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Demarcar el sitio o frente de trabajo antes de intervenir
	Compactar los taludes y aplicar hidro siembra para evitar el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
	Evitar la formación de cárcavas mediante la aplicación de hidro siembra
	Establecer un plan de retiro y disposición de sedimentos y suelos contaminados con hidrocarburos a un lugar aprobado por las autoridades competentes (vertedero municipal)
Incremento de procesos erosivos	Colocar trampas para atrapar sedimentos estas pueden ser con estacas cerradas o mallas apoyadas en estacas
	Establecer canales temporales para el manejo de las aguas pluviales

- e. **Plazo y Lugar de recepción de observaciones:** Dicho documento estará disponible en la dirección Regional del Ministerio de Ambiente Panamá Metro y en las oficinas centrales del Ministerio de Ambiente, Albrook edificio 804, en horario de nueve de la mañana a las cinco de la tarde (9:00 a.m. a 5:00 p.m.). Los comentarios y recomendaciones sobre el referido estudio deberán remitirse formalmente a la Administración General, dentro del término anotado al inicio del presente aviso.
- f. **Fecha y lugar de realización del foro público si se requiere:** No Aplica
- g. **Indicar si es la primera o la última publicación:** Primera Publicación

Modificación del paisaje	<p>Accondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engrapado y reforestación</p> <p>Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas</p> <p>Regar diariamente dos veces al día el área de trabajo y los caminos en estación seca</p> <p>Señalizar en todo el proyecto y sus entornos</p> <p>Colocar trampas para evitar amasijos de desechos y sedimentos</p>
Compactación de suelo	<p>Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas</p> <p>Colocar trampas para evitar amasijos por escorrentías superficiales de desechos y sedimento a la fuente hídrica</p> <p>Tapar todo promontorio de material pétreo</p> <p>Dotar al personal de equipo de protección y seguridad</p> <p>Implementar plan de revegetación y arborización</p> <p>Accondicionar el sitio después de la adecuación de terracería</p> <p>Solo trabajar sobre área preestabilizada, hacer las compactaciones adecuadas en las taludes</p> <p>Aplicar hidrosiembras en los taludes</p>
Alteración de la calidad de aguas superficiales	<p>Colocar trampas para evitar amasijos de desechos y sedimentos a la fuente hídrica.</p> <p>Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes</p> <p>Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos en fuentes y entorno de ríos y quebradas</p> <p>Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio</p> <p>Establecer canales adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo</p> <p>Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno</p>
Generación de sedimentos	<p>Colocar trampas para evitar que las escorrentías con sedimentos lleguen a fuentes hídricas</p> <p>Regar dos o tres veces diarias en estación seca el área del proyecto</p> <p>Recoger los restos sueltos de suelos y retirar del sitio los sedimentos sueltos recogidos y llevarlos al sitio aprobado por el municipio</p> <p>Colocar e tapar los promontorios de tierra</p> <p>Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área</p>
Alteración e incremento de tráfico terrestre	<p>Señalizar toda el área del proyecto con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción</p> <p>Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto</p> <p>Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación</p> <p>Plantar las vías una vez estén terminadas</p>
Generación de escorrentías con residuos diversos	<p>Implementar barreras naturales para impedir el escurrimiento de sedimentos en sitios con marcanchos desveneres.</p> <p>Accondicionar el sitio de manera que se evite la acumulación de sedimentos y el escurrimiento de estos hacia el Río Cabra</p> <p>Regar dos veces al día en estación seca sobre suelo descubierto</p> <p>Colocar trampas, recoger y reubicar los sedimentos</p>
Incremento de procesos erosivos	<p>Estabilización y siembra de taludes</p> <p>Establecer obras de control de erosión</p> <p>Revegetar entornos con plantas ornamentales, engrapar isletas y veredas y reforestar la sancionchire colindante entre el proyecto y el río cabra.</p>
Alagamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	<p>Implementar un programa que establezca procedimientos para mantener buenas relaciones con los moradores del entorno</p> <p>Establecer y mantener señales informativas y preventivas</p> <p>Implementar el plan de rescate y reubicación de fauna</p>
Incremento circulación vehículos pesados	<p>Coordinar con las autoridades competentes</p> <p>Establecer un horario de circulación para estos vehículos</p> <p>Colocar personal con banderolas para controlar la circulación</p> <p>Colocar señales preventivas e informativas</p>

Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad - proyecto)	<p>Establecer y aplicar un plan de capacitaciones para el personal y los miembros de las comunidades</p> <p>Implementar un programa que establezca procedimientos para mantener buenas relaciones con los moradores del entorno</p> <p>Establecer y mantener señales informativas y preventivas</p> <p>Establecer un comité que represente la comunidad los cuales se reunirán con equipo del promotor</p>
Generación de agentes contaminantes al suelo e indirectamente a las fuentes hídricas	<p>Colocar señales preventivas e informativas del proyecto y sus frentes de trabajo</p> <p>Mantener equipo para la recolección y control de cualquier tipo de derrame de agentes contaminantes</p> <p>Establecer un calendario de retiro y disposición de sedimentos y suelos contaminados con hidrocarburos a un lugar aprobado por las autoridades competentes (veradero municipal)</p>
Dispersión de semillas y raíces acuáticas en la vegetación hacia otras localizaciones	<p>Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna</p> <p>Coordinar con las autoridades el rescate y reubicación de fauna</p> <p>Transferir los desechos vegetales al botadero municipal</p> <p>Implementar jornadas de fumigación mensual o cada trimestre</p>
Aumento en la generación de residuos sólidos urbanos y residuos especiales	<p>Colocar recipientes debidamente señalizados en puntos estratégicos para el depósito de residuos</p> <p>Tener equipo vehicular debidamente señalado para el traslado de estos residuos</p> <p>Dotar al personal con equipos de protección adecuados para el manejo de estos residuos</p>
Generación de suelo suelto (nubes de polvo - sedimentación)	<p>Regar varias veces diarias en estación seca los sitios para evitar formación de nubes de polvo y suelo suelto y escorrentías con amasijo de sedimentos a fuentes hídricas</p> <p>Tapar los promontorios de material pétreo y tierra</p> <p>Colocar trampas para atrapar sedimentos, desechos e hidrocarburos, estos pueden ser con estacas cerradas, mallas apoyadas en estacas, armas y piedras</p>
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	<p>Demarcar el sitio o frente de trabajo antes de intervenir</p> <p>Compactar los taludes y aplicar hidro siembra para evitar el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo</p> <p>Evitar la formación de cárcavas mediante la aplicación de hidro siembra</p> <p>Establecer un plan de retiro y disposición de sedimentos y suelos contaminados con hidrocarburos a un lugar aprobado por las autoridades competentes (veradero municipal)</p> <p>Colocar trampas para atrapar sedimentos, estas pueden ser con estacas cerradas o mallas apoyadas en estacas</p> <p>Establecer canales temporales para el manejo de las aguas pluviales</p>

e. Plazo y Lugar de recepción de observaciones: Dicho documento estará disponible en la dirección Regional del Ministerio de Ambiente Panamá Metro y en las oficinas centrales del Ministerio de Ambiente, Albrook edificio 804 en horario de nueve de la mañana a las cinco de la tarde (9:00 a.m. a 5:00 p.m.). Los comentarios y recomendaciones sobre el referido estudio deberán remitirse formalmente a la Administración General, dentro del término anotado al inicio del presente envío.

f. Fecha y lugar de realización del foro público si se requiere; No Aplica

g. Indicar si es la primera o la última publicación; Primera Publicación

- Redactar
- Bandeja de en... 2
- No leídos
- Destacado
- Borradores 284
- Enviados
- Archivo
- Spam
- Papelera
- Menos
- Vistas Ocultar
- Fotos
- Documentos
- Suscripciones
- Ofertas
- Carpetas Ocultar
- + Carpeta nueva

Archivar Mover Eliminar Spam Ordenar

- domingo
- Última semana
- Iarias@hotmail.com CEDI GRUPO REY Información adaratoria Yisel A. Mendieta M. Geógr... 31 oct.
 - contribuyentes@munic... Publicidad SEÑORES MUNICIPIO DE PANAMA CIUDAD E. S. D. Yo, AR... 30 oct.
 - zinnza.acecra@comail... solicitud de financiamiento Enviado desde Yahoo Mail para And... 30 oct.

Publicidad Yahoo/Enviados

yisel mendieta <yisel_mendieta@yahoo.es>
Para: contribuyentes@municipio-pma.gob.pa

SEÑORES MUNICIPIO DE PANAMA
CIUDAD
E. S. D.

Yo, ARELYS JAZMIN SHAW IZAGA, mujer, mayor de edad, panameña, con cedula de identidad personal N°4-717-1896 debidamente autorizada, actuando en representación legal de INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A., sociedad anónima inscrita en el Folio N°117615, con oficinas en Via España, edificio Tula Business Center, corregimiento de Bella Vista, provincia de Panamá, promotor del proyecto denominado "PARQUE LOGISTICO CEDI GRUPO REY", el cual se ejecutara sobre las fincas FOLIO REAL No. 173328 y No. 30307719, con Código de Ubicación N°8716, ubicada en el Corregimiento de Pacora, Distrito y Provincia de Panamá.

Hago formal solicitud de fijado y desfijado del Aviso de Consulta Pública, que adjunto a esta nota, en sus oficinas como lo indica el Decreto Ejecutivo N°823 de 14 de octubre de 2000.

Configuración

Product Sourcing Made Easy
Alibaba.com

Visita la Feria Virtual
Feria Virtual Sucasa
Conoce los proyectos que tenemos en Panamá Norte, Centro, Este y Oeste en la Feria Virtual
Grupo Sucasa [Abrir](#)

Anexo N°7
INFORME TOPOGRAFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y SECCIONES ESPECIALES RIO CABRA

PROYECTO

CEDI G. R.

ÁREA DE LA FINCA: 55 HECTÁREAS

UBICACION . PACORA , DISTRITO DE PANAMA

Marzo 2020



INDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL SITIO
2. LOCALIZACIÓN GENERAL
3. OBJETIVOS
4. METODOLOGIA EMPLEADA
5. IMÁGENES DESCRIPTIVAS
6. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA
7. RESULTADOS
8. PLAN HEALTH O SANIDAD VEGETAL
9. EQUIPO UTILIZADO
 - GPS HEMISPHERE S320 DOBLE FRECUENCIA
 - ESTACION TOTAL LEICA TS06

DESCRIPCIÓN DEL SITIO

Globo de terreno de 55 hectáreas ubicadas en el Corregimiento de Pacora. En el trabajo realizado se estableció líneas de reticulación horizontal para que la captación de datos fuera redundante en todos sus aspectos y su sinuosidad se representara lo más detallada posible. Se establecieron secciones transversales a lo largo del Rio Cabra en el área de incidencia. El levantamiento del área se ha observado un área plana con pendientes suaves típico de sitios agrícolas destinados específicamente a siembra de arroz.



LOCALIZACIÓN GENERAL

Ubicación: Provincia de Panamá, distrito de Panamá, corregimiento de Pacora, Carretera Panamericana.



OBJETIVOS (SOLICITADOS)

- Realizar levantamiento topográfico de un lote de 55 Has con curvas de nivel a cada 0.50 mts.
- Realizar el levantamiento, curvas de nivel y secciones del Rió Cabra cada 20.00 mts.

METODOLOGIA EMPLEADA

Se procedió con una inspección visual del área y un recorrido preliminar para establecer vínculos técnicos y amarres geodésicos, colocación estratégica de controles horizontales y verticales de los espacios solicitados para materializarlos y generar los datos resultantes a través de los puntos referidos a los estamentos oficiales. Cabe destacar que las elevaciones están referidas al BM Aeropuerto Tocumen, elevación generada con observación del año 2001 con una referencia Vertical o modelo geoidal EGM -96 perteneciente a la red primaria del País.

Se utilizaron puntos de control ubicados en Tocumen, denominados:

- **Punto 1: Aeropuerto Tocumen (Base):**

Norte: 1003075.046

Este: 677152.854

Elev: 14.90m

- **Punto 2: BM IGNTG MOP (Placa de metal en puente del Rio Cabra Vía interamericana):** Punto de referencia vertical y horizontal principal de todo el proyecto, ya que este se encuentra fuera del proyecto y el mismo puede ser utilizado como base para futuros desarrollos que se efectuaran en el área de incidencia, como son las 55 Has de la finca a desarrollar y secciones del Rio Cabra.

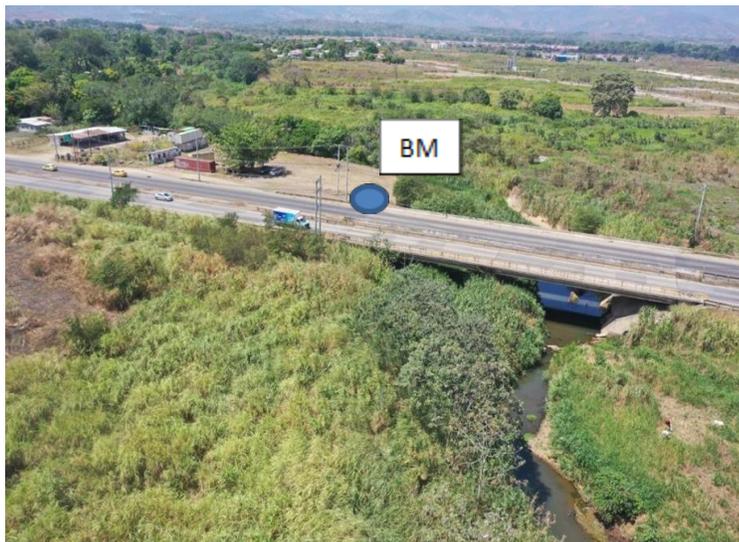
Norte: 1006294.761

Este: 684924.946

Elev: 20.365m



BM02.kmz





FICHA TECNICA DE SEÑAL GEODESICA

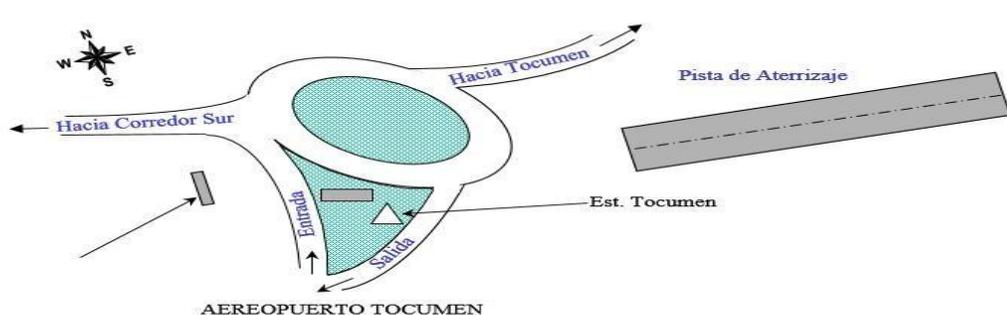
<i>Nombre de la Estación:</i>		<i>Características de la Marca:</i>	
Aeropuerto Tocumen		Placa de Cobre de 4 cm.	
<i>Número/Código:</i>		<i>Establecida por:</i>	
16		IGNTG/Contratista	
<i>Localidad:</i>		<i>Ubicación:</i>	
Tocumen		Aeropuerto Tocumen	
<i>Datum:</i>		<i>Elipsoide:</i>	
WGS-84 / ITRF-97		WGS-84	
<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	<i>Altura Elipsoidal</i>	
09 ° 04 ' 14.960529 "	79 ° 23 ' 17.332470 "	28.5560 m.	
<i>X Geocentrica</i>	<i>Y Geocentrica</i>	<i>Z Geocentrica</i>	
1159976.610 m.	-6191196.894 m.	998902.630 m.	
<i>Norte</i>	<i>Este</i>	<i>Zona</i>	
1003075.046 m.	677152.854 m.	17	
<i>Modelo Geoidal</i>	<i>Altura Geoidal</i>	<i>Fecha</i>	<i>Orden</i>
EGM-96	14.90 m.	ABRIL - 2001	RED PRIMARIA

Ficha Técnica oficial

Ubicacion de Referencia Aeropuerto de Tocumen



DESCRIPCIÓN DE SEÑAL GEODÉSICA

<p>Nombre : Aeropuerto Tocumen Hoja IGNTG :</p>	
<p>UBICACIÓN</p>	
<p>Paraje : Rotonda para el Aeropuerto Distrito : Panamá Provincia : Panamá Pais : Panamá</p>	
<p>MARCA DE ESTACIÓN: Es una placa de cobre de 4 cm. de diámetro y 5mm. de espesor, incrustada en un monumento de concreto de 30 cm. de diámetro y 60 cm. de profundidad, con la siguiente inscripción: IGNTG-RP-016-2001.</p>	
<p>ITINERARIO : Para llegar a la estación salir del centro de Panamá con rumbo al Este por el Corredor Sur hasta llegar al óvalo (rotonda) antes del aeropuerto de Tocumen ubicar el paradero de buses y a 10 mts. se encuentra la señal. Travesía 50 minutos aproximadamente.</p>	
	
<p>REVISADO POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL "TOMMY GURDIA". FECHA: ENERO - 2004</p>	

Coordenadas de Estaciones

TEC 5

Sistema Coordinado Horizontal: WGS84 **Fecha:** 03/06/20
Sistema de Altura: Altura Orto. (EGM96) **Proyecto:** TEC 5.spr
Exactitud Horizontal Deseada: 0.020m + 1ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.040m + 2ppm
Nivel de Confianza: Err. al 95%
Unidades Lineales de Medición: Metros

ID			95%	Estado	Estado	
<u>Est.</u>	<u>Nombre de Estación</u>	<u>Coordenadas</u>	<u>Error</u>	<u>Fijac.</u>	<u>Posición</u>	
1	BASE	TOCUMEN East.	677152.854	0.000	Fijo	Ajustado
		Nrth.	1003075.046	0.000	Fijo	
		Elev.	14.900	0.000	Fijo	
2	BM02	East.	684924.946	0.033		Ajustado
		Nrth.	1006294.761	0.032		
		Elev.	20.365	0.035		

Resultantes de referencia Oficial

TEC 5

Exactitud Relativa de la Red

Exactitud Horizontal Deseada: 0.020m + 1ppm

Fecha: 03/06/20

Exactitud Vertical Deseada: 0.040m + 2ppm

Proyecto: TEC 5.spr

Nivel de Confianza: Err. al 95%

Unid. Lineales de Medición: Metros

	Par	Error	Error	Exac. Rel.	Exac. Rel.	QA del	
	<u>Est.</u>	<u>Relativo</u>	<u>Permit.</u>	<u>Horizontal</u>	<u>Vertical</u>	<u>Par</u>	
1	BASE	Lat	0.033	0.022	1:254927	1:240360	8412.603
	BM02	Lng	0.032	0.022			
		Elv	0.035	0.043			

Datos Residuales de la Observación

Resumen del Ajuste

TEC 5

Proyecto: TEC 5.spr

Fecha: 03/06/20

Tipo de Ajuste : Mínimamente restringido

Varianza de Peso Unitario: 1.0

Factor de Escala del Ajuste: 1.00

Vectores que Fallan el Test Tau: 0

Pares de Estac. que Fallan Exac. Rel. Test QA: 1

Total de Vectores: 1

Total de Estaciones: 2

Estaciones Restringidas en Horizontal: 1

Estaciones Restringidas en Vertical: 1

Sistema de Coordenadas Horizontal: WGS84

Sistema de Altura: Altura Orto. (EGM96)

Exactitud Horizontal Deseada: 0.020m + 1ppm

Exactitud Vertical Deseada: 0.040m + 2ppm

Nivel de Confianza: Err. al 95%

Resumen de Observación

Límite Inferior: 1.000000

Límite Superior: 1.000000

Chi-cuadrado: 0.000000

Varianza del Peso Unitario: 1.000000

Error Estándar del Peso Unitario: 1.000000

Valor Crítico para el Test Tau: 0.000000

Factor de Escala para sigmas de vector a-priori: 1.00

Parámetros de Elipsoide de Referencia

Radio Ecuatorial (eje semi-mayor): 6378137.000

Reciprocidad de achatamiento: 298.257223563

Parámetros de Parcialidad de Datums Ajustados

Parámetros de Parcialidad en Sistema Cartesiano Geocéntrico

Ángulo de Rotación (segundos) Valor Sigma

X -0.000 0.081

Y 0.000 0.433

Z -0.000 0.467

Corrección de Escala (ppm) -0.000 1.784

Parámetros de Parcialidad en Sistema Horizontal de Plano de Mapa

Ángulo de Rotación (segundos) Valor Sigma

Norte 0.000 0.467

Este 0.000 fijo

Altura 0.000 0.439

Corrección de Escala (ppm) -0.000 1.784

Límites y referencias de precisión

Auxiliares de proyecto:

- **P1** Norte: 1004492.081
Este: 685608.377
Elev: 15.878



P1.kmz

- **P2** Norte: 1003366.050
Este: 684906.231
Elev: 10.692



P2.kmz

- **P3** Norte: 1002875.754
Este: 685624.396
Elev: 8.498



P3.kmz



Establecidos Por medio de RTK (Real Time Kinematic) GPS Hemisphere S320 anclado en base BM 2(Puente Río Cabra)

Vista en planta de puntos auxiliares de proyecto

El sistema utilizado en este proyecto fue el WGS 84 World Geodesic System 84, es el sistema oficialmente utilizado en el país, igualmente se utiliza el sistema NAD 27 en determinados situaciones tales como si el área donde se va a realizar el levantamiento estén referidos al sistema Nad 27 previamente o por que el proyecto inicial se ha manejado en este sistema, por ejemplo de áreas que se utiliza este sistema son las áreas circundantes del Canal o Áreas Revertidas, ya que sus bases cartográficas están referidas al sistema mencionado.

El Sistema WGS 84 se establece como el sistema oficial del país de acuerdo al Decreto ejecutivo No. 139 (30 junio de 2006), el mismo se basa en la utilización de satélites y tecnologías terrestres para representar el terreno por medio del elipsoide WGS 84,

Sistema de referencia WGS 84 se basa en los siguientes parámetros¹ :

- Origen: Centro de masa de la Tierra
- Sistemas de ejes coordenados:
 - Eje Z: dirección del polo de referencia del IERS _ The International Earth Rotation Service
 - Eje X: intersección del meridiano origen definido en 1984 por el BIH y el plano del
 - Ecuador (incertidumbre de 0.005”).
 - Eje Y: eje perpendicular a los dos anteriores y coincidentes en el origen.
- Elipsoide WGS84: elipsoide de revolución definido por los parámetros:
 - Semieje mayor (a) = 6 378 137 m
 - Semieje menor (b) = 6 356 752.3142 m
 - Achatamiento f: 1/298,257223563
- Constante de Gravitación Terrestre
 - $GM = 3,986004418 \times 10^{14} \text{ m}^3/\text{s}^2$
- Velocidad angular: $\omega = 7,292115 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$
- Coeficiente de forma dinámica: $J_2 = -484,166 85 \times 10^{-6}$

¹ <http://ingecivilcusco.blogspot.com/2009/09/sistema-geodesico-mundial-1984-wgs84.html>

IMAGENES DESCRIPTIVAS



Vista General Rio Cabra Antes del Puente



Carretera Panamericana, puente sobre Rio Cabra



levantamiento datos del cauce laminar del Rió Cabra



Captación de datos de cauce y riberas de Río Cabra



Trochas hacia Rio Cabra



Captación de datos en ribera de Rio Cebra



Vista General Rio Cabra Aguas Abajo



Vista general del canal agrícola artificial (punto de visión mirando desde el rio hacia la finca)



Levantamiento de margen de Rio Cabra



Camino hacia globo de terreno



Punto de control P-1



Vista general BM (puente) y Río Cabra



Punto de Control P-3



Punto de control P-2



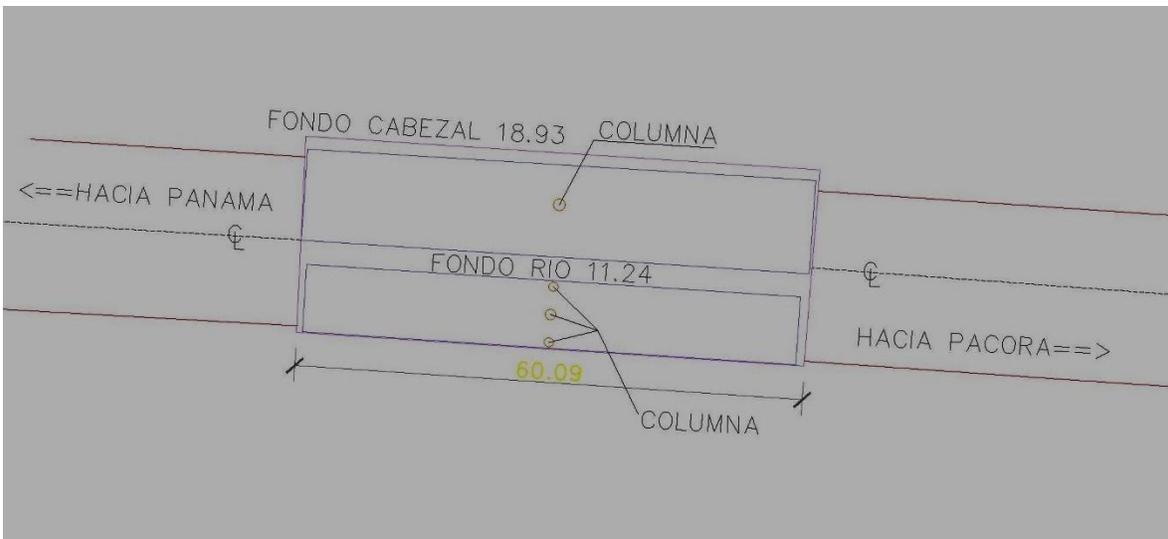
Levantamiento estructural bajo el puente (Rio Cabra)



Levantamiento estructural bajo el puente (Rio Cabra)

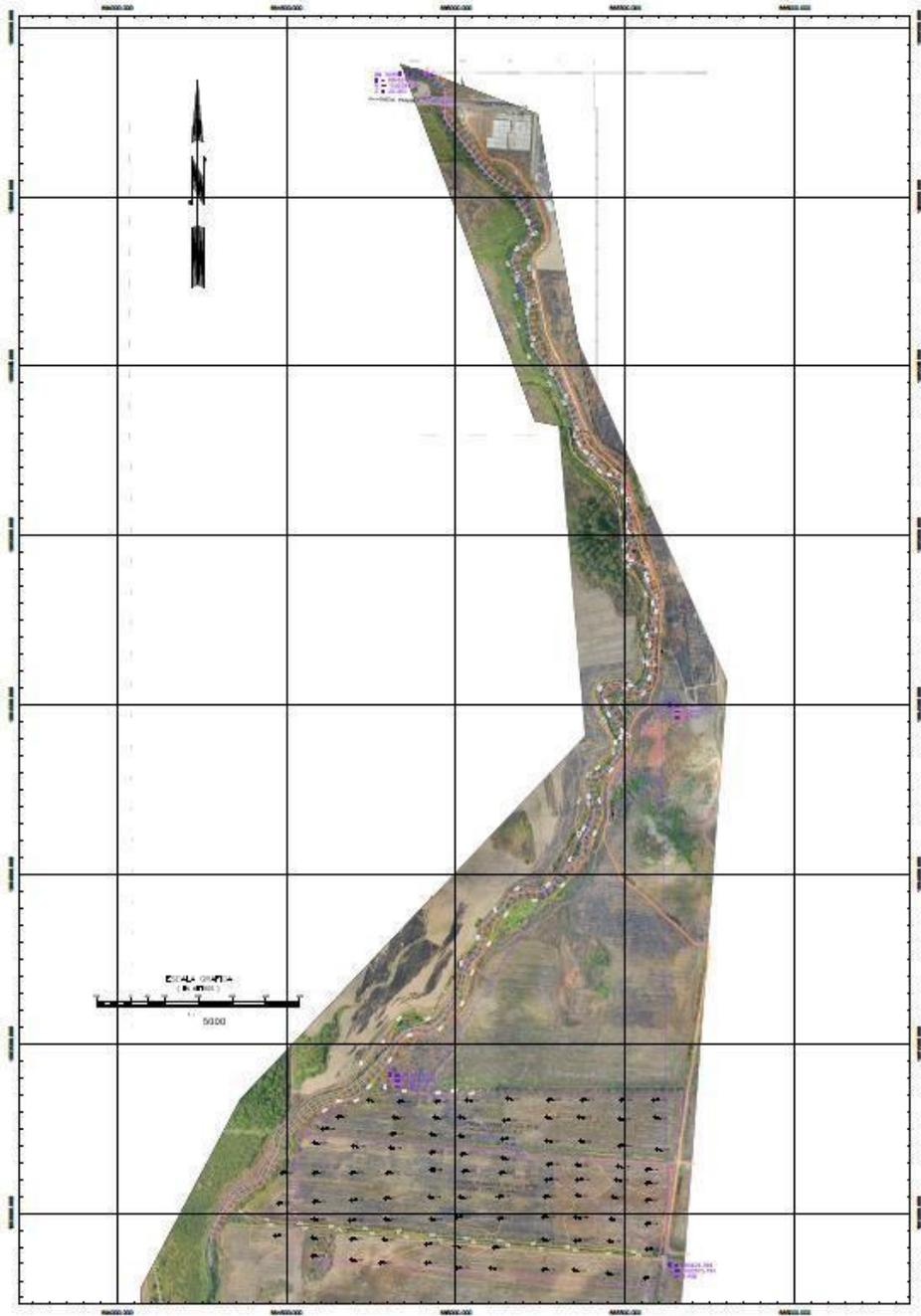


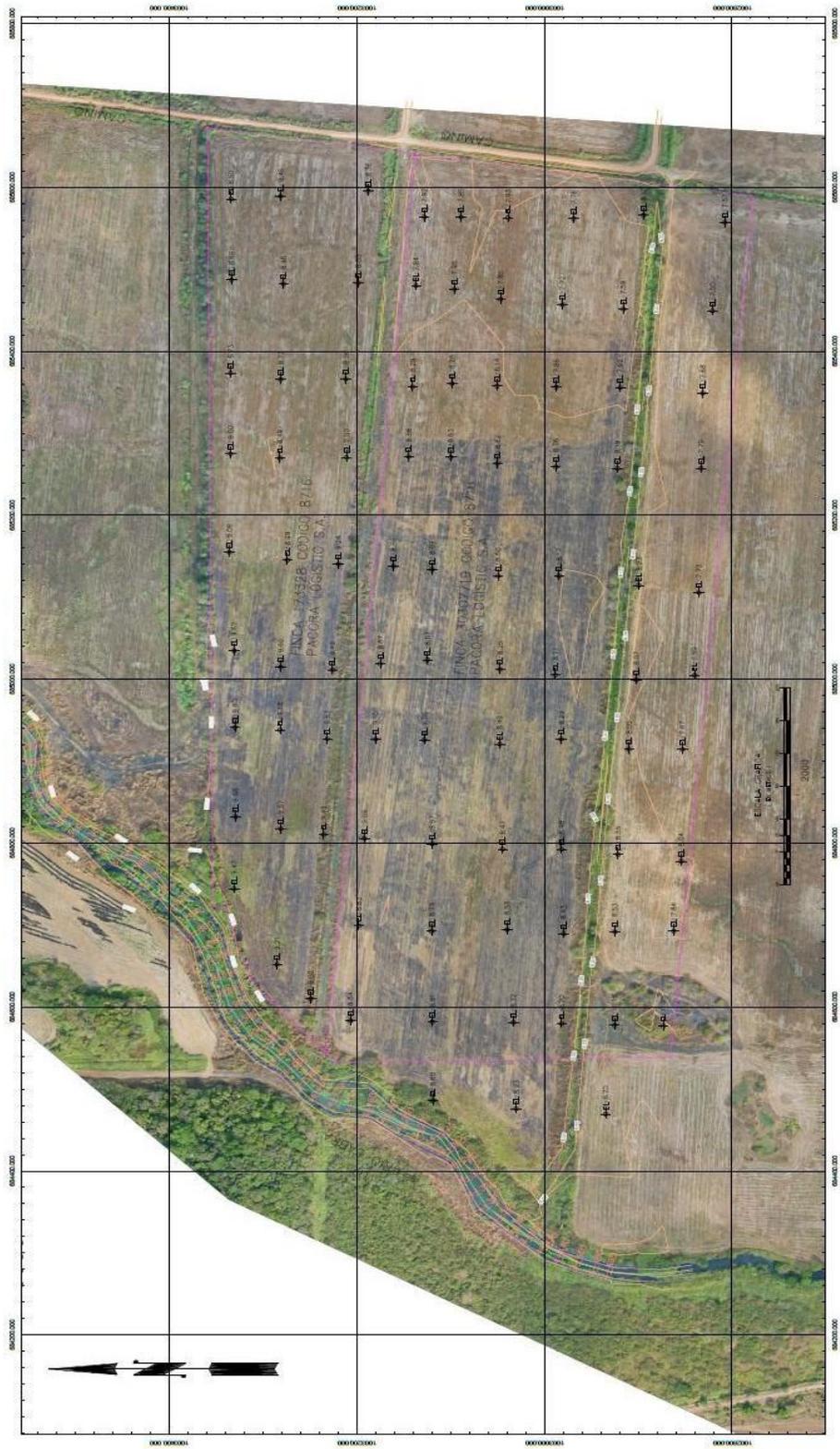
Puente sobre Rio Cabra



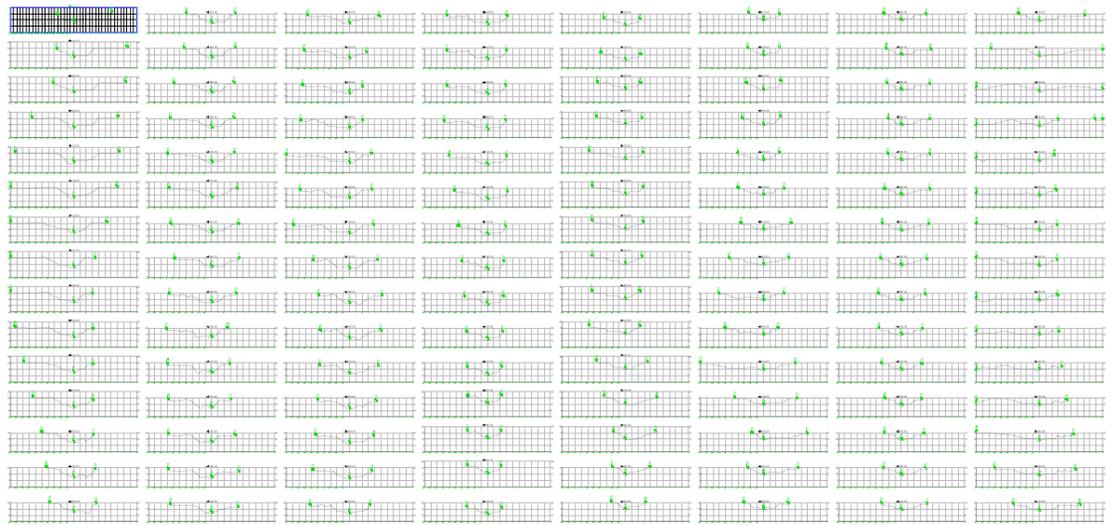
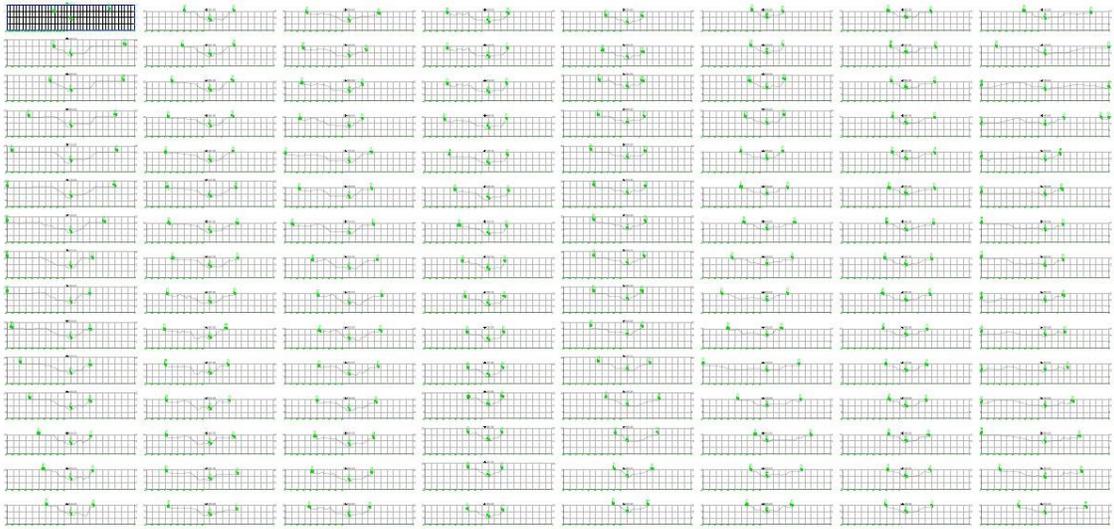
Levantamiento estructural de puente sobre Rio Cabra

RESULTADOS





Topografía de globo de 55 Has

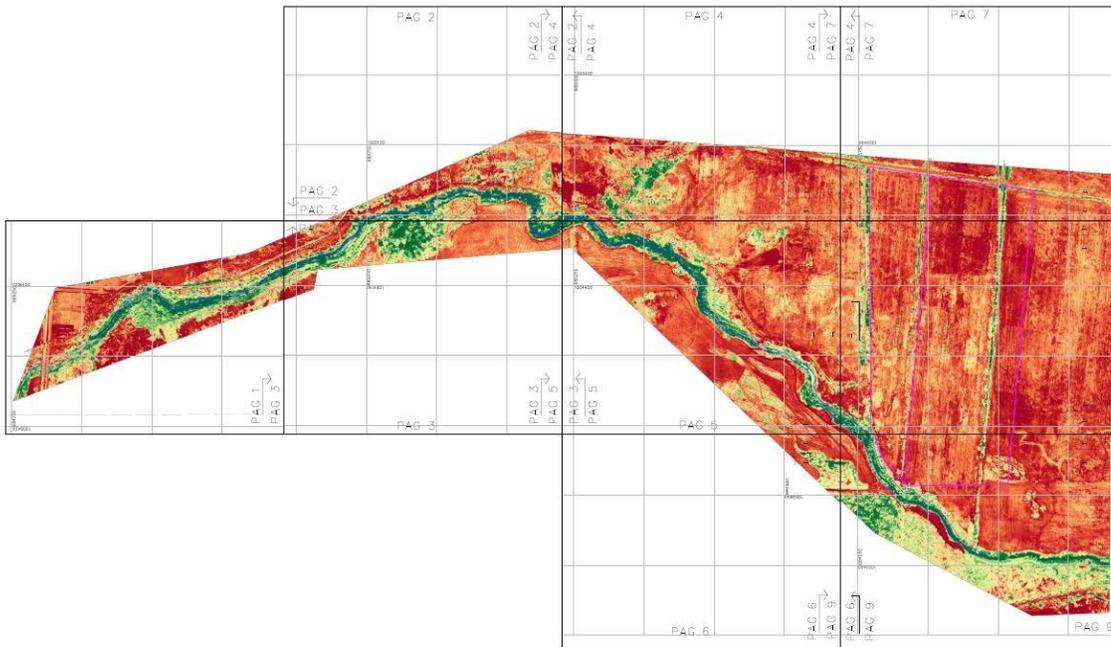


Secciones de Rio Cabra

PLAN HEALTH O SANIDAD VEGETAL

Este trabajo se elabora para observar la cobertura boscosa o humedad que tiene el proyecto, esto genera un plano georreferenciado a través de una representación de matices de colores (verdes y rojizos), lo que le permite al contratante tener una idea sobre la cobertura aproximada de bosques de galerías, áreas de amortización para futuros inventarios forestales, estudio de impacto ambiental o determinación de drenajes o zonas verdes.

Del mismo modo, las áreas verdes denotan grados de acumulación de agua las cuales este plano matizado le permite conocer la sanidad vegetal del uso de suelo que le pueden dar al proyecto así como el cuidado de las áreas húmedas, ya sea para su drenaje y represamiento de aguas para riegos o demás utilidades del recurso hídrico.



Sanidad vegetal del proyecto

EQUIPOS UTILIZADOS

GPS Hemisphere S320 Doble Frecuencia



El receptor de topografía GNSS S320 de Hemisphere GPS, está diseñado y construido con alta tecnología. Son equipos robustos y confiables, para una gran variedad de aplicaciones como: agricultura, construcción, aplicaciones marinas de navegación y mediciones.

Características:

- Compatibilidad con otros equipos
- Comunicación SMS
- Software de seguridad y rastreo
- Larga vida de baterías
- Bluetooth Dual
- Radio Interna
- Almacenamiento de datos
- Inteligencia para RTK con SureTrack™
- Gancho para medición de altura instrumental
- Energía externa (conector circular de 2 pin)
- Conector multiuso de 9 pin
- Conector de Antena de Radio
- Puerta Serial

ESTACION TOTAL LEICA TS06



DATA TECNICA DE LEICA TS06

	Leica TS02	Leica TS06	Leica TS09
Instrumento de alta precisión			
1" precisión angular	-	-	√
1 mm + 1.5 ppm precisión medidor de distancias	-	-	√
Medición de distancias			
Con prisma, alcance 3500 m	√	√	√
Sin prisma: 30 m FlexPoint incluido puntero láser	0	√	√
Sin prisma: >400 m PinPoint – Power	0	0	0
Sin prisma: >1000 m PinPoint – Ultra	0	0	0
Almacenamiento de datos/Comunicación			
Memoria interna	√	√	√
Memoria interna ampliada	-	√	√
Tarjeta de memoria USB extraíble, puerto mini-USB	0	0	√
Tecnología sin cables Bluetooth® integrada	0	0	√
Teclado			
Alfanumérico	0	√	√
Segundo teclado	0	0	√
1-tecla función "gatillo"	√	√	√
2-tecla función "gatillo"	-	√	√
Software interno FlexField			
Topografía (Orientación & Levantamiento), Replanteo, Intersección, Trans. Cota, Construcción, Área (Horiz. & Inclinada), Volumen, Distancia de enlace, Altura Remota, Punto Oculto, Offset, Línea de Referencia	√	√	√
Arco de Referencia, Plano de Referencia, COGO, Carreteras 2D	0	√	√
Carreteras 3D, Inversa PRO	-	0	√
Auxiliar de puntería			
Auxiliar de puntería para replanteo	0	0	√
Versión Ártica			
Temperatura -35° C. (operando)	0	0	0

CONCLUSIONES

- 1- Se realizo el levantamiento topográfico de 55 hectáreas propiedad de Inmobiliaria Don Antonio, S.A y se generaron curvas de nivel dentro del polígono donde se piensa desarrollar un proyecto Industrial.
- 2- El polígono de la finca en una franja de esta colinda al oeste con un cuerpo Hídrico, El Rio Cabra, por lo cual se levantó el fondo existente, bordes de barranco actuales y niveles de agua. Se generaron secciones a cada 20 mts del Rio.
- 3- Encontramos en el polígono del proyecto pendientes bastantes bajas, es considerablemente plano, lo que es beneficioso para este tipo de desarrollos.
- 4- Se utilizo de referencia como puntos de control principales del BM ubicado en la rotonda de El Aeropuerto de Tocumen y la placa de Metal ubicada en el Puente del Rio Cabra – vía Panamericana. Utilizando el sistema WGS84, el oficial en la República de Panamá.
- 5- Se colocaron puntos de control monumentados, utilizados como auxiliares del proyecto, los cuales servirán de base para levantamientos futuros.
- 6- La finca cuenta en su gran mayoría con vegetación tipo gramínea, no se encuentran muchos árboles dentro del polígono levantado.

RECOMENDACIONES

- 1- Para el correcto desalojo de las aguas pluviales, se debe conformar la terracería final del proyecto para que la misma drene de manera adecuada hacia las fuentes hídricas existentes.
- 2- Considerando que el polígono en estudio colinda con un cuerpo de agua, es recomendado realizar una evaluación y niveles de crecidas utilizando el Método HEC-RAS y de esta forma establecer los niveles seguros de terracería para el proyecto.
- 3- Existe dentro de la finca un Canal pluvial en funcionamiento, el cual puede servir para el correcto desalojo de las aguas, se recomienda revestir el mismo de concreto.



Anexo N°8
INVENTARIO FORESTAL

Inventario Forestal

Superficie: 55 Hectáreas

Proyecto: CEDI GRUPO REY

Promotor: INMOBILIARIA DON ANTONIO, S.A

Ubicación: Felipillo, Corregimiento de Pacora, Distrito y Provincia de Panamá.



Elaborado por:

**Ing. Forestal Marcelino Mendoza Mgter.
CTNA 2,819-92-M10.
RPF 005-2015**

Marzo 2020

CONTENIDO		1
I	INTRODUCCIÓN	2
II	OBJETIVO DEL INVENTARIO	2
III	JUSTIFICACIÓN	3
IV	METODOLOGÍA DE TRABAJO DE CAMPO	3
V	INVENTARIO FORESTAL	5
	5.1. CANTIDAD DE ÁRBOLES POR ESPECIE	5
	5.2. INVENTARIO FORESTAL POR ESPECIE	6
	5.3 VOLUMEN DE MADERA POR ESPECIE	8
VI	DIVERSIDAD DE ESPECIES	9
VII	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA	9
VIII	INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.	10
IX	ANEXOS	10

I. INTRODUCCIÓN

El inventario forestal se realiza debido que se planifica desarrollar un proyecto logístico en un terreno que cuenta con una superficie de terreno de 55.00 hectáreas localizadas en Felipillo, Corregimiento de Pacora, Distrito y Provincia de Panamá.

De acuerdo con los términos de referencia del promotor, el inventario se realizó registrando el 100 % de los árboles existentes en el polígono objeto de desarrollo que serán afectados por las actividades constructivas.

El resultado de este inventario forestal permite: conocer la cantidad de árboles existentes, que tengan un DAP superior a 20 cms., la cantidad de familias y especies forestales presentes, la diversidad de especies, el volumen de madera que rinden estos árboles y, además, la caracterización del área.

El inventario fue elaborado siguiendo los parámetros técnicos y legales establecidos en Ley 1 de 3 de febrero de 1994, ***“por medio de la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá;*** Resolución de Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998 ***“por medio de la cual se reglamenta la Ley 1 Forestal de 1994 y se dictan otras disposiciones Forestales”***; y la Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 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 sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”***, emitida por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) hoy Ministerio de Ambiente.

II. OBJETIVOS DEL INVENTARIO

- Conocer mediante el inventario la cantidad de árboles con DAP \geq a 20 cms. que pudieran ser afectados por las actividades constructivas del proyecto.
- Medir las variables dasométricas de los árboles, según los términos de referencia establecidos, con la finalidad de conocer el volumen de madera que rinden.
- Elaborar el documento de inventario para ser presentado al Ministerio de Ambiente, con el objeto de los trámites de Indemnización Ecológica, según lo establece la Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003.

III. JUSTIFICACIÓN

La cobertura vegetal es un recurso natural de importancia para el ambiente y la economía de la región y el país, razón por la cual es necesario conocerla, cuantificarla y aplicarle su debida valoración.

IV. METODOLOGÍA DE TRABAJO DE CAMPO

El inventario forestal es normalmente un proceso de muestreo, es decir se infiere información de todo el bosque, tomando información de una parte o muestra del bosque. La muestra en general consiste en parcelas distribuidas uniformemente sobre toda el área.

La realización de un inventario forestal incluye las etapas de planificación y diseño, recolección y registro de los datos de campo, el procesamiento y análisis de los mismos.

La planificación se inicia con la determinación del objetivo y el diseño, que comprende básicamente la determinación del sistema de muestreo que será utilizado, este estudio es un inventario al 100% sobre todo el polígono objeto de estudio de los árboles que tienen un $DAP \geq 20$ cms.

La metodología de trabajo para este inventario consistió en tres fases:

En la primera fase, se realizó un reconocimiento del área a ser inventariada a fin de identificar el terreno, así como también reconocer cualquier peligro u obstáculo que pudieran encontrarse. También se realizó una revisión bibliográfica de las características encontradas en campo, las imágenes de satélite, los mapas y el plano del área objeto de estudio.

En esta etapa se instruyó al personal de campo en las medidas de seguridad y ambiente que se deben implementar en el proyecto.

La segunda fase consistió en la realización del inventario forestal al 100% (pie a pie) a todos los árboles con $DAP \geq 20$ cms. para lo cual, se hizo el recorrido de todo el polígono. La brigada de trabajo estuvo conformada por dos (2) personas: Un Ingeniero Forestal el cual es el responsable de la toma de datos de campo y un ayudante.

Durante esta fase se tomaron todos los parámetros dasométricos de los árboles, utilizando el sistema internacional de medida (SI): diámetro a una altura de 1.30 metros (DAP), Altura Total (HT) y Altura Comercial (HC).

Para medir el DAP se utilizó una cinta DIAMÉTRICA.

Para medir la altura total y comercial se utilizó el Hipsómetro a laser **NIKON FORESTRY PRO**.

Para tomar las Coordenadas y orientarse en el recorrido se utilizó un **GPS GARMIN MAP 78s**. También se utilizó una cámara fotográfica para tomar fotografías.

La tercera fase consistió en trabajo de oficina donde se organizaron los datos recabados en campo, se analizaron los mismos y se determinó el número total de árboles por familia y especie y se realizaron los cálculos para determinar la cantidad familias de árboles, el número de árboles y el volumen total, por especie, y posteriormente la confección del presente informe.

Para el cálculo del volumen se utilizó la fórmula de **SMALIAM** para árboles en pie:

$$V (m^3) = DAP^2 * HT * \pi / 4 * 0.60$$

Dónde:

$V (m^3)$ = Volumen en metros cúbicos

DAP^2 = diámetro a 1.3 m al cuadrado

HT = Altura total del árbol.

$\pi/4$ = Constante

0.6 = Coeficiente mórfico o de forma para árboles tropicales (FAO).

V. INVENTARIO FORESTAL

5.1 Cantidad de Arboles por especie

El área inventariada se caracteriza por presentar cobertura vegetal tipo gramíneas con árboles nativos existentes de manera dispersa en los taludes de un canal artificial y en un área de servidumbre interna a la propiedad.

Como resultado del inventario forestal pie a pie realizado a los árboles con DAP \geq 20 cm, se determinó que en el polígono objeto de este estudio existen 83 árboles siendo la especie Guácimo con 61 árboles la especie más frecuente. Ver *Tabla 1* y *Grafico No. 1*.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad	%
1	Gallito	Erythrina fusca	4	4.8
2	Guácimo	Guazuma ulmifolia	61	73.5
3	Jobo	Spondias mombin	10	12.0
4	Sigua	Cinnamomum triplinerve	2	2.4
5	Uvero	Coccoloba lasserii	6	7.2
Total			83	100.0

Gráfico No.1 Cantidad de árboles por especie



5.2. INVENTARIO FORESTAL POR ESPECIES.

Tabla No. 2: Inventario total de árboles por especie

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m ³)
1	Gallito	Erythrina fusca	70	7	15	1.62
2	Gallito	Erythrina fusca	38	6	12	0.41
3	Gallito	Erythrina fusca	25	5	11	0.15
4	Gallito	Erythrina fusca	29	7	14	0.28
Total						2.45
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m ³)
1	Guácimo	Guazuma ulmifolia	35	5	9	0.29
2	Guácimo	Guazuma ulmifolia	25	4	7	0.12
3	Guácimo	Guazuma ulmifolia	28	5	10	0.18
4	Guácimo	Guazuma ulmifolia	27	6	10	0.21
5	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	4	8	0.08
6	Guácimo	Guazuma ulmifolia	25	5	11	0.15
7	Guácimo	Guazuma ulmifolia	27	4	7	0.14
8	Guácimo	Guazuma ulmifolia	30	3	6	0.13
9	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	4	7	0.08
10	Guácimo	Guazuma ulmifolia	35	7	11	0.40
11	Guácimo	Guazuma ulmifolia	30	7	11	0.30
12	Guácimo	Guazuma ulmifolia	25	4	8	0.12
13	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	3	7	0.06
14	Guácimo	Guazuma ulmifolia	21	4	7	0.08
15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	28	3	6	0.11
16	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	4	8	0.08
17	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	6	10	0.11
18	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	3	5	0.06
19	Guácimo	Guazuma ulmifolia	35	4	7	0.23
20	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	6	10	0.11
21	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	3	5	0.06
22	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	4	8	0.08
23	Guácimo	Guazuma ulmifolia	30	3.5	7	0.15
24	Guácimo	Guazuma ulmifolia	28	5	8	0.18
25	Guácimo	Guazuma ulmifolia	35	5	8	0.29
26	Guácimo	Guazuma ulmifolia	25	5	8	0.15
27	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	5	8	0.09
28	Guácimo	Guazuma ulmifolia	23	3	5	0.07
29	Guácimo	Guazuma ulmifolia	22	3	5	0.07
30	Guácimo	Guazuma ulmifolia	30	3	5	0.13
31	Guácimo	Guazuma ulmifolia	25	6	10	0.18
32	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	6	10	0.11
33	Guácimo	Guazuma ulmifolia	27	6	10	0.21
34	Guácimo	Guazuma ulmifolia	30	5	9	0.21

35	Guácimo	Guazuma ulmifolia	30	5	9	0.21
36	Guácimo	Guazuma ulmifolia	30	5	9	0.21
37	Guácimo	Guazuma ulmifolia	40	6	8	0.45
38	Guácimo	Guazuma ulmifolia	31	6	11	0.27
39	Guácimo	Guazuma ulmifolia	25	5	7	0.15
40	Guácimo	Guazuma ulmifolia	22	4	6	0.09
41	Guácimo	Guazuma ulmifolia	35	4	7	0.23
42	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	4	7	0.08
43	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	4	7	0.08
44	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	4	7	0.08
45	Guácimo	Guazuma ulmifolia	33	5	9	0.26
46	Guácimo	Guazuma ulmifolia	25	5	9	0.15
47	Guácimo	Guazuma ulmifolia	28	5	9	0.18
48	Guácimo	Guazuma ulmifolia	27	5	9	0.17
49	Guácimo	Guazuma ulmifolia	25	5	9	0.15
50	Guácimo	Guazuma ulmifolia	32	5	9	0.24
51	Guácimo	Guazuma ulmifolia	30	5	9	0.21
52	Guácimo	Guazuma ulmifolia	21	5	9	0.10
53	Guácimo	Guazuma ulmifolia	21	3.5	6	0.07
54	Guácimo	Guazuma ulmifolia	21	3.5	6	0.07
55	Guácimo	Guazuma ulmifolia	21	3.5	6	0.07
56	Guácimo	Guazuma ulmifolia	21	3.5	6	0.07
57	Guácimo	Guazuma ulmifolia	33	5	9	0.26
58	Guácimo	Guazuma ulmifolia	39	5	9	0.36
59	Guácimo	Guazuma ulmifolia	20	5	9	0.09
60	Guácimo	Guazuma ulmifolia	24	3	6	0.08
61	Guácimo	Guazuma ulmifolia	24	3	6	0.08
Total						9.46
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m³)
1	Jobo	Spondias mombin	25	6	12	0.18
2	Jobo	Spondias mombin	37	5	9	0.32
3	Jobo	Spondias mombin	40	6	12	0.45
4	Jobo	Spondias mombin	30	8	12	0.34
5	Jobo	Spondias mombin	24	4	8	0.11
6	Jobo	Spondias mombin	30	7	11	0.30
7	Jobo	Spondias mombin	25	5	9	0.15
8	Jobo	Spondias mombin	30	8	13	0.34
9	Jobo	Spondias mombin	31	7	12	0.32
10	Jobo	Spondias mombin	45	11	14	1.05
Total						3.55
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m³)

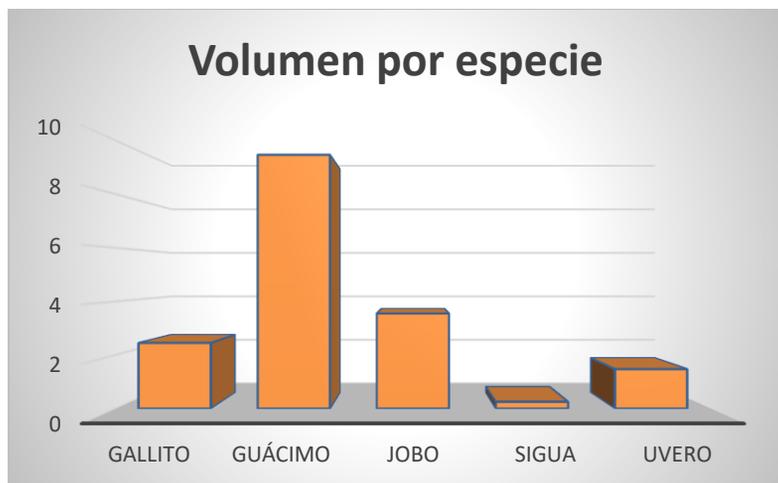
1	Sigua	Cinnamomum triplinerve	22	7	12	0.16
2	Sigua	Cinnamomum triplinerve	20	5	11	0.09
Total						0.25
No.	Nombre Común	Nombre científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m ³)
1	Uvero	Coccoloba lasserii	25	8	14	0.24
2	Uvero	Coccoloba lasserii	23	7	12	0.17
3	Uvero	Coccoloba lasserii	25	8	13	0.24
4	Uvero	Coccoloba lasserii	30	9	15	0.38
5	Uvero	Coccoloba lasserii	28	7	10	0.26
6	Uvero	Coccoloba lasserii	22	8	11	0.18
Total						1.47

5.3. VOLUMEN DE MADERA POR ESPECIE.

Como resultado del análisis realizado con relación al volumen de madera el Guácimo rinde la mayor cantidad de madera, 9,46 m³ que representa el 55.1 % del total. ver *Tabla No. 3* y *Grafico No. 2*.

Tabla No. 3 Volumen por especie				
No.	Nombre Común	Nombre Científico	Volumen	%
2	Gallito	Erythrina fusca	2.45	14.3
3	Guácimo	Guazuma ulmifolia	9.46	55.1
4	Jobo	Spondias mombin	3.55	20.7
5	Sigua	Cinnamomum triplinerve	0.25	1.5
6	Uvero	Coccoloba lasserii	1.47	8.6
Total			17.18	100.0

Gráfico No. 2 Volumen de madera por especie



VI. DIVERSIDAD DE ESPECIES

En el área del polígono inventariado se identificaron 5 especies distintas de árboles forestales con DAP \geq a 20 cms. Estas especies están representadas en 5 familias de plantas. La familia con más especie presente son las Malvaceae.

Diversidad de Especies			
No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familias
1	Gallito	<i>Erythrina fusca</i>	Fabaceae
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae
3	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
4	Sigua	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	Lauraceae
5	Uvero	<i>Coccoloba lasserii</i>	Polygonaceae

VII. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

El área objeto de este inventario tiene solamente un estrato de cobertura vegetal constituido por Gramíneas con árboles dispersos, pero estos árboles dispersos están alineados en el talud de un canal artificial construidos como parte de la sistematización del terreno que está siendo utilizado para el cultivo de arroz. El resto del área posee una cobertura de gramínea baja, como resultado de la cosecha mecanizada del arroz.

VIII. INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

En el área inventariada no se registraron especies endémicas, exóticas o que tengan algún nivel de protección según la Resolución No. DM-0657 de 2016, de 16 de diciembre de 2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora de Panamá, y se dictan otras disposiciones".

IX. ANEXOS

Anexo 1. Evidencias Fotográficas



Guácimos y jobos dispersos en talud del canal artificial



Árbol gallito en canal artificial



Vista de canal artificial



Vista general del terreno luego de la cosecha del arroz



Cinta diamétrica utilizada para medir el DAP



Hipsómetro a laser *Nikon Forestry Pro* utilizado para el cálculo de alturas de los árboles