MARZO
2023

MINISTERIO DE AMBIENTE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORIA I

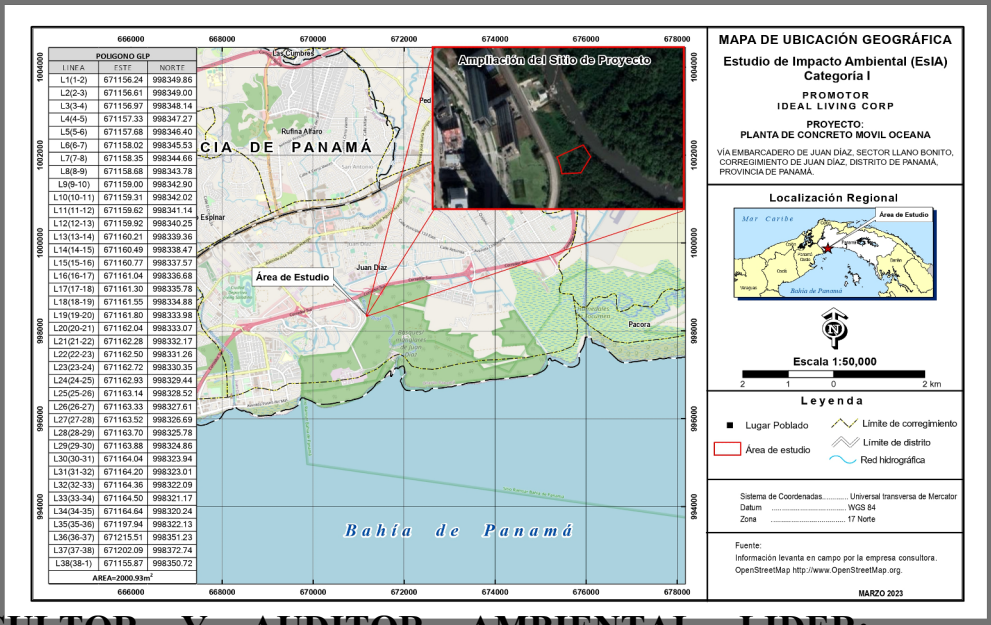
PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA

PROMOTOR

L.P. DEVELOPMENT CORP.

UBICACIÓN:

SANTA MARÍA GOLF & COUNTRY CLUB, CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMA



CONSULTOR Y AUDITOR AMBIENTAL LIDER: INGENIERO / MAGISTER AMBIENTAL CECILIO CAMAÑO - IRC -008-2011



1. INDICE

2. RESUMEN EJECUTIVO 6

2.1. 1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR..... 10

Persona a contactar..... 10

Números de teléfonos..... 10

Correos electrónicos..... 10

Página web..... 10

2.1.2. Nombre y registro del consultor..... 10

3. INTRODUCCIÓN..... 11

3.1 Alcance, objetivos y metodología del estudio..... 12

3.2 Categorización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en función a los criterios de protección ambiental..... 14

4. INFORMACIÓN GENERAL..... 24

4.1 Información sobre el promotor del proyecto..... 24

4.2 Paz y Salvo emitido por la ANAM y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación..... 24

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... 25

5.1 Objetivo del proyecto y su justificación. 29

5.2 Ubicación geográfica del proyecto..... 30

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto..... 33

5.4 Descripción de las fases del proyecto..... 37

5.4.1 Planificación..... 37

5.4.2 Construcción/Ejecución..... 38

5.4.3 Operación..... 43

5.4.4 Abandono..... 43



5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase…….. 44

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar…… 45

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción / ejecución y operación 46

5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)…… 46

5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos…… 47

5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases……. 47

5.7.1 Sólidos…….. 48

5.7.2 Líquidos…… 49

5.7.3 Gaseosos……. 51

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo……. 51

5.9 Monto global de la inversión……. 51

6. 6.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO…….. 52

6.3.1 Caracterización del suelo…….. 52

6.3.2 Descripción del uso del suelo……... 52

6.6.2 Deslinde de la propiedad…….. 52

6.4 Topografía…… 53

6.6 Hidrología…… 53

6.6.1 Calidad de aguas superficiales…… 54

6.7 Calidad de aire…… 54

6.7.1 Ruido…… 54

6.7.2 Olores…… 55

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO……. 56

7.1 Características de la flora…… 57

7.1.1 Caracterización vegetal……. 57



7.2 Características de la fauna……. 58

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO……. 59

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes…… 60

8.3 Percepción local sobre el proyecto……. 60

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados…… 76

8.5 Descripción del paisaje……. 76

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECIFICOS…… 77

9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros……. 78

9.2,1 Identificación y evaluación de los posibles riesgos…… 89

9.2.2 Metodología de evaluación de posibles riesgos……. 89

9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto…… 104

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)…… 104

10.1 Descripción de las medidas de mitigación especificas…….. 104

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas…… 130

10.3 Monitoreo…… 130

10.3.1 Impactos ambientales identificados, sus correspondientes medidas de mitigación, el (o los) parámetro(s) de monitoreo y el ente responsable del seguimiento…… 132

10.4 Cronograma de ejecución…… 139

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de la Flora…… 148

10.8 **PLAN E EDUCACIÓN AMBIENTAL/COSTO** 148

10.11 Costo de la Gestión Ambiental…… 150



12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, NUMEROS DE REGISTROS DE CONSULTORES Y LAS FIRMAS RESPONSABLES DEBIDAMENTE NOTARIADAS..... 153

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 154

13.1. CONCLUCIONES..... 154

13.2. RECOMENDACIONES.....

14. **BIBLIOGRAFIA**..... 156

15. **ANEXOS**..... 157

1. Documentos Legales.
2. Ubicación del proyecto.
3. Planos (Área del proyecto y sus componentes / Área verde de protección).
4. Encuesta aplicada.
5. Reunión informativa y Evidencias de la participación de la ciudadanía.
6. Vista Panorámica del Proyecto.
7. Lista de Profesionales que Elaboraron y Colaboraron el EsIA.
8. Plan de Rescate de Flora y Fauna de ser necesario su ejecución.
9. Resultados del Reporte de monitoreo y calidad (Ruido – Aire - Agua).
10. Estudios Hidrológicos e Hidráulicos de la sección del Rio Juan Díaz próxima al proyecto de soporte técnico del proyecto.
11. Estudios de suelo del área de soporte técnico del proyecto.
12. Resolución de viabilidad ambiental Categoría III, del área de influencia del proyecto.
13. Encuestas



2. RESUMEN EJECUTIVO

La evaluación de impacto ambiental, como instrumento de gestión ambiental, es una valoración de los impactos que se producen sobre el ambiente que se generarán por la ejecución o implementación de un proyecto, obra o actividad. La referencia para valorar los impactos es la afectación a la calidad ambiental existente, concepto que ha sido definidos de tres diferentes maneras, las cuales en su conjunto, provén aún una definición mucho más clara: salud ambiental, salud de las personas e integridad de los ecosistemas. Este instrumento de gestión ambiental de naturaleza predictiva y preventiva, busca desde la misma concepción del proyecto, el desarrollo de la alternativa más conveniente desde el punto de vista de la viabilidad ambiental, social y económica, por lo que la evaluación de impacto ambiental y su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental es un proceso que busca fortalecer la gestión ambiental del país, previniendo y minimizando desde el inicio, los impactos ambientales de las actividades y proyectos de desarrollo.

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I denominado **"PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA."** Que consiste en el montaje de una planta mezcladora de concreto móvil de uso temporal para suplir las necesidades del proyecto en construcción **OCEAN HOUSE TORRE 200,** aprobado mediante **Resolución de Impacto Ambiental Nº. DRPM – SEIA- 069 – 2020, del 07 de agosto de 2020, modificado el nombre a PH OCEANA** mediante **Resolución de del Ministerio de Ambiente Nº. DRPM – SEIA- MOD-05 – 2023 del 14 de marzo de 2023,** que forman parte integral del proyecto en desarrollo **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I,** con Estudio de Impacto Ambiental categoría III., aprobado mediante **Resolución DIORA IA-143-2008, del 22 de febrero de 2008,** por el Ministerio de Ambiente. Ambas Resoluciones Vigentes.



La PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, se ubica dentro del perímetro **de 2,000.00 mts^2** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts^2.,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2**. Propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP**. Se encuentra Registrada en Folio Real N^0 572787, inscrita desde el 26 de junio de 2007**. Con representación legal a favor del señor MAYOR ALFREDO ALEMAN con cedula 8-136-190, según escritura.,** (ver anexos). Finca que forma parte integral del proyecto en desarrollo **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I, con resolución administrativa vigente**. N^o. **DIORA IA-143-2008, del 22 de febrero de 2008**, localizada en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá. República de Panamá. **QUIEN AUTORIZA a la sociedad LP DEVELOPMENT. CORP. Folio 155588917** inscrita desde el 15 de diciembre de 2014. Cuyo representante legal señor **HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO**, ciudadano de nacionalidad panameña con cedula de identidad personal No. 8-228-536.**, para que realice todos los trámites relacionados al Estudio de Impacto Ambiental** Categoría I, del proyecto de la industria denominado "PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA". (Ver anexos nota del 28 de marzo 2023, de autorización debidamente notariada).

Este estudio ha sido elaborado en cumplimiento del Decreto 123 del 14 de agosto de 2009, que reglamenta lo concerniente a los Estudios de Impacto Ambiental, modificado mediante el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto del 2011, modificado por el 975 de 24 de agosto de 2012, establecidos en la Ley No. 41 del 1º de julio de 1998, en su artículo 23 nos presenta los criterios de protección ambiental a fin de ratificar la categoría de un Estudio de Impacto Ambiental, siendo en este caso un proyecto categoría I, teniendo en cuenta que los impactos ambientales generados son no significativos y que no conllevan riesgos ambientales negativos significativos.

La evaluación de impacto ambiental elaborada de forma sistemática, objetiva y con la participación de un equipo de consultor y personal de apoyo especialistas en diversas ramas del saber, permite la identificación de los potenciales impactos ambientales que



podrá causar el proyecto en sus diferentes fases y de esta forma se viabiliza el proyecto a través de las correspondientes medidas de mitigación y/o compensación.

Observarse en la vista panorámica dentro del perímetro **de 2,000.00 mts^2** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts^2.,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2**. Propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP**. A la margen izquierda colindante con la calle vía embarcadero Juan Díaz, se observa un reducto de arbustos y árboles de la especie pioneras de guácimo *(Guazuma ulmifolia),* guarumo *(Cecropia peltata),* de 2 a 5 metros de altura promedio con diámetros menor a 10cm., aproximado, el resto ocupado por paja gringa de la especie *Saccharum spontaneum,* dormidera (*Mimosa púdica*), pega pega (*Desmodium incanum*), intervenida por acciones antrópicas nivelado y rellenado en su momento para la construcción y desarrollo inmobiliario, calle de acceso vía embarcadero de juan Díaz. Sin fauna ni fuente hídrica que atraviese la propiedad. **Próximo al futuro proyecto** se ubica el centro Wanda Díaz, promovido por Marea Verde, centro para atrapar basura flotante en el Rio Juan Díaz, el cuartel de policía Antidroga, bombas de



impulsión de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). E**l desarrollo** del proyecto **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I,** totalmente amurallado y garitas de seguridad y de acceso permanente, tal como lo mencionáramos con anterioridad **y al sur este con el Rio Juan Díaz. Con protección absoluta de la vegetación de galería existente** por parte del Promotor **IDEAL LIVING CORP.**

Los principales impactos esperados de este proyecto son: **Generación de desechos, Incremento del ruido ambiental y Polvo.**

Por las características de las actividades, se determinó que el mismo puede generar impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales.

El periodo estimado del montaje, ensamblaje y operación es de 24 meses aproximados. El monto total de la inversión se estima para dicho proyecto en $USD 300,000.00



2.1. DATOS DE LA EMPRESA Y REPRESENTANTE LEGAL:

Nombre de la Promotora: L.P. DEVELOPMENT CORP. Ver anexos.
Persona a contactar: INGRID KAM
Teléfono: 207-8888 ext.647 / Fax:
Ubicación: Calle 56 –A Este, Paitilla Distrito y Provincia de Panamá

Representante Legal: HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO

Identidad Personal: cedula No. 8-228-536

Correo electrónico: kami@glp.com.pa

Número de teléfono: 297-8888

2.1.2. NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR:

- Nombre: Cecilio Camaño.
- Registro de Consultor Ingeniero / Magíster - ANAM: IRC-008-2011
- Teléfono / Celular 64375584
- E-mail: ccamanoj@hotmail.com
- Nacionalidad: Panameña
- Domicilio: Las Acacias: Panamá, República de Panamá
- Los nombres, firmas y registros de los consultores se presentan en la sección Profesionales.



3. INTRODUCCION

Con el presente estudio, la empresa promotora aspira a cumplir con la Ley Nº 41 de 1 de julio de 1998, (Ley General del Ambiente), y las leyes y normas complementarias, como se pretende establecer en un proyecto de inversión, el promotor contratará un consultor para realizar una Evaluación de Impacto Ambiental, con la cual cumpla con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, que reglamenta lo concerniente a los Estudios de Impacto Ambiental, modificado mediante el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto del 2011, modificado por el 975 de 24 de agosto de 2012, establecidos en la Ley No. 41 del 1º de julio de 1998, en su artículo 23 nos presenta los criterios de protección ambiental a fin de ratificar la categoría de un Estudio de Impacto Ambiental, siendo en este caso un proyecto categoría I, teniendo en cuenta que los impactos ambientales generados son no significativos y que no conllevan riesgos ambientales negativos significativos. Proyecto que pertenece al sector "**Industrial"**

El presente Estudio de Impacto Ambiental incluye todos los aspectos solicitados dentro de los contenidos mínimos para los EIA en la República de Panamá.

El Promotor **L.P DEVELOPMENT CORP.,** tiene la disposición de sustentar las Actividades de la **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA**., de uso temporal sobre **2,000.00 mts^2** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts^2.,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2**. Propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP**. Registrada en Folio Real N^0 572787, inscrita desde el 26 de junio de 2007. *(Ver anexo registro de la propiedad sociedad y plano del área del proyecto).*

Para tal fin la sociedad aportará el capital económico para las actividades de la PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, equipos y maquinarias auxiliares. Manteniendo su capacidad técnica y operativa destinada a un centro productivo con



una localización temporal. Bajo el concepto de producción, calidad, seguridad industrial y ambiental. Ante la exigente demanda actual y competencia del mercado local. Utilizando métodos de trabajo certificados y utilizando la más alta tecnología garantizando una alta reducción de los impactos negativos hacia el medio ambiente.

En el documento se plantean los posibles impactos que se generan y el plan para mitigarlos, los monitoreo, seguimientos y como participará o se informó a la comunidad sobre el proyecto.

3.1 ALCANCE, OBJETIVO Y METODOLOGÍA E INSTRUMENTALIZACIÓN DEL ESTUDIO PRESENTADO.

Este documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I (EIA), para el PROYECTO DENOMINADO: **"PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA".** Ubicado en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá. Específicamente en **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I,** Proyecto en desarrollo.

La Planta de concreto móvil consiste en su ensamblaje y montaje para la fabricación de concreto de calidad, seguridad industrial y ambiental. Para suplir al proyecto **PH OCEANA.** Utilizando métodos de trabajo certificados y la más alta tecnología garantizando una alta reducción de los impactos negativos hacia el medio ambiente.

En el contenido de este documento encontrarán una descripción clara del proyecto a ejecutar, el cual será establecido sobre **2,000.00 mts^2** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts^2.,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2**. Propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP**. Registrada en Folio Real N^0 572787, inscrita desde el 26 de junio de 2007., con desarrollo de uso de suelo; RM3-C2 (Ver Anexo). Igualmente, ambos EsIA., categoría III, y I. Vigentes.



El EIA., está basado en los términos de referencia, contemplados en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006".

El objetivo del presente estudio, es de realizar el análisis ambiental que garantice el aprovechamiento adecuado del proyecto, de manera que el promotor pueda conocer las implicaciones ambientales que implica la continuidad de su actividad económica que podría generar al ambiente y el compromiso que este adquiere para mitigar o disminuir los posibles impactos a generarse durante las etapas del proyecto.

El levantamiento de la información primaria o línea base del Es.IA., se obtuvo mediante la aplicación de las siguientes metodologías: La revisión de la información segundaría y consultas a los estudios de impacto ambiental realizados y aprobados con las mismas características de la Planta Móvil de Concreto, visitas de campo, Inspecciones, reuniones informativas y de conversaciones en el sitio del proyecto y sus alrededores. Incluyendo el estudio de la situación actual de los aspectos físicos, bióticos y humanos del área de influencia del proyecto mediante revisión bibliográfica, pruebas de laboratorio y giras de campo (Línea de Base), el análisis del proyecto en sus distintas fases (planificación, construcción, operación y abandono), y la determinación de posibles impactos derivados de la ejecución del proyecto y ponderación de los mismos a través de una dinámica de discusión multidisciplinaria, la determinación de la opinión comunitaria mediante una consulta de Participación Ciudadana e Identificación de potenciales conflictos como producto de la ejecución del proyecto y alternativas de resolución, la determinación de medidas que pudiesen eliminar, disminuir, mitigar o compensar los impactos negativos derivados de la ejecución del proyecto industrial que consiste en la instalación de las actividades de la planta de concreto y tales medidas, asignando una cronología y responsables de su implementación y estimar el costo de la gestión ambiental.



Esto permitió obtener la información necesaria para hacer una descripción de las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área, con la finalidad de poder predecir, identificar e interpretar los posibles impactos ambientales y las medidas de mitigación que se tomarían para que una acción en particular sea compatible con la protección del medio ambiente.

3.2 CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) EN FUNCIÓN A LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

El equipo consultor, una vez evaluó la naturaleza y actividades del proyecto consideró cada uno de los criterios de protección ambiental para la categorización del estudio. En este sentido, se estableció que el proyecto denominado **"PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.",** de uso temporal sobre **2,000.00 mts^2** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts^2.,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2.** Propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP**. Registrada en Folio Real N^0 572787, inscrita desde el 26 de junio de 2007. **Con representación legal a favor del señor MAYOR ALFREDO ALEMAN con cedula 8-136-190, según escritura.,** (ver anexos). Finca que forma parte integral del proyecto en desarrollo **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I, con resolución administrativa vigente**. Nº.**DIORA IA-143-2008, del 22 de febrero de 2008**, localizada en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá. República de Panamá. **QUIEN AUTORIZA a la sociedad LP DEVELOPMENT CORP. Folio 155588917** inscrita desde el 15 de diciembre de 2014. Cuyo representante legal señor **HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO**, ciudadano de nacionalidad panameña con cedula de identidad personal No. 8-228-536.**, para que realice todos los trámites relacionados al Estudio de Impacto Ambiental** Categoría I, del proyecto denominado "PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA".



Con desarrollo de uso de suelo; RM3-C2. Igualmente, ambos EsIA., vigentes cuenta con sus anteproyectos aprobados. El cual es uno de los requisitos exigidos a los promotores para la ejecución de un determinado proyecto.

Podemos concluir que no se afecta ninguno de los criterios antes mencionados a saber:

- El proyecto no representa riesgo para la salud o el ambiente.
- No representa alteraciones significativas de los recursos naturales.
- No se encuentra dentro de un área protegida.
- No genera reasentamientos o desplazamientos de comunidades.
- No afecta patrimonio arqueológico.

Por lo anterior, el proyecto sujeto a la presente evaluación de impacto ambiental no genera impactos ambientales significativos y no conlleva riesgo ambiental ninguno, por lo cual el estudio ha sido categorizado I.



ANALISIS PARA CATEGORIZAR EL Es.I.A. SEGÚN EL DECRETO 123 DE 2009

Con respecto a la justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental en función de los criterios de protección ambiental contenidos en el Artículo Nº23 del 123 de agosto de 2009, se puede señalar que el mencionado EsIA para la construcción de la planta de concreto está categorizado como Categoría I debido a que:

No se identifican impactos o riesgos ambientales significativos asociados a la ejecución del proyecto tal y como ha sido concebido, esto es: El desarrollo de las actividades de la planta de fabricación de hormigón con las técnicas de ingeniería de última generación que garanticen una muy baja emisión de polvos y efluentes no contaminantes, de pH neutro.

CRITERIO 1: **No aplica.** Se considera que el proyecto no generará riesgos significativos a la salud humana, flora, fauna y sobre el ambiente en general, debido a que: (a.) Los residuos industriales no serán peligrosos (no son inflamables, tóxicos, corrosivos, explosivos o radioactivos); el concreto es considerado inerte una vez solidificado. (b.) Los efluentes líquidos y las emisiones gaseosas (polvos) no superarán los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental, (c.) Los ruidos y vibraciones del proceso productivo no elevarán aquellos niveles ya existentes dentro del área, donde funciona una Termoeléctrica del sector industrial. (d.) Los residuos de tipo doméstico del traslado e instalación de las actividades de la planta de producción vendrán básicamente de la oficina administrativa y no revestirán peligro sanitario alguno a la población. (e.) La generación de polvos estará controlada de manera que no habrán emisiones fugitivas en cantidad significativa. (f.) No existirá riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.



CRITERIO 2: **No aplica.** No existirán alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales. En el lugar donde se instalará las mejoras del proyecto se identifica un área de vegetación intervenida por las acciones antrópicas con fines agrícolas en su momento.

(a.) No se alterarán suelos conservados. El terreno requiere de nivelación con terracerías seguras con material selecto y compactado para albergar el estacionamiento de máquinas pesadas de la empresa y patio de faenas, taller de Mantenimiento, instalación de infraestructuras del centro de operación de despacho de cemento premezclado (b.) No se alterarán suelos frágiles. (c.) No habrá incremento o generación de procesos erosivos. El suelo está cubierto de vegetación intervenida. (d.) No habrá pérdida de fertilidad de suelos. Éstos no son suelos fértiles, de convicción agrícola. (e.) No se favorecerá la desertificación, generación o avance de dunas o acidificación del suelo. (f.) No habrá vertidos contaminantes sobre el suelo (los efluentes una vez neutralizados a un pH próximo a 7.0, se descargarán al sistema pluvial del sitio). (g.) No hay en el lugar especies de flora y/o fauna vulnerables, (h.) No se afectarán especies de flora y/o fauna. (i.) No se introducirán especies de flora y/o fauna en el lugar del proyecto. (j.) No habrá extracción o explotación de especies de flora y/o fauna. (k.) No hay biota endémica. No se afectarán significativamente especies de flora y/o fauna. (l.) No habrá tala de bosques nativos. (m.) No hay biota endémica. No se afectarán especies en su totalidad de flora y/o fauna. (n.) No habrá alteración de formaciones vegetales y ecosistemas locales. (o.) No habrá afectación de belleza escénica alguna. (p.) No hay biota nativa. No se afectarán significativamente especies de flora y/o fauna. (q.) No habrá afectación sobre la diversidad biológica. (r.) No habrá alteración de los parámetros físicos, químicos o biológicos del agua. (s.) No se modificará el uso del agua. (t.) No existirá alteración de cuerpos o cursos de agua superficial sobre caudal ecológico. (u.) No se alterarán las aguas subterránea (v.) No existirá alteración de la calidad y cantidad de agua superficial, continental o marítima y subterránea.



CRITERIO 3: **No aplica.** No existirá afectación a algún área clasificada como turística o de valor paisajístico. El proyecto se instalará en un área colindante a las instalaciones de una Termoeléctrica en funcionamiento, carente de elementos paisajísticos, turísticos u escénicos.

CRITERIO 4: **No aplica.** No existirá alteración significativa en los sistemas de vida y costumbres de los lugareños. No será necesario movilizar, ni reasentar comunidad humana alguna, existen colindante al proyecto poblaciones semi - rural.

CRITERIO 5: **No aplica.** No existe sitio alguno declarado con valor histórico o arqueológico en el área del polígono de la obra.

Finalmente, las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para atenuar, eliminar o mitigar los impactos y riesgos no significativos identificados son bien conocidas y de extendida aplicación en la industria de producción local e internacional de concreto premezclado.



3.3 ANALISIS PARA CATEGORIZAR EL Es.I.A. SEGÚN EL DECRETO 123 DE 2009. A continuación **Cuadro de Análisis de los 5 Criterios Ambientales.**

Cuadro de Análisis de los 5 Criterios Ambientales

Criterio	NO Ocurre	Negativo				Categoría		
		Directo	Indirecto	Acumulativo	Sinérgico	I	II	III
CRITERIO 1: Riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.	X							
a) La generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración; incluyendo materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	X							
b) La generación de efluentes líquidos, gaseosos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente.	X							
c) Los niveles, frecuencias y duración de ruidos, vibraciones y radiaciones.	X							
d) La producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.	X							
e) La composición, cantidad y calidad de las emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	X							
f) El riesgo de la proliferación de patógenos y vectores sanitarios como consecuencia de la ejecución o aplicación de planes, programas o proyectos de inversión.	X							
g) La generación o promoción de descargas de residuos sólidos cuyas concentraciones sobrepasen las normas secundarias de calidad o emisión correspondiente.	X							



Cuadro de Análisis de los 5 Criterios Ambientales

Criterio	NO Ocurre	Negativo				Categoría		
		Directo	Indirecto	Acumulativo	Sinérgico	I	II	III
CRITERIO 2: Alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad del suelo, flora, fauna. Alteración de la diversidad biológica y territorios recursos patrimoniales								
a) Nivel de alteración del estado de conservación de los suelos.	X							
b) Alteración de suelos frágiles.	X							
c) Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	X							
d) Pérdida de la fertilidad en los suelos adyacentes a la acción propuesta.	X							
e) La inducción al deterioro del suelo por desertificación o avance de dunas o acidificación.	X							
f) Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes.	X							
g) La alteración de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción.	X							
h) La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	X							
i) La introducción de flora y fauna exóticas.	X							
j) La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos.	X							
k) La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	X							
l) La inducción a la tala de bosques nativos.	X							
m) El reemplazo de especies endémicas o relictas.	X							
n) La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	X							
o) La extracción, explotación o manejo de fauna nativa.	X							
p) Los efectos sobre la diversidad biológica y biotecnología.	X							
q) La alteración de cuerpos o cursos receptores de agua, por sobre caudales ecológicos.	X							
r) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	X							



Cuadro de Análisis de los 5 Criterios Ambientales

Criterio	NO Ocurre	Negativo				Categoría		
		Directo	Indirecto	Acumulativo	Sinérgico	I	II	III
s) La modificación de los usos actuales del agua.	X							
t) La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.	X							
u) La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.	X							
CRITERIO 3: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre atributos, áreas protegidas o valor paisajístico y estético de una zona.	X							
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales en áreas protegidas.	X							
b) Generación de nuevas áreas protegidas.	X							
c) Modificación de antiguas áreas protegidas.	X							
d) La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	X							
e) La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico.	X							
f) La obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico.	X							
g) La modificación en la composición del paisaje.	X							
h) La promoción de la explotación de la belleza escénica.	X							
i) El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	X							
CRITERIO 4: Se define cuando se genera reasentamiento, desplazamientos de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los ecosistemas de vida.								
a) La inducción de comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.	X							
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X							

c) La transformación de actividades económicas, sociales y culturales con base ambiental del grupo humano.	X							
d) La obstrucción al acceso a recursos naturales que sirven de base a las comunidades aledañas.	X							
e) La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.	X							
f) Cambios en la estructura demográfica local.	X							
g) La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con valor cultural.	X							

Cuadro de Análisis de los 5 Criterios Ambientales

Criterio	NO Ocurre	Negativo				Categoría		
		Directo	Indirecto	Acumulativo	Sinérgico	I	II	III
h) La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	X							
CRITERIO 5: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico.	X							
a) Afectación, modificación y deterioro de un monumento histórico, arquitectónico, público y arqueológico.	X							
A1) Afectación de una zona típica o santuario de la naturaleza.	X							
b) Extracción de piezas de construcción con valor histórico, arquitectónico o arqueológico.	X							
c) Afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de las formas.	X							



Justificar la categoría del EsIA., en función de los criterios de protección ambiental.

El análisis técnico para seleccionar la categoría del estudio de impacto ambiental se fundamenta en la no ocurrencia de impactos negativos significativos ni riesgos significativos sobre los Criterios 1, 2, 3, 4 y 5, de protección ambiental arriba descritos. Tomando en consideración el análisis de los criterios versus las acciones del proyecto y el área donde se desarrollará el mismo.

Al realizar el análisis tal y como se observa en los cuadros anteriores, se comprueba que las actividades del proyecto no afectan estos cinco criterios de protección y no hay impactos significativos, por lo tanto, se cataloga entonces el proyecto como Categoría I.

Se determinó que el mismo puede generar impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales.



4. INFORMACION GENERAL

4.1. Información sobre promotor del proyecto.

Nombre del Promotor:	L.P. DEVELOPMENT CORP.
Tipo de empresa	Persona Jurídica
Dirección:	Calle 56 –A Este, Paitilla Distrito y Provincia de Panamá
Representante:	HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO
Cedula	8-288-536
Número de Teléfono:	297-8888
Correo electrónico::	Kami@glp.com.pa

4.2. Paz y Salvo emitido por Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.

5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de una planta mezcladora de concreto, para la producción del concreto que se requiera para el proyecto **PH OCEANA**. La planta de concreto de uso básico y temporal la cual descarga directamente en la tolva de una bomba, para desplazar el concreto al punto que se necesite, en la construcción del proyecto. El volumen estimado de producción de la planta es de 900 m3/mes. Los componentes que formarán parte de la planta son: dos (2) tolvas; dos (2) silos de 70 toneladas cada uno para cemento, una (1) planta pre-mezcladora. Adicionalmente, la planta contará con un área de almacenamiento, recepción de muestras, oficinas y tanque de agua potable de 5000 galones. Suministrada por el IDAAN a través del proyecto **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I.** La distribución de áreas totales del proyecto finalizado, se presentan a continuación:

PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA DESCRIPCION DE AREAS		***Nº FINCA / FOLIO REAL***	***MT²***
PLANTA DE PRODUCCIÓN (SILOS – TANQUES DE AGUA Y RAMPA).			**86.25**
ALMACENAMIENTO DE ADITIVOS (NORIA)			**10.68**
BOMBA ESTACIONARIA (AREA DE EQUIPO DE BOMBEO).			**60.40**
ALMACENAMIENTO DE AGREGADOS (DOS CUBICULOS).			**122.88**
ÁREA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS			**18.60**
OFICINA Y CONTROL DE CALIDAD Y VESTIDOR UN CONTENEDOR.			**15.12**
SERVICIO SANITARIO PORTATIL			**1.44**
RESTO DEL AREA (CIRCULACION).			**1,149.75**
AREA TOTAL DEL POLIGONO DE INSTALACION			
	TOTAL M²		**1,465.12**



El proyecto de uso temporal sobre un lote de **2,000.00 mts²** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts².,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.² +14 dm².** Propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP**. Registrada en Folio Real N⁰ 572787, inscrita desde el 26 de junio de 2007. Cuyo Representante Legal **señor MAYOR ALFREDO ALEMAN con cedula 8-136-190, según escritura.,** (ver anexos). Finca que forma parte integral del proyecto en desarrollo **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I, con resolución administrativa vigente**. Nº. **DIORA IA-143-2008, del 22 de febrero de 2008**, localizada en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá. República de Panamá. **QUIEN AUTORIZA a la sociedad LP DEVELOPMENT CORP. Folio 155588917** inscrita desde el 15 de diciembre de 2014. Cuyo representante legal señor **HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO**, ciudadano de nacionalidad panameña con cedula de identidad personal No. 8-228-536.**, para que realice todos los trámites relacionados al Estudio de Impacto Ambiental** Categoría I, del proyecto de la industria denominado "PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA". Con desarrollo de uso de suelo; RM3-C2. Igualmente, ambos EsIA., vigentes cuenta con sus anteproyectos aprobados. (Ver Anexos documentos legales).

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MÁQUINA:

Planta integral de fabricación de hormigón. Su morfología se compone de una estructura metálica principal que sustenta a los componentes propios para la actividad citada. Los elementos que componen esta máquina se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Estructura soporte o bastidor. Sustenta todos los componentes de la planta excepto los silos.
- Grupo de tolvas y sus suplementos. Su función es la de acopio de árido y suministro a la cinta pesadora.
- Tolva y banda pesadora. Su función es controlar el peso y guiar el árido desde el grupo de tolvas hasta la cinta elevadora.



- Banda elevadora. Su función es guiar el árido desde la cinta pesadora a la entrada de la mezcladora.
- Báscula de cemento. Su función es controlar y suministrar el cemento procedente del sistema de abastecimiento de los silos de acopio de cemento.
- Báscula de agua. Su función es controlar y suministrar el agua procedente del sistema de abastecimiento del agua.
- Mezcladora. Su función es la de realizar la mezcla de los elementos que se le suministran y controlar la descarga de los mismos.
- Silos. Su función es la de servir de recipiente para el cemento.
- Sinfines. Su función es la de transportar de forma controlada el cemento desde los silos hasta la báscula de cemento.
- Instalaciones eléctrica, hidráulica y neumática.
- Sistema informático. Controla y gestiona toda la operatividad de la planta, recibiendo datos de los sensores y suministrando señales a los actuadores. Obtiene y ofrece información, la trata y permite su programación para modificar los modos de funcionamiento de la planta.
- Contenedor para operatividad de la planta. Centro neurálgico de la máquina, donde se aloja el equipo de control y desde donde el operador de la central dirige la actividad de la misma.
- Chiller, equipo encargado de bajar la temperatura del agua.
- Planta eléctrica diesel, equipo encargado de suplir la energía eléctrica en caso de daño en el suministro principal.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

El personal no debe llevar ropa suelta, debido a que existe el riesgo de atrapamiento. Todas las protecciones y sistemas de seguridad deben conservarse en perfecto estado, no deben eliminarse y queda completamente prohibido trabajar sin las



protecciones facilitadas. Mantener en perfecto estado de orden y limpieza tanto las plataformas como las zonas de paso alrededor de la máquina.

Equipo de emergencia cerca del puesto de trabajo se deben colocar todos los equipos de emergencia siguientes, aunque la instalación de los mismos y su mantenimiento es responsabilidad del Usuario:

- Un botiquín de primeros auxilios,
- Extintor de incendios,
- Otros.

TIPOS DE FILTROS Y COLECTORES DE POLVO

- **FILTRO EXTRACTOR DE POLVO PARA SILOS**

SILOTOP® R01 es un filtro extractor de polvo circular, fijado con brida, con limpieza de aire comprimido, desarrollado para la extracción de polvo en los silos para cemento.

Está realizado íntegramente en AISI 304, excepto la placa porta-elementos que es de hierro. El sistema de limpieza de los elementos filtrantes se logra mediante un innovador sistema de soplado con electroválvulas "full inmersión" y tubos de soplado directamente conectados al depósito. Este sistema está completamente integrado en la tapa en modo tal de reducir al máximo el espacio ocupado y el tiempo necesario para el mantenimiento.

MANTENIMIENTOS A LOS FILTROS:

SEMANAL: Accionar la llave de descarga de la condensación para evitar que la humedad acumulada resulte excesiva. Medir el diferencial de presión. **Cada 6 meses:**

- Inspeccionar la zona de salida de aire limpio y controlar la eventual presencia de polvo que evidenciaría daños de los elementos filtrantes.
- Controlar los cierres y las juntas en los registros y en la brida de acoplamiento.



- Controlar el correcto funcionamiento cíclico del sistema de limpieza.
- Controlar la correcta programación de los tiempos de soplado y trabajo.
- Controlar el funcionamiento de las electroválvulas y de las membranas.
- Controlar la grifería "descarga condensación".
- Quitar todos los elementos filtrantes para control el estado del tejido.
- Limpiar los elementos filtrantes.
- Controlar el eventual aspirador y el motor. Cada año:
- Controlar las condiciones de las juntas, si es necesario cambiarlas
- Controlar el estado de los tubos de disparo y controlar que los agujeros estén libres.

Para la ejecución de los trabajos se contratara personal panameño y se utilizaran insumos que se adquirirán en los comercios locales del Distrito de Panamá.

5.1 OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN.

OBJETIVO

- Abastecimiento de concreto al proyecto PH OCEANA, a fin de optimizar la producción y entrega del producto.
- Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental.
- Cumplir con la legislación y normativa vigente.
- Cumplir con las demás leyes, decretos, reglamentos y normas aplicables a este tipo de proyecto ya sean de ambiente o seguridad.
- Proteger la salud y el ambiente del área donde se llevarán a cabo las actividades relacionadas con el proyecto.

El presente estudio de impacto ambiental que sometemos a la consideración del Ministerio de Ambiente, contiene la información necesaria solicitada por el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, para lo cual se tomó en consideración el



desarrollo de las etapas básicas de trabajo, como la planificación, construcción, operación y abandono, para analizar el efecto de las acciones involucradas sobre los componentes del ambiente natural (biológico – físico) y social; así como las medidas de mitigación seguidas por la empresa durante todo el desarrollo del proyecto.

JUSTIFICACIÓN

La justificación del desarrollo del proyecto presentado, recae en que para el desarrollo del proyecto **PH OCEANA** se plantea la producción de concreto en el área próxima donde se construirá el mismo, disminuyendo el impacto al ambiente y a los colindantes ya que la producción, el manejo y distribución del concreto será realizada dentro del polígono de la finca de propiedad del promotor donde se desarrollan obras y actividades constructivas actualmente.

Para tal efecto, se cumplirán con las normas aplicables al proyecto de sector de la industria, porque se cuentan con recursos humanos calificados en capacitación y entrenamiento actualizados.

5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA. VER ANEXO

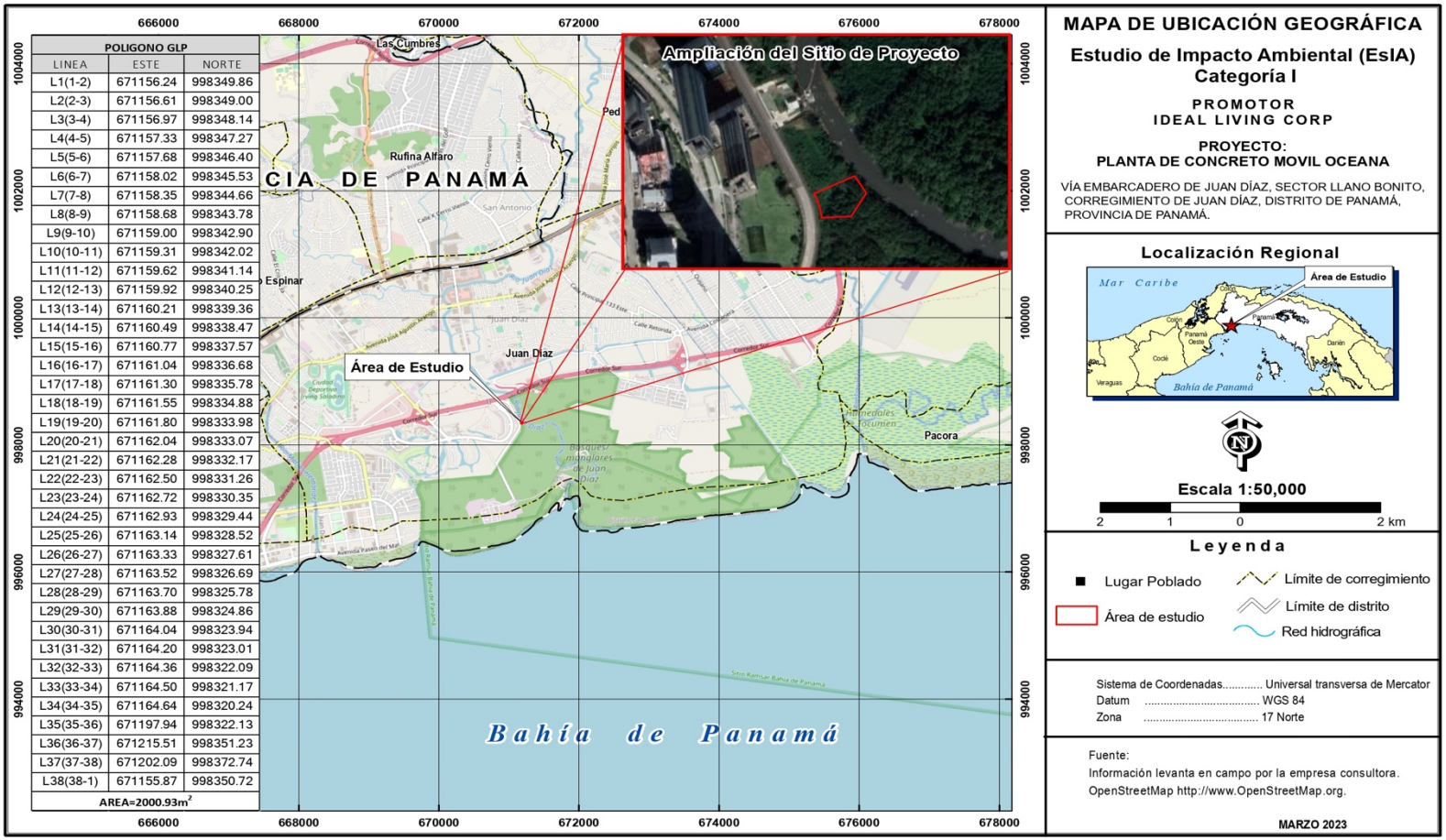
El polígono del proyecto se ubica geográficamente dentro del desarrollo de **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I.** Específicamente sobre **2,000.00 mts^2** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts^2.,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2.** Propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP**. Registrada en Folio Real N^0 572787, inscrita desde el 26 de junio de 2007. Con desarrollo de uso de suelo; RM3-C2. Igualmente, ambos EsIA., vigentes cuenta con sus anteproyectos aprobados, localizada en el corregimiento de Juan Díaz, distrito y provincia de Panamá. Mediante el sistema UTM es la siguiente:



COORDENADAS UTM DEL AREA TOTAL DE TERRENO. (2,000 M^2) DATUM WGS 84.

666000		
POLIGONO GLP		
LINEA	ESTE	NORTE
L1(1-2)	671156.24	998349.86
L2(2-3)	671156.61	998349.00
L3(3-4)	671156.97	998348.14
L4(4-5)	671157.33	998347.27
L5(5-6)	671157.68	998346.40
L6(6-7)	671158.02	998345.53
L7(7-8)	671158.35	998344.66
L8(8-9)	671158.68	998343.78
L9(9-10)	671159.00	998342.90
L10(10-11)	671159.31	998342.02
L11(11-12)	671159.62	998341.14
L12(12-13)	671159.92	998340.25
L13(13-14)	671160.21	998339.36
L14(14-15)	671160.49	998338.47
L15(15-16)	671160.77	998337.57
L16(16-17)	671161.04	998336.68
L17(17-18)	671161.30	998335.78
L18(18-19)	671161.55	998334.88
L19(19-20)	671161.80	998333.98
L20(20-21)	671162.04	998333.07
L21(21-22)	671162.28	998332.17
L22(22-23)	671162.50	998331.26
L23(23-24)	671162.72	998330.35
L24(24-25)	671162.93	998329.44
L25(25-26)	671163.14	998328.52
L26(26-27)	671163.33	998327.61
L27(27-28)	671163.52	998326.69
L28(28-29)	671163.70	998325.78
L29(29-30)	671163.88	998324.86
L30(30-31)	671164.04	998323.94
L31(31-32)	671164.20	998323.01
L32(32-33)	671164.36	998322.09
L33(33-34)	671164.50	998321.17
L34(34-35)	671164.64	998320.24
L35(35-36)	671197.94	998322.13
L36(36-37)	671215.51	998351.23
L37(37-38)	671202.09	998372.74
L38(38-1)	671155.87	998350.72
AREA=2000.93m^2		

Para una localización más específica se adjuntan los datos coordenados UTM. **A CONTINUACION MAPAS DE LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRAFICO (ESCALA 1: 50 000).**


POLIGONO GLP
LINEA | ESTE | NORTE
L1(1-2) | 671156.24 | 998349.86
L2(2-3) | 671156.61 | 998349.00
L3(3-4) | 671156.97 | 998348.14
L4(4-5) | 671157.33 | 998347.27
L5(5-6) | 671157.68 | 998346.40
L6(6-7) | 671158.02 | 998345.53
L7(7-8) | 671158.35 | 998344.66
L8(8-9) | 671158.68 | 998343.78
L9(9-10) | 671159.00 | 998342.90
L10(10-11) | 671159.31 | 998342.02
L11(11-12) | 671159.62 | 998341.14
L12(12-13) | 671159.92 | 998340.25
L13(13-14) | 671160.21 | 998339.36
L14(14-15) | 671160.49 | 998338.47
L15(15-16) | 671160.77 | 998337.57
L16(16-17) | 671161.04 | 998336.68
L17(17-18) | 671161.30 | 998335.78
L18(18-19) | 671161.55 | 998334.88
L19(19-20) | 671161.80 | 998333.98
L20(20-21) | 671162.04 | 998333.07
L21(21-22) | 671162.28 | 998332.17
L22(22-23) | 671162.50 | 998331.26
L23(23-24) | 671162.72 | 998330.35
L24(24-25) | 671162.93 | 998329.44
L25(25-26) | 671163.14 | 998328.52
L26(26-27) | 671163.33 | 998327.61
L27(27-28) | 671163.52 | 998326.69
L28(28-29) | 671163.70 | 998325.78
L29(29-30) | 671163.88 | 998324.86
L30(30-31) | 671164.04 | 998323.94
L31(31-32) | 671164.20 | 998323.01
L32(32-33) | 671164.36 | 998322.09
L33(33-34) | 671164.50 | 998321.17
L34(34-35) | 671164.64 | 998320.24
L35(35-36) | 671197.94 | 998322.13
L36(36-37) | 671215.51 | 998351.23
L37(37-38) | 671202.09 | 998372.74
L38(38-1) | 671155.87 | 998350.72
AREA=2000.93m²
666000
668000
670000
672000
674000
676000
678000
1004000
1002000
1000000
998000
996000
994000
Ampliación del Sitio de Proyecto
Las Cumbres
Rufina Alfaro
CIA DE PANAMÁ
Espinar
Juan Diaz
Área de Estudio
Pacora
Bahía de Panamá
MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA
Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)
Categoría I
PROMOTOR
IDEAL LIVING CORP
PROYECTO:
PLANTA DE CONCRETO MOVIL OCEANA
VÍA EMBARCADERO DE JUAN DÍAZ, SECTOR LLANO BONITO, CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ.
Localización Regional
Mar Caribe
Área de Estudio
Bahía de Panamá
Escala 1:50,000
2 1 0 2 km
Leyenda
Lugar Poblado
Área de estudio
Límite de corregimiento
Límite de distrito
Red hidrográfica
Sistema de Coordenadas..... Universal transversa de Mercator
Datum ..... WGS 84
Zona ..... 17 Norte
Fuente:
Información levanta en campo por la empresa consultora.
OpenStreetMap http://www.OpenStreetMap.org.
MARZO 2023



5.3. LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO.

La Lista Taxativa del Decreto Ejecutivo 123, que lista los proyectos que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, clasifica este proyecto la categoría del sector "***Industria".***

A continuación se lista la legislación, normas técnicas y ambientales que regulan el sector: Este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) se ciñe a las normas estipuladas para los EsIA Categoría I, según la lista taxativa, Industria:

La Constitución de la República de Panamá determina los fundamentos de la política ambiental del país y define las responsabilidades estatales y privadas sobre la materia. Los Artículos de referencia son:

Art. 114 donde se responsabiliza al Estado como garante de un medio ambiente sano, libre de contaminación, en el que las aguas y los alimentos satisfagan las condiciones de un adecuado desarrollo de la vida humana.

Art. 115 que señala que el Estado y el pueblo panameño tienen el deber de promover el desarrollo económico y social a través de la prevención de la contaminación ambiental, el mantenimiento del balance ecológico y la prevención de la destrucción de los ecosistemas.

- Ley General del Ambiente (Ley 41, de 1 de julio de 1998).
- Ley No. 5 de 28 de enero de 2005; que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicha otras disposiciones. Gaceta Oficial 25233 de 4 de febrero de 2005.
- Ley No. 24 de 7 de junio de 1995; por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22801 de 9 de junio de 1995.



- Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015; que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial 27749-B de 27 de marzo de 2015.
- Ley No. 5 de 28 de enero de 2005; que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicha otras disposiciones. Gaceta Oficial 25233 de 4 de febrero de 2005.
- Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009, que reglamenta la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental.
- Código Sanitario Ley 66 de 10 de noviembre de 1947. "Por la cual se aprueba el Código Sanitario". (G.O. 10467 de 6 de diciembre de 1947). Artículo 88. Son actividades sanitarias locales en relación con el control del ambiente: Dictar las medidas tendientes a evitar o suprimir las molestias públicas, como ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, etc.
- Decreto Ejecutivo Nº 1 del Ministerio de Salud de 15 de enero de 2004. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4 de septiembre de 2002. MINSA. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- DGNTI-COPANIT 39-2000 Agua. Descarga de Efluentes Líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales y 35 -2000 DGNTI – COPANIT.
- Constitución Nacional: artículo 106, numeral 6, que establece una Política Nacional de Medicina, Seguridad e Higiene Industrial en los Centros de Trabajo.
- Código de Trabajo: Libro II, título II y III de Riesgos Profesionales, Título 1, Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000, Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde Genere Ruido. Resolución Nº 506 de 6 de octubre de 1999.
- Ley 21 de 16 de diciembre de 1973, se refiere al uso del suelo.



- Ley 6 de 1 de febrero de 2006 del MIVI.
- LEY Nº34 DE 28 DE JULIO DE 1999. Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT). Solicitud para el cierre total o parcial de una vía pública por entrada y salida de camiones, carga y descarga de materiales, vaciado de concreto.
- REGLAMENTO TÉCNICO DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)-COPANIT 35-2000 Ministerio de Comercio e Industrias. Descarga de Efluentes Líquidos directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficiales y Subterráneas. El campo de aplicación de este Reglamento Técnico comprende los responsables de las descargas de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales, vertiendo directa o indirectamente a cuerpos de agua continentales o marítimos, sean éstos, superficiales o subterráneos, naturales o artificiales, dentro de la República de Panamá.
- REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. Ministerio de Comercio e Industrias. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- REGLAMENTO TÉCNICO DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)-COPANIT 43-2001 Ministerio de Comercio e Industrias. Higiene y Seguridad Industrial – Condiciones de Higiene y Seguridad para el control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo producida por Sustancias Químicas.
- DECRETO EJECUTIVO N° 268 DE 17 DE AGOSTO DE 2001, "Que determina los problemas de salud de notificación obligatoria, señala los procedimientos para la notificación y establece sanciones", Artículo 5.
- DECRETO Nº1 DEL 15 DE ENERO DE 2004 - MINSA "Por el cual se determinan los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales". Decreta que en el horario comprendido entre las 6:00 a 9:59 p.m., la presión sonora máxima no podrá sobrepasar los 60 db (A) y que entre las 10:00 p.m. a las 5:59 a.m., el nivel sonoro máximo no sobrepasará los 50 db(A).



- DECRETO EJECUTIVO Nº2 DE 15 DE FEBRERO DE 2008 Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL). "Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción".
- DECRETO EJECUTIVO Nº38 DE 03 DE JUNIO DE 2009 "Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores". Establece los límites máximos de Opacidad de los gases de escape de aquellos vehículos que requieran permiso de circulación vial (placa); se exceptúa la maquinaria pesada de construcción.
- DECRETO EJECUTIVO Nº 123 DE 14 DE AGOSTO DE 2009 "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de PANAMÁ y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006". Este decreto reglamenta lo relativo al proceso de evaluación de estudios de impacto ambiental, contenido en el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1º de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá.
- DECRETO EJECUTIVO N° 155 DE 5 DE AGOSTO DE 2011 "Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009". El presente Decreto Ejecutivo, recientemente publicado en la Gaceta Oficinal Nº 26844-A del viernes 05 de agosto de 2011, modifica el último párrafo del artículo 18, el numeral 1 del artículo 29, los artículos 33, 34 y 35, el artículo 41, los párrafos segundo y tercero del artículo 42, el primer párrafo del artículo 43 y los artículo 46 y 47, y adiciona un último párrafo al artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Este informe presenta las características generales del proyecto, la descripción del área de influencia del mismo, los requerimientos legales y realiza una descripción cualitativa de las posibles implicaciones ambientales que pudieran producirse durante las fases de construcción (instalación y ensamblaje de equipos y maquinarias auxiliares) y operación del proyecto.



5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El proyecto se desarrollará en tres fase (Planificación, Construcción, y Operación). A pesar de que es un proyecto que no conlleva actividades de construcción, se incluye fase de abandono.

A continuación se describe cada una de las diferentes fases.

5.4.1. FASE DE PLANIFICACIÓN.

Dentro de actividades realizadas para la planificación se encuentran los siguientes:

- Levantamiento de información en campo.
- Análisis de información de trabajo.
- Preparación del plan de trabajo.
- Presupuestos preliminares.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

El diseño y ubicación de las instalaciones de uso temporal se consideraron las medidas de manejo, prevención y control de problemas de seguridad, calidad y medio ambiente. Con el fin de producir concreto de hormigón, bajo el concepto de producción, calidad, seguridad industrial y ambiental. Utilizando métodos de trabajo certificados y utilizando la más alta tecnología garantizando una alta reducción de los impactos negativos hacia el medio ambiente. Para esta etapa inicial después del estudio de factibilidad, hubo que solicitar la elaboración y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, se cuenta con el aval por entidades competentes con la aprobación de planos y permisos, y la elaboración del diseño final del proyecto, incluyendo las recomendaciones específicas presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental. Una vez aprobados todos los estudios, se procede a la contratación de la empresa y personal capacitado para cada faena; se presenta el cronograma de actividades para el ordenamiento espacial y la



ingeniería de detalle que el proyecto demanda para las actividades de la Planta Móvil de Concreto Oceana.

Este proceso de planificación culmina con la aprobación del EsIA y la aprobación, de los documentos por parte de los ministerios y entidades competentes. (Ministerio de Vivienda, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud, Ministerio de Comercio e Industria, Cuerpo de Bomberos - Oficina de Seguridad, Municipio de Panamá, etc.)., de los diseños finales del proyecto. El Promotor cuenta con la documentación necesaria aprobada en parte de las Autoridades competentes.

- Se procederá por parte de la gerencia, personal administrativo, ingeniero y personal técnico especializado realizar las actividades de la planta de concreto manteniendo su capacidad técnica y operativa instalada de la planta de concreto destinadas a un centro productivo con una localización temporal. Las actividades de la planta de concreto inicia con la producción y despacho de concreto hormigón para el proyecto **PH OCEANA.**

Se procedió a establecer los cronogramas de cumplimiento; contratar personal y empresas proveedoras de servicios conexos, etc.

5.4.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Los trabajos de construcción de infraestructura como actividad se inician con la instalación de la Planta de Concreto a fin de producir y despacho de concreto hormigón manteniendo la capacidad técnica y operativa de la planta de concreto destinadas a un centro productivo con una localización temporal. Previo aprobado el estudio de Impacto Ambiental y tramitados los permisos correspondientes ante las Oficinas de Ingeniería Municipal y la Oficina Regional del Ministerio de Ambiente.



La primera etapa comprende de la adecuación previa del terreno, para el montaje de la Planta y todos sus componentes. La planta de uso básico y temporal la cual descarga directamente en una tolva de una bomba, para desplazar el concreto al punto que se necesite, en la construcción del proyecto.

La ejecución de las obras será realizada por personal idóneo (en el cumplimiento de la Ley No. 15 del 26 de enero de 1959). Durante esta fase, se planea trabajar de lunes a viernes en horarios diurnos de 7:00 am a 5:00 pm y los sábados de 7:00 am a 12:00 m.d. para reducir las posibles molestias causadas por las obras y movimiento de equipos y maquinarias en el área La mano de obra requerida para el proyecto es de aproximadamente 10 trabajadores, donde habrá operadores de maquinaria, cuadrilla de topografía, obreros, capataces, técnico de seguridad, jefe de obra, ingenieros, arquitectos, inspectores de obra, técnicos de laboratorio, entre otros. En la fase de operación se requerirán cuatro (4) trabajadores. En total, se estima que la fase de montaje tenga una duración de 3 semanas y la planta tendría una vida útil en sitio de aproximadamente 24 meses o lo que dure la construcción del proyecto **PH OCEANA.**

Las actividades representativas de ésta etapa son las siguientes: El Proyecto **PLANTA MÓVIL CONCRETO OCEANA.**, de uso temporal sobre **2,000.00 mts^2** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts^2.,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2.**, contará con las siguientes infraestructuras móviles y sistemas operativos, para su funcionamiento y respaldo para la ejecución de las obra o actividades de la central móvil de fabricación de concreto.

- ❑ Sistema de agua pluvial.
- ❑ Sistema de agua potable a interconectarse.
- ❑ Transmisión eléctrica, comunicaciones internas a interconectar al sistema existente en el área.
- ❑ Calle de acceso a la planta de concreto existente (adecuación de 2 a 5 metros de longitud aproximado).



- ❑ Área de recolección de desperdicios domésticos.
- ❑ Área para colocar y trasladar el generador eléctrico de respaldo.
- ❑ Área de recepción de muestras.
- ❑ Instalación de Oficinas de Administración. (contenedor)
- ❑ Patio para almacenamiento de materia prima.
- ❑ Instalación del Silo para cemento.
- ❑ Instalación de Tanques de almacenamiento de agua.

Adecuación de acceso a la Planta Móvil de Concreto Oceana: Se cuenta con la carretera principal hacia la vía embarcadero de Juan Díaz y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del proyecto Saneamiento de la Bahía de Panamá, en buen estado todo el año, únicamente se adecuara aproximadamente 2 a 5 metros de longitud para el acceso a la planta, de acuerdo al Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos emitido por el Ministerio de Obras Públicas (MOP - 2003), y los administradores del proyecto **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I**. El terreno es semiplano y requiere de nivelación en parte contara con material selecto y compactado para albergar el estacionamiento de máquinas pesadas de la empresa y patio de faenas, taller de Mantenimiento, instalación de infraestructuras del centro de operación de despacho de cemento premezclado.

Conexión al Sistema Pluvial: La Planta de Concreto se conectara al sistema existente pluvial, el cual está constituido por una red de tuberías e instalaciones pluviales complementarias que permiten su operación.

La construcción y diseño de este sistema se construirá en fiel cumplimiento de especificaciones y normas contempladas en el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos, parámetros recomendados en el diseño del sistema de calles, y drenajes pluviales exigido por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), 2003.



Conexión al Sistema de Agua potable: Las líneas del sistema de distribución de agua potable, existente así como las de alimentación serán diseñadas para satisfacer las condiciones máximas diarias de la planta de concreto que se ubicara en el terreno de propiedad **IDEAL LIVING CORP**., así como también, la demanda y el flujo necesario para combatir eventos de incendios. El material a utilizar de PVC en los tramos de tuberías con accesorios de hierro dúctil y tapones de hierro fundido, cumpliendo en todo momento con las presiones y especificaciones que indiquen las normas establecidas. Para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema se realizaran pruebas de presión y pruebas de cloración, en cumplimiento de la normativa vigente en el país.

Todo el diseño y construcción del sistema se basara en las Normas Técnicas para aprobación de Planos de los sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios, del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), 2006.

Construcción e Instalación del Sistema Eléctrico a la Planta de Concreto: El sistema contara de dos viaductos uno eléctrico y el otro de telecomunicaciones dentro del área del proyecto.

El Proyecto PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA**.**, consiste en la instalación de la Planta móvil de concreto. Específicamente sobre un área de uso temporal sobre **2,000.00 mts^2** de los cuales se utilizarán aproximadamente **1,465.12 mts^2.,** de la **Finca - Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2.** Propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP**.

Esta etapa exige que los promotores y contratistas sigan lo establecido en los planos arquitectónicos del proyecto, debidamente aprobados por las autoridades competentes, esta etapa se cumplió, así como las recomendaciones o medidas mitigadoras que pudieran desprenderse de este estudio.

El promotor tienen el deber, adicionalmente, de cumplir todas las normas de desarrollo Industrial, técnicas, de sanidad, seguridad y demás leyes y disposiciones concordantes



vigentes, al proceder a la ejecución de la extensión de las actividades de la planta de concreto. La responsabilidad de que la obra y actividades continúen utilizando metodologías, técnicas, equipos y maquinarias auxiliares recae sobre el Contratista y el Promotor del proyecto.

Los planos de instalación y/o ensamblaje aprobados tienen la función de guía a seguir, donde el cumplimiento de todas las normas, disposiciones y costumbres razonables en la industria, lo determinaron las autoridades municipales del Distrito de Panamá, a través del Departamento de Ingeniería Municipal, en conjunto con las entidades sectoriales (MIVI, MINISTERIO DE AMBIENTE, MINSA, Bomberos), con las cuales se contara con la aprobación de planos, permisos de operación, etc.

La responsabilidad en cuanto al control de calidad de esta obra, así como del cumplimiento de las normas de seguridad previstas para estos casos, recae sobre el Promotor y la empresa contratista, la cual debe ser idónea e incluye las subcontrataciones que se lleguen a realizar para la ejecución de las diversas etapas de la obra. Para mayor información referirse al Anexo, que contiene los planos básicos del proyecto. Durante esta etapa se generarán algunos impactos ambientales, de carácter temporal, al medio físico (suelo, calidad del aire, ruido), identificándose un reducto aproximado de arbustos y árboles de especie pioneras de guácimo *(Guazuma ulmifolia),* guarumo *(Cecropia peltata)* 2 y 5 metros de altura promedio con diámetros menor a 10cm., aproximado, el resto ocupado por paja gringa de la especie *Saccharum spontaneum,* dormidera (*Mimosa púdica*), pega pega (*Desmodium incanum*), intervenida por acciones antrópicas nivelado y rellenado en su momento para la construcción y desarrollo inmobiliario y calle de acceso vía calle al embarcadero de juan Díaz, sin presencia de fauna y sin recurso hídrico que atraviese la propiedad. Se conoce unas tuberías pluviales soterradas que aumenta el caudal en periodo de lluvia pero en verano disminuye, y de otra presurizada que proviene del sistema de bombas de impulsión hacia la planta de tratamiento de aguas residuales de la Bahía de



Panamá, próximas al área que no serán afectadas durante la fases de construcción y operación del referido proyecto.

5.4.3. FASE DE OPERACIÓN

Una vez culminado el montaje, se dará por finalizada la etapa de construcción. Para esta fase la planta operará produciendo un volumen estimado de 900 m3/mes de concreto, el cual será distribuido en las áreas requeridas por el proyecto.
Durante la operación de la planta se darán las siguientes actividades:

- Recepción de materias primas e insumos.
- Producción y despacho de concreto.
- Control de calidad.
- Mantenimiento de equipos.

Las operaciones de la central móvil de fabricación de concreto., se vinculan directamente para las actividades de producción y despacho de concreto de hormigón.

Adicional al mantenimiento de la instalación, se realizará la recolección, manejo y disposición final de los desechos sólidos y líquidos generados durante la producción de concreto. Todo esto, en cumplimiento con las legislaciones aplicables.

5.4.4. FASE DE ABANDONO

La planta para mezclar concreto es de tipo modular (los componentes principales se ensamblan y desarman con mediana facilidad). Es relativamente fácil desmantelar una planta de concreto. Al finalizar el periodo de vida útil estimado para este proyecto, el cual es de aproximadamente 24 meses o mientras dure la construcción del proyecto PH OCEANA, y/o por paralización de la obra por casos fortuitos, Al finalizar el periodo de vida útil estimado para este proyecto o paralización de la obra por casos fortuitos, se procederá con el desmontaje de la planta y sus componentes y se deberá adecuar el terreno por medio de la aplicación de un plan de abandono, de manera que las



condiciones ambientales preexistentes al desarrollo del proyecto puedan recuperarse lo más cercano a su condición previa a la realización del mismo.

Entre los aspectos a considerar, previo al cierre total de las actividades, se encuentran los siguientes:

- Generación de ruido y/o polvo.
- Riesgo de accidentes con los trabajadores y transeúntes del área.
- Presencia de desechos en el sitio.

En todo caso el Promotor deberá acogerse a la legislación vigente con respecto a este tema. Dentro de las actividades de dicha etapa serían:

- Desmantelamiento de las estructuras existentes.
- Remoción de material excedente.
- Limpieza final.

No obstante, en caso de abandono del proyecto o cambio de actividad económica, el dueño de la planta deberá desmontarla en preparación del cierre.

Para acometer esta fase con responsabilidad, la empresa promotora deberá presentar con anticipación al Ministerio de Ambiente un Plan de cierre y abandono. Dicho plan deberá contener las acciones y medidas requeridas para evitar problemas ambientales a futuro derivados del desmantelamiento y cese de operaciones. En todo caso, con el abandono del proyecto no se deberán dejar desechos de materiales e insumos (tales como tubos de plástico, llantas usadas, tanques o recipientes vacíos en los que se estanque el agua, etc.) ni tampoco fosas abiertas u otras excavaciones en donde se pueda acumular agua que pudiese servir de criaderos de vectores de enfermedades y alimañas. Las mismas podrán ser tapiadas con tierra o gravas.



5.4.5. CRONOGRAMA Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA FASE

ETAPA	DURACIÓN (SEMANAS - MESES - AÑOS)
Planificación	1 meses
Instalación de Equipos / Construcción	2 a 3 semanas
Operación	Tiempo que dure las obras y actividades de construcción del PH OCEANA.
Abandono	24 meses y/o tiempo que dure las obras y actividades de construcción del PH OCEANA

Fuente: Promotor Diseño conceptual del proyecto.

5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

El proyecto consiste en el montaje de una planta mezcladora de concreto, para suplir las necesidades del proyecto **PH OCEANA**, actualmente en construcción, en Santa María Golf & Country Club, Fase 1, corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia Panamá, que forman parte integral del proyecto en desarrollo **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I,** aprobado mediante **Resolución de Impacto Ambiental DIORA IA-143-2008, del 22 de febrero de 2008.**

Cabe destacar, que para que la etapa de construcción sea realizada satisfactoriamente será necesario el montaje de ciertas estructuras que servirán como punto de apoyo tanto para las personas que realizarán los trabajos, así como para el acopio de los materiales que se utilizarán para las actividades a desarrollar. Se realizará la pavimentación de las áreas donde se ubicará el contenedor de las oficinas, área de silos, planta mezcladora, aditivos y tanque de agua.

MAQUINARIA, HERRAMIENTAS, OTROS

EQUIPO PESADO	HERRAMIENTAS	OTROS
Motoniveladoras	Carretillas	Andamios
Retroexcavadoras	Palas	Formaletas
Niveles	Picos	Cascos
Camiones	Herramientas manuales	Equipo de protección personal
Conos, barreras, cintas reflectivas	Martillos y Serruchos	Letreros informativos, de advertencia y de señalización

Fuente: Promotor. En cuanto a los servicios básicos del proyecto estos serán interconectados a las instalaciones que realice el proyecto en el cual se instale la planta.



Para la ejecución de los trabajos se contratara personal panameño y se utilizaran insumos que se adquirirán en los comercios locales del Distrito de Panamá.

5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN / EJECUCIÓN, Y LA OPERACIÓN

Los insumos empleados en la construcción de las estructuras del proyecto procederán de los comercios locales, entre los cuales se encuentran: cemento, agregados, madera, pintura, acero además de piedra, formaletas, andamios, cables, tuberías, materiales para acabados entre otros.

En la etapa de operación los insumos principales incluyen, las materias primas principales (arena, grava, aditivos, agua), insumos para limpieza general y productos para mantenimiento de los equipos industriales.

5.6.1 SERVICIOS BÁSICOS. (AGUA, ENERGÍA, AGUAS SERVIDAS, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).

Agua potable.

Durante la etapa de construcción del proyecto el contratista deberá suplir a los trabajadores de agua potable durante el desarrollo de la obra.

El agua para las fases de instalación y operación del proyecto provendrá de la conexión ya existente, con el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

Energía

La electricidad para las fases de instalación y operación del proyecto provendrá de la conexión del proyecto **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I,** con ENSA.

Aguas Servidas

Durante las fases de instalación y operación, se tendrá en el proyecto sanitario portátiles según la cantidad de trabajadores como lo indica la norma. Los mismos recibirán mantenimiento y limpieza por parte de una empresa autorizada para tal fin.



Vías de Acceso

Se puede acceder al área del proyecto vía calle al embarcadero de Juan Díaz y dentro del perímetro del complejo Santa María Golf & Country Club, corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia Panamá.

Transporte Público

Para acceder al proyecto están disponibles líneas de transporte público y transporte selectivo proporcionado por los servicios de taxi de la zona y por medio de vehículos propios.

5.6.2 MANO DE OBRA (FASE DE CONSTRUCCION Y OPERACIÓN).

Para mayor claridad, las necesidades de mano de obra se especifican en el siguiente Cuadro:

NECESIDADES DE MANO DE OBRA POR ETAPAS

Proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA

MANO DE OBRA	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN
No especializada	Ayudantes Generales Obreros, Pintores Personal de Limpieza.	Personal administrativo
Técnica	Mecánico, eléctrico, Electricistas, Plomeros.	Personal de Mantenimiento del equipo y maquinaria auxiliar de la Planta de Concreto
Especializada	Ingeniero Industrial Residente	Gerente de Operaciones de la Planta de Concreto

Fuente: Promotor del Proyecto

La mano de obra requerida para el proyecto es de aproximadamente 10 trabajadores, donde habrá operadores de maquinaria, cuadrilla de topografía, obreros, capataces, técnico de seguridad, jefe de obra, ingenieros, arquitectos, inspectores de obra, técnicos de laboratorio, entre otros. En la fase de operación se requerirán cuatro (4) trabajadores.

5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES.

Durante las etapas de construcción, operación y abandono los servicios de recolección de desechos serán realizados de las siguientes maneras:



5.7.1. SÓLIDOS:

Fase de Planificación: Durante la planificación del proyecto no se generan desechos sólidos. Durante esta etapa los esfuerzos se enfocan la elaboración de diseños conceptuales, planos, estudios, y gestiones de obtención de permisos para dar inicio proyecto.

Fase de Construcción: En la etapa de construcción los desechos sólidos generados serán todos aquellos provenientes de las actividades de los trabajadores (restos de comida, plásticos, latas etc.), al igual que desechos generados del proceso de instalación en sí. Para el manejo de los desechos se contará con recipientes con tapa y debidamente señalizados, para la recolección temporal en la obra y posteriormente su disposición final en un vertedero autorizado.

El Plan de Manejo Ambiental incluye medidas con respecto al tema. Se debe contar con kits de contención de derrames en caso de darse derrames de aceites por parte de los distintos equipos utilizados durante la instalación de la planta. Todo desecho contaminado por hidrocarburos deberá ser dispuesto de manera adecuada por personal idóneo y en un sitio autorizado, en cumplimiento con la Ley 6 que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.

Fase de Operación: Durante la etapa operativa del proyecto serán generados desechos de tipo doméstico, al igual que restos del mantenimiento y limpieza de las áreas. Estos serán dispuestos en áreas debidamente señalizadas y su recolección será realizada por la empresa autorizada en este sector. **durante esta etapa no se permitirá realizar la limpieza de ningún equipo, mixer que transporten concreto, piezas o maquinarias en las áreas donde se realice el proyecto, con el fin de evitar la contaminación del suelo y drenajes pluviales cercanos a causa de residuos de cemento, aceites, lodos, sedimentos y otros residuos que podrían generarse durante esta fase, a menos que sea factible la instalación de un**



sistema de captación y sedimentación de estas aguas in situ, con totas las medidas que eviten la contaminación de los suelos (impermeabilización del área de captación). Este sistema debe permitir recolectar las aguas servidas para su posterior transporte y tratamiento final por medio de una empresa certificada para este fin. Se debe contar con los kits de atención de derrames, tales como pads absorbentes en caso de darse derrames de hidrocarburos por parte de las distintas maquinarias utilizadas dentro del proceso de construcción.

Fase de Abandono: Durante la etapa de abandono serán generados desechos sólidos correspondientes al proceso de retiro de equipos e infraestructuras además de todos aquellos provenientes de las actividades de los trabajadores, el manejo de estos estará a cargo del Promotor del proyecto y la disposición final será por una empresa autorizada.

5.7.2. LÍQUIDOS:

El principal objetivo del manejo y disposición de desechos líquidos es evitar la contaminación de las corrientes de agua. En el área del proyecto no atraviesa ningún cuerpo de agua superficial.

Fase de Planificación: Durante la fase de planificación, el proyecto no generará ningún tipo de desecho líquido, ya que esta fase se enfoca en realizar las gestiones de permisos para dar inicio al proyecto, elaboración de planos y estudios pertinentes.

Fase de Construcción: En esta etapa, se generarán residuos líquidos de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, los cuales serán captados temporalmente en baños portátiles provistos por una empresa especializada y autorizada en la distribución, limpieza, mantenimiento y descarte de los residuos almacenados en estos baños portátiles. Como medida adicional, **durante esta etapa no se permitirá realizar la limpieza de ningún equipo, mixer que transporten cemento, piezas o maquinarias en las áreas donde se realice el proyecto, con el fin de evitar la**



contaminación del suelo y drenajes pluviales cercanos a causa de residuos de cemento, aceites, lodos, sedimentos y otros residuos que podrían generarse durante esta fase, a menos que sea factible la instalación de un sistema de captación y sedimentación de estas aguas in situ, con totas las medidas que eviten la contaminación de los suelos (impermeabilización del área de captación). Este sistema debe permitir recolectar las aguas servidas para su posterior transporte y tratamiento final por medio de una empresa certificada para este fin.

En términos generales, se puede afirmar que el desarrollo del proyecto no generará desechos líquidos significativos.

Fase de Operación: Durante la etapa de operación, se contará con letrinas portátiles, a las cuales la empresa que las suministre les brindará el servicio de mantenimiento. **durante esta etapa no se permitirá realizar la limpieza de ningún equipo, mixer que transporten cemento, piezas o maquinarias en las áreas donde se realice el proyecto, con el fin de evitar la contaminación del suelo y drenajes pluviales cercanos a causa de residuos de cemento, aceites, lodos, sedimentos y otros residuos que podrían generarse durante esta fase, a menos que sea factible la instalación de un sistema de captación y sedimentación de estas aguas in situ, con totas las medidas que eviten la contaminación de los suelos (impermeabilización del área de captación).** Este sistema debe permitir recolectar las aguas servidas para su posterior transporte y tratamiento final por medio de una empresa certificada para este fin.

Fase Abandono: Durante la etapa de abandono los desechos líquidos serán generados por las actividades de los trabajadores, el manejo de estos estará a cargo del Promotor del proyecto mediante el alquiler de sanitarios portátiles.



5.7.3. GASEOSOS:

Fase de Planificación: Durante la fase de planificación, el proyecto generará desechos gaseosos, ya que en esta fase se realizarán las gestiones de permisos para dar inicio al proyecto, elaboración de planos y estudios pertinentes.

Fase de Construcción: En la etapa constructiva del proyecto no se generarán desechos gaseosos, pero debido al tipo de proyecto se espera en el proyecto la posible generación de partículas de polvo, humo y gases de combustión de manera temporal, para lo cual se presentan medidas para su control en el Plan de Manejo Ambiental.

Fase de Operación: Durante esta fase la fuente de emisiones será por los motores de combustión interna de los equipos que existentes en el área de trabajo.

Fase de Abandono: Tal cual fue señalado en la etapa constructiva, la maquinaria y el equipo a motor a utilizar en los procesos de desmantelamiento y abandono deberán estar en condiciones óptimas para evitar que los equipos generen emisiones que se encuentren fuera del rango permisible. Por esta razón, el promotor o contratista, será el encargado de utilizar equipos en buenas condiciones y con los mantenimientos al día.

5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE SUELO:

SANTA MARÍA GOLF & COUNTRY CLUB FASE 1, cuenta con su esquema de ordenamiento territorial especial, estando el polígono del proyecto bajo la categoría RM3-C2 (Ver Anexo No. 1). Igualmente, el EsIA., cuenta con su anteproyecto aprobado.

5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.

El monto global de la inversión y adquisición de nuevos equipos en el proyecto denominado PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA., se estima en un monto de B/.300 mil Balboas.



6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO

6.3.1. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO.

Por las características físicas del sitio donde se ubica el proyecto **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.,** impactada, nivelada y rellenada con desarrollo de obras y actividades del sector construcción.

6.3.2. DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO

El área de influencia donde se desarrollará el proyecto presenta un uso de suelo predominantemente residencial y comercial entre otros, ubicados en la vía principal y cercana al área del proyecto. El uso actual de la tierra donde se desarrollará el proyecto es de alta densidad y comercial aprobado por el MIVIOT. Próximo al proyecto se ubica las instalaciones del cuartel de policía Antidrogas, la administración y sistema de bombeo de la PTAR., planta de Tratamiento de aguas residuales del proyecto del Saneamiento de la Bahía de Panamá y el proyecto de carácter ambiental denominado WANDA, que atrapa basura flotante tiradas de manera ilegal al Rio Juan Díaz, para su posterior reciclaje fuera del área.

6.6.2 DESLINDE DE LA PROPIEDAD. ANEXO

El Polígono donde se desarrolla el proyecto es propiedad de la sociedad **IDEAL LIVING CORP.** Ver registro público adjunto. El polígono a desarrollar se encuentra dentro del proyecto Santa María Golf Fase 1, Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá. Los colindantes con el mismo son los siguientes: UBICACIÓN: Finca., 416295. Propiedad de IDEAL LIVING CORP. COLINDANTES: Por todos sus lados con la finca sobre el cual está construido. Norte: Finca 416295 de propiedad de Ideal Living Corp. Sur: Finca 416295 de propiedad de Ideal Living Corp. Este: Rio Juan Díaz. Oeste: Avenida vía Embarcadero Juan Díaz

Sus linderos se encuentran claramente definidos según planos (Ver Anexo)



6.4. TOPOGRAFÍA

El área del proyecto corresponde fisiográficamente a una zona intervenida con desarrollo en la actualidad. Este terreno presenta suelos compactados ya que fueron rellenados y nivelados en su momento, poco drenados con relieve de pendiente moderada. **Se anexan los Estudios de suelo del área del proyecto e información segundaria del área próxima al proyecto proporcionada por el promotor del proyecto WANDA, de soporte técnico. Que garantizan la capacidad de uso y carga del suelo. (Ver anexos estudios del área).**

La topografía del terreno es regular, sin pendientes pronunciadas. El relieve existente será tomado en cuenta en el diseño propuesto, logrando un paisaje armonioso y afectando lo menos posible el medio ambiente.

6.6. HIDROLOGÍA

Dentro de la propiedad no se encuentran recursos hídricos superficiales. Sin embargo próximo al proyecto se observa el Rio Juan Díaz y unas tuberías pluviales soterradas de carácter permanente. La misma no será intervenida por el proyecto. **Sin embargo, en las medidas aplicables del Plan de Manejo Ambiental, el Promotor o Contratista a cargo del proyecto, se compromete a que todas sus actividades relacionadas al desarrollo de este proyecto, no resulten en la contaminación de manera directa o indirecta de las aguas superficiales.**

Tanto el Promotor SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB**., y Administrativos del** Proyecto WANDA**,** nos proporcionaron información segundaria del Estudio Hidrológico e Hidráulico de la sección del Rio Juan Díaz., próximo al proyecto de soporte técnico. Que garantizan los niveles y relleno seguro del terreno ante un riesgo de inundaciones. (Ver anexos estudios del área).



6.6.1. CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES

Dentro de la propiedad no se encuentran recursos hídricos superficiales. Sin embargo por la proximidad del Rio Juan Díaz, al proyecto se tomaron muestras de agua del mismo. **Para mayor compresión ver anexos el reporte de línea base.**

6.7. CALIDAD DE AIRE.

Fue realizado un análisis de material particulado (PM-10), en un punto interno del área donde se desarrollará el proyecto. El equipo utilizado Casella Micro Dust Pro, con bombas de succión de 2.5l/min., a través de: detectores de polvos infrarrojos. El resultado del monitoreo de calidad de aire ambiental realizado fue; **Promedio de 52.9 microg/m^3. Para mayor compresión ver anexos el reporte.**

Sin embargo de producirse afectaciones por partículas suspendidas, el promotor controlara rociando con agua y manteniendo húmedas las áreas de terreno expuesto y un permanente mantenimiento de los equipos utilizados en la operación de la planta de concreto.

6.7.1. RUIDO

Se realizó un ensayo de línea base de ruido ambiental en horario diurno, en un punto interno del polígono. Los equipos utilizados fueron los siguientes:

- Sonómetro Extech. Modelo 40798
- Calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300007321.
- Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso.

El resultado obtenido fue de **57.2 dBA,** lo que cumple con lo normado. **Para mayor compresión ver anexos el reporte.** Las reglamentaciones aplicables son las siguientes:

Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004:

- Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.)
- Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.)



Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002:

Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así:

- Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.

Para mayores detalles sobre la medición y sus resultados ver informe de Línea Base en Anexos. Mediciones Ambientales.

Durante el desarrollo del proyecto el contratista deberá extremar esfuerzos para que el ruido no se duplique de manera que cause molestias. Se deben garantizar medidas operativas para no alterar esta condición.

El Promotor debe cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales y el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44 – 2000, por el cual se regula el ruido ocupacional.

6.7.2. OLORES

Al momento de realizar las visitas al área del proyecto, no se percibieron malos olores. Sin embargo algunas de las personas entrevistadas nos informaron que en vez en cuando y en cuando en vez la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de La Bahía de Panamá (PTAR). Saneamiento de La Bahía a de Panamá, emana olores molestos. De igual manera el Rio Juan Díaz por la alta concentración de materia orgánica en descomposición y desechos sólidos y líquidos contaminados.



El análisis de olores en el área del proyecto en su momento se basó en la escala de percepción de olores de la Air & Waste Management Association (1995), que utiliza la siguiente metodología.

CUADRO - ESCALA DE INTENSIDAD DE OLORES

ESCALA	INTENSIDAD DE OLORES
0	**No se percibe olor**
1	**Levemente perceptible (umbral de detección)**
2	**Perceptible, pero no identificable**
3	**Fácilmente perceptible (umbral de reconocimiento)**
4	**Fuerte**
5	**Repulsivo**

Fuente: Air & Waste Management Association, USA, 1995.

En el área específica del proyecto no existen olores perceptibles, por lo que se cataloga como escala 0. Ver anexos áreas circundantes al proyecto.

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En la siguiente sección, se describen las condiciones generales del ambiente biológico, observadas en el área del proyecto, especificando sus componentes de flora, fauna y ecosistemas. El proyecto se encuentra ubicado sobre un área específica de 2,000 mts.^{2} de la finca. Folio Real No. 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2. Propiedad de IDEAL LIVING CORP.

7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA





Vista panorámica el área del proyecto sobre una superficie de 2,000.00mts.^{2}, de las cuales se utilizara únicamente 1,465.12 mts^2 sobre la Finca Folio Real 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^2. Se observa un reducto aproximado de arbustos y árboles de especie pioneras de guácimo *(Guazuma ulmifolia)*, guarumo *(Cecropia peltata)* de 2 metros de altura promedio con diámetros menor a 10cm., aproximado, el resto ocupado por paja gringa de la especie *Saccharum spontaneum,* dormidera (*Mimosa púdica*), pega pega (*Desmodium incanum*), intervenida por acciones antrópicas nivelado y rellenado para la construcción y desarrollo inmobiliario y calle de acceso vía calle al embarcadero de juan Díaz. Sin fauna ni fuente hídrica que atraviese la propiedad. Próximo al futuro proyecto se ubica el centro Wanda Díaz, promovido por Marea Verde, centro para atrapar basura flotante en el Rio Juan Díaz, el cuartel de policía Antidroga, bombas de impulsión de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). **Con protección absoluta de la vegetación de galería existente por parte del Promotor IDEAL LIVING CORP.**

7.1.1. CARACTERIZACIÓN VEGETAL E INVENTARIO FORESTAL.

NO APLICA., inventario forestal por características del terreno. Totalmente intervenido rellenado y nivelado en su momento por el desarrollo de obras y actividades constructivas, Por lo que no fue necesario realizar el inventario forestal sistemático, debido a que no existe una estructura arbórea dentro de la propiedad. Sin embargo



presentamos evidencias fotográficas de la vegetación dominante y uso actual de suelo donde se ubica la huella del futuro proyecto.

ESPECIES AMENAZADAS

En el sitio del proyecto, no se observan especies que puedan ser consideradas amenazadas o en peligro de extinción.

ESPECIES INDICADORAS

Debido a las características del sitio, no se observa ninguna especie que pueda ser considerada como indicadora.

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.

La metodología utilizada para levantar la línea base de la fauna fue la de búsqueda generalizada; ésta tiene como limitante que sólo determina la presencia o ausencia de las especies de fauna. Sin embargo con los datos que se obtienen se puede determinar el estado de conservación de las especies para el área del proyecto, a nivel nacional (EPL: Especies protegidas por leyes panameñas) o Internacional (CITES, UICN, Listas Rojas, entre otros), así como las potenciales afectaciones que pueda causar la obra.

El monitoreo para determinar la presencia de algún tipo de fauna (mamíferos, aves, anfibios y reptiles), se realizó durante horas de la mañana y en horas del atardecer a través de búsquedas generalizadas en el área del proyecto. En el caso fortuito de encontrar especímenes animales se debe proceder con lo estipulado en el Plan de Rescate de Fauna anexado a este estudio. (Ver Anexo. Plan de Rescate de Fauna de ser necesaria su ejecución). **Solo aves eventuales y dispersas, como las aves de rapiña (gallotes), en el área de influencia del proyecto del centro WANDA.**

ESPECIES INDICADORAS.

No se observa ningún tipo de fauna en el área del proyecto, por lo que no se encontraron especies indicadoras.



PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA.

El área de proyecto se encuentra ubicada en una zona con influencia antropogénica razón por la cual no se observó fauna**. En el caso fortuito de encontrar especímenes animales se debe proceder con lo estipulado en el Plan de Rescate de Fauna anexado a este estudio.**

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Es necesario realizar la descripción del área de influencia del proyecto por lo que se pasa a describir el uso actual de la tierra, la percepción de la comunidad en cuando al desarrollo del proyecto, sus beneficios y su impacto en la vida cotidiana de la población aledaña. Esto se logra a través de la tabulación de datos recabados mediante la encuesta de participación ciudadana, como parte del proceso de integración de la comunidad en el desarrollo del proyecto, además de la descripción del paisaje, donde se desarrolla el mismo.

Según datos proporcionados por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de La República, la provincia de Panamá, tiene una población de 880,691 habitantes en una superficie de 2,031.2**km²**. La densidad está estimada en 433.6 habitantes por km2.

El corregimiento de Juan Díaz cuenta con una población de 100,636 habitantes en una superficie de 34.0 kilómetros cuadrados y 2,959.9 habitantes por kilómetro cuadrado según censo del 2010.

SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDAD DE LA POBLACIÓN DE LA REPÚBLICA SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO Y CORREGIMIENTO: CENSOS 2010

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO	SUPERFICIE (K²)	POBLACIÓN (Habitantes)	DENSIDAD (hab. por K²)
Provincia de Panamá	2,031.2	880,691	433.6
Distrito de Panamá	99.8	430,299	4,309.7
Corregimiento de Juan Díaz	34.0	100,636	2,959.9

Fuente: Censo 2010.



8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN LOS SITIOS COLINDANTES

Los terrenos colindantes al sector donde se pretende desarrollar el proyecto, actualmente se desarrollan actividades Inmobiliaria, actividades del proyecto WANDA centro de recolección de basura flotante tiradas ilegalmente al Rio Juan Díaz. E infraestructuras del sistema principal de bombeo hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá.

8.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO

Para determinar la percepción de la población ubicada en torno al proyecto, se realizó una encuesta (ver Anexo) que tiene como objetivo conocer la percepción de la comunidad circundante al Proyecto denominado. A todos los entrevistados se les brindo información de las características del proyecto, mediante la lectura previa de una encuesta que contenía las generales y plan conceptual del proyecto y la Consulta de la Opinión Ciudadana. Se consideró oportuno medir el nivel de conocimiento del entrevistado que adquiría con esta información sobre el proyecto y los impactos ambientales que en la actualidad se están registrando en el área donde se realizara el referido proyecto.

METODOLOGÍA DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Para realizar la Encuesta de Participación Ciudadana se realizó un estudio sociológico sobre la base de un muestreo estratificado que incluya como elementos muéstrales o unidad de análisis relevantes los sectores de opinión que se correlacionan con el uso del área en torno al sitio del proyecto. El objetivo de la participación ciudadana es informar a los miembros de la comunidad involucrada todo lo concerniente al proyecto y hacerlos participes del mismo a través de sus opiniones y sugerencias. Atendiendo **al artículo No. 29 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 agosto del 2009, el cual ha sido modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, modificado por el 975 del 24 de agosto de 2012,** la metodología desarrollada en este proyecto para la participación ciudadana fue la siguiente:



- Realizar observación al área de impacto directo e indirecto del proyecto.
- Encuestar a una muestra de familias de las áreas aledañas donde se terminará de desarrollar el proyecto.

DESDE ESTA PERSPECTIVA IDENTIFICAMOS USUARIOS:

Usuario Residencial: El sector de opinión residencial lo conforman los habitantes que se asientan en las áreas adyacentes a las instalaciones del proyecto con la finalidad de establecerse en una vivienda, ya sea en casa, si las condiciones socioeconómicas se lo permiten.

Usuario comercial: El sector comercial está representado por empresarios y administrativos que han elegido estas áreas para el desarrollo de actividades comerciales.

Usuarios trabajadores del sector: El sector de opinión conformado por los trabajadores del área.

Cada uno de estos sectores genera diferentes opiniones de acuerdo al interés y la relación con el medio ambiente.

La encuesta y entrevistas son dirigidas a los comercios, trabajadores y visitantes del área. El mapa topográfico y censal nos permitió establecer el área de interacción o influencia directa en torno al proyecto.

El estudio sociológico partiendo de una muestra estatificada permitirá una participación ciudadana teniendo en consideración a los usuarios del área, sus aspectos generales, problemas ambientales de la comunidad, la percepción de las actividades del proyecto, la comunidad y el medio ambiente.



TAMAÑO DE LA MUESTRA

El número de encuestas aplicadas dependió de la distribución de los elementos muéstrales en torno al eje del proyecto, en el espacio definido como de interacción o influencia directa. Para tales efectos se entrevistó a los colindantes del sitio del proyecto, incluyendo a los locales ubicados en el área. En términos generales la muestra es representativa del total de locales comerciales, viviendas ubicadas en el área y sus alrededores registrados en el corregimiento de Juan Díaz. La misma se realizó los días 14 – 17 – 20 de marzo del año 2023

RESULTADOS

Se aplicaron encuestas, cuyas respuestas fueron tabuladas utilizando un programa estadísticos luego se procedió a la confección de las gráficas representativas de las respuestas. Los resultados aparecen registrados en las tablas y gráficos que incluye el análisis correspondiente para el contenido de cada encuesta.

Tabla. LISTADO DE ENCUESTADOS SEGÚN SECTOR DE OPINIÓN Y LUGAR POBLADO REALIZADO EL DIA 14 -17 - 20 DE MARZO DEL AÑO 2023.

	Nombre	Corregimiento	Lugar/poblado	Sector de opinión
1.	ROBERT GONZALEZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
2.	ROGER VILLARREAL	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
3.	ROBERTO VARGAS	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	TRABAJA EN EL AREA
4.	MARIA HERNANDEZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	TRABAJA EN EL AREA
5.	MALKIN JIMENEZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	TRABAJA EN EL AREA
6.	JULIO PEREZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	TRABAJA EN EL AREA



7.	JOEL ORTEGA	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	TRABAJA EN EL AREA
8.	CARLOS VELASQUEZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	TRABAJA EN EL AREA
9.	LUIS MIGUEL	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
10.	MAURILIS RODRIGUEZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
11.	CARLOS GONZALEZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
12.	PETRA PEREZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
13.	SIPRIANO SANCHEZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
14.	ELIBERTO LUNA	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
15.	CATALINO MARCIAGA	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
16.	RUBEN CARRERA	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
17.	LUIS A. GARCIA	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
18.	MARUQUEL GARCIA	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
19.	CARLA GONZALEZ	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA
20.	LASTENIA GARCIA	Juan Díaz	LLANO BONITO / EMBARCADERO / JUAN DÍAZ	VIVE EN EL AREA

Fuente: Trabajo de Campo.

A todas las personas anteriores se les hizo una breve descripción del proyecto y se les enseñó la volante de Aviso de Consulta Pública con la propuesta del proyecto. Luego se les pregunto sobre su opinión al respecto y si tenían alguna observación o recomendación al promotor. A continuación análisis de los resultados de la encuesta publica del referido proyecto.

ENCUESTA PÚBLICA PROYECTO:

PLANTA MOVÍL DE CONCRETO OCEANA DE USO TEMPORAL

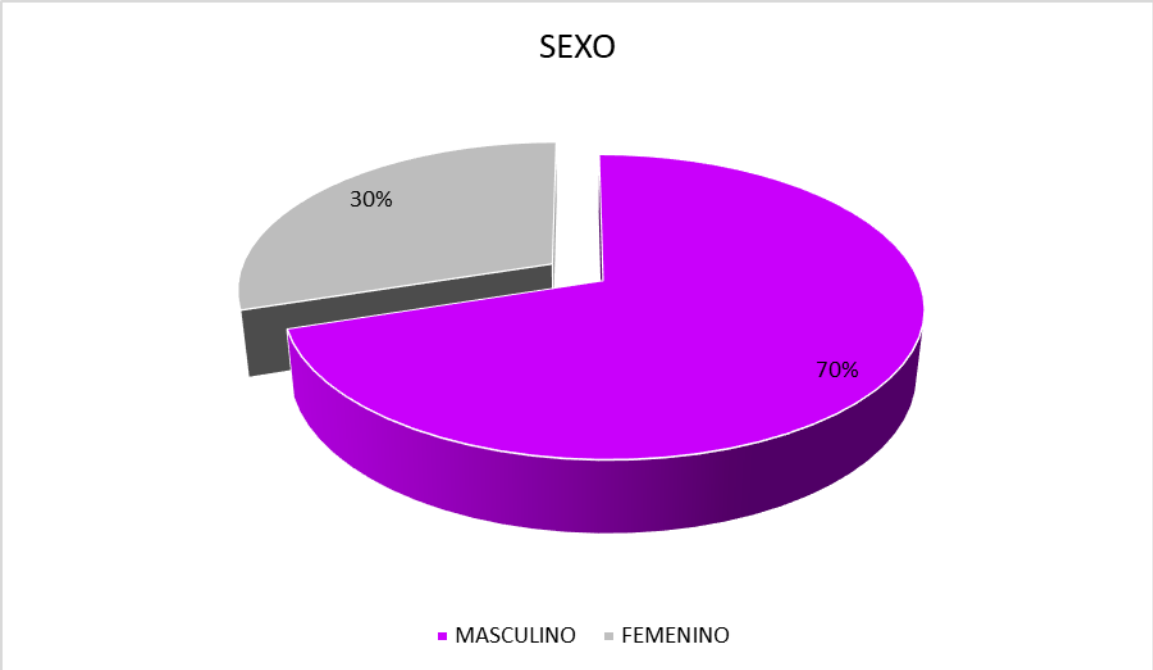
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

GRAFICO Nº 1

SEXO DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA

SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE
MASCULINO	14	70 %
FEMENINO	6	30 %
TOTAL	20	100 %

SEXO DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA



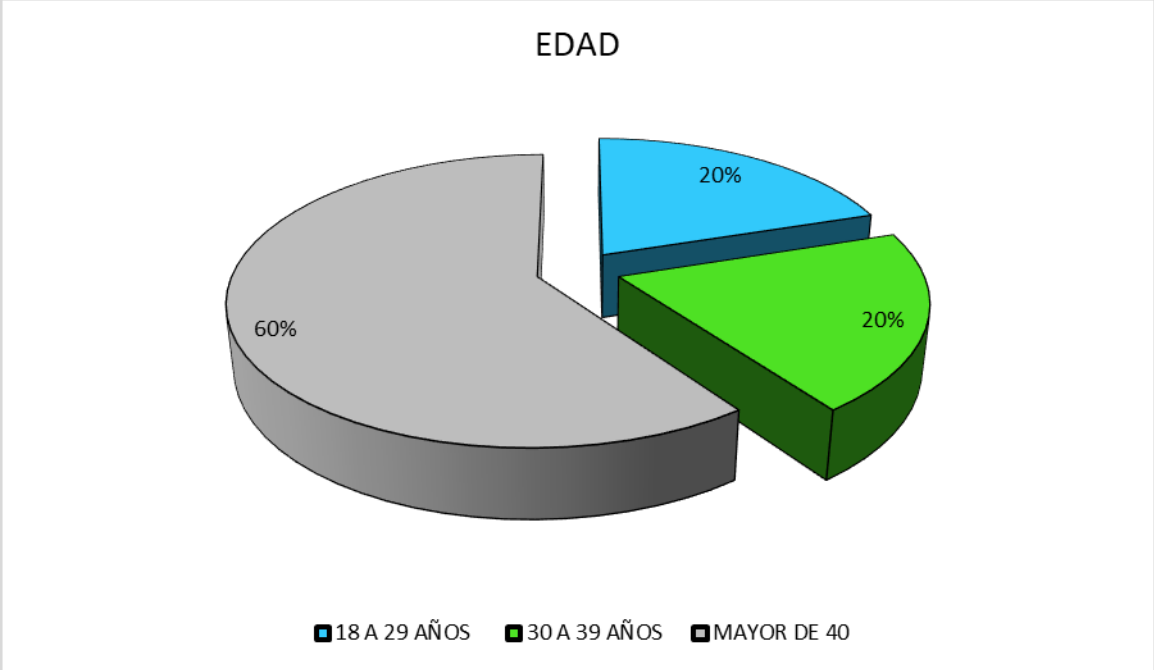
El grafico describe que de una muestra total de 20 personas encuestadas el 70% eran de sexo masculino, mientras que el 30 % eran femeninas.

GRÁFICO N°2
EDAD DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA

EDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
18 a 29 años	4	20 %
30 a 39 años	4	20 %
Mayor de 40	12	60 %
TOTAL	20	100 %

EDAD DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA

El grafico dos resalta que del 100% de la muestra el 80 % era población Adulto Mayor.

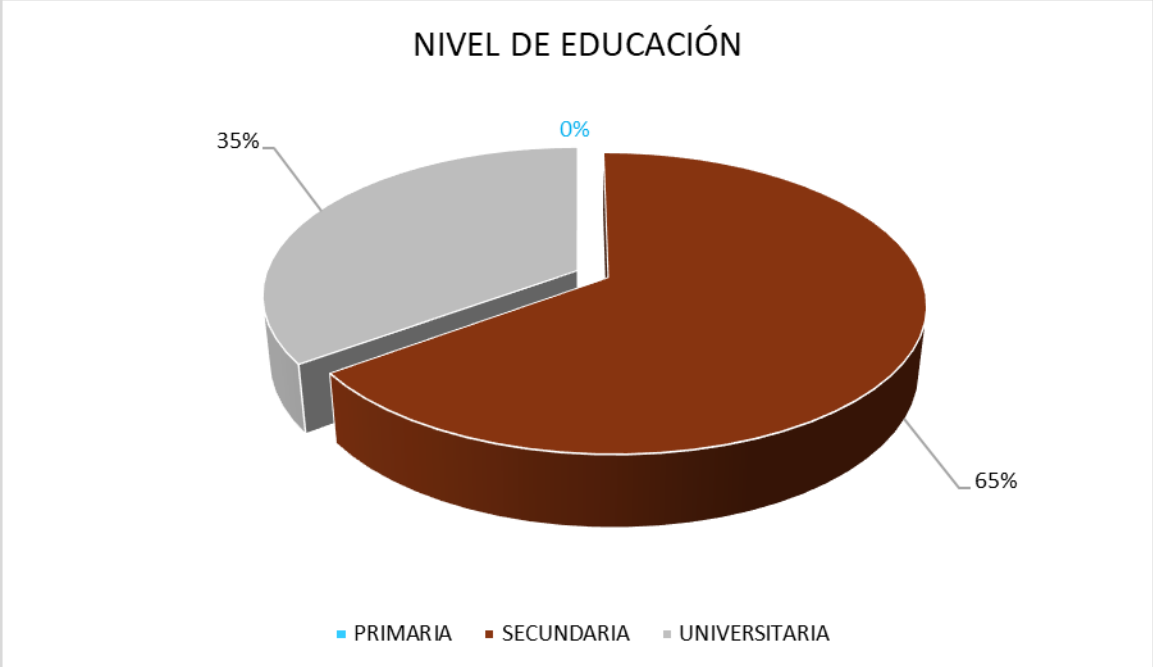


El grafico dos resalta que del 100% de la muestra el 80 % era población Adulto Mayor.

GRAFICO N°3
NIVEL DE EDUCACIÓN DE LOS ENCUESTADOS

NIVEL DE EDUCACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRIMARIA		
SECUNDARIA	13	65
UNIVERSITARIA	7	35
TOTAL	20	100%

NIVEL DE EDUCACIÓN DE LOS ENCUESTADOS

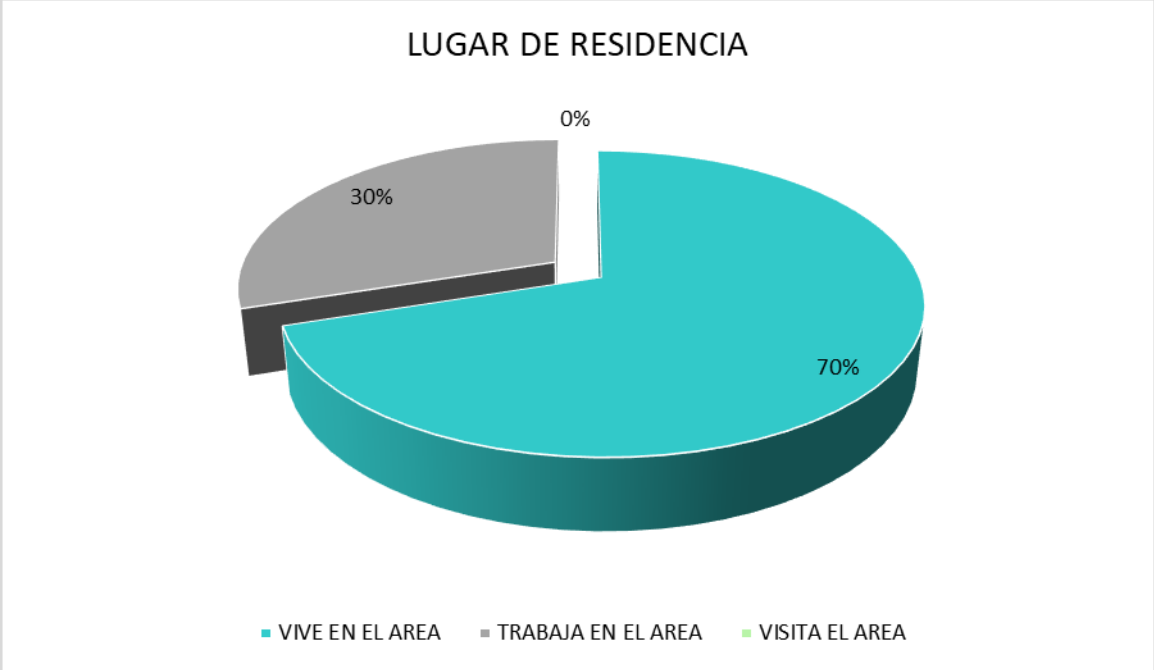


En cuanto a educación el grafico tercero refleja que de los encuestados el 65% alcanzaron tiene educación secundaria y el 35% educación Universitaria y 100% todos cuentan con educación primaria.

GRAFICO N°4
LUGAR DE RESIDENCIA DE LOS ENCUESTADOS

LUGAR DE RESIDENCIA	CANTIDAD	PORCENTAJE
VIVE EN EL ÁREA	14	70 %
TRABAJA EN EL ÁREA	6	30 %
VISITA EL ÁREA		0 %
TOTAL	20	100%

LUGAR DE RESIDENCIA DE LOS ENCUESTADOS



El 70% de los encuestados viven en el área, mientras que el 30% trabaja en el área y el 0% no visita el área.

GRAFICO N°5
CONOCIMIENTO DE LA POBLACIÓN SOBRE EL PROYECTO

CONOCIMIENTO DEL PROYECTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	20	100 %
NO	0	0 %
NO SABE	0	0 %
NO OPINA	0	0 %
TOTAL	**20**	**100%**

En el cuadro cinco se describe que el 100% de los encuestados saben del proyecto.

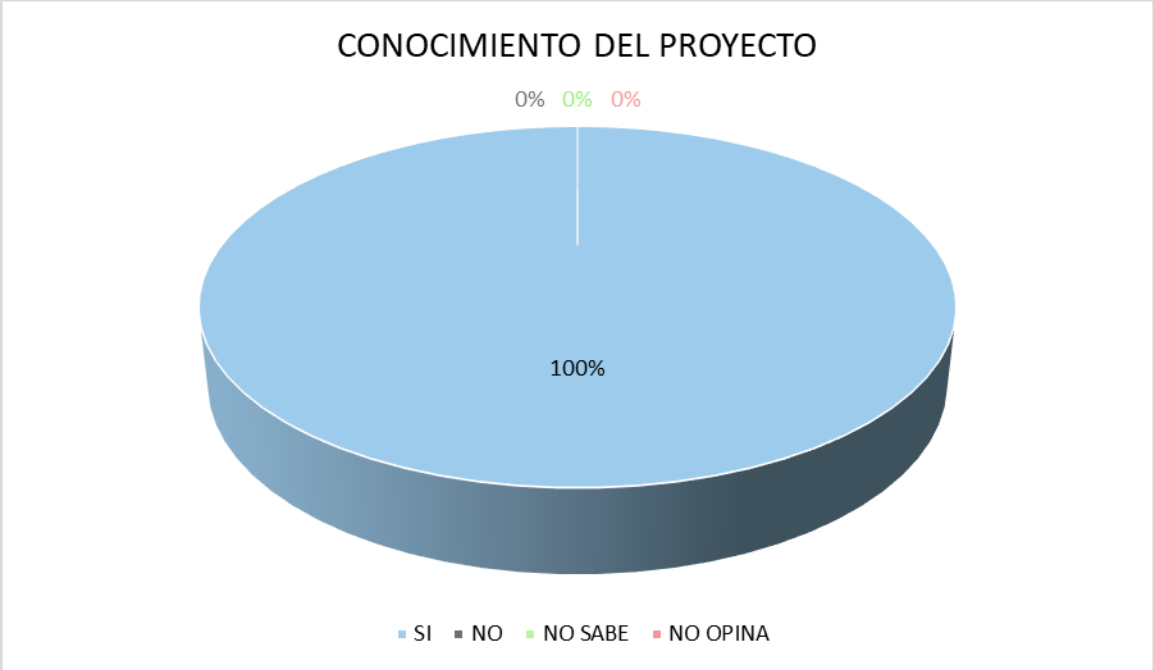
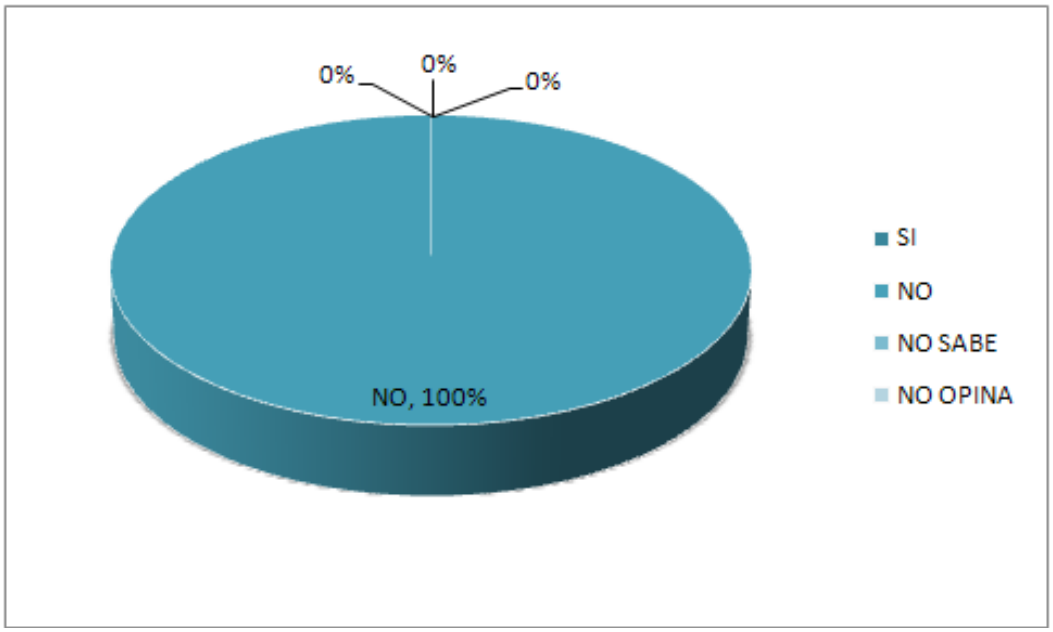


GRAFICO N°6
EL PROYECTO AFECTARÁ LA TRANQUILIDAD DEL ÁREA EN CUANTO A LA SEGURIDAD SOCIAL

EL PROYECTO AFECTARÁ LA SEGURIDAD SOCIAL	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	0	0 %
NO	20	100 %
NO SABE	0	0 %
NO OPINA	0	0 %
TOTAL	**20**	**100%**

EL PROYECTO AFECTARÁ LA TRANQUILIDAD DEL ÁREA EN CUANTO A LA SEGURIDAD SOCIAL

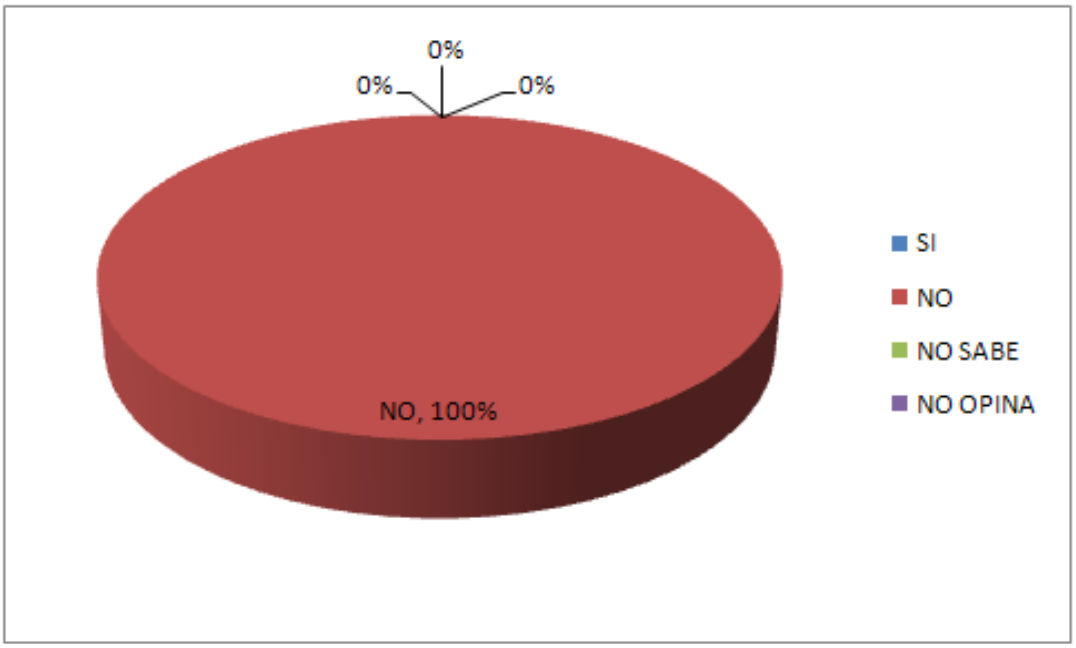


En el cuadro sexto se establece que el 100% de los encuestados consideran que el proyecto no afectara la tranquilidad social del área.

GRAFICO N°7
EL PROYECTO AFECTARÁ LOS RECURSOS NATURALES,

EL PROYECTO AFECTARÁ LOS RECURSOS NATURALES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	0	0 %
NO	20	100 %
NO SABE	0	0 %
NO OPINA	0	0 %
TOTAL	**20**	**100%**

EL PROYECTO AFECTARÁ LOS RECURSOS NATURALES



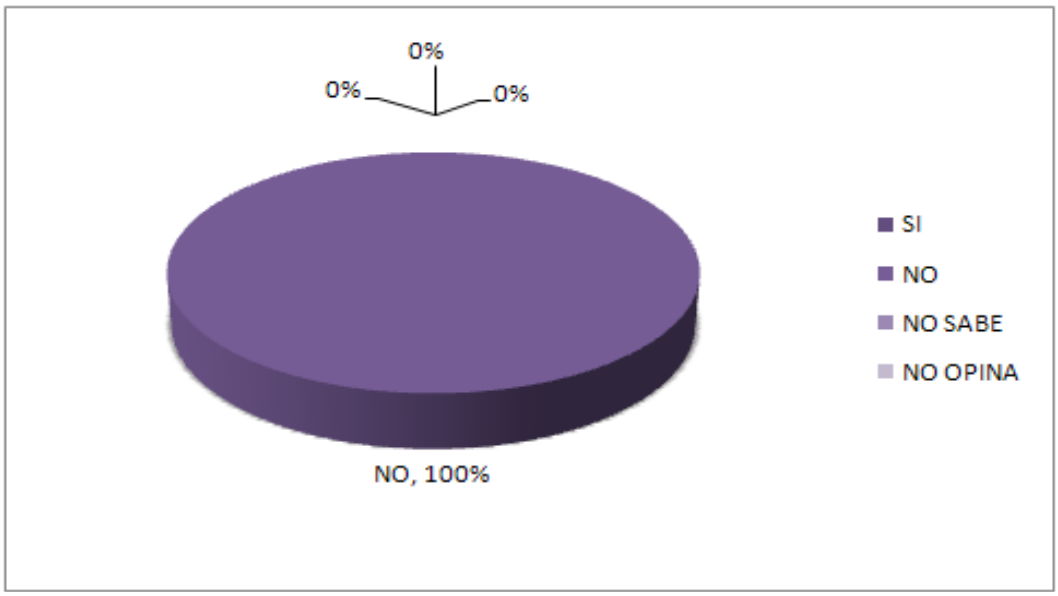
El proyecto no afectara los recursos naturales según el 100 % de los encuestados refleja el cuadro séptimo.

GRAFICO N°8

EL PROYECTO ES UNA ACTIVIDAD PELIGROSA, EN BASE A LA INSTALACION DE LA PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

ES UNA ACTIVIDAD PELIGROSA, EN BASE A LA INSTALACION DE LA PLANTA DE CONCRETO OCEANA.	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	0	0 %
NO	20	100%
NO SABE	0	0 %
NO OPINA	0	0 %
TOTAL	**20**	**100%**

EL PROYECTO ES UNA ACTIVIDAD PELIGROSA, EN BASE A LA INSTALACION DE LA PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

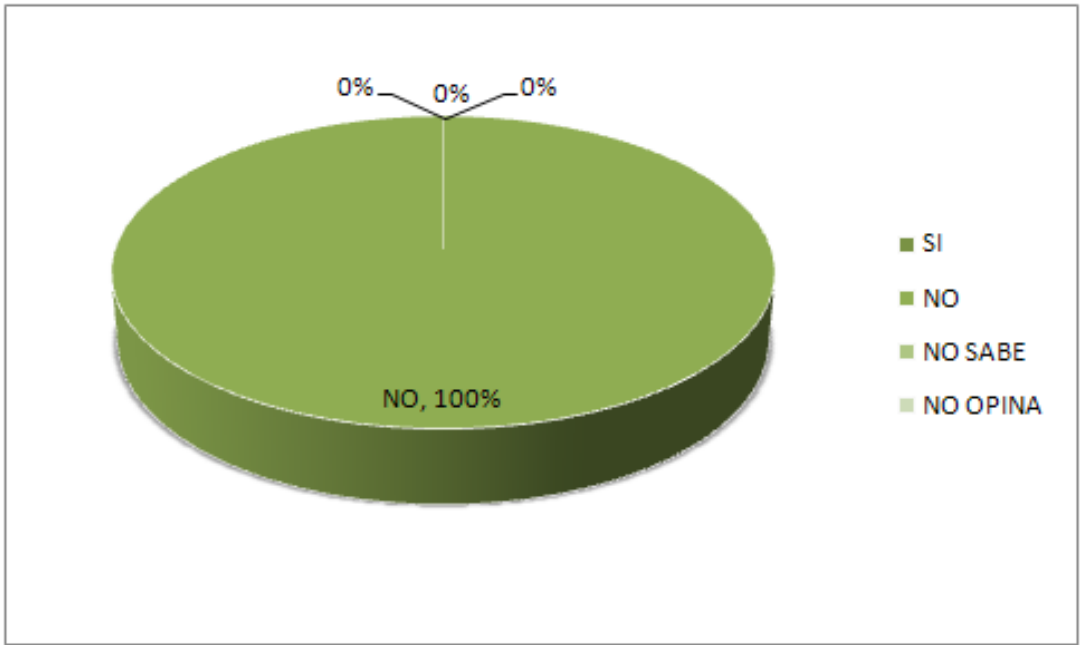


El cuadro octavo nos indica que 100% de los encuestados consideran que el proyecto no es una actividad peligrosa, en base a la INSTALACION DE LA PLANATA MOVIL DE CONCRETO OCEANA DE USO TEMPORAL.

GRAFICO N°9
EL PROYECTO OCASIONARÀ DAÑO IRREPARABLE AL AMBIENTE

EL PROYECTO OCASIONARÀ DAÑO IRREPARABLE AL AMBIENTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	0	0 %
NO	20	100%
NO SABE	0	0 %
NO OPINA	0	0 %
TOTAL	**20**	**100%**

EL PROYECTO OCASIONARÀ DAÑO IRREPARABLE AL AMBIENTE



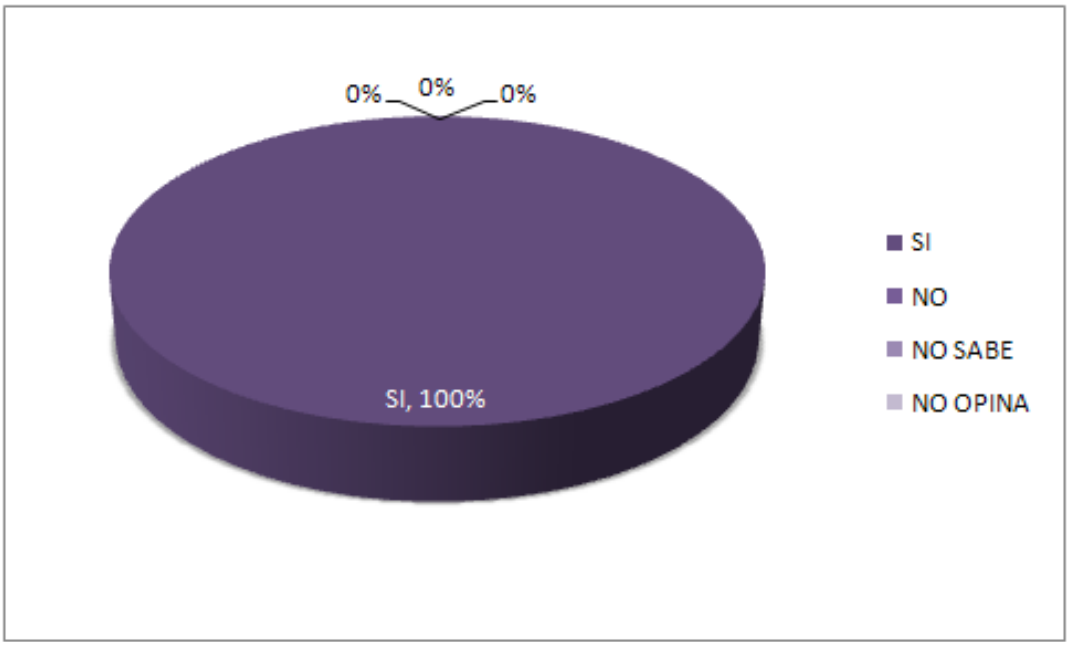
El 100% de los encuestados consideran que el proyecto no ocasionará daño irreparable al ambiente.

GRAFICO N°10

EL PROYECTO BENEFICIARÁ A LA COMUNIDAD

EL PROYECTO BENEFICIARÁ A LA COMUNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	20	100 %
NO	0	0 %
NO SABE	0	0 %
NO OPINA	0	0 %
TOTAL	**20**	**100%**

EL PROYECTO BENEFICIARÁ A LA COMUNIDAD

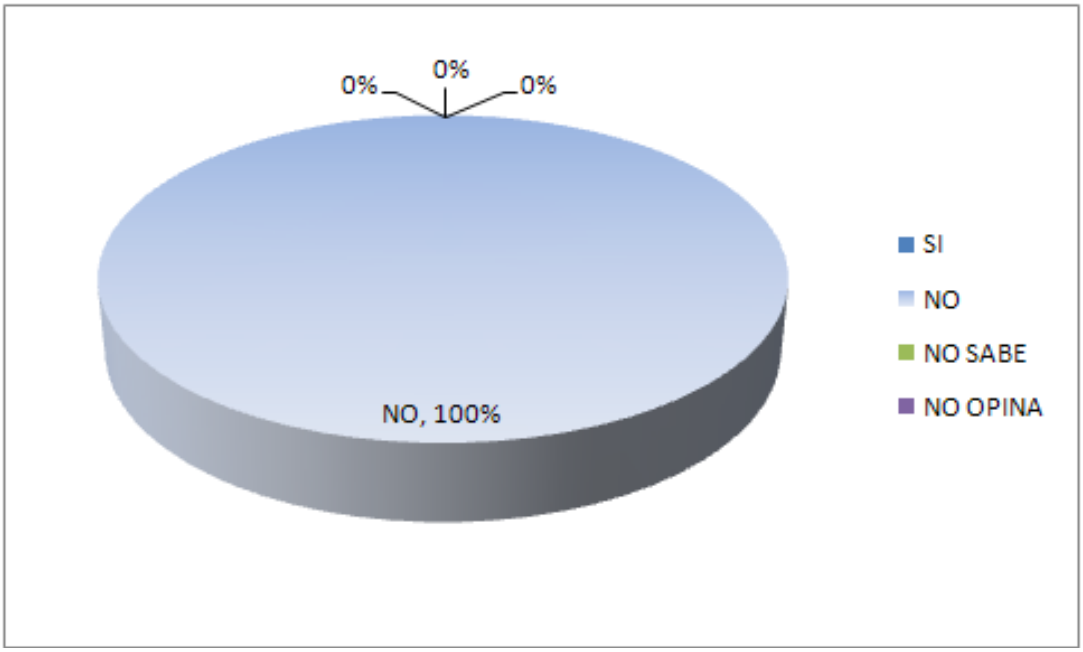


El 100% de los encuestados opinan que el proyecto beneficiará a la comunidad.

GRAFICO N°11
CONSIDERA QUE EL PROYECTO LO AFECTARÁ PERSONALMENTE

EL PROYECTO LO AFECTARÀ PERSONALMENTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	0	0 %
NO	20	100 %
NO SABE	0	0 %
NO OPINA	0	0 %
TOTAL	**20**	**100 %**

CONSIDERA QUE EL PROYECTO LO AFECTARÁ PERSONALMENTE

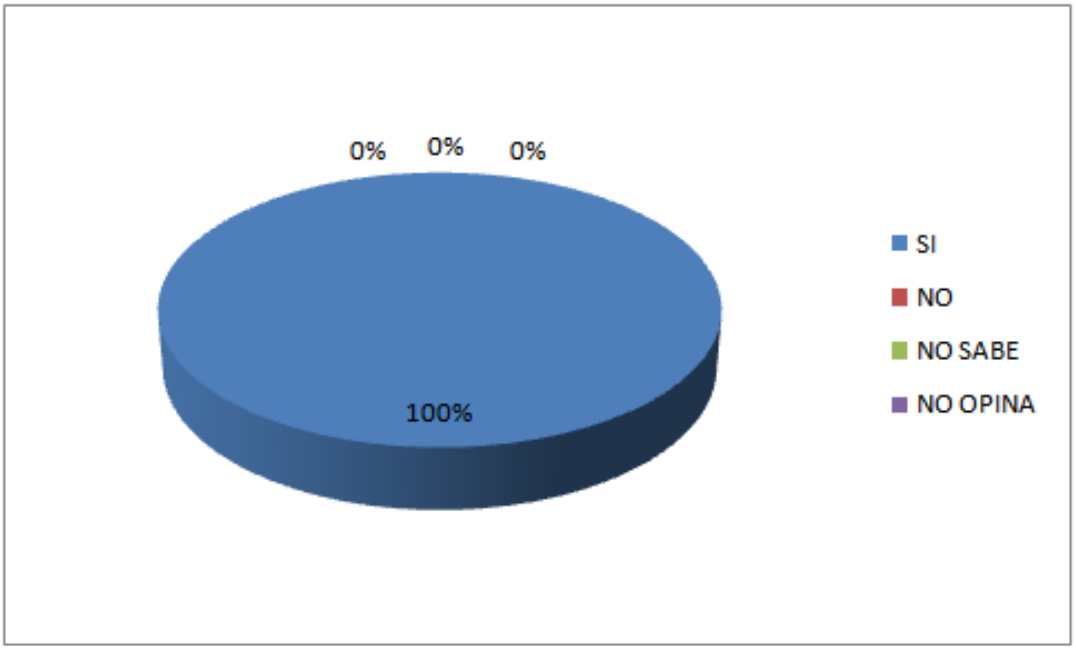


El 100 % de los encuestados considera que el proyecto no lo afectará personalmente.

GRAFICO N°12
ESTÁ DE ACUERDO O SE OPONE AL DESARROLLO DEL PROYECTO

ESTÁ DE ACUERDO O SE OPONE AL DESARROLLO DEL PROYECTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	20	100 %
NO	0	0 %
NO SABE	0	0 %
NO OPINA	0	0 %
TOTAL	**20**	**100%**

ESTÁ DE ACUERDO O SE OPONE AL DESARROLLO DEL PROYECTO



Por último en el cuadro doce podemos apreciar que el 100% de los encuestados están de acuerdo al desarrollo del proyecto.



8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.

El terreno no contiene sitio histórico, arqueológico o de valor cultural alguno declarado por la legislación local. Tampoco existe algún Monumento Histórico Nacional declarado por ley.

De acuerdo a las investigaciones realizadas en el sitio, no hay vestigios de patrimonios culturales en el área del proyecto. Como tampoco se detectaron sitios históricos, ni reportes arqueológicos por consiguiente no hay antecedentes en el Instituto Nacional de Cultura (INAC) sobre la presencia de estos en el sitio del proyecto.

Sin embargo, se encontrara algún tipo de artefacto arqueológico y/o hallase algún vestigio del Patrimonio Cultural, será requerido detener los trabajos en ese punto y deberá ser notificado y solicitar inmediatamente la intervención del Instituto Nacional de Cultura, (INAC), a fin de que se realicen los procedimientos que señala la Ley N° 14 modificada por la Ley N° 58 de 2003.

En este caso el promotor deberá contratar un equipo de arqueólogos para que efectúen los trabajos de rescate bajo la supervisión de funcionarios del INAC.

8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

El paisaje observado a través de la inspección puede ser descrito como una zona altamente intervenida por las acciones humanas, con actividad de comercios, zonas comunales y complejos residenciales del proyecto en desarrollo **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I.** Sin embargo próximo al proyecto se ubica las instalaciones de la administración y de la planta de Saneamiento de la Bahía de Panamá y el proyecto de carácter ambiental denominado Centro WANDA, para atrapar basuras flotantes, tiradas de manera ilegal al Rio Juan Díaz, para su posterior reciclaje fuera del área. El **área del proyecto sobre una superficie de 2,000mts.^{2},** no presenta quebradas, no observamos presencia de fauna solo aves eventuales y dispersas, como



las aves de rapiña (gallotes), en el área de influencia del centro WANDA. En el sitio del proyecto no existe fuente de ruido ni de emisiones de gases y partículas, pero si es notable que el área residencial está en pleno desarrollo con nuevas construcciones como edificaciones, torres departamentales de más de 40 pisos y residencias, es evidente también en el paisaje que las estructuras de viviendas presentan modernidad y buen mantenimiento bastante conservadas y pintadas, y lotes baldíos en venta por su alto valor comercial, por tratare de un complejo residencial de uso exclusivo con muros perimetrales y acceso de seguridad.

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

Se espera que durante su fase de las actividades de la planta de concreto y puesta en marcha del equipo y maquinaria se generarán ruidos, polvos, vibraciones, etc. Durante la operación de la planta de concreto hormigón, la sostenibilidad ambiental descansa sobre la implantación de técnicas de ingeniería avanzadas que controlan efectivamente las emisiones de polvillo de cemento y los riesgos de contaminación por derrames fortuitos de hidrocarburos, Siendo así, se estima que los impactos sean mínimos, no significativos.

Importante es destacar que no será necesaria la reubicación de pobladores, viviendas, ni comunidades humanas, como consecuencia de la ejecución del proyecto; no se generarán ruptura del núcleo poblacional, reasentamientos, ni desplazamientos de grupos humanos.

Se considera que las actividades de la planta de concreto hormigón no generarán impactos indirectos, ni acumulativos, ni sinérgicos, siempre y cuando se implanten las técnicas de ingeniería mencionadas y las medidas preventivas correspondientes; únicamente se esperan ciertos impactos ambientales negativos puntuales, mitigables, que afectarán parcialmente el ambiente.



9.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER GRADO DE PERTURBACION, IMPORTANCIA AMBIENTAL RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENCION DEL AREA, DURACION Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS.

Para identificar los impactos ambientales se llevó a cabo una discusión con los profesionales consultores sobre las posibles afectaciones por cada área temática. Como resultado, se identificaron los impactos ambientales asociados a las fases de instalación, ensamblaje y operación del equipo y maquinaria auxiliar que se enlistan en seguida (sin orden jerárquico). Esta lista se organiza en función del Medio o Ambiente afectado: físico y socioeconómico.

El proyecto generara los siguientes impactos positivos:

- Permanencia de 4 empleos para mantenimiento y operación de la planta de concreto e hormigón durante la construcción del PH OCEANA.
- Continuidad de adquisición de insumos y materia prima en el comercio local.
- Facilidad de movimiento y acceso para el despacho de concreto dentro de los predios del proyecto, sin generar mayor tránsito de equipos en las áreas colindantes.

El proyecto generara los siguientes impactos no significativos:

- Afectación de suelo por trabajos de limpieza y desarraigue de la vegetación herbácea (paja blanca), y tala de ser necesaria de un reducto de arbustos y árboles pioneros de la especie de guarumo y guácimo.

Tabla. A continuación se listan y valoran los posibles impactos negativos generados por el proyecto:



IMPACTO NO SIGNIFICATIVO	CARÁCTER	RIESGO DE OCURRENCIA	EXTENSIÓN DEL ÁREA	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	GRADO DE PERTURBACIÓN	IMPORTANCIA AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA
Generación de partículas suspendidas al aire. Levantamiento de polvo.	Negativo	Moderado	Área del proyecto, adyacentes y circundante al proyecto	Temporal	Si	Bajo	Baja	No
Generación de ruidos.	Negativo	Moderado	calles adyacentes y en el área del proyecto y circundante al mismo	Temporal	Si	Bajo	Baja	No
Generación de desechos Sólidos.	Negativo	Seguro	Área del proyecto	Permanente	Si	Bajo	Baja	No

Leyenda: N/A = No Aplica. Carácter: Positivo o Negativo. Riesgo de Ocurrencia: Seguro, Alto, Moderado o Bajo. Duración: Permanente, A Largo Plazo, A Mediano Plazo, Temporal. Reversibilidad: Sí o No. Grado de Perturbación: Alto, Moderado o Bajo. Importancia Ambiental: Alta, Moderada o Baja. Significancia: Sí o No. **A continuación matriz de valorización de los impactos:**



MATRIZ DE VALORIZACION DE LOS IMPACTOS

Para la identificación y valoración de impactos de este EIA, se escogió una combinación de métodos entre los que se destaca, el método de escenarios comparados, de similares características técnicas a la proyectada y actualmente en funcionamiento, de la cual se obtuvieron datos referentes a niveles sonoros y observaciones directas de otros parámetros.

Mediante esta comparación directa, no sólo es más objetiva y sencilla la identificación y valoración de impactos, sino que pueden establecerse medidas preventivas y correctoras de eficacia probada en el escenario de comparación de forma que no se produzca afección alguna sobre los elementos del medio de mayor significancia.

La identificación de impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros se llevó a cabo una discusión con los profesionales consultores sobre las posibles afectaciones por cada área temática. Como resultado, se identificaron los impactos ambientales que se enlistan en seguida. Esta lista se organiza en función del medio ambiente afectado: físico, biótico, socioeconómico y paisajismo.

Los parámetros que se definen son aquellos identificados por la normativa ambiental vigente, los cuales son ponderados para obtener la importancia del impacto (IM) de las acciones del proyecto: A continuación los potenciales impactos negativos que pudiera generar el proyecto en todas su fases



ACCIONES DEL PROYECTO

ACCIONES DEL PROYECTO		
Nº.	**ACCIONES DEL PROYECTO**	**DESCRIPCIÓN**
1	Adecuación del terreno.	Se realizará la limpieza y desarraigue de la vegetación herbácea y tala de ser necesaria de un reducto de arbustos y árboles de la especies pioneras de guarumo y guácimo. Pavimentación de las áreas donde se ubicará el contenedor de las oficinas, área de silos, planta mezcladora, aditivos y tanque de agua.
2	Montaje de planta y sus componentes	Una vez se finalicen las obras de adecuación, se procederá con la instalación de la planta de concreto y todos sus componentes.
3	Operación	Consiste en la etapa de producción de la planta de concreto, para el abastecimiento del proyecto PH OCEANA. Durante la etapa de operación, las aguas residuales generadas por el proyecto son de tipo doméstico y las mismas serán manejadas a través de letrinas portátiles. De igual manera, el proyecto se conectará al sistema de distribución de agua potable existente en el área, proporcionado por el IDAAN.
4	**Abandono**	Al finalizar el periodo de vida útil estimado para este proyecto o paralización de la obra por casos fortuitos, se procederá con el desmontaje de la planta y sus componentes y se deberá adecuar el terreno por medio de la aplicación de un plan de abandono, de manera que las condiciones ambientales preexistentes al desarrollo del proyecto puedan recuperarse lo más cercano a su condición previa a la realización del mismo.



MATRIZ DE IMPACTOS

		ACCIONES DEL PROYECTO			
		Adecuación del terreno	**Montaje de la Planta**	**Operación**	**Abandono**
FACTO	**Aire**	x	x	x.	**x**
	Suelo	x	x	x.	**x**
	Flora	x	x	x	**x**
	Fauna	N.A.	N.A.	N.A.	**N.A.**
	Agua	x	x	x	**x**
	Socio Económica	**x**	**x**	**x**	**x**

IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO

ADECUACIÓN DEL TERRENO			
CARÁCTER	**FACTOR AMBIENTAL**	**PALABRA CLAVE**	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**
Negativo	Aire	Generación de material particulado	**Afectación de la calidad del aire debido al material particulado emitido por el proceso de adecuación de terreno**
Negativo	Aire	Generación de emisiones gaseosas	**Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones vehiculares**
Negativo	Suelo	Generación de desechos de hidrocarburos	**Afectación a la calidad del suelo debido a la contaminación del mismo por derrames de hidrocarburos**



Negativo	Suelo	Mala disposición de desechos	**Afectación a la calidad del suelo debido a la mala disposición de desechos**
Negativo	Suelo	Desarraigue de la vegetación herbácea.	Afectación de suelo por desarraigue de la vegetación, nivelación, movimiento de suelo compactación.
Negativo	Vegetación	Eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de árboles pioneros aislados de guarumo y guácimo.	**Eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de arbustos y árboles de guácimo y guarumo.**
Negativo	Agua	Vertimiento de contaminantes a drenajes pluviales y cuerpos de agua	**Aumento en los niveles de sedimentos y desechos de los drenajes pluviales.**
Negativo	Socioeconómico	Salud ocupacional	**Afectaciones que pudiesen generarse hacia los trabajadores debido a actividades propias del proyecto.**
Negativo	Socioeconómico	Relaciones con comunidad	**Afectación a las personas ubicadas aledañas al proyecto.**
Positivo	**Socioeconómico**	**Relaciones con comunidad**	**Aumento en los niveles de empleo. Facilidad de movimiento y acceso para el despacho de concreto dentro de los predios del proyecto, sin generar mayor tránsito de equipos en las áreas colindantes.**



INSTALACION DE LA PLANTA

INSTALACIÓN DE LA PLANTA			
CARÁCTER	**FACTOR AMBIENTAL**	**PALABRA CLAVE**	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**
Negativo	Aire	Generación de material particulado y emisiones gaseosas	**Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado y gases de combustión interna en vehículos.**
Negativo	Suelo	Generación de desechos	**Afectación de las propiedades físicas y químicas del suelo por disposición de residuos de construcción desechos domésticos y derrame de productos químicos.**
Negativo	Vegetación	Eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de arbustos y árboles pioneros de guácimo y guarumo	**Eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de arbustos y árboles de guácimo y guarumo.**
Negativo	Agua	Generación de desechos	**Afectación de drenajes pluviales por vertido de sustancias sólidas o líquidas**
Negativo	Socioeconómico	Salud ocupacional	**Afectaciones que pudiesen generarse hacia los trabajadores debido a actividades propias del Proyecto**
Negativo	Socioeconómico	Relaciones con la comunidad	**Afectación a las personas ubicadas aledañas al proyecto**
Positivo	**Socioeconómico**	**Relaciones con la comunidad**	**Aumento en los niveles de empleo.**



OPERACIÓN DE LA PLANTA DE CONCRETO DE USO TEMPORAL

OPERACIÓN			
CARÁCTER	**FACTOR AMBIENTAL**	**PALABRA CLAVE**	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**
Negativo	Agua	Generación de desechos	Afectación de drenajes pluviales por vertido de sustancias sólidas o líquidas
Negativo	Aire	Generación de ruido producto de la maquinaria pesada en la etapa de construcción	Afectación a la calidad del aire generada por el ruido proveniente de los distintos equipos pesados y manuales utilizados en los procesos de producción
Negativo	Suelo	Generación de desechos	Afectación de las propiedades físicas y químicas del suelo por disposición de residuos de construcción desechos domésticos y derrame de productos químicos.
Negativo	Agua	Generación de desechos	Afectación de drenajes pluviales por vertido de sustancias sólidas o líquidas.
Negativo	Vegetación	Eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de especies pioneras de arbustos y árboles de guácimo y guarumo.	Eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de arbustos y árboles de guácimo y guarumo.
Negativo	Salud ocupacional	Salud ocupacional	Afectaciones que pudiesen generarse hacia los trabajadores debido a actividades propias del proyecto.
Negativo	Socioeconómico	Relaciones con la comunidad	Afectación a las personas ubicadas aledañas al proyecto
Positivo	**Socioeconómico**	**Relaciones con la comunidad**	Aumento empleo.



FASE DE ABANDONO

ABANDONO			
CARÁCTER	**FACTOR AMBIENTAL**	**PALABRA CLAVE**	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**
Negativo	Aire	Generación de material particulado	**Afectación de la calidad del aire debido al material particulado emitido por el proceso de desmantelamiento**
Negativo	Aire	Generación de emisiones gaseosas	**Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones vehiculares**
Negativo	Aire	Generación de ruido producto de la maquinaria pesada en la etapa de abandono	**Afectación a la calidad del aire generada por el ruido proveniente de los distintos equipos pesados y manuales utilizados en los procesos de desmantelamiento.**
Negativo	Suelo	Generación de desechos de hidrocarburos	**Afectación a la calidad del suelo debido a la contaminación del mismo por derrames de hidrocarburos**
Negativo	Suelo	Mala disposición de desechos	**Afectación a la calidad del suelo debido a la mala disposición de desechos**
Negativo	Vegetación	Eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de arbustos y árboles de especies pioneras de guarumo y guácimo.	Eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de arbustos y árboles de guácimo y guarumo.



	Agua	Vertimiento de contaminantes a drenajes pluviales y cuerpos de agua	**Afectación a la calidad de las aguas debido a la contaminación por hidrocarburos y similares.**
	Socioeconómico	Salud ocupacional	**Afectaciones que pudiesen generarse hacia los trabajadores debido a actividades propias del proyecto.**
	Socioeconómico	Relaciones con la comunidad	**Afectación a las personas ubicadas aledañas al proyecto**
	Socioeconómico	**Relaciones con la comunidad**	**Aumento en los niveles desempleo.**

Los impactos sociales y económicos a las comunidades generados por el proyecto, pueden ser identificados como los siguientes:

- **Generación de nuevos empleos:** Este impacto se considera como positivo, ya que se dinamizará la economía mediante la generación de empleo, adquisición y compra de materiales en comercios locales, pago de tasas a las entidades involucradas, impuestos nacionales y municipales, renovaciones y mejoras en la distribución de servicios públicos, entre otros.
- **Tráfico de vehículos pesados:** Será manejado mediante las señalizaciones visuales colocadas estratégicamente. De igual modo, la maquinaria y vehículos pesados relacionados al desarrollo de la obra, se mantendrán en la medida de lo posible dentro del área, para reducir así el aumento innecesario de la circulación de estos equipos y las emisiones. También se establecerán velocidades al equipo pesado dentro y en los alrededores del polígono para evitar molestias.



- **Posibilidad de aumento en los niveles de ruido:** Los trabajos que generen ruidos se realizarán en horarios diurnos, con el fin de minimizar las potenciales molestias causadas por el ruido de las obras. También se solicitará a los trabajadores que limiten el uso de las bocinas del equipo de forma innecesaria y prohibir la permanencia de equipos a motor encendidos cuando estos no estén en uso.

- **Posibles efectos negativos en la calidad del aire:** Durante la fase de construcción, el promotor se encargará de resguardar el perímetro de trabajo para reducir la fuga de partículas de polvo, afectando la calidad de aire en las zonas colindantes. Estos efectos negativos en la calidad de aire se pueden mitigar con la instalación de barreras físicas perimetrales y por medio de la aspersión periódica en los cúmulos de tierra o material particulado especialmente en épocas secas.



9.2.1. ENTRE LOS POTENCIALES IMPACTOS QUE PUDIERA GENERAR EL PROYECTO TENEMOS LOS SIGUIENTES:

Ambiente Físico

N⁰	IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER
1	Afectación de la calidad del aire por la generación de material partículado y emisiones gaseosas generado por combustión vehicular de vehículos, uso de equipo y maquinaria.	(- 16). --
2	Afectación de suelo por adecuación del terreno generación de desechos orgánicos e hidrocarburos (Equipo y maquinaria), malas disposición de desechos y desarraigue de la vegetación herbácea y tala de ser necesaria	(- 16). --
3.	Afectación de drenajes pluviales por vertido de sustancias sólidas o líquidas (generación de desechos Vertimiento de contaminantes a drenajes pluviales y cuerpos de agua.	(- 28). --

Ambiente Biológico

N⁰	IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER
4.	Afectación de la vegetación Herbácea, y tala de ser necesaria arbustiva y arbórea	(- 28). ---
5.	Sin Posible desplazamiento de la fauna silvestre (Aves).	NO APLICA

Ambiente Socioeconómico

N⁰	IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER
6	Generación de puestos de trabajo	(+ 27). +

Para la caracterización y jerarquización de los impactos ambientales se utilizó el método sugerido por el autor Vicente Fernández Vitora denominado Matriz de importancia luego de realizar la evaluación cualitativa se procedió a generar la matriz, señalando los efectos de una acción sobre un factor ambiental considerado, para finalmente ponderarlos. A continuación se presenta la evaluación de los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto.

MATRIZ DE VARIABLES AMBIENTALES (PONDERACIÓN)

Nº	Impacto Ambiental Identificado	Valoración de impactos												
													Valor de Importancia IM	Carácter
		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		
1	Afectación de la calidad del aire por la generación de material partículado y emisiones gaseosas generado por combustión vehicular de vehículos, uso de equipo y maquinaria.	-	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	**Compatible**
2	Afectación de suelo por adecuación del terreno generación de desechos orgánicos e hidrocarburos (Equipo y maquinaria), malas disposición de desechos.	-	8	2	2	1	1	4	1	1	4	4	16	**Compatible**
3	Afectación de la vegetación	-	8	2	2	1	1	4	1	1	1	1	28	**Moderado**
4	Afectación de drenajes pluviales por vertido de sustancias sólidas o líquidas (generación de desechos Vertimiento de contaminantes a drenajes pluviales y cuerpos de agua.	-	8	2	2	1	1	4	1	1	4	4	28	**Moderado**
5	Generación de puestos de trabajo	+	8	2	2	1	1	4	1	0	4	4	27	**Moderado**



La metodología utilizada para la caracterización de los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, se utilizó una matriz de doble entrada conocida como matriz de Importancia. A continuación se explica su metodología.

En la matriz se enlistan los impactos ambientales previamente identificados; después se procede a clasificar cada uno con bases s los siguientes criterios:

- ✓ Carácter del impacto **(CI):** se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.
- ✓ Intensidad del impacto **(I):** representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
- ✓ Extensión del impacto **(EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- ✓ Sinergia **(SI):** este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.
- ✓ Persistencia **(PE):** refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.
- ✓ Efecto **(EF):** se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.
- ✓ Momento del impacto **(MO):** alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.
- ✓ Acumulación **(AC):** este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- ✓ Recuperabilidad **(MC):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.



- ✓ Reversibilidad **(RV):** hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.
- ✓ Periodicidad **(PR):** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La valoración cuantitativa del impacto, importancia del efecto (IM), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.

TABLA DE VALOR DE IMPORTANCIA (IM)

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	VALOR DE IMPORTANCIA	CARACTER
Afectación de la calidad del aire por la generación de material partículado y emisiones gaseosas generado por combustión vehicular de vehículos, uso de equipo y maquinaria.	16	**COMPATIBLE**
Afectación de suelo por adecuación del terreno generación de desechos orgánicos e hidrocarburos (Equipo y maquinaria), malas disposición de desechos.	16	**COMPATIBLE**
Afectación de la vegetación pionera por eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de 10 árboles de guácimo).sobre un área de 1,465mts2	28	**MODERADO**
Afectación de drenajes pluviales por vertido de sustancias sólidas o líquidas (generación de desechos Vertimiento de contaminantes a drenajes pluviales y cuerpos de agua.	28	**MODERADO**
Generación de puestos de trabajo	27	**MODERADO**

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la **clasificación del impacto** partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto (ver la siguiente tabla 1.). Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

Tabla. Valoraciones de la matriz de Importancia

VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO (IM)
> 75		**CRITICO (C)**
50	**75**	**SEVERO (S)**
25	**50**	**MODERADO (M)**
0	**< 25**	**COMPATIBLE (CO)**

Para la valoración de los impactos se emplean los siguientes indicadores:

A. Carácter del impacto **(CI):**
(□) Positivo.
(□) Negativo.
(X) Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados.

B. Intensidad **(I):**
(1) Baja.
(2) Media.
(4) Alta.
(8) Muy alta.
(12) Total

C. Extensión **(EX):**
(1) Puntual.
(2) Parcial.
(4) Extenso.
(8) Total.
(+4) Crítico. (El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía).

D. Sinergia **(SI):**
(1) No sinérgico
(2) Sinérgico
(4) Muy sinérgico

E. Persistencia **(PE):**
(1) Fugaz. (1 año).
(2) Temporal. (De 1 a 10 años).
(4) Permanente. (10 años).



F. Efecto **(EF):**
(D- 1) Directo o primario.
(I - 2) Indirecto o secundario.

G. Momento del impacto **(MO):**
(1) Largo plazo.
(2) Mediano Plazo.
(4) Corto Plazo.
(+4) Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.

H. Acumulación **(AC):**
(1) Simple.
(4) Acumulativo.

I. Recuperabilidad **(MC):**
(1) Recuperable de inmediato.
(2) Recuperable a mediano plazo.
(4) Mitigable.
(8) Irrecuperable.

J. Reversibilidad **(RV):**
(1) Corto plazo.
(2) Mediano plazo.
(4) Irreversible.

K. Periodicidad **(PR):**
(1) Irregular.
(2) Periódica.
(4) Continua.

El proyecto No generará impactos ambientales negativos significativos en ninguna de sus fases. A pesar que se identifican impactos no significativos durante las fases del proyecto el levantamiento de polvo, ruido, generación de desechos sólidos estos impactos no son considerados significativos por los siguientes motivos:

- Los impactos por polvo y ruido se darán de manera puntual, temporal y serán reversibles.



- La generación de desechos sólidos se dará de manera temporal y se manejará por medio de acopio y recolección por parte de las empresas contratistas y su disposición se realizará hacia el relleno sanitario autorizado. Estas acciones de manejo hace nula la significancia de este impacto.
- En la etapa de operación se generarán desechos sólidos de origen orgánico los cuales serán recogidos en bolsas plásticas para luego ser destinadas de manera colectiva al sitio de acopio temporal de basura (contenedores). Las Autoridades competentes se encargaran de la recolección y disposición final de los desechos sólidos mediante el pago de los servicios prestados por La Autoridad de Aseo, que se encargan de la disposición final de estos desechos.

Las medidas arriba descritas producen una significancia nula a este impacto de generación de desechos sólidos.

- En la etapa de las actividades de la planta de concreto de hormigón y operación del proyecto se generará un aumento de tráfico vehicular, debido al transporte de equipo y materiales. Este impacto será temporal y para mitigarlo las actividades se continuara realizando en horario diurno. En la etapa de operación aumentará moderadamente el tráfico vehicular por la entrada y salida de camiones concreteros del Proyecto. Este impacto se dará de manera temporal y su significancia ambiental será baja.

9.2.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSIBLES RIESGOS.

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se materialice en un desastre (siempre lleva implícita la posibilidad de una pérdida material, daño o lesión al ser humano), a diferencia de los impactos, cuyos efectos se generarán con certeza en mayor o menor grado. Siendo así, los riesgos deben ser evaluados de acuerdo a una metodología propia y por ello no son valorados en la Matriz de Importancia, la cual es específica para categorizar impactos ambientales. Al igual que en el caso previo (impactos) el primer paso es la identificación de los riesgos ambientales asociados a



la continuidad de las actividades de la planta de concreto de hormigón. Se aplicó la misma dinámica entre los consultores y se establecieron los siguientes riesgos:

1. Accidentes de tránsito (continuidad de las operaciones de la planta de concreto de hormigón).
2. Accidentes laborales (operación).
3. Comisión de hechos delictivos (hurtos y robos) - (operación).
4. Contagio de enfermedades en el puesto de trabajo (operación).
5. Contaminación de suelos y aguas por derrames de hidrocarburos (operación).
6. Contaminación del suelo y aguas con desechos sólidos y desperdicios comunes (operación).
7. Deterioro de la salud de los trabajadores en el tiempo por exposición a elementos externos (ruido laboral y polvos) [continuidad operativa de la planta de concreto de hormigón].

CARACTERIZACIÓN DE POSIBLES RIESGOS.

Para el análisis de los riesgos a la salud humana y al ambiente asociados al proyecto se procedió de acuerdo a la metodología establecida en el "Curso de Auditoría Ambiental basado en el Decreto Ejecutivo N°57 del 10 de Agosto de 2004" del año 2005, dictado por ITS Consultores y financiado por la Autoridad Nacional del Ambiente [ANAM], hoy Ministerio de Ambiente, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro Nacional de Producción más Limpia de Panamá (CNP+L) del Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP), en el marco del proyecto "Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Empresarial en la Producción Más Limpia". Metodologías usadas.

La tabla a continuación presenta los resultados de la jerarquización de estos posibles riesgos identificados para la continuidad de las actividades de la planta de concreto de hormigón.



		CONSECUENCIAS		PROBABILIDAD			
Nº	RIESGO	Consecuencia al Ambiente	Afectación a la Salud humana	Ocurrencia	Frecuencia	Puntaje	NIVEL DEL RIESGO
		A	B	C	D		
1	Accidentes de tránsito (calle de acceso a orilla y paralelo a la margen al proyecto con la vía de acceso hacia el Puerto de Juan Díaz).	1	4	4	5	45	Medio Alto
2	Contagio de enfermedades en el puesto de trabajo.	1	3	4	3	28	Bajo
3	Deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos (operación).	0	4	4	2	24	Bajo
4	Accidentes laborales (Continuidad de las actividades y operaciones de la planta de concreto de hormigón).	1	4	2	2	20	Muy bajo
5	Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios comunes (Continuidad de las actividades y operación de la planta de concreto de hormigón).	2	2	3	2	20	Muy bajo
6	Contaminación de suelos y aguas por derrames de hidrocarburos (Continuidad de las actividades operación)	3	1	2	2	16	Muy bajo
7	Comisión de hechos delictivos (Hurtos y robos)	0	2	3	3	12	Muy bajo



ANÁLISIS DE LOS POSIBLES RIESGOS AMBIENTALES.

Como se puede observar en la tabla precedente, se evaluaron siete (7) riesgos ambientales; la evaluación señala un (1) riesgo de carácter Medio Alto, dos (2) de carácter Bajo, cuatro (4) Muy Bajo, con lo cual se puede concluir que los riesgos a la salud humana y el ambiente asociados al proyecto son muy variados, siendo los más serios la posibilidad de accidentes de tránsito como consecuencia de una mayor afluencia de vehículos en general (particulares y camiones de carga) por la calle de accesos e intercepción hacia la calle del Puerto de Juan Díaz y acceso a la planta de concreto de hormigón; enfermedades contagiosas en el puesto de trabajo y deterioro de la salud de los trabajadores del proyecto en el tiempo como consecuencia de una exposición a ruidos de la maquinaria y los polvos de cemento que se desprenden del proceso productivo.

Otros riesgos señalados como de muy baja posibilidad de ocurrencia son: accidentes laborales; lo relativo a una gestión adecuada de desperdicios y desechos sólidos comunes para evitar que se conviertan en un problema ambiental; posibilidad de que se contamine el suelo y las aguas superficiales con hidrocarburos (aceites, grasas, lubricantes, combustible, etc., A continuación se hace una explicación de cada riesgo identificado:

1.- Accidentes de tránsito: Con la recirculación de equipos y vehículos de carga permanente se incrementa el riesgo de colisiones de tránsito o atropellos por la calles de acceso e intercepción hacia a la planta de concreto de hormigón.

2.- Contagio de enfermedades en el puesto de trabajo (continuación de las actividades de la planta de concreto- Operación): Relacionado con la salud ocupacional se tiene también otro riesgo laboral que es la posibilidad de transmisión de enfermedades en el puesto de trabajo (esto es: adquisición de la enfermedad mientras se trabajaba debido a un agente externo, ya sea otra persona enferma o un vector, como mosquitos, chitras, moscas, etc.).



Para reducir este riesgo son necesarias instrucciones, buenas prácticas de aseo, jornadas de vacunación al personal y capacitaciones. Enfermedades muy comunes como: gripe, influenza, dengue, conjuntivitis, etc., pueden adquirirse en el trabajo con la consecuente pérdida de días productivos e incomodidades. Inclusive, algunas de estas enfermedades, sino son tratadas a tiempo y de forma adecuada, pueden causar el fallecimiento del paciente. La legislación panameña obliga al empleador a reportar al MINSA aquellos casos de trabajadores suyos enfermos con ciertos padecimientos que están en una lista de prioridad sanitaria que maneja dicho ministerio.

3.- Deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos: Tanto el ruido laboral como la concentración de polvos en el trabajo están normados por la legislación panameña; las medidas correspondientes pasan entonces por el cumplimiento de las normas:

- El Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 44-2000**, Higiene y Seguridad Industrial, "Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos" establece la exposición máxima de ruido (dosis) durante una jornada de ocho (8) horas que es de 85 dB(A). También señala la duración máxima a la que puede exponerse un trabajador en función del nivel de ruido (a más presión sonora, menor duración). Dependiendo del mapeo de ruidos, los trabajadores tendrán que utilizar protección auditiva (tapones u orejeras) con el Factor de Reducción de Ruidos (NRR – Noise Reduction Rate) que corresponda.
- El Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 43-2001**, "Para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas", establece en la Tabla N°2 una Concentración Ponderada en el Tiempo (CPT) de polvos (partículas de ninguna manera reguladas o Polvos Totales) máxima de 10 mg/m^3 durante ocho (8) horas de exposición, o una Concentración para Exposición de Corto Tiempo (CCT) de 15 mg/m^3 por 15 minutos.



- El Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 43-2001**, "Para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas", establece una Concentración Ponderada en el Tiempo (CPT) de polvos (partículas de ninguna manera reguladas o Polvos Totales) máxima de 10 mg/m^3 durante ocho (8) horas de exposición, o una Concentración para Exposición de Corto Tiempo (CCT) de 15 mg/m^3 por 15 minutos.

4.- Accidentes laborales [continuación de las actividades de la planta de concreto de hormigón / Operación]: La continuación de las actividades de la planta es una operación riesgosa de por sí, donde podrían ocurrir accidentes laborales con la consecuencia de pérdidas de días de trabajo por incapacidad, incapacidades permanentes e inclusive, trágicamente el deceso de trabajadores. Este riesgo se minimiza considerablemente al implantar las medidas correspondientes de prevención (como por ejemplo: uso obligatorio de los Equipos de Protección Personal (EPP), capacitación, señalización, mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos, entre otros). Durante el proceso productivo los trabajadores del proyecto estarán expuestos al riesgo de accidentes laborales que pueden resultar de gravedad, con pérdida de miembros e inclusive de la vida. Los riesgos de mayor relevancia en este sentido tienen que ver con atropellos, traumas, laceraciones y las caídas desde la altura.

5.- Contaminación de suelos y aguas con desechos sólidos y desperdicios comunes: Durante la continuidad de las actividades del proyecto, como durante su operación se generarán desechos sólidos (por ejemplo, listones de madera, plásticos, cartones, etc.) y desperdicios comunes de todo tipo (latas, envases plásticos, botellas, cartones, papeles, etc.) que contaminarán el suelo y las aguas superficiales si no son manejados adecuadamente. Este riesgo es evitable mediante un adecuado programa de manejo de desechos y un estricto control de su cumplimiento.



6.- Contaminación de suelos y aguas con hidrocarburos: La posibilidad de contaminación del suelo y las aguas superficiales por derrames de hidrocarburos (esto es por fugas cuantificables de aceites y combustibles) es un riesgo presente.

El aceite, grasas, lubricantes y/o los combustibles que utilizan los motores de combustión interna, al caer al suelo lo contaminan, y al ser arrastrados por las lluvias a los cuerpos de agua más cercanos, etc. **No se contempla el almacenamiento, manejo y disposición de los hidrocarburos pero de darse temporalmente deberán estar sujetos a buenas prácticas y a las normas locales para disminuir este riesgo ambiental.**

7.- Hurtos y robos (instalaciones y/o personal empleado): El riesgo de ser víctimas de un hecho delictivo, de sufrir hurto o robo de materiales e insumos en la obra, aunque bajo, no es de pasar por alto, toda vez que el país está sufriendo una exacerbación de la delincuencia común y del crimen organizado, y que además el Corregimiento de Vista Alegre, se presenta altos niveles de delitos. Este riesgo se minimiza con la adecuada acción preventiva de seguridad y vigilancia en el lugar, así como los controles administrativos de los inventarios del producto terminado, los equipos, vehículos y materiales. Los trabajadores del proyecto tendrán igualmente que tomar previsiones para no ser víctimas del hampa, como evitar el porte de joyas u accesorios de valor o contar dinero en público.

9.2.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.

El riesgo es cuantificado matemáticamente gracias al producto de dos variables: probabilidad de que ocurra el incidente y su consecuencia ambiental y humana, es decir:

Riesgo = (Consecuencias al ambiente y salud humana) x (probabilidad del evento)

$$\text{RIESGO} = [A + B] \times [C + D]$$

Donde A, B, C y D se valoran de acuerdo a las siguientes escalas:



(A) Consecuencias al ambiente:

A = 0 No hay impacto

A = 1 Impacto mínimo e inmediatamente remediable

A = 2 Daño reversible y a corto plazo (directo)

A = 3 Daño reversible y a corto plazo (indirecto)

A = 4 Daño significativo al ambiente con impactos indirectos y/o el aspecto está regulado.

(B) Consecuencias sobre el ser humano:

B = 0 No hay riesgo a la salud o la seguridad humanas

B = 1 Riesgo menor a la salud o a la seguridad, heridas leves sin días perdidos, primeros auxilios

B = 2 Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos B = 3 Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos

B = 4 Riesgo muy serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o pérdidas de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado

La probabilidad del evento viene determinada por el producto de la ocurrencia y la frecuencia con que se realiza la actividad asociada al riesgo:

(C) Ocurrencia:

C = 1 La ocurrencia sólo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro evento catastrófico

C = 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falla predecible

C = 3 La ocurrencia es posible como resultado de una accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones anormales de trabajo

C = 4 L a ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo

C = 5 Puede ocurrir en condiciones normales.



(D) Frecuencia de la actividad asociada al riesgo:

D = 1 Rara vez ocurre, pero se puede dar

D = 2 Ocasionalmente, varias veces al año, pero menos de una vez por mes.

D = 3 Periódicamente, semanalmente a una vez por mes

D = 4 Una vez por día a varias veces por semana

D = 5 Varias veces al día

Una vez asignados los valores para los factores (A, B, C y D) y hechos los cálculos matemáticos, la magnitud de riesgo viene establecida por la siguiente escala de interpretación del riesgo:

Tabla Escala de evaluación del riesgo

Escala del Riesgo	Descripción
71 - 80	Riesgo Extremo
61 – 70	Riesgo Muy Alto
51 - 60	Riesgo Alto
41 – 50	Riesgo Medio Alto
31 – 40	Riesgo Medio bajo
21 – 30	Riesgo Bajo
11 – 20	Riesgo Muy Bajo
0 - 10	Riesgo Inexistente

Fuente: ITS Consultores, BID, CoNEP y ANAM. 2005



9.4. **ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO**

Los impactos de tipo económico que producirá el proyecto serán de tipo positivo debido a la generación de empleos en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá, el cual tiene compromisos para el desarrollo y cumplimiento con normativas y leyes aplicables al proyecto el cual está cumpliendo. **Los impactos sociales y económicos positivos más importantes que se esperan son:**

- Trabajos permanentes durante su operación (producción, vigilancia, mantenimiento, transporte, etc.).
- Aportes económicos al Municipio por concepto de pago de impuestos (Permisos y otros).
- Aportes económicos al Tesoro Nacional por concepto de pago de tributos nacionales (por ejemplo el 7% ITBMS).

Los posibles impactos negativos a la comunidad del Corregimiento de Juan Díaz son:

- Aumento del tráfico vehicular con vehículos particulares y camiones de carga.
- Generación de polvos en época seca (esto durante las actividades de la planta; se espera que durante la fase operativa las medidas de ingeniería dentro del proyecto nulifiquen la dispersión de partículas fugitivas a los alrededores. Este ha sido el énfasis durante el diseño de la planta de concreto, además del control de efluentes contaminantes). Se cuenta con filtros atrapa polvo en la planta.

Aparte de lo anterior es posible aseverar que los hábitos, costumbres y estilo de vida de los lugareños y trabajadores del área no se verán afectados por la instalación del proyecto en el lugar escogido para ello.



10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), establece de forma ordenada y detallada las medidas y acciones requeridas para prevenir, mitigar, atenuar, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos asociados a la ejecución del proyecto e identificados previamente. Dichas medidas consideran los aspectos ambientales del área de influencia del proyecto y el efecto que el mismo introduce en el entorno físico y socioeconómico de esa área de influencia.

10.1. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS

A continuación se detallan las medidas de prevención, control, mitigación y compensación que garantizarán la factibilidad ambiental de las actividades de la planta de concreto de hormigón, al atenuar los impactos que el proyecto provocará sobre el ambiente.

10.1.1. MEDIDAS PARA EL AMBIENTE FÍSICO

1.- Afectación de la calidad del aire por aumento de las partículas de polvo (Fase de las actividades de la planta y Operación)

Las emisiones fugitivas de polvo se controlan con las acciones de mitigación siguientes:

- ✓ Se Reemplazan los filtros de la máquina colectora de polvos según las especificaciones del fabricante o antes de si éstos se saturan.
- ✓ Se Rocía con agua con la frecuencia necesaria, los sitios polvorientos y los amontonamientos de insumos (grava y arena) del proyecto de forma de evitar la liberación de las partículas de polvo (especialmente durante la temporada seca o "Verano" o después de varios días sin lluvias).
- ✓ Proveer a los camiones que transporten material a granel con un vagón de carga cerrado o en su defecto, contar con una lona cobertera que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión, para evitar la liberación de



partículas de polvo mientras el vehículo circula por las avenidas y calles de acceso al proyecto

- ✓ Se controlan las velocidades del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta de concreto (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).

Los gases contaminantes de los camiones se controlan de la siguiente manera:

- ✓ Cumplir los límites máximos de Opacidad en los gases de escape de los vehículos automotores según señala el Decreto Ejecutivo N°38 de 3 de junio de 2009, "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".

La siguiente tabla aplica para vehículos con motor Diesel:

Tabla. Límites de Opacidad para motores Diesel

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condición de Prueba
Peso bruto < 3.5 toneladas métricas	Opacidad	60 U.H. (%)	Aceleración Libre
Peso bruto ≥ 3.5 toneladas métricas	Opacidad	70 U.H. (%)	Aceleración Libre

Mantener los equipos y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas. En talleres autorizados.

Mantener una bitácora o registro de cada máquina que permita conocer si se está realizando el cambio de aceites y lubricantes de acuerdo a lo estipulado por el fabricante.

No se dejar encendidos innecesariamente los motores (particularmente vehículos con motor Diesel).

Atenuación del aumento del ruido ambiental de ser necesaria.

Como se indicó en la descripción del Medio Físico, el ruido en el área proviene primordialmente del tránsito vehicular que circula en la vía hacia el muelle de juan



Díaz y la Planta de tratamiento de aguas residuales de Saneamiento de la Bahía de Panamá. El uso de maquinaria en la etapa de construcción (puntual y temporal), las actividades y operación se mantendrá el ruido ambiental (el ruido de carácter ocupacional es atenuable si se emplean los Equipos de Protección Personal, o sea orejeras o tapones de oído).

Las siguientes medidas están enfocadas a atenuar el aumento en el ruido ambiental del lugar:

- ✓ Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones concreteros.
- ✓ Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en muy buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.
- ✓ No trabajar con equipos ruidosos antes de las 6:00 am o después de las 6:00 pm de lunes a viernes, sábados después de las 12:30 p.m., ni en domingos o feriados (a cualquier hora).

Mantener cerradas las cubiertas o "tapas", siempre que no comprometa la operatividad de los equipos (compresores de aire, generadores eléctricos, luminarias portátiles, etc.). En caso que dichos equipos carezcan de cubiertas, considerar el recluirles dentro de mamparas o cabinas de supresión sonora.

Los impactos sociales y económicos a las comunidades generados por el proyecto, pueden ser identificados como los siguientes:

- ❑ **Generación de nuevos empleos:** Este impacto se considera como positivo, ya que se dinamizará la economía mediante la generación de empleo, adquisición y compra de materiales en comercios locales, pago de tasas a las entidades involucradas, impuestos nacionales y municipales, renovaciones y mejoras en la distribución de servicios públicos, entre otros.
- ❑ **Tráfico de vehículos pesados:** Será manejado mediante las señalizaciones visuales colocadas estratégicamente. De igual modo, la



maquinaria y vehículos pesados relacionados al desarrollo de la obra, se mantendrán en la medida de lo posible dentro del área, para reducir así el aumento innecesario de la circulación de estos equipos y las emisiones. También se establecerán velocidades al equipo pesado dentro y en los alrededores del polígono para evitar molestias.

- **Posibilidad de aumento en los niveles de ruido:** Los trabajos que generen ruidos se realizarán en horarios diurnos, con el fin de minimizar las potenciales molestias causadas por el ruido de las obras. También se solicitará a los trabajadores que limiten el uso de las bocinas del equipo de forma innecesaria y prohibir la permanencia de equipos a motor encendidos cuando estos no estén en uso.
- **Posibles efectos negativos en la calidad del aire:** Durante la fase de construcción, el promotor se encargará de resguardar el perímetro de trabajo para reducir la fuga de partículas de polvo, afectando la calidad de aire en las zonas colindantes. Estos efectos negativos en la calidad de aire se pueden mitigar con la instalación de barreras físicas perimetrales y por medio de la aspersión periódica en los cúmulos de tierra o material particulado especialmente en épocas secas.

10.1.2 MEDIDAS PARA EL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Afectación (molestias por polvo o ruidos) trabajadores cercanos a la planta
Las fuentes potenciales de emisión de polvos incluyen:

- ✓ Entrega de materia prima en camiones
- ✓ Almacenaje de materia prima en apilamientos y galeras
- ✓ Transferencia de materia prima con retroexcavadores hidráulicas, cintas transportadoras y/o carros
- ✓ Derrames o fugas de materia prima de los silos, tapas de inspección y ductos de trabajo.

El principio básico para evitar las emisiones fugitivas de polvos es prevenir el escape de partículas a través de un diseño adecuado y técnicas de ingeniería, como el



colector de polvo por presión negativa para la dosificadora de los camiones. También se debe mantener una superficie de rodadura que minimice que el polvo se levante al paso de los vehículos, como gravillas.

Con respecto al ruido ambiental, como se señaló anteriormente (Atenuación del aumento del ruido ambiental), se deberán minimizar las fuentes sonoras innecesarias, como bocinas, silbatos, etc.; las partes móviles deberán estar bien engrasadas mediante un mantenimiento preventivo adecuado.

Control en el aumento del tránsito vehicular hacia la calle de acceso a la margen derecha al proyecto con la vía hacia el puerto de Juan Díaz e instalaciones de la administración y de la planta de Saneamiento de la Bahía de Panamá. La continuación a la ejecución del proyecto traerá consigo una mayor circulación de camiones de carga y vehículos en general por la calles de acceso. Se deberán implantar las siguientes acciones de control:

- ✓ Se contara de un área de faena dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública, de manera que no obstaculicen, ni restringirán el tránsito automotor).

Dicha área tendrá una superficie cubierta con gravilla:

- ✓ Área de depósito de material pétreo.
  - ✓ Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).
  - ✓ Mantenimiento y limpieza periódica de los lodos (en lo posible) de las ruedas de los camiones y vehículos, o derrames de concreto para mantener la calle frente al polígono libre de trillos de concreto y/o lodos.
  - ✓ Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada del proyecto.

10.1.3. A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN EN TABLAS LAS MEDIDAS AMBIENTALES APLICADAS Y ASOCIADAS A LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.



AMBIENTE FÍSICO. Tabla. MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDAD	*FACTOR AMBIENTAL*	*IDENTIFICACION DE IMPACTO*	*MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION*
ADECUACION DE TERRENO	***AIRE***	***AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR LA GENERACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO Y EMISIONES GASEOSAS GENERADO POR COMBUSTIÓN VEHICULAR DE VEHÍCULOS, USO DE EQUIPO Y MAQUINARIA.***	**ROCIAR CON AGUA CON LA FRECUENCIA NECESARIA, LOS SITIOS POLVORIENTOS Y LOS AMONTONAMIENTOS DE INSUMOS (GRAVA Y ARENA) DEL PROYECTO DE FORMA DE EVITAR LA LIBERACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE POLVO (ESPECIALMENTE DURANTE LA TEMPORADA SECA O "VERANO" PANAMEÑO, O DESPUÉS DE VARIOS DÍAS SIN LLUVIAS).**
			TODO MONTÍCULO O ACUMULACIÓN DE MATERIALES GENERADOS POR LA PREPARACIÓN DEL TERRENO DEBEN SER CUBIERTOS POR PLÁSTICO NEGRO PARA EVITAR LA PROPAGACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y POLVOS A CAUSA DEL VIENTO.
			LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A MATERIAL PARTICULADO EN CONCENTRACIONES MAYORES A 10 MG/M3 EN 8 HORAS, DEBERÁN UTILIZAR MASCARILLAS PARA POLVO.
			EN EL TRANSPORTE DE TIERRA SE CUBRIRÁ LA CARGA DE LOS CAMIONES CON LONAS.
			ESTABLECER LÍMITES DE VELOCIDAD AL EQUIPO PESADO A MANERA DE REDUCIR LAS EMISIONES SONORAS EN SITUACIÓN DE ACTUACIÓN SIMULTÁNEA.
			SE DEBERÁ VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES A MANERA DE EVITAR DESAJUSTES EN LA COMBUSTIÓN QUE PUDIERAN PRODUCIR EMISIONES DE GASES FUERA DE NORMA

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
ADECUACION DE TERRENO	***AIRE***	***AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR LA GENERACIÓN DE MATERIAL PARTÍCULADO Y EMISIONES GASEOSAS GENERADO POR COMBUSTIÓN VEHICULAR DE VEHÍCULOS, USO DE EQUIPO Y MAQUINARIA.***	**SOLICITAR A EMPRESA CONTRATISTA LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN DE SU FLOTA VEHICULAR EN DONDE SE INDIQUE LOS MISMOS CUMPLE CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE.** **TODO EQUIPO UTILIZADO DENTRO DEL PROYECTO DEBERÁ CONTAR CON SUS REGISTROS DE MANTENIMIENTO.** **NO DEJAR LAS MAQUINARIAS Y VEHÍCULOS ENCENDIDOS MIENTRAS ESTAS NO ESTÉN EN USO.**



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
ADECUACION DE TERRENO	SUELO	AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO DEBIDO A LA CONTAMINACIÓN DEL MISMO POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS	CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY NO. 6 DEL 11 DE ENERO DE 2007 LA CUAL DICTA LAS NORMAS SOBRE EL MANEJO DE DESECHOS ACEITOSOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS O DE BASE SINTÉTICA EN EL TERRITORIO NACIONAL.
			MANTENER EN SITIO UN RECIPIENTE ROTULADO PARA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS O SIMILARES. EL MISMO DEBERÁ CONTAR CON SU MÉTODO DE CONTENCIÓN CORRESPONDIENTE.
			TODO EQUIPO DEBERÁ ENCONTRARSE EN BUEN ESTADO PARA REDUCIR DERRAMES DE COMBUSTIBLE Y ACEITES.
			EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A LA MAQUINARIA SE DEBE REALIZAR POR MEDIO DE CAMIONES CON SURTIDORES DEBIDAMENTE INSTALADOS A FIN DE EVITAR DERRAMES.
			CONTAR CON MATERIAL ABSORBENTE, COMO ASERRÍN O ARENA, PARA QUE SEAN USADOS EN CASO CUALQUIER DERRAME ACCIDENTAL (KIT DE CONTENCIÓN DE DERRAMES)

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
ADECUACION DE TERRENO	SUELO	AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO DEBIDO A LA CONTAMINACIÓN DEL MISMO POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS	NO SE LE DEBE DAR MANTENIMIENTO MAYORES A LA MAQUINARIA EN EL SITIO DEL PROYECTO.
			CAPACITAR AL PERSONAL EN CUANTO AL MANEJO ADECUADO DE LOS HIDROCARBUROS
			EN CASO DE DARSE UN DERRAME, SE PROCEDERÁ CON LA RECOLECCIÓN DEL SUELO CONTAMINADO PARA SU ADECUADO TRATAMIENTO CON UNA EMPRESA AUTORIZADA.
		AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO DEBIDO A LA MALA DISPOSICIÓN DE DESECHOS	DISPONER DE LOS MEDIOS NECESARIOS, ADECUADOS Y SUFICIENTES PARA LOGRAR UNA CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE TODO EL DESARROLLO DE LA OBRA
			SE DESIGNARÁN PUNTOS ESPECÍFICOS PARA ALMACENAMIENTO DEDESECHOS SÓLIDOS, SEPARADOS DEPENDIENDO DE SU CLASIFICACIÓN (POR EJEMPLO: DESECHOS SÓLIDOS, ACEITES E HIDROCARBUROS UTILIZADOS, COMUNES, VEGETALES ENTRE OTROS)
			EL CONTRATISTA DISPONDRÁ DE PERSONAL O TERCEROS CONTRATADOS CON LA FINALIDAD DE RETIRAR Y DISPONER DICHOS DESECHOS GENERADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS VIGENTES.

ACTIVIDAD	*FACTOR AMBIENTAL*	*IDENTIFICACION DE IMPACTO*	*MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION*
ADECUACION DE TERRENO	*VEGETACION*	*AFECTACIÓN DE LA VEGETACION PIONERA CONFORMADA POR PAJA GRINGA Y TALA DE SER NECESARIA DE UN REDUCTO DE ARBOLES PIONERAS.*	**TRAMITAR EL PERMISO DE INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA** **PRESENTAR UN PLAN DE REFORESTACIÓN – ARBORIZACIÓN Y/O ENRIQUECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN DE GALERÍA DE LA SECCIÓN DEL RIO JUNA DÍAS PRÓXIMA AL PROYECTO.**

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
ADECUACION DE TERRENO	AGUA	AUMENTO EN LOS NIVELES DE SEDIMENTOS Y DESECHOS DE LOS DRENAJES PLUVIALES	CAPACITAR AL PERSONAL EN CUANTO A LA CORRECTA DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS
			TODO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN, DEBERÁ SER COLOCADO FUERA DEL PASO DE ESCORRENTÍAS Y CANALES PLUVIALES.
			DURANTE ESTA ETAPA NO SE PERMITIRÁ REALIZAR LA LIMPIEZA DE NINGÚN EQUIPO, MIXER QUE TRANSPORTEN CEMENTO, PIEZAS O MAQUINARIAS EN LAS ÁREAS DONDE SE REALICE EL PROYECTO, CON EL FIN DE EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y DRENAJES PLUVIALES CERCANOS A CAUSA DE RESIDUOS DE CEMENTO, ACEITES, LODOS, SEDIMENTOS Y OTROS RESIDUOS QUE PODRÍAN GENERARSE DURANTE ESTA FASE.
	SOCIOECONÓMICO	AFECTACIONES QUE PUDIESEN GENERARSE HACIA LOS TRABAJADORES DEBIDO A ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROYECTO.	CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO POR EL MINISTERIO DE TRABAJO, EN EL D.E. 2, DEL 15 DE FEBRERO DE 2008. EN LO QUE APLIQUE AL PROYECTO.
			UTILIZAR DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL, EN LUGARES VISIBLES Y A DISTANCIAS NO MENORES DE 10 METROS ANTES Y DESPUÉS DEL PROYECTO.
			MANTENER LAS VÍAS LIBRES DE ESCOMBROS, LODO Y TODO TIPO DE DESECHOS QUE PUEDAN ENTORPECER Y OBSTACULIZAR LAS VÍAS Y LA CALIDAD DE CIRCULACIÓN VIAL.
			NOTIFICAR A LA COMUNIDAD EN CASO DE QUE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO, PUEDAN AFECTARLOS

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
INSTALACION DE LA PLANTA DE CONCRETO	AIRE	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE POR GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES DE COMBUSTIÓN INTERNA EN VEHÍCULOS	LOS CAMIONES QUE TRASLADEN MATERIAL DEBEN CONTAR CON LONAS PROTECTORAS
			NO ALMACENAR PILAS DE MATERIALES SUSCEPTIBLES AL VIENTO SIN COBERTURA ANCLADA O BIEN SUJETADA PARA REDUCIR EL LEVANTAMIENTO Y AEROTRANSPORTACIÓN DE PARTÍCULAS
			REDUCIR LA EMISIÓN DE GASES POR EQUIPO DETERIORADO DÁNDOLE MANTENIMIENTO A LOS MISMOS.
		AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE GENERADA POR EL RUIDO PROVENIENTE DE LOS DISTINTOS EQUIPOS PESADOS Y MANUALES UTILIZADOS EN EL PROCESO DE MONTAJE	MANTENER EL EQUIPO EN BUEN ESTADO PARA EVITAR LA GENERACIÓN DE RUIDO.
			NO DEJAR LAS MAQUINARIAS Y VEHÍCULOS ENCENDIDOS MIENTRAS ESTAS NO ESTÉN EN USO.
			TRABAJAR SOLO EN HORARIOS DIURNOS, SALVO SITUACIONES EN LAS QUE EL PROYECTO AMERITE LO CONTRARIO.



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
INSTALACION DE LA PLANTA DE CONCRETO	SUELO	AFECTACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO POR DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, DESECHOS DOMÉSTICOS Y DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS.	LLEVAR LOS DESECHOS ESTÉRILES O DE CONSTRUCCIÓN Y CUALQUIER OTRO QUE SE GENERE AL VERTEDERO O BOTADERO AUTORIZADO. CONSIDERAR PRÁCTICAS DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE LOS MISMOS SI APLICA.
			EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN SE DEBERÁ CONTAR CON RECIPIENTES CON TAPAS, PARA LA COLOCACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS, LOS MISMO SERÁN RETIRADOS PERIÓDICAMENTE DEL ÁREA PARA EVITAR LA PROLIFERACIÓN DE VECTORES.
			DAR MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS EN ÁREAS ADECUADAS PARA ESTE FIN; PREFERIBLEMENTE EN TALLERES AUTORIZADOS Y NO EN EL PROYECTO. SI SE TIENE QUE DAR UNA REPARACIÓN IN SITU, PROTEGER EL SUELO Y EVITAR CONTAMINACIÓN.
			LOS PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS, DEBEN SER ALMACENADOS Y MANIPULADOS CONFORME LA NORMA TÉCNICA DGNTI COPANIT 43 2001, DE CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL TRABAJO.
			CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY NO. 6 DEL 11 DE ENERO DE 2007 LA CUAL DICTA LAS NORMAS SOBRE EL MANEJO DE DESECHOS ACEITOSOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS O DE BASE SINTÉTICA EN EL TERRITORIO NACIONAL.
			MANTENER EN SITIO UN RECIPIENTE ROTULADO PARA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS O SIMILARES. EL MISMO DEBERÁ CONTAR CON SU MÉTODO DE CONTENCIÓN CORRESPONDIENTE.



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
INSTALACION DE LA PLANTA DE CONCRETO	SUELO	AFECTACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO POR DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, DESECHOS DOMÉSTICOS Y DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS.	CAPACITAR AL PERSONAL EN CUANTO AL MANEJO ADECUADO DE LOS HIDROCARBUROS
			EN CASO DE DARSE UN DERRAME, SE PROCEDERÁ CON LA RECOLECCIÓN DEL SUELO CONTAMINADO PARA SU ADECUADO TRATAMIENTO CON UNA EMPRESA AUTORIZADA.
	AGUA	AFECTACIÓN DE DRENAJES PLUVIALES POR VERTIDO DE SUSTANCIAS SÓLIDAS O LÍQUIDAS.	LOS SITIOS DE ACOPIO PARA MATERIALES Y SUSTANCIAS VOLUMINOSAS NO PODRÁN SER DESIGNADOS EN EL PASO DE DRENAJES PLUVIALES.
			CAPACITACIÓN PERIÓDICA A TODO EL PERSONAL, SOBRE CUIDADO DE CUERPOS DE AGUA NATURAL Y SU CONEXIÓN CON LOS DRENAJES PLUVIALES.
			DURANTE ESTA ETAPA NO SE PERMITIRÁ REALIZAR LA LIMPIEZA DE NINGÚN EQUIPO, MIXER QUE TRANSPORTEN CEMENTO, PIEZAS O MAQUINARIAS EN LAS ÁREAS DONDE SE REALICE EL PROYECTO, CON EL FIN DE EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y DRENAJES PLUVIALES CERCANOS A CAUSA DE RESIDUOS DE CEMENTO, ACEITES, LODOS, SEDIMENTOS Y OTROS RESIDUOS QUE PODRÍAN GENERARSE DURANTE ESTA FASE.



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
INSTALACION DE PLANTA DE CONCRETO	*VEGETACION*	*AFECTACIÓN DE LA VEGETACION PIONERA CONFORMADA POR PAJA GRINGA Y TALA DE SER NECESERIA DE UN REDUCTO DE ARBOLES PIONERAS.*	**TRAMITAR EL PERMISO DE INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA** **PRESENTAR UN PLAN DE REFORESTACIÓN – ARBORIZACIÓN Y/O ENRIQUECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN DE GALERÍA DE LA SECCIÓN DEL RIO JUNA DÍAS PRÓXIMA AL PROYECTO.**

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
INSTALACION DE LA PLANTA DE CONCRETO	SOCIOECONOMICO	AFECTACIONES QUE PUDIESEN GENERARSE HACIA LOS TRABAJADORES DEBIDO A ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROYECTO.	IMPLEMENTAR EL PLAN DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE
			CAPACITAR A TODO EL PERSONAL EN TEMAS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIDAS AMBIENTALESDEL PROYECTO
		AFECTACIÓN A LAS PERSONAS UBICADAS ALEDAÑAS AL PROYECTO.	UTILIZAR DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL, EN LUGARES VISIBLES Y A DISTANCIAS NO MENORES DE 10 METROS ANTES Y DESPUÉS DEL PROYECTO.
			MANTENER LAS VÍAS LIBRES DE ESCOMBROS, LODO Y TODO TIPO DE DESECHOS QUE PUEDAN ENTORPECER Y OBSTACULIZAR LAS VÍAS Y LA CALIDAD DE CIRCULACIÓN VIAL.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
OPERACION	SOCIOECONOMICO	AFECTACIONES QUE PUDIESEN GENERARSE HACIA LOS TRABAJADORES DEBIDO A ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROYECTO.	IMPLEMENTAR EL PLAN DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE
			CAPACITAR A TODO EL PERSONAL EN TEMAS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO
		AFECTACIÓN A LAS PERSONAS UBICADAS ALEDAÑAS AL PROYECTO.	UTILIZAR DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL, EN LUGARES VISIBLES Y A DISTANCIAS NO MENORES DE 10 METROS ANTES Y DESPUÉS DEL PROYECTO.
			MANTENER LAS VÍAS LIBRES DE ESCOMBROS, LODO Y TODO TIPO DE DESECHOS QUE PUEDAN ENTORPECER Y OBSTACULIZAR LAS VÍAS Y LA CALIDAD DE CIRCULACIÓN VIAL.



ACTIVIDAD	*FACTOR AMBIENTAL*	*IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO*	*MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O PREVENCIÓN*
OPERACION	***AIRE***	***ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE POR GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES DE COMBUSTIÓN INTERNA EN VEHÍCULOS.***	**NO ALMACENAR PILAS DE MATERIALES SUSCEPTIBLES AL VIENTO SIN COBERTURA ANCLADA O BIEN SUJETADA PARA REDUCIR EL LEVANTAMIENTO Y AEROTRANSPORTACIÓN DE PARTÍCULAS**
			REDUCIR LA EMISIÓN DE GASES POR EQUIPO DETERIORADO DÁNDOLE MANTENIMIENTO A LOS MISMOS.
			REALIZAR MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO, CADA SEIS (6) MESES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN.
		AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE GENERADA POR EL RUIDO PROVENIENTE DE LOS DISTINTOS EQUIPOS PESADOS Y MANUALES UTILIZADOS EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.	**MANTENER EL EQUIPO EN BUEN ESTADO PARA EVITAR LA GENERACIÓN DE RUIDO.**
			NO DEJAR LAS MAQUINARIAS Y VEHÍCULOS ENCENDIDOS MIENTRAS ESTAS NO ESTÉN EN USO.
			APLICAR MEDIDAS DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL TALES COMO INSPECCIONES Y MONITOREO DE LOS NIVELES DE RUIDO, CADA SEIS (6) MESES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN.



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O PREVENCIÓN
OPERACIÓN	SUELO	AFECTACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO POR DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, DESECHOS DOMÉSTICOS Y DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS.	LLEVAR LOS DESECHOS ESTÉRILES O DE CONSTRUCCIÓN Y CUALQUIER OTRO QUE SE GENERE AL VERTEDERO O BOTADERO AUTORIZADO. CONSIDERAR PRÁCTICAS DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE LOS MISMOS SI APLICA. EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN SE DEBERÁ CONTAR CON RECIPIENTES CON TAPAS, PARA LA COLOCACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS, LOS MISMO SERÁN RETIRADOS PERIÓDICAMENTE DEL ÁREA PARA EVITAR LA PROLIFERACIÓN DE VECTORES. DAR MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS EN ÁREAS ADECUADAS PARA ESTE FIN; PREFERIBLEMENTE EN TALLERES AUTORIZADOS Y NO EN EL PROYECTO. SI SE TIENE QUE DAR UNA REPARACIÓN IN SITU, PROTEGER EL SUELOY EVITAR CONTAMINACIÓN. LOS PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS, DEBEN SER ALMACENADOS Y MANIPULADOS CONFORME LA NORMA TÉCNICA DGNTI COPANIT 43 2001, DE CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL TRABAJO. CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY NO. 6 DEL 11 DE ENERO DE 2007 LA CUAL DICTA LAS NORMAS SOBRE EL MANEJO DE DESECHOS ACEITOSOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS O DE BASE SINTÉTICA EN EL TERRITORIO NACIONAL. MANTENER EN SITIO UN RECIPIENTE ROTULADO PARA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS O SIMILARES. EL MISMO DEBERÁ CONTAR CON SU MÉTODO DE CONTENCIÓN CORRESPONDIENTE.



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O PREVENCIÓN
OPERACIÓN	SUELO	AFECTACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO POR DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, DESECHOS DOMÉSTICOS Y DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS.	CAPACITAR AL PERSONAL EN CUANTO AL MANEJO ADECUADO DE LOS HIDROCARBUROS EN CASO DE DARSE UN DERRAME, SE PROCEDERÁ CON LA RECOLECCIÓN DEL SUELO CONTAMINADO PARA SU ADECUADO TRATAMIENTO CON UNA EMPRESA AUTORIZADA.
	AGUA	AFECTACIÓN DE DRENAJES PLUVIALES POR VERTIDO DE SUSTANCIAS SÓLIDAS O LÍQUIDAS.	LOS SITIOS DE ACOPIO PARA MATERIALES Y SUSTANCIAS VOLUMINOSAS NO PODRÁN SER DESIGNADOS EN EL PASO DE DRENAJES PLUVIALES. CAPACITACIÓN PERIÓDICA A TODO EL PERSONAL, SOBRE CUIDADO DE CUERPOS DE AGUA NATURAL Y SU CONEXIÓN CON LOS DRENAJES PLUVIALES. DURANTE ESTA ETAPA NO SE PERMITIRÁ REALIZAR LA LIMPIEZA DE NINGÚN EQUIPO, MIXER QUE TRANSPORTEN CEMENTO, PIEZAS O MAQUINARIAS EN LAS ÁREAS DONDE SE REALICE EL PROYECTO, CON EL FIN DE EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y DRENAJES PLUVIALES CERCANOS A CAUSA DE RESIDUOS DE CEMENTO, ACEITES, LODOS, SEDIMENTOS Y OTROS RESIDUOS QUE PODRÍAN GENERARSE DURANTE ESTA FASE.
	SOCIOECONÓMICO	AFECTACIONES QUE PUDIESEN GENERARSE HACIA LOS TRABAJADORES DEBIDOA ACTIVIDADESPROPIAS DEL PROYECTO.	MANTENER UN ÁREA PARA EL LAVADO DE LAS LLANTAS DE LOS CAMIONES. IMPLEMENTAR EL PLAN DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE CAPACITAR A TODO EL PERSONAL EN TEMAS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIDAS AMBIENTALES.



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
OPERACION DE PLANTA DE CONCRETO	VEGETACION	AFECTACIÓN DE LA VEGETACION PIONERA CONFORMADA POR PAJA GRINGA Y TALA DE SER NECESERIA DE UN REDUCTO DE ARBOLES PIONERAS.	TRAMITAR EL PERMISO DE INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA
			PRESENTAR UN PLAN DE REFORESTACIÓN – ARBORIZACIÓN Y/O ENRIQUECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN DE GALERÍA DE LA SECCIÓN DEL RIO JUNA DÍAS PRÓXIMA AL PROYECTO.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O PREVENCIÓN
ABANDONO	AIRE	AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DEBIDO AL MATERIAL PARTICULADO EMITIDO POR EL PROCESO DE DESMANTELAMIENTO	TODO MONTÍCULO O ACUMULACIÓN DE MATERIALES GENERADOS POR LA PREPARACIÓN DEL TERRENO DEBEN SER CUBIERTOS POR PLÁSTICO NEGRO PARA EVITAR LA PROPAGACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y POLVOS A CAUSA DEL VIENTO
			LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A MATERIAL PARTICULADO DEBERÁN UTILIZAR MASCARILLAS PARA POLVO
		AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DEBIDO A LAS EMISIONES VEHICULARES	SE DEBERÁ VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES A MANERA DE EVITAR DESAJUSTES EN LA COMBUSTIÓN QUE PUDIERAN PRODUCIR EMISIONES DE GASES FUERA DE NORMA
		AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE GENERADA POR EL RUIDO PROVENIENTE DE LOS DISTINTOS EQUIPOS PESADOS Y MANUALES UTILIZADOS EN LOS PROCESOS DE DESMANTELAMIENTO.	TODO EQUIPO UTILIZADO DENTRO DEL PROYECTO DEBERÁ CONTAR CON SUS REGISTROS DE MANTENIMIENTO.
			ESTABLECER LÍMITES DE VELOCIDAD AL EQUIPO PESADO A MANERA DE REDUCIR LAS EMISIONES SONORAS EN SITUACIÓN DE ACTUACIÓN SIMULTÁNEA.



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O PREVENCIÓN
ABANDONO	AIRE	AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE GENERADA POR EL RUIDO PROVENIENTE DE LOS DISTINTOS EQUIPOS PESADOS Y MANUALES UTILIZADOS EN LOS PROCESOS DE DESMANTELAMIENTO.	TRABAJAR EN HORARIO ADECUADO PARA EVITAR MOLESTIAS A LOS RESIDENTES DEL ÁREA
			NO DEJAR LAS MAQUINARIAS Y VEHÍCULOS ENCENDIDOS MIENTRAS ESTAS NO ESTÉN EN USO.
	SUELO	AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO DEBIDO A LA CONTAMINACIÓN DEL MISMO POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS	CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY NO. 6 DEL 11 DE ENERO DE 2007 LA CUAL DICTA LAS NORMAS SOBRE EL MANEJO DE DESECHOS ACEITOSOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS O DE BASE SINTÉTICA EN EL TERRITORIO NACIONAL.
			MANTENER EN SITIO UN RECIPIENTE ROTULADO PARA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS O SIMILARES. EL MISMO DEBERÁ CONTAR CON SU MÉTODO DE CONTENCIÓN CORRESPONDIENTE.
			EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A LA MAQUINARIA SE DEBE REALIZAR POR MEDIO DE CAMIONES CON SURTIDORES DEBIDAMENTE INSTALADOS A FIN DE EVITAR DERRAMES.
			CONTAR CON MATERIAL ABSORBENTE, COMO ASERRÍN O ARENA, PARA QUE SEAN USADOS EN CASO CUALQUIER DERRAME ACCIDENTAL (KIT DE CONTENCIÓN DE DERRAMES)



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O PREVENCIÓN
ABANDONO	SUELO	AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO DEBIDO A LA MALA DISPOSICIÓN DE DESECHOS	DISPONER DE LOS MEDIOS NECESARIOS, ADECUADOS Y SUFICIENTES PARA LOGRAR UNA CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE TODO EL DESARROLLO DE LA OBRA
			SE DESIGNARÁN PUNTOS ESPECÍFICOS PARA ALMACENAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS, SEPARADOS DEPENDIENDO DE SU CLASIFICACIÓN (POR EJEMPLO: DESECHOS SÓLIDOS, ACEITES E HIDROCARBUROS UTILIZADOS, COMUNES, VEGETALES ENTRE OTROS)
			EL CONTRATISTA DISPONDRÁ DE PERSONAL O TERCEROS CONTRATADOS CON LA FINALIDAD DE RETIRAR Y DISPONER DICHOS DESECHOS GENERADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS VIGENTES.
			CAPACITAR AL PERSONAL EN CUANTO A LA CORRECTA DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS
	AGUA	AFECTACIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEBIDO A LA CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS Y SIMILARES.	TODO RECIPIENTE DESTINADO A LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS DE HIDROCARBUROS O SIMILARES DEBERÁ SER COLOCADO A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 15 METROS DEL CUERPO DE AGUA
		AFECTACIÓN AL CUERPO DE AGUA PRODUCTO DE LA MALA DISPOSICIÓN DE DESECHOS DOMÉSTICOS	TODO RECIPIENTE DESTINADO A LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS DEBERÁ SER COLOCADO A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 15 METROS DEL CUERPO DE AGUA
	SOCIOECONÓMICO	AFECTACIONES QUE PUDIESEN GENERARSE HACIA LOS TRABAJADORES DEBIDO A ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROYECTO.	CAPACITAR A TODO EL PERSONAL EN TEMAS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIDAS AMBIENTALESDEL PROYECTO
			UTILIZAR DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL, EN LUGARES VISIBLES Y A DISTANCIAS NO MENORES DE 10 METROS ANTES Y DESPUÉS DEL PROYECTO.



ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IDENTIFICACION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION Y/O PREVENCION
ABANDONO DE PLANTA DE CONCRETO	VEGETACION	AFECTACIÓN DE LA VEGETACION PIONERA CONFORMADA POR PAJA GRINGA Y TALA DE SER NECESERIA DE UN REDUCTO DE ARBOLES PIONERAS.	TRAMITAR EL PERMISO DE INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA
			PRESENTAR UN PLAN DE REFORESTACIÓN – ARBORIZACIÓN Y/O ENRIQUECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN DE GALERÍA DE LA SECCIÓN DEL RIO JUNA DÍAS PRÓXIMA AL PROYECTO.



10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

El Promotor, **IDEAL LIVING CORP.,** es ante la Ley el responsable de ejecutar las medidas de mitigación contenidas en el análisis previo. No obstante contratistas y subcontratistas de la obra están igualmente obligados a cumplir con las medidas ambientales que viabilizan el proyecto (en sus contratos deberá aparecer una cláusula relativa al cumplimiento ambiental y la co-responsabilidad en casos de desacato); sin embargo, ante los ojos de la autoridad ambiental, es el Promotor el responsable de la administración ambiental del proyecto y quien responderá, en todo caso, por las omisiones o faltas que pudiesen generarse

10.3. MONITOREO

El promotor de la planta deberá implantar un programa de seguimiento y control de los parámetros ambientales que definen esta industria: caracterización de los efluentes industriales, calidad de aire y ruido ambiental.

Específicamente se deberán monitorear los siguientes parámetros mínimos:

- **Calidad de agua**: Aceites y Grasas, Hidrocarburos.
- **Calidad de aire**: Partículas Totales en Suspensión (PTS) y Partículas de fracción respirable 10 µm (PM_{10}).
- **Ruido Ambiental**: Decibeles en Escala A (dBA).

El promotor deberá mantener dentro de las instalaciones un registro con los resultados de estas mediciones. Tales registros deberán estar a disposición de las autoridades competentes, ya sea para cuando realicen inspecciones y/o cuando lo soliciten. El registro deberá contemplar, como mínimo, la información correspondiente al último año de medición.



El Ministerio de Ambiente tiene competencia para fijar la frecuencia de tales monitoreo ambientales; sin embargo, se plantea el siguiente esquema de seguimiento:

- **Calidad de agua**: una (1) vez al año, coincidiendo una de las mediciones con la temporada lluviosa y la otra con la temporada seca.
- **Calidad de aire**: una (1) vez al año, coincidiendo una de las mediciones con la temporada lluviosa y la otra con la temporada seca.
- **Ruido Ambiental**: Un vez al año.

Con respecto a las demás acciones de mitigación establecidas en este Plan de Manejo Ambiental, el monitoreo de la implantación, cumplimiento y efectividad de las medidas ambientales estará a cargo de funcionarios del Ministerio de Ambiente; el Promotor de la obra está obligado a presentar ante dicha dirección periódicamente informes de cumplimiento y resultados de las medidas ambientales consideradas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del presente Estudio de Impacto Ambiental con la frecuencia que establezca el MINISTERIO DE AMBIENTE en la Resolución Administrativa aprobatoria de este instrumento de gestión ambiental, según lo establece el Artículo 57 del Decreto Ejecutivo Nº123 de agosto de 2009.

No obstante, otras instituciones gubernamentales como Ingeniería Municipal del Distrito de Panamá, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), Ministerio de Salud (MINSA) y Cuerpo de Bomberos, tendrán igualmente participación en el monitoreo de las acciones. Las inspecciones de los funcionarios del MINISTERIO DE AMBIENTE se realizarían periódicamente, de acuerdo a las frecuencias planteadas en el Cronograma de Ejecución, aunque queda claro que la Ley faculta a los funcionarios a presentarse en el proyecto en el momento que crean conveniente con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas.



El monitoreo es necesario a lo largo de las diversas fases del proyecto para determinar los siguientes puntos:

- Nivel de cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA
- Establecer la eficacia de los Planes Ambientales que conforman el PMA
- Detectar, de forma temprana, problemas de incumplimiento o inocuidad de las medidas
- Determinar la necesidad de tomar medidas de remediación o correctivas
- Documentar sobre el progreso y cumplimiento de las medidas

10.3.1. TABLA, SE PRESENTAN LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS, SUS CORRESPONDIENTES MEDIDAS DE MITIGACIÓN, EL (O LOS) PARÁMETRO(S) DE MONITOREO Y EL ENTE RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO.



MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIÓN O MEDIDA AMBIENTAL Y/O PREVENCIÓN	PARÁMETRO DE MONITOREO	ENTE RESPONSABLE DEL MONITOREO
1. Medio Físico	Atmósfera	1	Deterioro de la calidad del aire por gases de combustión de las máquinas pesadas, equipos y vehículos	Limpiar y remplazar los filtros de la maquina colectora de polvos según especificaciones del fabricante o antes de si estos se saturan.	Órdenes de compra de filtros nuevos y constancia del mantenimiento	MINISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		2		Rociar con agua con la frecuencia necesaria, los sitios polvorientos y los amontonamientos de insumos (grava y arena) del proyecto	Evidencias Fotográficas /Observación directa	MNISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		3		Proveer a los camiones que transporten material a granel con un vagón de carga cerrado o en su defecto, contar con una lona cobertera que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión, para evitar la liberación de partículas de polvo mientras el vehículo circula por la calle.	Observación directa	MNISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		4		Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta de concreto (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).	Observación directa	MNISTERIO DE AMBIENTE

MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIÓN O MEDIDA AMBIENTAL Y/O PREVENCIÓN	PARÁMETRO DE MONITOREO	ENTE RESPONSABLE DEL MONITOREO
1. Medio Físico	Atmósfera	5	Deterioro de la calidad del aire por gases de combustión de las máquinas pesadas, equipos y vehículos	Cumplir los límites máximos de Opacidad en los gases de escape de los vehículos automotores según señala el Decreto Ejecutivo N°38 de 3 de junio de 2009, "*Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores*".	Mediciones por laboratorio acreditado	MINISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		6		Mantenimiento periódico en el taller certificado de los equipos y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.	Bitácora de mantenimiento de los equipos / Facturas de compra de respuestas e insumos	MNISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		7		Mantener una bitácora o registro de cada máquina que permita conocer si se está realizando el cambio de aceites y lubricantes de acuerdo a lo estipulado por el fabricante.	Bitácora de mantenimiento de los equipo	MNISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		8		No dejar encendidos innecesariamente los motores.	Observación directa	MNISTERIO DE AMBIENTE
		9		Proteger contra el viento los amontonamientos de materia prima e insumos al aire libre.	Observación directa	MNISTERIO DE AMBIENTE
		10		Evitar mantener suelos desnudos que liberen partículas con el viento.	Observación directa	MNISTERIO DE AMBIENTE



MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIÓN O MEDIDA AMBIENTAL Y/O PREVENCIÓN	PARÁMETRO DE MONITOREO	ENTE RESPONSABLE DEL MONITOREO
1. Medio Físico	Atmósfera	11	Aumento del ruido ambiental	Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.	Ruido en campo	MNISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		12		Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas	Bitácora de mantenimiento de los equipos / facturas de compra de repuestos e insumos	MNISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		13		No trabajar con equipos ruidosos antes de las 6:00 am o después de las 6:00 pm de lunes a viernes, sábados después de las 12:30 p.m., ni en domingos o feriados (a cualquier hora).	Observación directa / Testimonios vecinales	MNISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
		14		Mantener cerradas las cubiertas o "tapas" de los equipos; recluirles dentro de mamparas o cabinas de supresión sonora en caso que dichos equipos carezcan de ellas.	Observación directa	MINISTERIO DE AMBIENTE



MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIÓN O MEDIDA AMBIENTAL Y/O PREVENCIÓN	PARÁMETRO DE MONITOREO	ENTE RESPONSABLE DEL MONITOREO
1. Medio Físico	Suelo	15 16 17 18	Afectación a la calidad del suelo debido a la contaminación del mismo por derrames de hidrocarburos, productos químicos y la mala disposición de desechos	Mantener en sitio un recipiente rotulado para la recolección de desechos contaminados con hidrocarburos o similares. El mismo deberá contar con su método de contención correspondiente. todo equipo deberá encontrarse en buen estado para reducir derrames de combustible y aceites El suministro de combustible a la maquinaria se debe realizar por medio de camiones con surtidores debidamente instalados a fin de evitar derrames. Contar con material absorbente, como aserrín o arena, para que sean usados en caso cualquier derrame accidental (kit de contención de derrames) Capacitar al personal en cuanto al manejo adecuado de los hidrocarburos En caso de darse un derrame, se procederá con la recolección del suelo contaminado para su adecuado tratamiento con una empresa autorizada. Disponer de los medios necesarios, adecuados y suficientes para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra Se designarán puntos específicos para almacenamiento de desechos sólidos, separados dependiendo de su clasificación (por ejemplo: desechos sólidos, aceites e hidrocarburos utilizados, comunes, vegetales entre otros) El contratista dispondrá de personal o terceros contratados con la finalidad de retirar y disponer dichos desechos generados de acuerdo a las normas vigentes.	Observación directa / Cronograma de trabajo Observación directa / fotos de archivo	MNISTERIO DE AMBIENTE MNISTERIO DE AMBIENTE
					Observación directa / fotos de archivo	MNISTERIO DE AMBIENTE
		19	Afectación de la calidad de agua debido a la contaminación por	**Capacitación periódica a todo el personal, sobre cuidado de cuerpos de agua natural y su conexión con los drenajes pluviales.**	Observación directa	MINISTERIO DE AMBIENTE

	Agua	21 22 23	hidrocarburos y similares Afectación del cuerpo de agua por la mala disposición de desechos solidos Afectación de drenajes Pluviales por vertido de sustancias sólidas y liquidas. Aumento en los niveles de sedimentos y desechos de los drenajes Pluviales.	**Capacitar al personal en cuanto a la correcta disposición de los desechos** **Los sitios de acopio para materiales y sustancias voluminosas no podrán ser designados en el paso de drenajes pluviales** **Todo recipiente destinado a la recolección de desechos de hidrocarburos o similares deberá ser colocado a una distancia no menor de 15 metros del cuerpo de agua** **Todo recipiente destinado a la recolección de desechos deberá ser colocado a una distanciano menor de 15 metros del cuerpo de agua** **Capacitación periódica a todo el personal, sobre cuidado de cuerpos de agua natural y su conexión con los drenajes pluviales** No se permitirá realizar la limpieza de ningún equipo, piezas o maquinarias en las áreas donde se realice el proyecto, con el fin de evitar la contaminación del suelo y drenajes pluviales cercanos a causa de residuos de cemento, aceites, lodos, sedimentos y otros residuos que podrían generarse.		



MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIÓN O MEDIDA AMBIENTAL Y/O PREVENCIÓN	PARÁMETRO DE MONITOREO	ENTE RESPONSABLE DEL MONITOREO
3. Medio Socioeconómico	Población	24	Afectación (molestias por polvo o ruidos) a residentes o trabajadores cercanos a la planta	Prevenir el escape de partículas a través de un diseño adecuado y técnicas de ingeniería, como el colector de polvo por presión negativa para la dosificadora de los camiones.	Mediciones por laboratorio acreditado	MINISTERIO DE AMBIENTE, MINSA
				Mantener una superficie de rodadura que minimice que el polvo se levante al paso de los vehículos, como gravillas	Visita a campo (observación directa)	MINISTERIO DE AMBIENTE

MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIÓN O MEDIDA AMBIENTAL Y/O PREVENCIÓN	PARÁMETRO DE MONITOREO	ENTE RESPONSABLE DEL MONITOREO
4. Medio Biológico	Flora	25	Afectación de la vegetación.	Pago por Indemnización Ecológica y Presentar y ejecutar un plan de reforestación, arborización y/o enriquecimiento de la vegetación de galería de la sección próxima al proyecto por eliminación de ser necesaria del reducto de vegetación arbustiva, arbórea pionera y desarraigue de la paja gringa sobre un área de 1,465mts^2.	Visita a campo (observación directa)	MINISTERIO DE AMBIENTE
				Protección absoluta de la vegetación existente del área a no ser afectada por el desarrollo del proyecto. Incluyendo la vegetación de galería del Rio Juan Díaz		
	Fauna		NO APLICA		Visita a campo (observación directa)	MINISTERIO DE AMBIENTE



10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

La mayoría de las medidas de mitigación deberán ser implantadas tan pronto se inicie la instalación y posterior puesta en marcha de los componentes del proyecto, mientras que otras sólo tendrán vigencia en un momento específico de la ejecución. A continuación se presenta en la tabla el cronograma de ejecución de las medidas ambientales específicas.

CRONOGRAMA DE EJECUCION

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES A REALIZAR	RESPONSABLE	MONITOREO
SUELO Y AGUA	➢ Adecuación del terreno ➢ Supervisión de la eliminación apropiada de los desechos sólidos y líquidos.	Promotor	Diario
AIRE	➢ Contratar maquinaria en buen estado mecánico.	Promotor	Diario
FAUNA	➢ NO APLICA		
FLORA	➢ Pago de indemnización ecológica. Eliminación de herbazales y tala de ser necesaria de un reducto arbustos y árboles de especie pionera de guácimo y guarumo	Promotor	
SOCIO ECONÓMICO	➢ Establecer vínculos directos con las personas cercanas al proyecto para detectar molestias o inconvenientes ocasionados y evitar posibles conflictos. ➢ Cumplimiento del horario de trabajo ➢ Verificación en campo del cumplimiento de las medidas de mitigación para el ruido	Promotor	Diario

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PROYECTO

PLANTA MOVIL DE CONCRETRO OCEANA

L.P DEVELOPMENT CORP.

~~ACTIVIDADES~~	~~24 MESES APROXIMADOS~~					
~~FASE DE PLANIFICACIÓN~~						
~~Estudios~~						
~~Diseños y Planos~~						
~~Implementación del Monitoreo Ambiental~~						
~~Traslado de los equipos~~						
~~Agrimensura~~						
~~FASE DE CONSTRUCCIÓN~~						
~~Transporte de materiales y suministros~~						
~~Construcción~~ PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA						
~~Mantenimiento de equipos~~						
~~Fase de Operación / Abandono~~						
~~Remoción de restos de materiales~~						

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

N°	MEDIDA O ACCIÓN Y/O PREVENCION AMBIENTAL	Mes						Ð
		1	2	3	4	5	6	
		7	8	9	10	11	12	
1	Limpieza y/o Reemplazar los filtros de la máquina colectora de polvos según las especificaciones del fabricante o antes de si éstos se saturan.							X
2	Rociar con agua con la frecuencia necesaria, los sitios polvorientos y los amontonamientos de insumos (grava y arena) del proyecto de forma de evitar la liberación de las partículas de polvo (especialmente durante la temporada seca o “Verano”, o después de varios días sin lluvias).	X	X	X	X	X	X	X
3	Proveer a los camiones que transporten la materia prima con un vagón de carga cerrado o en su defecto, contar con una lona cobertera que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión, para evitar la liberación de partículas de polvo mientras el vehículo circula por la calle.	X	X	X	X	X	X	X
4	Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).							X
5	Cumplir los límites máximos de Opacidad en los gases de escape de los vehículos automotores según señala el Decreto Ejecutivo N°38 de 3 de junio de 2009, "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".	X	X	X	X	X	X	X
6	Mantener los equipos y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas en talleres autorizados.							X



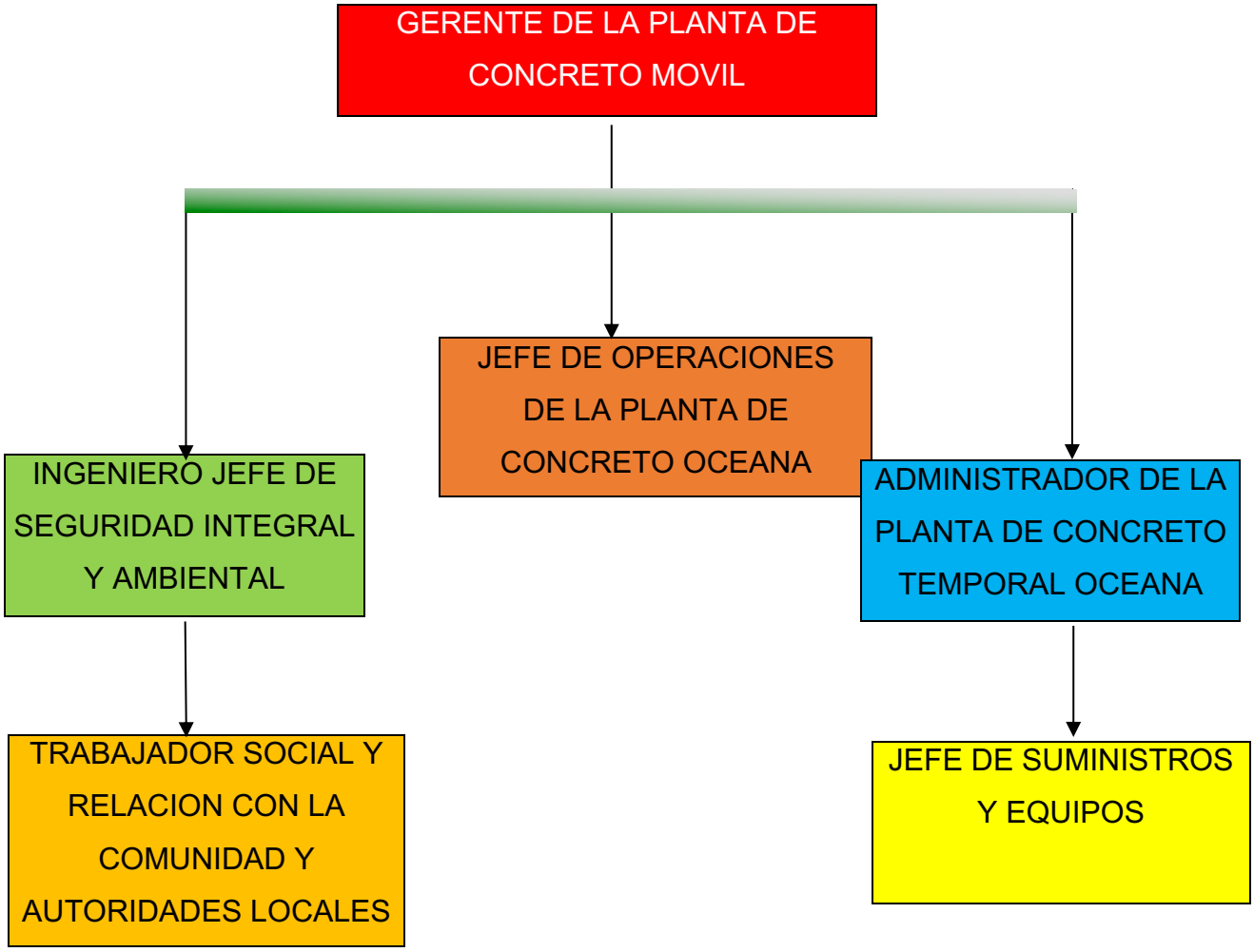
N°	MEDIDA O ACCIÓN Y/O PREVENCION AMBIENTAL	Mes						Ð
		1	2	3	4	5	6	
		7	8	9	10	11	12	
7	Mantener una bitácora o registro de cada máquina que permita conocer si se está realizando el cambio de aceites y lubricantes de acuerdo a lo estipulado por el fabricante.							X
8	No dejar encendidos innecesariamente los motores.	X	X	X	X	X	X	
9	Proteger contra el viento los amontonamientos de materia prima e insumos al aire libre.	X	X	X	X	X	X	X
10	Evitar mantener suelos desnudos que liberen partículas con el viento.							X
11	Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.	X	X	X	X	X	X	X
12	Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas	X	X	X	X	X	X	X
13	No trabajar con equipos ruidosos antes de las 6:00 am o después de las 6:00 pm de lunes a viernes, sábados después de las 12:30 p.m., ni en domingos o feriados (a cualquier hora).	X	X	X	X	X	X	X
14	Mantener cerradas las cubiertas o "tapas" de los equipos; recluirles dentro de mamparas o cabinas de supresión sonora en caso que dichos equipos carezcan de ellas.	X	X	X	X	X	X	X
15	Minimizar la superficie dentro de la instalación susceptible de generar escorrentías contaminadas.	X	X	X	X	X	X	X
16	Todo material de construcción, deberá ser colocado fuera del paso de escorrentías y canales pluviales. Capacitación periódica a todo el personal, sobre cuidado de cuerpos de agua natural y su conexión con los drenajes pluviales.	X	X	X	X	X	X	X

	Capacitar al personal en cuanto a la correcta disposición de los desechos Los sitios de acopio para materiales y sustancias voluminosas no podrán ser designados en el paso de drenajes pluviales									
N°	**MEDIDA O ACCIÓN Y/O PREVENCION AMBIENTAL**	**Mes**						**Ð**		
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**			
		7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**			
17	Prevenir el escape de partículas a través de un diseño adecuado y técnicas de ingeniería, como el colector de polvo por presión negativa para la dosificadora de los camiones.							**X**		
18	Mantener una superficie de rodadura que minimice que el polvo se levante al paso de los vehículos, como gravillas.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**		
19	Estacionar los vehículos rodantes dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**		
20	Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**		
21	Mantener (en lo posible) el tramo de calle de acceso y la vía hacia y desde la entrada interna de acceso a la planta y libre de trillos de concreto y polvos.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**		
22	Solicitar a la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT) un permiso para el Derecho de Vía, en caso de requerirse el cierre parcial de la Calle de acceso al proyecto.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**			
23	Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada de la planta.	**X**								
24	Pago en concepto de Indemnización ecológica – Por eliminación de un reducto de paja gringa y tala de ser necesaria de un reducto de arbustos y árboles de especies pionera de guácimo y guarumo (reforestación- arborización y/o Enriquecimiento de la vegetación de galería de la sección próxima al Rio Juan Díaz. Plantar árboles por compensación. (APLICA).						**X**			



25	No se permitirá realizar la limpieza de ningún equipo, mixer que transporten cemento, piezas o maquinarias en las áreas donde se realice el proyecto, con el fin de evitar la contaminación del suelo y drenajes pluviales cercanos a causa de residuos de cemento, aceites, lodos, sedimentos y otros residuos que podrían generarse.	X	X	X	X	X	X	X
26	Realizar las medidas constructivas de ingeniería y arquitectura diseñadas para evitar daños a la infraestructura existentes **tuberías soterradas pluviales y específicamente a la tubería presurizada de la bomba de impulsión hacia la PTAR., proyecto SANEAMIENTO DE LA BAHÍA DE PANAMÁ.**	X	X	X	X	X	X	X

ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA





La Organización del Plan de contingencia tiene como objetivo la optimización de los recursos y el cumplimiento de la normatividad ambiental existente al respecto, con la finalidad de las operaciones de la Planta de Concreto.

El presente plan de contingencia tiene la finalidad de establecer los lineamientos y acciones preventivas, orientados a incrementar la capacidad de respuesta ante cualquier contingencia de tipo natural y/o generada por el hombre, así mismo el contar con un programa de contingencia formalmente establecido y monitoreado por el jefe de Seguridad Integral y Ambiental de la Planta de Concreto quienes generaran y presentaran los informes de cumplimiento Ambiental y Seguridad, ante la Autoridad Competente, (MINISTERIO DE AMBIENTE), ofrece la confianza tanto a la Gerencia, como a las Autoridades, de poder contar con personal responsable de ejecutar el procedimiento o acciones correspondientes, que estén orientados a salvaguardar a las personas, bienes y el entorno de los mismos, para tal fin las líneas de acción establecidas, se ven apegadas a la norma ambientales y de seguridad aplicables al denominado proyecto.

El programa contempla la integración de personal capacitado de la planta que conforma el programa de contingencias, mismos que serán responsables de combatirlas de manera preventiva o ante la eventualidad de un alto riesgo o emergencia dentro de la planta. Con funciones de vigilancia, monitoreo, mantenimiento, acciones y procedimientos establecidos para casos de fenómenos naturales (lluvias intensas y/o accidentes fortuitos por los trabajadores que se encuentran dentro de las instalaciones de la planta.



El Plan de Contingencia según la organización consiste en designar las actividades, responsabilidades y acciones en caminadas a:

- ✓ Coadyuvar a las personas a conservar la calma en caso de emergencia.
- ✓ Accionar el equipo de seguridad cuando lo requiera.
- ✓ Difundir entre la comunidad del centro de trabajo, una cultura de prevención de emergencias.
- ✓ Dar la voz de alarma en caso de presentarse un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre.
- ✓ Utilizar sus distintivos (brazal, gorra, chaleco) cuando ocurra un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre o la simple posibilidad de ellos.
- ✓ Suplir o apoyar a los integrantes de la brigada; personal calificado cuando se requiera y son quienes darán aviso por medio de una alarma, cuando se presente una contingencia que consiste en un acontecimiento que se presenta sorpresivamente. Al accionar o escuchar la alarma el responsable de área debe inmediatamente llevar acabo la suspensión de suministro de energía, sistema de agua y suspensión de labores.

El Plan de Contingencia presentado establece las medidas a tomar, las tareas a realizar, los recursos que se necesitan a fin de disminuir los daños que puede ocasionar un fenómeno natural en este caso con más posibilidades que ocurra una lluvia fuerte o una tormenta. Si estamos organizados, estaremos mejor preparados para enfrentar una situación de emergencia.



¿Por qué ante lluvias? Porque las lluvias pueden ser intensas o muy abundantes y superar durante algún tiempo la capacidad del sistema para dar salida al agua; más aún si se considera que el agua tiene que escurrir a través de un sistema de drenaje pluvial.

Concluimos que el Plan de Contingencia es el ordenamiento de los pasos a seguir para alcanzar los objetivos antes planteados, y se llama contingencia a algo que puede suceder o no. Entonces, el plan de contingencia es una forma de organizarse para actuar frente a un evento posible, que no sabemos si va a ocurrir o no, ni cuándo. Lo que hace que el plan de contingencia presentado es anticiparse a un fenómeno natural posible dentro de la planta de concreto, en este caso con más probabilidades que ocurra una lluvia fuerte o una tormenta, estableciendo las medidas a tomar, los roles a cubrir, los recursos que se necesitan para que la afectación sea mínima si el evento ocurre.

10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA - FLORA

Por las características del sitio NO APLICA., un plan de rescate y reubicación de fauna y flora. Ver anexos Plan de Rescate de Fauna de ser necesaria su ejecución.

10.8. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este programa se enmarca en el desarrollo de campañas de educación, manejo y conservación ambiental, siendo impartido al encargado del Programa de Gestión Ambiental de la empresa y del proyecto, a los trabajadores del contratista y a la



población local cercana al proyecto, tendrá como fundamentos las normas elementales de higiene, seguridad y medio ambiente.

- Objetivos. La capacitación a los trabajadores del proyecto y a la población local a fin de lograr una dinámica armónica entre ellos y su entorno durante el tiempo de construcción y operación de las obras proyectadas. El programa de capacitación se enfocará especialmente en temas relacionados con la prevención, control, mitigación de la contaminación ambiental, así como en el manejo de desechos y normas de protección y seguridad ocupacional.

- Metodología. Para los trabajadores de la obra se dictará una charla de inducción y un seminario de capacitación relacionados con los aspectos de salud y seguridad en el trabajo, y un seminario, cuyo tema debe estar relacionado con el proyecto y la protección del ambiente.

- Recursos para la Ejecución del Plan. Material divulgativo de panfletos y afiches impresos, redactados en lenguaje sencillo e facilite la comprensión de los temas a ser expuestos.



Cronograma de Actividades del Plan de Educación Ambiental

Actividades	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Charla de inducción al personal de campo que trabajará en el proyecto.	■											
Realización de charla al (personal del contratista) sobre el proyecto y la protección del ambiente.			■									
Confección de material informativos (folletos, afiches, etc.).	■	■			■		■					
Realización de una charla sobre el proyecto y Medio Ambiente .						■		■				
Entrega a la MIAMBIENTE de listados de participantes o asistencia capacitaciones				■			■		■			

Costos del Plan de Educación Ambiental

Descripción	Costo (B/.)
Honorarios del Capacitador (1 seminario y 1 charla)	300.00
Materiales informativos (folletos, afiches)	100.00
Gastos operativos (alquiler de equipos, transporte, local,, alimentos, etc.	200.00
Total	**600.00**

10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

En la etapa de construcción y operación se propone costos de monitoreo ambiental por un estimado de 10,000 Mil balboas (B/. 10,000.00), que comprenden actividades de capacitación de riesgos de accidentes, seguridad laboral, entrenamiento, monitoreo de calidad de agua servidas, manejo y disposición final de desechos sólidos. A continuación Tabla de costos de la gestión ambiental.



COSTOS ESTIMADOS DE LAS MEDIDAS			
REF.	**MITIGACIÓN Y CONTROL**	**COSTO**	**MONTO**
MC1	Control de emisiones e inmisiones (transferible al contratista por emisiones)		**2,000**
MC2	Control de escorrentías	500	
MC3	Manejo de residuos sólidos y desechos líquidos	500	
MC4	Control del ruido ambiental	500	
MP R 1	Prevención de accidentes por tránsito	500.	
	Señalizaciones		
MP R2	Prevención y control del riesgo laboral y emergencias por accidentes	500	**1,500**
	Acciones de prevención y control	500	
	Inspecciones periódicas	500	
MP R3	Prevención y control de contaminación por combustibles y aceites	500	**1,500**
	Manejo de hidrocarburos	500	
	Mantenimiento de maquinarias y equipos	500.	
MP R4	Control de contaminantes del aire por fuentes móviles y fijas.	500	**1000**
	Control de motores de combustión interna	0.00	
	Control de polvos durante la estación seca	500.	
	Inspecciones visuales periódicas	500	
		COSTO TOTAL	**6,000**

COSTOS ESTIMADOS MONITOREO AMBIENTAL			
REF.	**MONITOREOS**	**COSTO**	**MONTO**
M1	Monitoreo de la calidad del suelo (trazas de hidrocarburos y Materia orgánica)		
M2	Monitoreo del ruido ambiente	**500**	**500**
	Monitoreo de ruido y vibración laboral		
M3	Monitoreo de la calidad del aire por emisiones e inmisiones	**500**	**500**
	Monitoreo de la calidad del aire (humectación)	**500**	**-**
M4	Monitoreo de señalizaciones en el área de producción		**-**
M5	Monitoreo de bitácoras de seguridad laboral y manejo ambiental	**500**	**500**
M6	Monitoreo de condición física de vehículos y maquinaria	**500**	**500**
		COSTO TOTAL	**2,500**

PLANES ESPECIALES	
PARTICIPACIÓN CIUDADANA	
PREVENCIÓN DEL RIESGO	**1000**
RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO (En los sitios o áreas que han sido intervenidos temporalmente (recuperación del suelo, siembra de grama y Revegetación con gramíneas y árboles en la sección de vegetación de galería existente)	**500**
COSTO TOTAL	**1, 500**

Síntesis de los costos estimados de medidas ambientales.

COSTOS ESTIMADOS DE LAS MEDIDAS MITIGACIÓN Y CONTROL DEL RIESGO		
MC	**MITIGACIÓN Y CONTROL**	**6,000**
MPR	**PREVENCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO**	
	COSTO TOTAL	**6,000**
COSTOS ESTIMADOS DEL PLAN DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y MONITOREO AMBIENTAL		
M	**MONITOREOS**	**2,500**
PLANES ESPECIALES		**1,500**
	COSTO GRAN TOTAL	**10,000**

En la etapa de continuación de las actividades de la planta de concreto de hormigón y operación se propone costos de monitoreo ambiental por un estimado de diez mil balboas (B/. 10,000.00), que comprenden actividades de capacitación, entrenamiento, monitoreo de calidad de suelo, líquidos, agua servidas y desechos orgánico, manejo y disposición final de desechos sólidos y líquidos, planes especiales (revegetación), prevención y control de riesgo.

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA 1, DEL REFERIDO PROYECTO. LAS FIRMA (S) RESPONSABLE(S) (ver anexo)

En la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental participaron los siguientes profesionales:

NOMBRE	CARGO	REGISTRO DE CONSULTOR
Ingeniero /Magíster CECILIO CAMAÑO	CONSULTOR	IRC - 008-2011
YOVANKA DE LEON	CONSULTOR	IAR – 036-2000
ELIBETH MORA	Ingeniero Ambiental	COLABORAR

12.1 Firmas debidamente notariadas (Ver anexo)

12.2. Número de registro de consultor (es) (Ver anexo).

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES

- El proyecto no presenta impactos significativos que puedan causar daño ambiental o a la salud humana.
- No existe oposición al proyecto por los encuestados/entrevistados.
- El desarrollo del proyecto está acorde con la zonificación del área.
- El proyecto cumple con las normativas aplicables.
- El proyecto es ambientalmente viable.

13.2. RECOMENDACIONES

- Seguir las medidas de mitigación y compensación específicas establecidas en el plan de manejo ambiental y cronograma de ejecución.
- Realizar las medidas constructivas de ingeniería y arquitectura diseñadas para evitar daños a la infraestructura existentes **tuberías soterradas pluviales y específicamente a la tubería presurizada de la bomba de impulsión hacia la PTAR., proyecto SANEAMIENTO DE LA BAHÍA DE PANAMÁ.**
- Contratación de Personal Idóneo con primera opción de los lugareños Informar a Ministerio de Ambiente de manera oportuna de todas las eventualidades que surjan, así como los correctivos adoptados.
- El Promotor deberá coordinar con las Autoridades Municipales lo concerniente a la disposición de desechos y pagos de impuestos y permisos correspondientes.



- El Promotor deberá pagar a Ministerio de Ambiente la indemnización ecológica que corresponda, en caso de ser requerido.
- En todo momento se debe mantener el área de construcción en perfecto orden y limpieza, con todas las áreas y productos señalizados. Diariamente se deben recoger y tapar los materiales susceptibles de arrastre de sedimentos.
- Debe asegurarse que la limpieza y remoción de escombros de la etapa de construcción se realice ordenadamente, colocando los restos en recipientes y bolsas apropiadas para su posterior disposición en el relleno sanitario autorizado.

14. BIBLIOGRAFÍA

Atlas Nacional de Panamá. 1985. Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

- Contraloría General de la República. 2000. Censo de Población y Vivienda, Panamá.
- Panamá en Cifras, años 1996-2000, nov. 2001.
- Censo de Población y Vivienda. Lugares Poblados de la República. Vol.1 Tomo 2.
- Normas para aguas Residuales. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000.
- Ley General de Ambiente. República de Panamá. 1998.
- Decreto Ejecutivo No. 123 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002. Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales.
- Ley No.41 del 1 de julio de 1998, por la cual se establecen los principios y



normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, se ordena la gestión ambiental y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)".

- ANAM. 2002. Manual Operativo para EIA.
- ANAM. 2002. Resolución AG-0026-2002, del 30 de enero de 2002.
- ASAMBLEA NACIONAL. Ley No. 5, de 28 de enero de 2005, que adiciona un título denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones.
- Normas aplicables al referido proyecto.

15. ANEXOS

ANEXO 1

DOCUMENTOS LEGALES / TECNICOS PROPORCIONADO POR EL PROMOTOR L.P DEVELOPMENT CORP.



Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

11982/2023 (0) DE FECHA 01/11/2023

QUE LA SOCIEDAD

IDEAL LIVING CORP.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 572787 (S) DESDE EL MARTES, 26 DE JUNIO DE 2007 MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA N°17432 DE 30 DE JULIO DE 2012, DE LA NOTARIA QUINTA DEL CIRCUITO DE PANAMA.
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

DIRECTOR / PRESIDENTE: MAYOR ALFREDO ALEMAN
DIRECTOR / SECRETARIO: FERNANDO DUQUE
DIRECTOR / TESORERO: ALBERTO MOTTA PAGE
DIRECTOR / VICEPRESIDENTE: CARLOS PELLAS CHAMORRO
DIRECTOR: ALBERTO VALLARINO CLEMENT

AGENTE RESIDENTE: QUIJANO & ASOCIADOS

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINA
EL CAPITAL SOCIAL ESTARA REPRESENTADO POR DOS MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTAS CINCUENTA Y TRES (2,846,453) ACCIONES COMUNES SIN VALOR NOMINAL. LOS CERTIFICADOS DE ACCIONES SOLO PODRAN SER EMITIDOS EN FORMA NOMINATIVA.ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ
-PODER Y FACULTADES:
-QUE MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA N° 6,532 DE 16 DE MARZO DEL 2017 DE LA NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO DE PANAMA.
OTORGAR PODER ESPECIAL FAVOR DEL SEÑOR FERNANDO DUQUE VARON, PANAMEÑO,CASADO, COMERCIANTE VECINO DE ESTA CIUDAD, CON CEDULA DE IDENTIDAD PERSONAL NUMERO OCHO-DOSCIENTOS OCHENTA-DOSCIENTOS SIETE, (8-280-207), A FIN QUE:
PRIMERO: REPRESENTE A LA SOCIEDAD Y EN SU NOMBRE PUEDAD REALIZAR TODOS Y CUALESQUIERA DE LOS SIGUIENTES ACTOS: FIRMAR, TRAMITAR, OPONERSE, PRESENTAR, NEGOCIAR, FIRMAR FINIQUITOS, DE CLINAR CONTRATOS, FIRMAR CONTRATOS, REPRESENTAR A LA SOCIEDAD EN CUALQUIER REUNION, COMPROMETERSE, CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS EXCEPTUENDO COMPRAVENTA DE INMUEBLE DE MANERA INDIVIDUAL, EN FIN, EJERCER LA REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD Y REALIZAR CUALQUIER TIPO DE TRAMITE NECESARIO ANTE LAS AUTORIDADES PUBLICAS Y PRIVADAS QUE SE LISTAN A CONTINUACION:
1. MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (MIVIOT),
2. MINISTERITO DE AMBIENTE,
3. MINISTERIO DE TRABAJO Y DESARROLLO LABORAL (MITRADEL),
4. MUNICIPIO DE PANAMA, OFICINA DEL CUERPO DE BOMBEROS DE PANAMA (BCBRP),
5. MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP), POLICIA NACIONAL,
6. DIRECCION GENERAL DE INGRESOS (DGI)

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: E17C776A-F4C9-4DBC-89E7-2ABC0E6BB5F0
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/2



Registro Público de Panamá

7. AUTORIDAD RECURSOS ACUATICOS DE PANAMA (ARAP),
8. AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS (ANATI),
9. ENSA.
10. DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL (IDAAN),
11. CABLE ONDA,
12. CABLE & WIRELESS Y

CUALQUIER ENTIDAD, AUTORIDAD O INSTITUCION PUBLICA O PRIVADA EN EL TERRITORIO DE LA REPUBLICA.

SEGUNDO: PUEDA PRESENTAR SOLICITUDES DE APROBACION DE PLANOS, TRAMITAR PERMISOS DE CONSTRUCCION, PERMISO DE OCUPACION, PERMISOS DE CAMBIOS DE ZONIFICACION, Y DEMAS TRAMITES SIMILARES Y NECESARIOS PARA LA DEBIDA ADMINISTRACION DE LOS NEGOCIOS DE LA SOCIEDAD EN LA REPUBLICA DE PANAMA.

TERCERO: PUEDE EJERCER LA REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD ANTE LAS AUTORIDADES PUBLICAS Y PRIVADAS, ADMINISTRATIVAS, GUBERNAMENTALES, DEPARTAMENTO, PROVINCIA, MUNICIPIO O SUBDIVISION POLITICA DE LA REPUBLICA DE PANAMA, CON LAS MAS AMPLIAS FACULTADES GENERALES DEL MANDATO, ENTABLAR PROCEDIMIENTOS, RECLAMOS O DEMANDAS Y SOLICITUDES ADMINISTRATIVAS DE CUALQUIER NATURALEZA ANTE CUALQUIER AUTORIDAD, MINISTERIO, INSTITUCION U OFICINA PUBLICA O PRIVADA DE LA REPUBLICA DE PANAMA.

CUARTO: PUEDA CONFERIR PODERES ESPECIALES PARA PLEITOS JUDICIALES O ADMINISTRATIVOS A ABOGADOS O BUFETE DE ABOGADOS IDONEOS EN LA REPUBLICA DE PANAMA PARA QUE ESTOS PUEDAN REPRESENTAR A LA SOCIEDAD.

QUINTO: A LA VEZ SE LE CONFIERE PODER PARA QUE LA MISMA PUEDA TRAMITAR, OPONERSE, FIRMAR BAJO LOS TERMINOS, PRECIOS Y LAS CONDICIONES QUE ESTIME MAS CONVENIENTE PARA LOS INTERESES DE LA SOCIEDAD LOS ACUERDOS DE RESERVAC ION PARA MEMBRESIAS, CONTRATOS DE MEMBRESIAS, FINIQUITOS Y DECLINAR CONTRATOS Y MEMBRESIAS DE IDEAL LIVING, CORP Y DEMAS TRAMITES SIMILARES Y NECESARIOS PARA LA DEBIDA ADMINISTRACION DE LA SOCIEDAD IDEAL LIVING, CORP EN LA REPUBLICA DE PANAMA.

SEXTO: EL APODERADO NO PODRA COMPRAR, ARRENDAR NI CEDER BIENES INMUEBLES DE LA SOCIEDAD POR NINGUN VALOR, HIPOTECARLOS, GRAVARLOS, ENAJENARLOS O COMPROMETERLOS DE NINGUNA MANERA Y DE NINGUNA OTRA FORMA, DISPONER DE ELLOS NI OTORGAR FIANZAS NI GARANTIAS A CARGO O A NOMBRE DE LA SOCIEDAD PODERDANTE. EL MANDATO PODRA SER REVOCADO EN CUALQUIER MOMENTO POR LA PODERDANTE, SIN LUGAR NI DERECHO A NINGUNA INDEMNIZACION. EL APODERADO PODRA RELEVAR O SUSTITUIR PARCIAL O TOTALMENTE EL PRESENTE PODER Y REVOCARLO CUANDO LO ESTIME CONVENIENTE.

-ASI CONSTA INSCRITO EN LA ENTRADA 196360/2017 DESDE EL 12 DE MAYO DEL 2017.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL JUEVES, 12 DE ENERO DE 2023A LAS 10:56 A. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403865380

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: E17C776A-F4C9-4DBC-89E7-2ABC0E6BB5F0
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

2/2



Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 87085/2023 (0) DE FECHA 03/03/2023/A.C.T

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8712, FOLIO REAL Nº 416295 (PROPIEDAD HORIZONTAL)
INTERIOR GLOBO DE RESERVA, PISO PB, EDIFICIO P.H. ORIGINARIO RESIDENCIAL SANTA MARIA, CORREGIMIENTO JUAN DÍAZ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ, OBSERVACIONES
POR CONSECUENCIA DE LA SEGREGACION ESTA FINCA QUEDARA CON UNA SUPERFICIE DE 26 HA 5854.32MTRS Y UN VALOR DE TERRENO DE 10, 592,235.89 Y UN PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE 8.75%.
POR CONSECUENCIA DE ESTA SEGREGACIÓN ESTA FINCA, QUEDA CON UN RESTO LIBRE DE: 26HA,5356.44M2 Y CON UN VALOR REGISTRAL DE B/.10,542,287.89 PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE 8.75%.
POR CONSECUENCIA A LA REUNION O INCORPORACION ESTA FINCA QUEDA RESTO LIBRE DE UNA SUPERFICIE DE 36HA+5460.17 Y UN VALOR DE : B/. 18,550,586.29.
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 44 ha 1757 m² 33 dm² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 36 ha 5460 m² 14 dm²CON UN VALOR DE B/.10,592,235.89(DIEZ MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO BALBOAS CON OCHENTA Y NUEVE)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

IDEAL LIVING CORP.TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTAN GRAVAMENES VIGENTES INSCRITOS A LA FECHA
RESTRICCIONES: SUJETO AL REGLAMENTO DE COPROPIEDAD. INSCRITO EL 08/02/2013, EN LA ENTRADA TOMO: 2013 ASIENTO: 31939

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDEINTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA LUNES, 6 DE MARZO DE 2023 7:22 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403943628

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 34D4CFF7-2CD6-477B-A403-108945DC291F
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: EDUARDO ANTONIO ROBINSON ORELLANA
FECHA: 2023.03.14 16:27:36 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

102476/2023 (0) DE FECHA 14/03/2023

QUE LA SOCIEDAD

L.P. DEVELOPMENT CORP.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 155588917 DESDE EL LUNES, 15 DE DICIEMBRE DE 2014
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: MARIE ORDOÑEZ
SUSCRIPTOR: YIRABEL ALBA

DIRECTOR / PRESIDENTE: HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO
DIRECTOR / SECRETARIO: MARIE ORDOÑEZ
DIRECTOR / TESORERO: ANABELLE HERRERA

AGENTE RESIDENTE: MARIE ORDOÑEZ

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE O EL SECRETARIO
DESCRIPCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN: LA REPRESENTACION LEGAL LA TENDRA EL PRESIDENTE Y EN SU DEFECTO EL SECRETARIO Y EN DEFECTO DE ESTE EL QUE DESIGNE LA JUNTA DIRECTIVA

- QUE SU CAPITAL ES DE 500.00 ACCIONES SIN VALOR NOMINAL
EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERA DE QUINIENTAS ACCIONES COMUNES, NOMINATIVAS SIN VALOR NOMINAL.ACCIONES: NOMINATIVAS O AL PORTADOR

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 14 DE MARZO DE 2023A LAS 3:46 P. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403959904

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 08EA36DF-7837-4275-B2F2-8BEDFA030D86
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

IDEAL LIVING CORP.
RUC 1155955 – 1 -572787

Panamá, 28 de marzo de 2023

Licenciado
Marcos Rueda Manzano
Administrador Regional Panamá Metro
MINISTERIO DE AMBIENTE
Ciudad.-

Estimado Licdo. Rueda:

Quien suscribe, Mayor Alfredo Alemán, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No.8-136-190, en mi calidad de representante legal de la sociedad **IDEAL LIVING CORP.** inscrita bajo el folio 1155955, y propietaria de la finca No.416295, por este medio, autorizo a **L.P. DEVELOPMENT CORP.**, sociedad panameña, la cual se encuentra debidamente inscrita a ficha 723456 del Registro Público de Panamá, a realizar los trámites de elaboración, aprobación y ejecución del Estudio de Impacto Ambiental **"PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA"**, ubicado sobre la finca 416295, corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

En espera que esta nota cumpla los fines pertinentes.

Sin más sobre el particular, nos suscribimos.

Atentamente,

Mayor Alfredo Alemán
Representante Legal
Céd. 8-136-190

NOTARIA SEGUNDA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

La Suscrita, **Licda. Paola Calenkeris Huertas,**
Notaria Segunda, Primera Suplente del Circuito de Panamá,
con Céd. de Identidad No. 8-462-395.
CERTIFICO:
Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica(s).
Panamá, 29 MAR 2023
Testigo Testigo
Licda. Paola Calenkeris Huertas
Notaria Segunda Primera Suplente

Paitilla, Calle 56 A Este – Edificio Grupo Los Pueblos
Teléfono (507) 207-8888 / Fax (507) 207-8805

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PAPEL NOTARIAL

29.3.23
R.P.
=8.00
P.B.Nº 934

NOTARÍA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ

DECLARACION NOTARIAL JURADA

SEÑOR ADMINISTRADOR DE LA REGIONAL PANAMA METRO

MINISTERIO DE AMBIENTE

En mi Despacho Notarial en la Ciudad de Panamá, capital de la República y cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre, a los veintisiete (27) días del mes de marzo del año dos mil veintitrés (2023), ante mí, **LICDO. ERICK ANTONIO BARCIELA CHAMBERS**, Notario Público Octavo del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal número ocho-setecientos once-seiscientos noventa y cuatro (8-711-694), compareció personalmente **HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO,** ciudadano panameño con cédula de identidad personal número ocho-doscientos ochenta y ocho-quinientos treinta y seis (8-288-536), actuando en mi condición de representante Legal de la sociedad **L.P. DEVELOPMENT CORP., constituida, registrada e inscrita en el Registro Público con Folio N°. 155588917. Promotor del proyecto** denominado **"PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA" ubicado sobre la Finca** - Folio Real 416295. El mismo consiste en el montaje de una planta mezcladora de concreto móvil de uso temporal para suplir las necesidades del proyecto Ocean House Torre 200, aprobado mediante **Resolución de Impacto Ambiental N°. DRPM – SEIA- 069 – 2020, del 07 de agosto de 2020, modificado el nombre a PH OCEANA.,** mediante **Resolución del Ministerio de Ambiente N°. DRPM – SEIA- MOD-05 – 2023 del 14 de marzo de 2023,** que forman parte integral del proyecto en desarrollo **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I.** Estudio de Impacto Ambiental categoría III., aprobado mediante **Resolución DIORA IA-143-2008, del 22 de febrero de 2008,** emitidas por el Ministerio de Ambiente. Ambas Resoluciones vigentes. Proyecto Localizado en el corregimiento Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá y me solicitó que le recibiera, **BAJO LA GRAVEDAD DEL JURAMENTO,** sin ningún tipo de apremio ni presión alguna, lo siguiente:----------

PRIMERO: DECLARO y confirmo bajo la gravedad del juramento, que la información aquí expresada es verdadera y que el proyecto antes mencionado, se ajusta a la normativa ambiental y que el mismo genera impactos ambientales negativos no significativos y no conlleva riesgos ambientales significativos, de acuerdo a los criterios de protección ambiental



regulados en el Artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998. ----------

El suscrito Notario **HACE CONSTAR**, que a **HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO** se le tomó el juramento de rigor, poniéndolo en conocimiento del contenido del Artículo No. 385, (Segundo Texto Único) del Código Penal que tipifica el Delito de Falso Testimonio, manifestando su conformidad con el texto leído y firmándola ante mí y los testigos que suscriben. ----------

Por su lado, el compareciente hace constar: 1. Que ha verificado cuidadosamente sus nombres y apellidos, el número de su documento de identidad y aprueba este instrumento conforme está redactado. 2. Que la declaración contenida en este documento corresponden a la verdad y a lo que ha expresado libremente y que asume de modo exclusivo, la responsabilidad sobre lo manifestado por ella. 3. Que sabe que la notaría responde sólo por la regularidad formal de los instrumentos que autoriza, no de la veracidad de las declaraciones de los otorgantes ni de la autenticidad o integridad de las mismas.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, SE FIRMA LA PRESENTE DECLARACION NOTARIAL JURADA, en presencia de los Testigos **ANA BALLESTEROS**, portadora de la cédula de identidad personal número ocho-cuatrocientos cuarenta y tres-trescientos cuarenta y cinco (8-443-345) y **PATRICIA CUBILLA**, portadora de la cédula de identidad personal número ocho-setecientos noventa y dos-quinientos setenta y uno (8-792-571), que suscriben el presente documento.

HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO
Representante Legal
L.P. DEVELOPMENT CORP.

ANA BALLESTEROS

PATRICIA CUBILLA

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARÍA OCTAVA DEL CIRCUITO

LICDO. ERICK ANTONIO BARCIELA CHAMBERS
Notario Público Octavo

Panamá, 28 de marzo de 2023

LICENCIADO
MARCOS RUEDA MANZANO
ADMINISTRADOR REGIONAL PANAMÁ - METRO.
MINISTERIO DE AMBIENTE
E. S. D.

RESPETADO LICDO. MARCOS RUEDA MANZANO:

Dando cumplimiento de las normativas Ambientales de tipo legal, teniendo como base el decreto No 123 del 14 de agosto del 2009, presentamos el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, del proyecto de construcción denominado **"PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA". Que consiste en el montaje de una planta mezcladora de concreto móvil de uso temporal para suplir las necesidades del proyecto** OCEAN HOUSE TORRE 200, **aprobado mediante** Resolución de Impacto Ambiental NºDRPM – SEIA- 069 – 2020, del 07 de agosto de 2020, modificado el nombre a **PH OCEANA**., mediante Resolución del Ministerio de Ambiente **NºDRPM – SEIA- MOD-05 – 2023 del 14 de marzo de 2023, que forman parte integral del proyecto en desarrollo SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I, Estudio de Impacto Ambiental categoría III, aprobado mediante** Resolución de Impacto Ambiental DIORA IA-143-2008, del 22 de febrero de 2008. **Ambas Resoluciones vigentes, por el Ministerio de Ambiente.**

El proyecto se ubicara en la Finca - **Folio Real 416295**, con una **superficie aproximada de 36HA +5460m.² de los cuales se utilizarán aproximadamente 1,465.12mts²., esta finca es propiedad de la sociedad IDEAL LIVING CORP. que se** encuentra Registrada en **Folio Real Nº 572787, inscrita** desde el 26 de junio de 2007. **Finca que forma parte integral del proyecto en desarrollo SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I,** con resolución administrativa vigente. NºDIORA IA-143-2008, del 22 de febrero de 2008, **localizada en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá. República de Panamá.**

El estudio se compone en su parte Técnica de la 1 a las …. fojas y la parte de anexos de la página …. en adelante con un total de … fojas. En cuanto a la elaboración y presentación del documento como consultor líder Magíster Ambiental Cecilio Camaño con registro de consultor IRC-008 - 2011, con teléfonos 6437558, correo electrónico **ccamanoj@hotmail.com**., y consultor colaborador la Magíster Ambiental Giovanka Lisbeth De León Pérez, con registro de consultor No. IAR – 036-2000.

El Representante Legal, Horacio Alberto Mendoza Vallejo, ciudadano panameño con cédula de identidad personal No. **8-288-536**, por la sociedad **L.P. DEVELOPMENT CORP**. constituida, registrada e inscrita en el Registro Público con Folio Nº155588917. hace entrega de (dos CD y 2 ejemplares del estudio categoría I), como se describe en la parte superior, para someter a su fina consideración técnica del mismo. Para el trámite de evaluación, cumpliendo con todas las normas y reglamento con la ejecución de nuestro proyecto denominado **"PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA".**

En espera de cualquiera comentario y que dicho documento pueda llenar las expectativas, satisfaga las exigencias y requerimientos previstos en el decreto. 123 del 14 de agosto de 2009.

Agradeciendo de antemano la atención que le brinde a la presente.

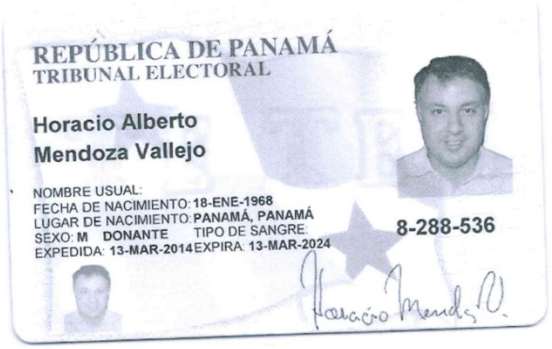
Atentamente,

L.P. DEVELOPMENT CORP.

HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO
CED. Nº8-288-536
Representante Legal

La Suscrita, **Licda. Paola Calenkeris Huertas,**
Notaria Segunda, Primera Suplente del Circuito de Panamá,
con Céd. de Identidad No. 8-462-395.
CERTIFICO:
Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica(s).
Panamá, 28 MAR 2023
Testigo Testigo
Licda. Paola Calenkeris Huertas
Notaria Segunda Primera Suplente

NOTARIA SEGUNDA DEL CIRCUITO



Yo, Licda. Paola Calenkeris Huertas, Notaria Segunda, Primera Suplente del Circuito de Panamá, con Céd. de Identidad No. 8-462-395.

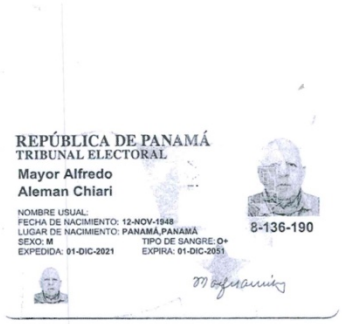
CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá, 28 MAR 2023

REPÚBLICA DE PANAMÁ NOTARÍA SEGUNDA DEL CIRCUITO

Licda. Paola Calenkeris Huertas
Notaria Segunda Primera Suplente


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Mayor Alfredo
Aleman Chiari
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 12-NOV-1948
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ,PANAMÁ
SEXO: M
TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 01-DIC-2021
EXPIRA: 01-DIC-2031
8-136-190


TRIBUNAL ELECTORAL
8-136-190
463FAN0015

Yo, Licda. Paola Calenkeris Huertas, Notaria Segunda, Primera Suplente del Circuito de Panamá, con Céd. de Identidad No. 8-462-395.

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá, 27 MAR 2023

Licda. Paola Calenkeris Huertas
Notaria Segunda Primera Suplente

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARÍA SEGUNDA DEL CIRCUITO

BANCO NACIONAL DE PANAMA

Forma: 2016-20000-004

SUCURSAL SAN FRANCISCO 29/03/2023 10:47:34 CAJ 7741074
0100/DEPOSITO CUENTA CORRIENTE #SEQ 00000971 SUP
REFERENCIA 120050971
010000163794 - MINISTERIO DE AMBIENTE

Efectivo	Cheques BNP	Otros Bancos
0.00	0.00	353.00
Extranjeros	Loteria	Total
0.00	0.00	353.00

8-960-1333

Firma(s) (Signature's) Cédula(s) (ID/Passport's)

Con la firma del presente comprobante certifico que he verificado la operación aquí detallada y que corresponde a la solicitada por mi parte.

ANEXO 2

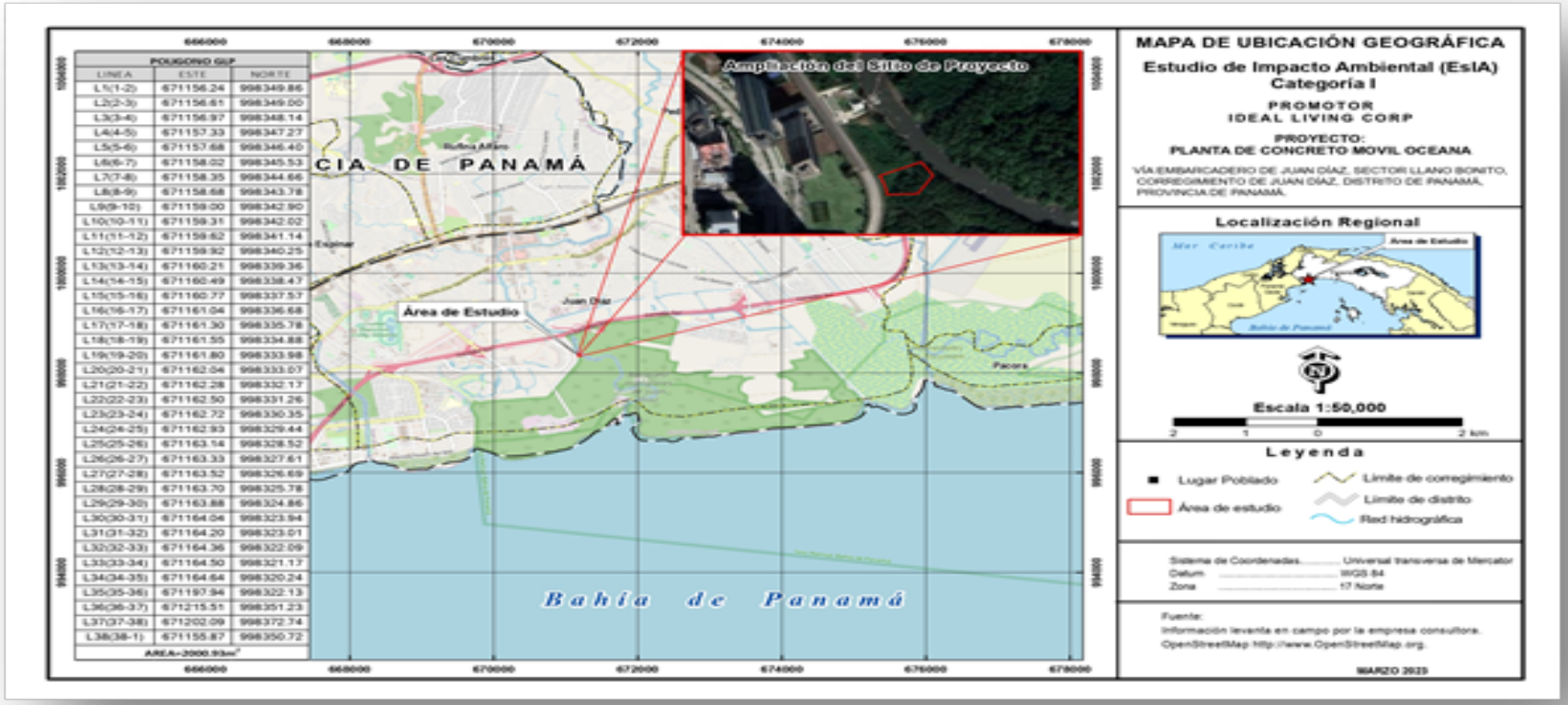
UBICACIÓN DEL PROYECTO

LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA SOBRE LA MEDIANTE EL SISTEMA UTM ES LA SIGUIENTE: **COORDENADAS UTM DEL AREA APROXIMADA DEL TERRENO (2,000 M^2) DATUM WGS 84.**

666000		
POLIGONO GLP		
LINEA	ESTE	NORTE
L1(1-2)	671156.24	998349.86
L2(2-3)	671156.61	998349.00
L3(3-4)	671156.97	998348.14
L4(4-5)	671157.33	998347.27
L5(5-6)	671157.68	998346.40
L6(6-7)	671158.02	998345.53
L7(7-8)	671158.35	998344.66
L8(8-9)	671158.68	998343.78
L9(9-10)	671159.00	998342.90
L10(10-11)	671159.31	998342.02
L11(11-12)	671159.62	998341.14
L12(12-13)	671159.92	998340.25
L13(13-14)	671160.21	998339.36
L14(14-15)	671160.49	998338.47
L15(15-16)	671160.77	998337.57
L16(16-17)	671161.04	998336.68
L17(17-18)	671161.30	998335.78
L18(18-19)	671161.55	998334.88
L19(19-20)	671161.80	998333.98
L20(20-21)	671162.04	998333.07
L21(21-22)	671162.28	998332.17
L22(22-23)	671162.50	998331.26
L23(23-24)	671162.72	998330.35
L24(24-25)	671162.93	998329.44
L25(25-26)	671163.14	998328.52
L26(26-27)	671163.33	998327.61
L27(27-28)	671163.52	998326.69
L28(28-29)	671163.70	998325.78
L29(29-30)	671163.88	998324.86
L30(30-31)	671164.04	998323.94
L31(31-32)	671164.20	998323.01
L32(32-33)	671164.36	998322.09
L33(33-34)	671164.50	998321.17
L34(34-35)	671164.64	998320.24
L35(35-36)	671197.94	998322.13
L36(36-37)	671215.51	998351.23
L37(37-38)	671202.09	998372.74
L38(38-1)	671155.87	998350.72
AREA=2000.93m^2		

A CONTINUACION MAPAS DE LOCALIZACIÓN REGIONAL DENTRO DEL PROYECTO SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB / GEOGRÁFICA Y TOPOGRAFICO (ESCALA 1: 50 000).

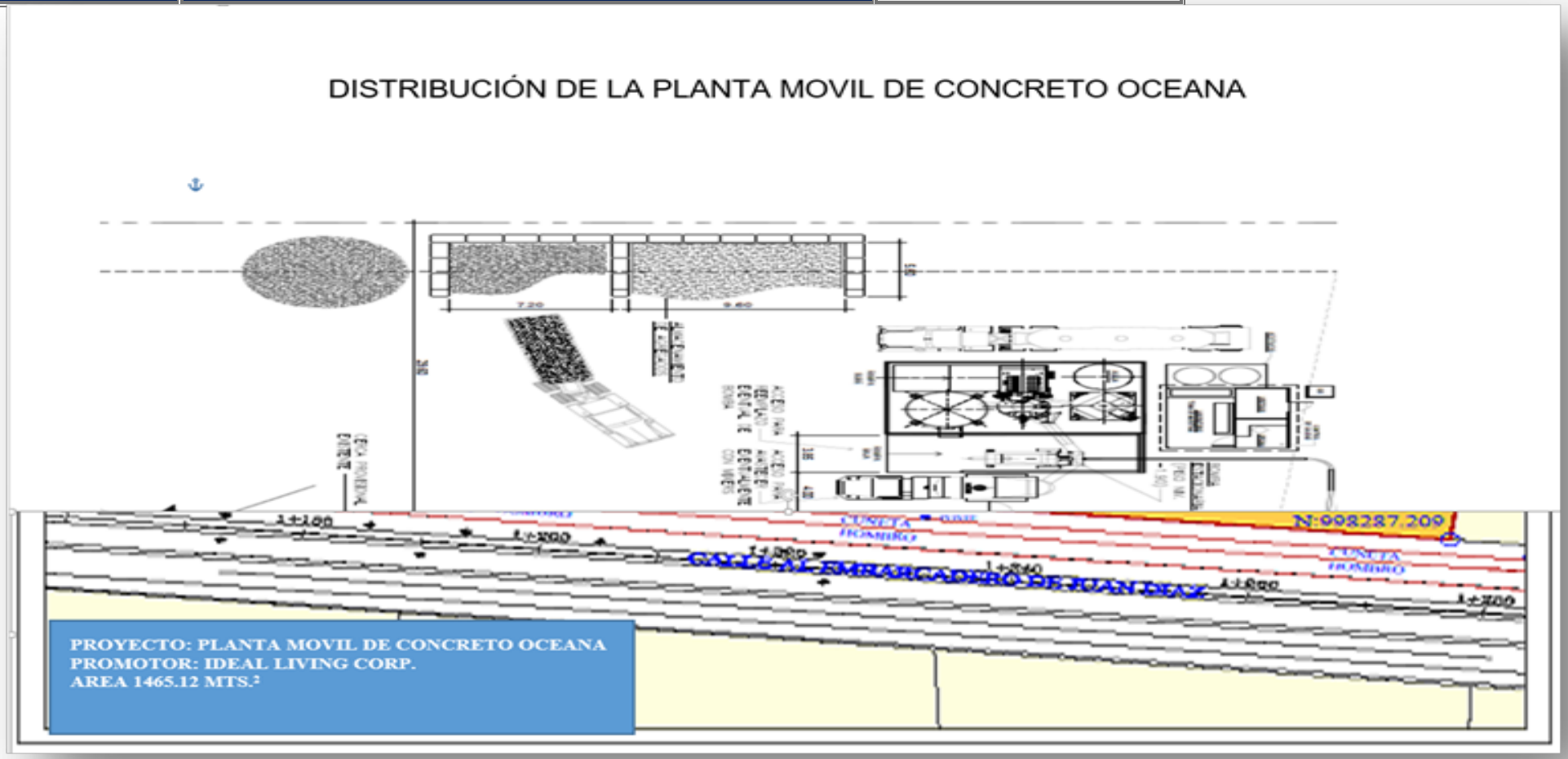
MAPA DE LOCALIZACION

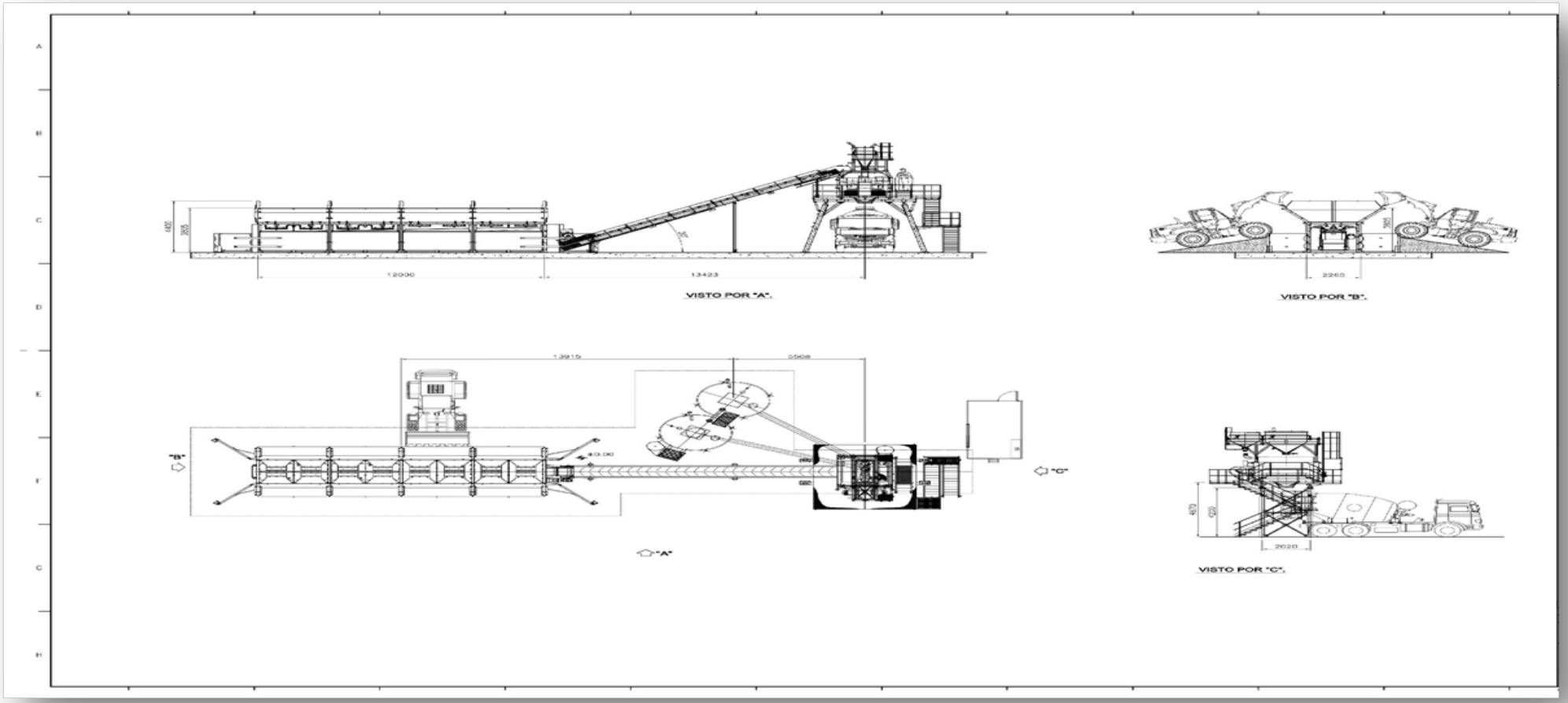


ANEXO 3

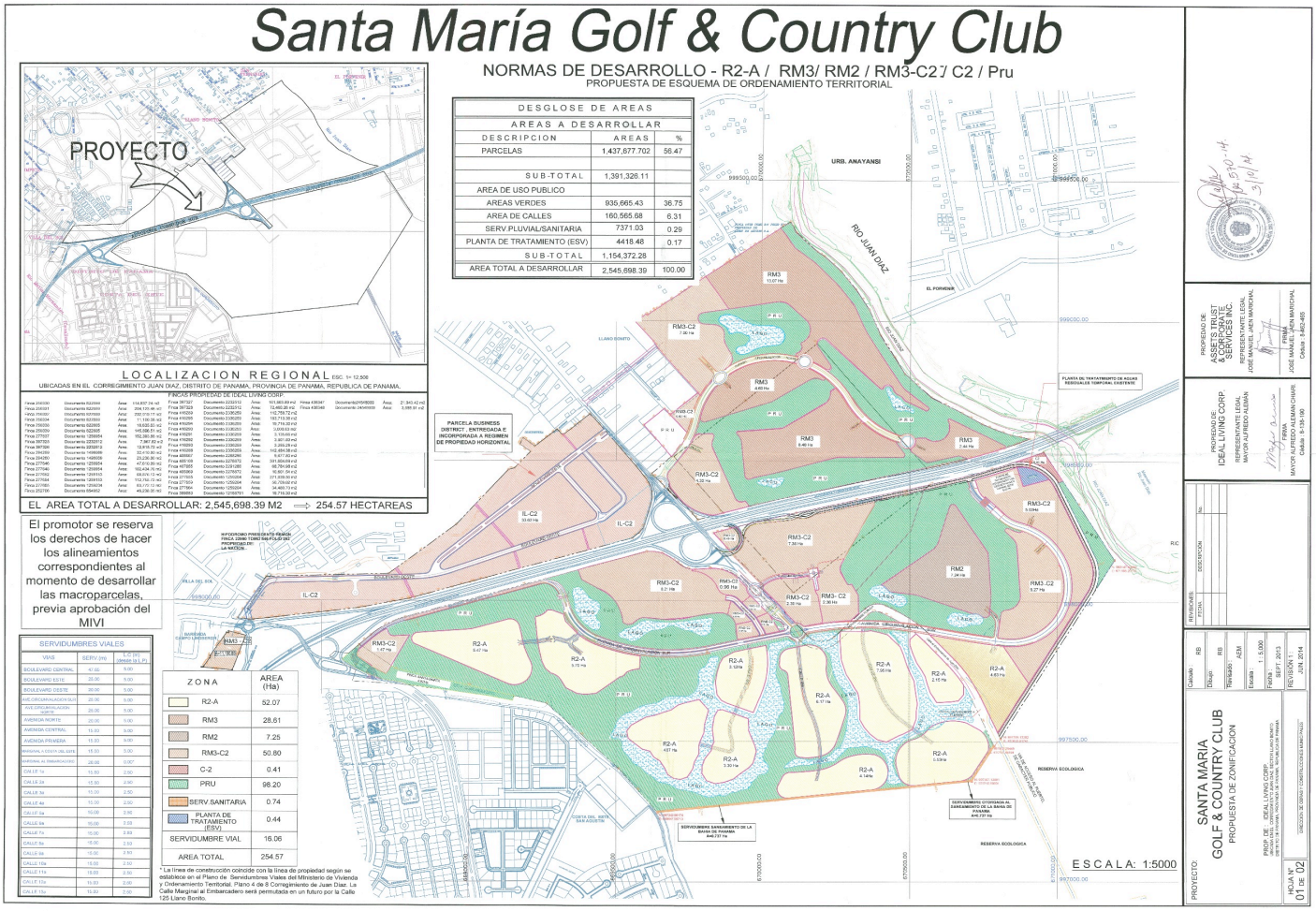
UBICACIÓN - PLANOS DEL AREA DEL PROYECTO Y SUS COMPONENTES

DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA




12000
13423
VISTO POR "A".
2260
VISTO POR "B".
13915
5508
"A"
"B"
"C"
2020
VISTO POR "C".

PLANOS DE USO DE SUELO APROBADO POR MIVIOT





ANEXO 4

PARTICIPACIÓN CIUDADANA (ENCUESTA APLICADA)



AVISO PÚBLICO

En función de cumplir con la ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente que crea la Autoridad Nacional del Ambiente, el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 y todas las normativas establecidas para lograr la participación ciudadana.

QUÉ IDEAL LIVING CORP. REGISTRADA FOLIO REAL N^{0} 572787, INSCRITA DESDE EL 26 DE JUNIO DE 2007**.** PROPIEDAD DE LA FINCA FOLIO REAL N^{0} 416295**. CON REPRESENTACIÓN LEGAL SEÑOR MAYOR ALFREDO ALEMAN CON CEDULA 8-136-190, SEGÚN ESCRITURA.** FINCA QUE FORMA PARTE INTEGRAL DEL PROYECTO EN DESARROLLO **SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE I, CON RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA VIGENTE**. N^{O}. **DIORA IA-143-2008, DEL 22 DE FEBRERO DE 2008**, LOCALIZADA EN EL CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMÁ. REPÚBLICA DE PANAMÁ. **QUIEN AUTORIZA A LA SOCIEDAD L.P. DEVELOPMENT CORP. FOLIO 155588917** INSCRITA DESDE EL 15 DE DICIEMBRE DE 2014. CUYO REPRESENTANTE LEGAL SEÑOR **HORACIO ALBERTO MENDOZA VALLEJO**, CIUDADANO DE NACIONALIDAD PANAMEÑA CON CEDULA DE IDENTIDAD PERSONAL NO. 8-228-536.**, PARA QUE REALICE TODOS LOS TRÁMITES RELACIONADOS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** CATEGORÍA I, DEL PROYECTO DE LA INDUSTRIA DENOMINADO "PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA". DE USO TEMPORAL. **LA PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA,** SE UBICA DENTRO DEL PERÍMETRO **DE 2,000.00 MTS^{2}** DE LOS CUALES SE UTILIZARÁN **1,465.12 MTS^{2}.,** DE LA **FINCA - FOLIO REAL 416295, con una superficie actual o resto libre de 36 HA +5460Mtrs.^{2} +14 dm^{2}.** PROPIEDAD DE LA SOCIEDAD IDEAL LIVING CORP. REGISTRADA EN FOLIO REAL N^{0} 572787**.**



ANEXO 5

REUNIÓN INFORMATIVA Y EVIDENCIAS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA, DEL AREA REALIZADA EL DÍA 14 – 17 - 20 DE MARZO DE 2023

VISTA PANORAMICA DE LAS REUNIONES INFORMATIVAS Y ENCUESTAS REALIZADA





Obsérvese Reunión técnica / ambiental sostenida con el Ingeniero Residente Álvaro Rodríguez del proyecto WANDA. Quien nos colaboró en proporcionar información segundaria de soporte técnico de los estudios de suelo, hidrológico e hidráulico de la sección del Rio Juan Díaz, próximo al futuro proyecto. (Ver anexos).

VISTA PANORAMICA DE LAS REUNIONES INFORMATIVAS Y ENCUESTAS REALIZADA





Obsérvese Reunión técnica / ambiental sostenida con el Ingeniero Robert Getman operador de la planta WANDA.

VISTA PANORAMICA DE LAS REUNIONES INFORMATIVAS Y ENCUESTAS REALIZADAS











VISTA PANORAMICA DE LAS REUNIONES INFORMATIVAS Y ENCUESTAS REALIZADA





VISTA PANORAMICA DE LAS REUNIONES INFORMATIVAS Y ENCUESTAS REALIZADA





VISTA PANORAMICA DE LAS REUNIONES INFORMATIVAS Y ENCUESTAS REALIZADA











ANEXO 6

VISTAS PANORÁMICAS DEL PROYECTO Y AREAS ALEDAÑAS

VISTA PANORAMICA PROXIMAS AL FUTURO PROYECTO



VISTAS PANORÁMICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y PROXIMA AL PROYECTO PLANTA MÓVIL DE CONCRETO DE USO TEMPORAL. (CALLE DE ACCESO VÍA EMBARCADERO DE JUAN DÍAZ / DESARROLLO INMOBILIARIOS SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB / CENTRO DE OPERACIONES ANTI – DROGRAS / SISTEMA DE BOMBEO DE LA PTAR / CENTRO WANDA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE EN EL RIO JUAN DÍAZ.

VISTA PANORAMICA PROXIMAS AL FUTURO PROYECTO





VISTAS PANORÁMICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y UBICACIÓN DEL PROYECTO PLANTA MÓVIL DE CONCRETO DE USO TEMPORAL. INTERVENIDA POR ACCIONES ANTRÓPICAS NIVELADO Y RELLENADO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO INMOBILIARIO SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB Y CALLE DE ACCESO VÍA AL EMBARCADERO DE JUAN DÍAZ. / CENTRO DE OPERACIONES ANTI – DROGRAS / SISTEMA DE BOMBEO DE LA PTAR / CENTRO WANDA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE EN EL RIO JUAN DÍAZ.



ANEXO 7

RESULTADOS DEL REPORTE DE MEDICIONES AMBIENTALES Y OCUPACIONALES CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL Y CALIDAD DE AIRE Y DE LA FUENTE HIDRICA PROXIMA AL PROYECTO (RIO JUAN DIAZ).



INFORME DEL MONITOREO AMBIENTAL
N.° **INFO-MA-SANTAMARIA-OS23030001-01**
FECHA DE ELABORACIÓN: 2023-03-27

Ambitek Services

MEDICIONES AMBIENTALES Y OCUPACIONALES

CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL y CALIDAD DE AIRE

Ambitek Services Inc.

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.



INFORME DEL MONITOREO AMBIENTAL
N.° **INFO-MA-SANTAMARIA-OS23030001-01**
FECHA DE ELABORACIÓN: 2023-03-27

Ambitek Services

1 DATOS DEL LABORATORIO

Nombre	Ambitek Services, Inc. (Ambitek)
Dirección	Provincia de Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Ancón, Calle Ovidio Saldaña, Edificio 231, Apto./Local Piso 1
RUC	155618933-2-2015 DV 3
Teléfono	+(507) 317-0464
Contacto	María Briceño
Correo	mbriceno@ambitek.com.pa

2 DATOS DEL CLIENTE

Nombre	DOLPHY 21, S.A
Dirección	-
Teléfono	-
Contacto	Elibeth Mora
Correo	elibethmora19987@gmail.com

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

3 ANTECEDENTES

Para dar cumplimiento a las autoridades competentes en materia ambiental, se realizan dos mediciones de parámetros exigidos para estudios de impacto ambiental, estos son:

1. Calidad de aire: partículas áreas de tamaño 10 micrones
2. Ruido ambiental

Dichos parámetros se evalúan y registran durante una hora en las siguientes coordenadas:



Juan Díaz, Carretera rumbo al Embarcadero. Ciudad de Panamá
Coordenadas: 671198.00 mE 998515.49 mN, 7 msnm

4 CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL: PARTÍCULAS PM10

Norma del ensayo:
Determinación de PM10 mediante detectores de polvos infrarrojos.

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.



EPA Appendix J to Part 50
NIOSH N° 0500

Normativa de validación:
Resolución Ministerial 021 del 24 de enero de 2023. Ministerio de Salud de Panamá: PM10 en 24 horas: 75 µg/m3

Equipo:
Casella Micro Dust Pro. Con Bomba de succión de 2.5 L/min

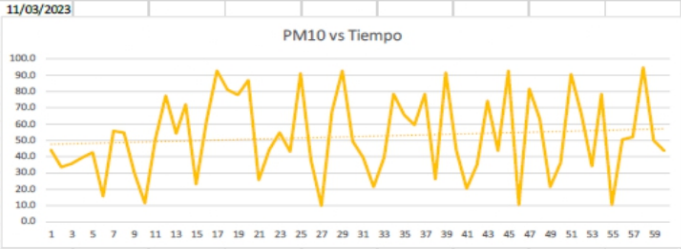
Metodología:
Para el registro del parámetro de partículas, se emplea el Casella Micro Dust. El mismo incluye una bomba de succión o de vació que se configura a 2.5 litros/min. Se adapta al tubo de detección de densidad de partículas por haz de luz láser. El aparato se configura para PM10 por el cambio de la boquilla y filtro de partículas. Se pide la lectura en ciclos de 5 segundos, y la opción de memoria de datos. Se realizan lecturas a intervalos de 1 minuto cada uno (60 capturas durante la 1 hora). Los resultados son en microgramos/metro cúbico; se obtienen el promedio, los máximos y los mínimos. Se realiza el 11 de marzo de 2023.

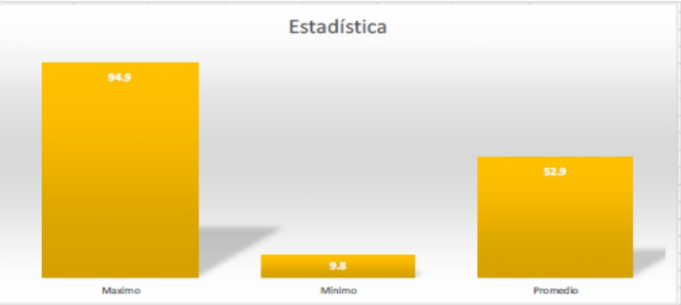
Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.



5 RESSULTADOS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL: PARTÍCULAS PM10

Inicio	11-03-2023,09:28:05		
Maximo	94.9	microg/m3	
Mínimo	9.8	microg/m3	
Promedio	52.9	microg/m3	
Muestra	1		
ID	Unit	Value	Date
1	microg/mc	44.0	11/03/2023
2	microg/mc	33.7	
3	microg/mc	35.5	
4	microg/mc	39.5	
5	microg/mc	42.3	
6	microg/mc	15.8	
7	microg/mc	55.6	
8	microg/mc	54.9	
9	microg/mc	29.9	
10	microg/mc	11.6	
11	microg/mc	50.3	
12	microg/mc	77.3	
13	microg/mc	54.2	
14	microg/mc	72.0	
15	microg/mc	23.1	
16	microg/mc	62.0	
17	microg/mc	92.7	
18	microg/mc	80.9	
19	microg/mc	77.7	
20	microg/mc	86.7	
21	microg/mc	25.8	
22	microg/mc	44.2	
23	microg/mc	54.4	
24	microg/mc	43.1	
25	microg/mc	91.2	
26	microg/mc	37.6	
27	microg/mc	9.8	
28	microg/mc	67.4	
29	microg/mc	92.5	
30	microg/mc	49.5	
31	microg/mc	39.3	
32	microg/mc	21.5	
33	microg/mc	39.2	
34	microg/mc	78.3	
35	microg/mc	65.9	
36	microg/mc	59.4	
37	microg/mc	78.2	
38	microg/mc	26.1	
39	microg/mc	91.6	
40	microg/mc	43.8	
41	microg/mc	20.4	
42	microg/mc	35.1	
43	microg/mc	74.0	
44	microg/mc	43.7	
45	microg/mc	92.4	
46	microg/mc	10.4	
47	microg/mc	81.6	
48	microg/mc	63.1	
49	microg/mc	21.6	
50	microg/mc	36.3	
51	microg/mc	90.5	
52	microg/mc	65.9	
53	microg/mc	34.2	
54	microg/mc	78.5	
55	microg/mc	10.6	
56	microg/mc	50.5	
57	microg/mc	52.2	
58	microg/mc	94.9	
59	microg/mc	49.9	
60	microg/mc	43.4	





Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.



6 RUIDO AMBIENTAL

"El ruido ambiental es una acumulación de contaminación acústica que se produce en el exterior. Este ruido puede ser causado por actividades de transporte, industriales y recreativas.
El ruido se describe con frecuencia como "sonido no deseado". En este contexto, el ruido ambiental generalmente está presente de alguna forma en todas las áreas de la actividad humana, animal o ambiental. Los efectos en los seres humanos de la exposición al ruido ambiental pueden variar desde emocionales hasta fisiológicos y psicológicos." (Fuente Wikipedia).

Metodología:

Para la caracterización del ruido ambiental dentro del área, se seleccionan 1 puntos (P1) dentro del mismo (en jornada diurna y nocturna). En la cuantificación del parámetro, se emplea un sonómetro marca Extech, modelo 40798. El parámetro se mide durante un tiempo 1 hora. Se configura el equipo en dBA, modo captura Fast y registro de datos cada 5 segundos; adicionalmente establece en un rango de 30 a 120 dB y con lecturas de máximo y mínimo. Se graban un promedio de 720 datos de ruido ambiental. Se realiza el 11 de marzo de 2023.

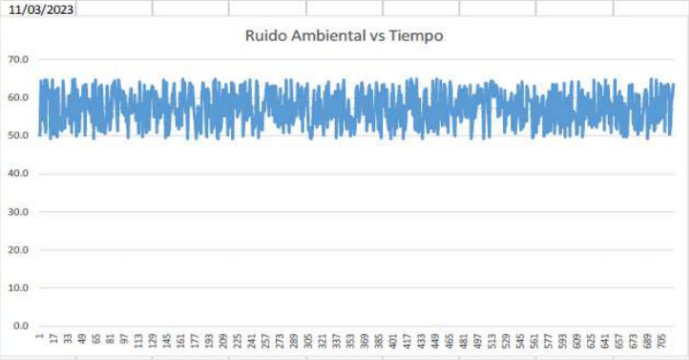
Método de medición.

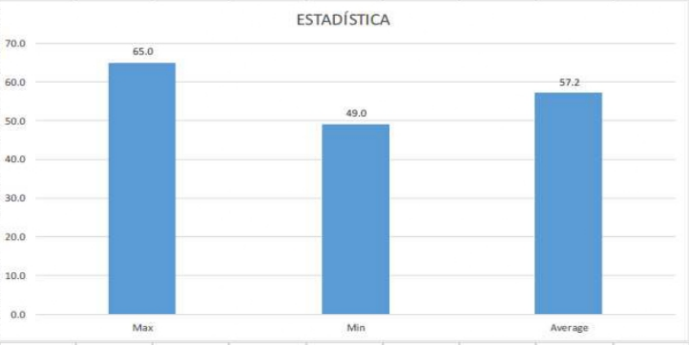
El método de ensayo de impacto sonoro, corresponde al ISO 1996:2-2007 y el instrumento legal que corresponde para verificar el cumplimiento es Decreto Ejecutivo 1 de 15 de enero de 2004, Artículo 1. "Que determina los Niveles de Ruido para las Áreas Residenciales e Industriales".

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

7 RESULTADOS: RUIDO AMBIENTAL

StartTime	11-03-2023,09:07:07		
Max	65.0	dbA	
Min	49.0	dbA	
Average	57.2	dbA	
SampleRate	1		
ID	Unit	Value	Date
1	dBA	50.3	11/03/2023
2	dBA	50.0	
3	dBA	64.4	
4	dBA	54.0	
5	dBA	62.9	
6	dBA	60.4	
7	dBA	64.8	
8	dBA	53.3	
9	dBA	50.7	
10	dBA	64.6	
11	dBA	62.4	
12	dBA	62.2	
13	dBA	61.8	
14	dBA	49.2	
15	dBA	57.5	
16	dBA	64.8	
17	dBA	50.3	
18	dBA	54.6	
19	dBA	61.1	
20	dBA	62.1	
21	dBA	50.2	
22	dBA	49.6	
23	dBA	62.6	
24	dBA	52.1	
25	dBA	51.6	
26	dBA	51.8	
27	dBA	51.1	
28	dBA	64.5	
29	dBA	60.1	
30	dBA	51.8	
31	dBA	57.2	
32	dBA	57.0	
33	dBA	55.0	
34	dBA	56.1	
35	dBA	60.5	
36	dBA	52.9	
37	dBA	60.8	
38	dBA	50.6	
39	dBA	64.8	
40	dBA	53.9	
41	dBA	64.9	





Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.



8 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Parámetro	Valor de Campo	Normativa	Cumplimiento
PM10	52.9 microg/m3	Resolución Minsa 75 microg/m3 en 24 horas	No se tiene para referencia para 1 hora.
Ruido Ambiental	57.2 dBA	Decreto Ejecutivo Diurno 60 dBA	Cumple

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.



INFORME DE RESULTADOS

N.° **INFO-SANTAMARIA-OS23030001-01**

FECHA DE EMISIÓN: 2023-03-27

	1 DATOS DEL LABORATORIO	2 DATOS DEL CLIENTE
Nombre	Ambitek Services, Inc. (Ambitek)	DOLPHY 21, S.A.
Dirección	Ciudad del Saber, Edificio 231, piso 1	-
RUC	155618933-2-2015 DV 3	-
Teléfono	+(507) 317-0464	-
Contacto	Daniela Ramírez	Elibeth Mora
Correo	dramirez@ambitek.com.pa	elibethmora19987@gmail.com

3 INFORMACION SOBRE LOS ENSAYOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

#	Ensayo	Método
1	Aceites y grasas	SM 5520 B
2	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	Método de substrato definido (kit) análogo a SM 9223 B
3	Hidrocarburos *	SM 5520 F
4	Sólidos totales disueltos	SM 2540 C
5	Sólidos totales suspendidos	SM 2540 D

(*) Ensayo no acreditado

4 DATOS DEL MUESTREO

Procedimientos del laboratorio	PROC-TC-009 "Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras" PROC-TC-MUEST "Procedimiento y plan de muestreo"
Muestreo realizado por	El CLIENTE realizó el muestreo
Dirección del muestreo	Juan Díaz
Condiciones ambientales	Soleado
Fecha de muestreo	2023-03-11
Hora de muestreo	10:00 am
Tipo de matriz	Agua superficial/Natural
Tipo de muestra	Simple
Reglamento técnico	Decreto Ejecutivo 75-2008 por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo

INFORME DE RESULTADOS
N.° **INFO-SANTAMARIA-OS23030001-01**
FECHA DE EMISIÓN: 2023-03-27



Fig. 1. Fotografías de los momentos de toma de las muestras.



Fig. 2. Fotografía de los envases de las muestras.

INFORME DE RESULTADOS
N.° **INFO-SANTAMARIA-OS23030001-01**
FECHA DE EMISIÓN: 2023-03-27

5 RESULTADOS

Resultados muestra	**MU01**
Identificación cliente	**Rio Juan Díaz**

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
1	Aceites y grasas	< 10	NA	mg/L	10	< 10
2	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	> 241960	143950 - oo	NMP/100 mL	NR	=< 250
3	Hidrocarburos	ND	NA	mg/L	NC	< 0.05
4	Sólidos totales disueltos	236	± 34	mg/L	25	< 500
5	Sólidos totales suspendidos	16.2	± 2.3	mg/L	2.5	< 50

Notas y abreviaturas

LDM Límite de detección del método
LP Límite máximo permitido por el Decreto Ejecutivo 75:2008
NC Parámetro no calculado
ND No detectable
NMP Número más probable en 100 mL de muestra (con o sin dilución)
NR No se requiere según los *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*

6 OBSERVACIONES

- Los resultados obtenidos son representativos del momento en el que se realizó el muestreo y de las condiciones de manipulación previa y de llegada de las muestras.
- La incertidumbre reportada para los ensayos fisicoquímicos corresponde a un nivel de confianza del 95 % ($k \approx 2$).
- Fecha de inicio de las actividades del servicio 2023-03-11
- Fecha de finalización de las actividades del servicio 2023-03-23



INFORME DE RESULTADOS

N.° **INFO-SANTAMARIA-OS23030001-01**

FECHA DE EMISIÓN: 2023-03-27

7 AUTORIZACIONES

Personal autorizado para los análisis:

Lic. Marlina Rodríguez
Químico JTNQ
Idoneidad # 417
Ambitek Services, Inc.

Lic. Karem Álvarez
Biólogo CTCB
Idoneidad # 876
Ambitek Services, Inc.

Lic. Josué Alonso
Químico JTNQ
Idoneidad # 0822
Ambitek Services, Inc.

Autoriza la emisión de este informe:

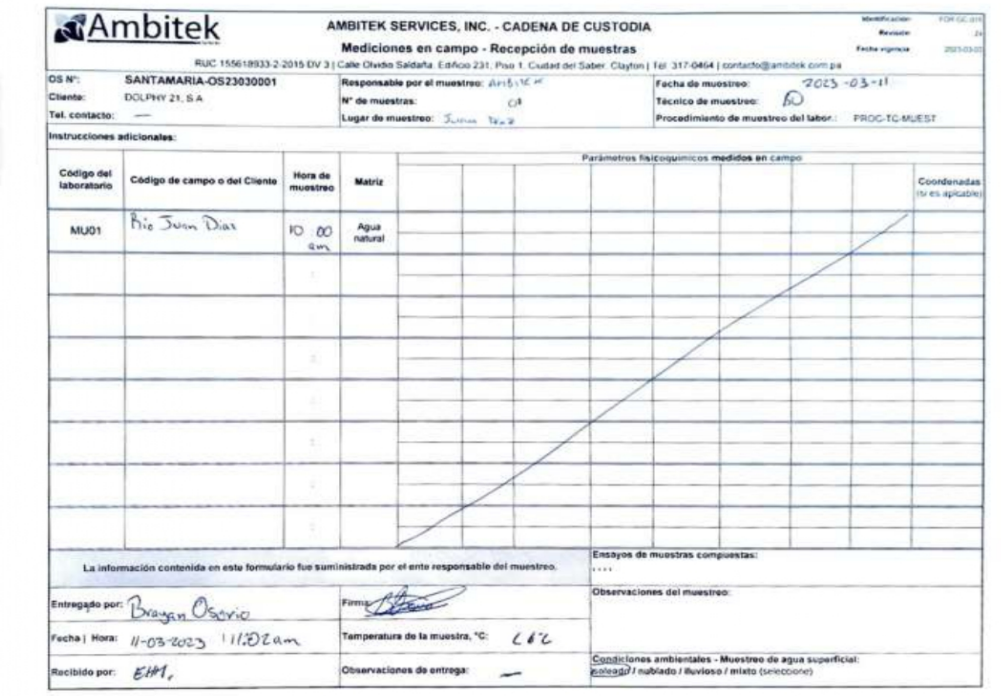
AMBITEK SERVICES INC.
R.U.C. 155618933-2-2015 DV. 3

Dra. María Isabel Briceño
Directora Técnica
Ambitek Services, Inc.

INFORME DE RESULTADOS
N.° **INFO-SANTAMARIA-OS23030001-01**
FECHA DE EMISIÓN: 2023-03-27

8 CADENA DE CUSTODIA

Copia de la hoja de cadena de custodia para las muestras entregadas por el cliente.



Ambitek

AMBITEK SERVICES, INC. - CADENA DE CUSTODIA

Mediciones en campo - Recepción de muestras

RUC 155618933-2-2015 DV 3 | Calle Olvido Saldaña. Edificio 231, Piso 1. Ciudad del Saber. Clayton | Tel. 317-0464 | contacto@ambitek.com.pa

OS N°:	SANTAMARIA-OS23030001	Responsable por el muestreo:	Fecha de muestreo: 2023-03-11
Cliente:	DOLPHY 21, S.A.	N° de muestras: 01	Técnico de muestreo:
Tel. contacto:	—	Lugar de muestreo:	Procedimiento de muestreo del labor.: PROC-TC-MUEST

Instrucciones adicionales:

Código del laboratorio	Código de campo o del Cliente	Hora de muestreo	Matriz	Parámetros fisicoquímicos medidos en campo	Coordenadas (si es aplicable)
MU01	Río Juan Díaz	10 00 am	Agua natural		

La información contenida en este formulario fue suministrada por el ente responsable del muestreo.

Ensayos de muestras compuestas: ....

Entregado por: Brayan Osorio	Firma:	Observaciones del muestreo:
Fecha | Hora: 11-03-2023 11:20 a.m.	Temperatura de la muestra, °C: 6.6°C	
Recibido por: EHM,	Observaciones de entrega: —	Condiciones ambientales - Muestreo de agua superficial: soleado? / nublado / lluvioso / mixto (seleccione)

FIN DEL INFORME



ANEXO 8

PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA DE SER NECESARIO SU EJECUCIÓN



INTRODUCCIÓN

Un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna se puede definir como las acciones de manejo enfocado al rescate y reubicación de aquellos individuos de especies que requieran protección y manejo especial ya sea por su condición como especie amenazada o por el simple hecho de que queden atrapados durante el desarrollo de las actividades en el área de influencia directa del Proyecto.

Objetivo general.

Definir una serie de acciones estándar para hacer efectivo el rescate y reubicación de las especies que requieran protección y manejo especial dentro del área de construcción del proyecto.

Objetivos específicos.

Rescatar especies de vertebrados terrestres (mamíferos, y aves, que pudieran ser perturbados por las actividades relacionadas al acondicionamiento del terreno, antes, durante y después de iniciar las diferentes etapas del proyecto. Reubicar los ejemplares capturados en sitios que reúnan las condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar la supervivencia de la especie a reubicar.

Posibles sitios de reubicación.

Una vez rescatados los especímenes en el área del Proyecto, serán transportados hacia las oficinas de Ministerio de Ambiente más cercanas para levantar el acta correspondiente de entrega y posteriormente realizar la liberación con personal de Ministerio de Ambiente al área protegida más cercana u otras áreas cercanas donde no haya riesgo de perturbación para los animales.



En caso de animales heridos o que sufran de alguna incapacidad que les dificulte la supervivencia en estado natural, serán llevados al centro de atención de fauna del Parque Metropolitano para su cuidado, rehabilitación y posterior reubicación.

Metodología y equipo a utilizar:

Actividades del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna Las actividades del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna se desarrolla en dos fases: Pre-construcción y Construcción.

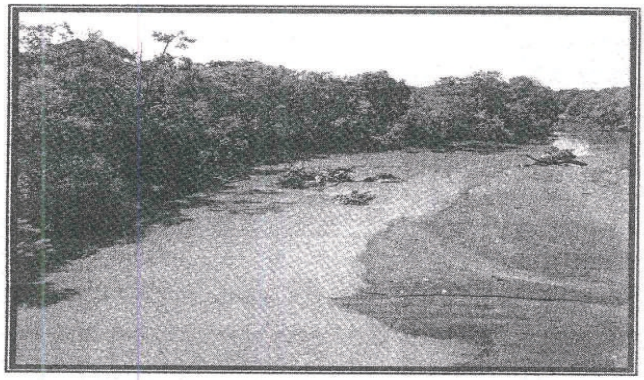
PROGRAMA DE MANEJO RESCATE Y REUBICACION DE FAUNA DE SER NECESARIO SU EJECUCION		
FASE	***ACTIVIDAD***	***RESONSABLE***
PRE- CONSTRUCCION	**ENTREGA DE PROPUESTA DEL PROGRAMA A MIAMBIENTE**	**PROMOTOR / MIAMBIENTE**
CONSTRUCCION – EJECUCION DEL PLAN DE SER NECESARIO SU EJECUCION	**EDUCACION AMBIENTAL CAPTURA Y SALVAMENTO TRASLADO AL CENTRO DE ATENCION DE FAUNA REUBICACION**	**PROMOTOR – SUB-CONTRATISTAS – PARA LA INSTALACION DE LA PANTA DE CONCRETO. MINISTERIO DE AMBIENTE**



ANEXO 9

INFORMACIÓN SEGUNDARIA DE SOPORTE TÉCNICO PROPORCIONADA POR LOS PROMOTORES L.P. DEVELOPMENT CORP. Y WANDA – LOS ESTUDIOS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO – DEL RIO JUAN DIAZ Y SECCIÓN PRÓXIMO AL PROYECTO QUE SUSTENTAN LOS NIVELES O COTAS SEGURAS DEL TERRENO EN CASO DE AVENIDA. (TOTALMENTE RELLENADO Y NIVELADO). APROBADOS.

FUNDACIÓN TECNOLÓGICA DE PANAMA



SIMULACIÓN HIDRÁULICA DEL RÍO JUAN DÍAZ Y LA QUEBRADA CURUNDUCITO, PRESENTADO A LA EMPRESA TRILUX HOLDING.

Informe Elaborado por:
Ing. Pablo Martínez Nieto
Ing. Sidney Saavedra Solís

marzo, 2007



ÍNDICE

1. Introducción 3
2. Objetivo 3
3. Metodología 4
   3.1 Recopilación de la información. 4
4. Características del área de estudio. 5
   4.1 Descripción de las cuencas 5
      4.1.1 Cuenca del Río Juan Díaz 5
      4.1.2 Cuenca de la Quebrada Curunducito 8
   4.2 Clima e hidrología del área en estudio. 9
      4.2.1 Clima 10
      4.2.2 Precipitación 10
      4.2.3 Temperatura 12
      4.2.4 Vientos 12
      4.2.5 Humedad Relativa 13
      4.2.6 Relieve y topografía 14
5. Simulación Hidrodinámica 14
   5.1 Secciones transversales 14
      5.1.1 Secciones del Río Juan Díaz 14
      5.1.2 Secciones de la Quebrada Curunducito 15
   5.2 Cálculos de los caudales de crecida 17
      5.2.1 Cuenca del Río Juan Díaz 17
      5.2.2 Cuenca de la Quebrada Curunducito 23
   5.3 Aplicación del Modelo Mike 11 34
   5.4 Resultados del Modelo 37
6. Simulación hidráulica en Condiciones Modificadas 38
   6.1 Río Juan Díaz 38
   6.2 Quebrada Curunducito 39
7 Conclusiones y Recomendaciones 40





7.1 Conclusiones 43
Río Juan Díaz 43
Quebrada Curunducito 44
7.2 Recomendaciones 44
Río Juan Díaz 44
Quebrada Curunducito 45
8. Bibliografía 46

ANEXOS

1. Fotografías
2. Esquemas del modelo
3. Secciones Transversales
4. Entradas y Salidas del modelo Mike 11
5. Caudales Extremos Anuales y Salidas de Caudales para distintos periodos de Retorno.
6. Mapas de localización y Cuencas.



1. INTRODUCCIÒN

Entender la amenaza de un fenómeno natural como son las inundaciones extremas originadas por las crecidas del río Juan Díaz y quebrada Curunducito. Resulta bastante interesante conocer bajo que condiciones se presenta, ya que actualmente los fenómenos naturales como las inundaciones se sitúan como la segunda causa natural más destructiva, después de los terremotos, puesto que las mismas pueden llegar a convertirse en un momento determinado en catástrofes naturales de extraordinaria magnitud.

Es muy importante conocer los niveles que alcanzan las aguas en un momento de crecida, en una corriente natural o artificial para poder predecir un desastre de inundación, así como también para determinar los valores de niveles de interés que permita realizar algún diseño.

En Panamá no es extraño escuchar por parte de la población, la peligrosidad que un evento de crecida representa para los ciudadanos y para las infraestructuras.

Nuestro estudio enfoca particular interés en determinar los niveles que podrían alcanzar las aguas del río Juan Díaz en su parte baja, y la quebrada Curunducito a solicitud de empresarios panameños y extranjeros los cuales desean desarrollar un polígono de terreno ubicado a lo largo de 500 metros aguas abajo del puente sobre el río Juan Díaz en el Corredor Sur del lado Oeste. El área de estudio esta ubicada en la parte baja de la cuenca del río Juan Díaz.

2. OBJETIVO

Específicamente, los objetivos fundamentales del estudio incluyen los siguientes:

- Estudiar el comportamiento hidráulico de los cauces ante varios eventos posibles del río Juan Díaz y quebrada Curunducito en condiciones naturales y con desarrollo del proyecto, con caudales de períodos retorno de 10, 50 y 100años, y marea de 18.6 pies.
- Determinar las áreas inundables y sus posibles efectos en las comunidades que ocupan las zonas aledañas al cauce.



3. METODOLOGÍA

3.1 Recopilación de la información

Se realizaron mediciones de gabinete tales como: cálculo de área y pendiente de la cuenca en un plano 1:50,000 (Hoja No. 4242-1) y el perímetro de la misma. Entre las consultas revisamos los Boletines Hidrológicos y el Catastro de Caudales del antiguo Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE); se obtuvo de ETESA, datos de caudales máximos y promedios de la estación 144-0201 correspondiente al río Juan Díaz y de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), datos de 20 años de registros de marea (1983-2005).

Se hicieron visitas al terreno del proyecto, para el reconocimiento del área de estudio, conocer el tipo de vegetación existente a ambos lados del canal principal, además de las características de las rugosidades de los canales y de los bancos. Para el cálculo de caudales, en los diferentes períodos de retorno, se utilizó la estación Juan Díaz (144-0201) y se consultaron los Informes del Estudio de Alternativas e Informe de Diagnóstico para el Saneamiento Ambiental y Mejoramiento del Drenaje Pluvial de los ríos Tapia, Juan Díaz, y río Abajo, realizados por el consorcio ENCIBRA, S.A. - JOBEFRA, S.A. realizado para el Ministerio de Obras Públicas de Panamá(1997), específicamente el análisis de precipitaciones para periodos de retorno de 50 y 100 años como también la revisión de los caudales máximos anuales verificados por ese estudio.

La empresa GEOTOP S.A. levantó las secciones transversales a lo largo del cauce principal desde unos 280 m aguas arriba del puente diagonal al Super Xtra en los Pueblos, secciones especiales en los puentes que atraviesan al río Juan Díaz (Vía José Agustín Arango y Corredor Sur) hasta su desembocadura al mar, además de las secciones levantadas a la quebrada Curunducito, colindante al área de estudio. La empresa FG. Guardia y Asociados S.A. se encargo de procesar la información de topografía y entregársela a la Fundación Tecnológica de Panamá para la realización de las simulaciones hidráulicas, además de las secciones modificadas.



La Fundación Tecnológica con los datos de las secciones transversales, los hidrogramas de crecidas calculados utilizó el modelo hidrodinámico del Mike 11 y determinó los niveles en las distintas secciones transversales para distintos eventos, condiciones naturales y modificadas.

4. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA EN ESTUDIO

4.1 Descripción de las cuencas

4.1.1 Río Juan Díaz .

La cuenca del río Juan Díaz está ubicada hacia el sudeste de la provincia de Panamá, entre las coordenadas 9°01´ y 9°12´ de Latitud Norte y 79° 25´ y 79° 33´ de Longitud Oeste. Limita al norte con la cuenca del río La Cascada, al sur con la Bahía de Panamá, al este con las cuencas de los ríos Tapia y Tocumen y al oeste con las cuencas de los ríos Matías Hernández y Río Abajo. Nace en Cerro Azul, a una altitud de 691 metros sobre el nivel del mar.

Sus principales afluentes son los ríos Las Lajas, María Prieta, Naranjal, Palomo, la Quebrada Espavé y la Quebrada Malagueto. La cuenca tiene un área de drenaje de 144.6 km^2, siendo la cuenca hidrográfica más grande de las que atraviesan el distrito de Panamá en la dirección Norte-Sur. Ver figura. No. 1

La topografía de la cuenca es accidentada, su relieve está compuesto por colinas y cerros bajos, tales como Cerro Bartolo, Cerro Santa Cruz, Cerro El Brujo, Cerro Batea, Cerro Viento y Cerro Bandera. Tiene numerosas cascadas en la parte alta, lo cual favorece el rápido escurrimiento del agua superficial y bajo tiempo de concentración.

El río Juan Díaz tiene una longitud de 26.4 kilómetros. El Cuadro 1 muestra el perfil longitudinal desde su nacimiento hasta su desembocadura. La pendiente media de la cuenca es de 12.8%, un 9.9% desde su nacimiento hasta los 5.4 kilómetros, lo cual califica como una pendiente pronunciada. Esta disminuye gradualmente, alcanzando un promedio de 0.115% desde los 5.4



kilómetros hasta su desembocadura. El tiempo de concentración de esta cuenca, hasta su desembocadura, es de 4.13 horas.

Una característica importante de esta cuenca es la formación de meandros en su parte baja, debido a la erosión y deposición de sedimentos. Aunque en su parte alta existe aún vegetación abundante, la cuenca sufre un proceso acelerado de urbanización, contando en la actualidad con un 25% de urbanización del área total de la cuenca. Este rápido proceso, causa impactos importantes sobre la hidrología de la misma, ya que se disminuye el área de bosque, reemplazándola por áreas impermeables constituidas por viviendas, carreteras e instalaciones industriales, lo que aumentan el coeficiente de escurrimiento superficial, disminuyendo el tiempo de concentración y por lo tanto aumenta las probabilidades de crecidas, causando problemas de inundaciones.

Cuadro No. 1

Perfil longitudinal del río Juan Díaz

Elevación(m)	Distancia(Km)
691	0
600	0.248
500	1.258
400	1.858
300	2.609
200	3.849
180	4.775
160	5.339
140	6.103
120	7.223
100	8.463
80	9.513
60	10.613
40	12.273
20	14.643
8	19.513
0	26.453

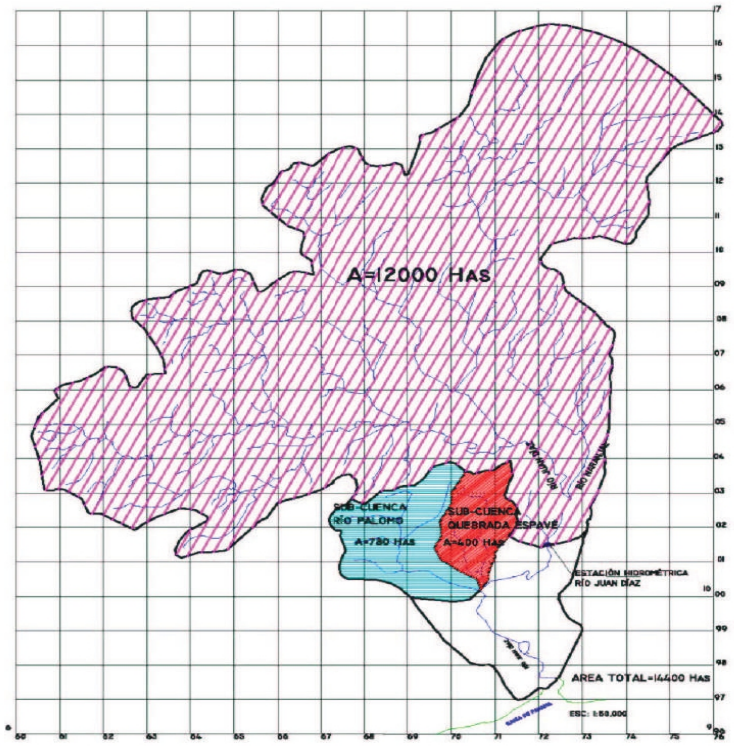


Figura No. 1 Cuenca del río Juan Díaz

4.1.2 Quebrada Curunducito

La quebrada Curunducito esta ubicada en el corregimiento de Juan Díaz y nace en la parte alta de del cementerio municipal y Plaza Conquistador, Hopsa. Sigue por las instalaciones de la Cervecería Nacional en la vía Domingo Díaz, cruzando a la altura del hipódromo y barriada Jardín Olímpico y cruza el Corredor Sur a través de un cajón doble hasta llegar a la desembocadura en el Océano Pacífico (a este se le ha llamado Río Curunducito AB). Existe otro brazo que nace de las barriadas de Villa Inés, San Cristóbal y cruza cerca de la Pascual. Este tramo cruza el corredor Sur por un cajón pluvial doble y se une al brazo anterior. Esta cuenca colinda por el lado oeste con la cuenca del Río Matías Hernández, y por el lado este con el Río Palomo y Río Juan Díaz. Esta es una cuenca de 369.06 Has. Ver Figura No.2 de la Cuenca.

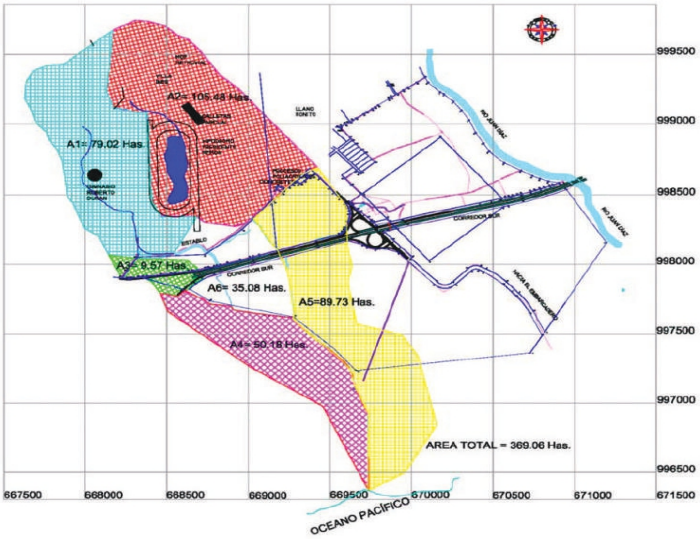


Figura No. 2 Cuenca de la Quebrada Curunducito



4.2. Clima e Hidrología del área en estudio

La mayoría de los aspectos relevantes de clima como temperatura, precipitación, humedad, y vientos es aplicable a ambas cuencas de estudio.

4.2.1 Clima

El clima del área de estudio está influenciado por la migración anual de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), la cual divide los vientos alisios del sureste y del noreste de los hemisferios Sur y Norte, respectivamente.

La ZCI se caracteriza por una banda nubosa debido a la convergencia de las corrientes opuestas de aire, la cual genera mayor cantidad de lluvia.

Durante la ausencia de la banda nubosa, la cantidad de lluvia disminuye, dándose una pronunciada estación seca en la costa del Pacífico, una ligera estación seca en la costa Atlántica y en la región central y occidental de Panamá.

Las lluvias en el sector Atlántico presentan un comportamiento diferente al que ocurre en la región del Pacífico.

En el Atlántico, especialmente en el centro y noroeste del país por lo general, llueve todo el año debido a los efectos de la actividad frontal. En la vertiente del Pacífico se producen altas precipitaciones durante la estación lluviosa y muy bajas durante la estación seca.

De acuerdo a estudios realizados por el IRHE, otra de las causas de lluvias en Panamá, la constituyen las tormentas que se forman en las costas del Pacífico de Colombia, donde las masas de aire caliente que suben por la costa del Pacífico desde este país hacia Panamá, concentran una gran cantidad de humedad sobre la cordillera. Esta



concentración de humedad produce las tormentas que se dan en la costa del Pacífico panameño, que se extienden hacia las cuencas objeto de este estudio.

Según la clasificación de Koppen, el clima de la parte media y baja de la cuenca del río Juan Díaz es de tipo Tropical de Sabana, teniendo una precipitación anual menor de 2,500 mm, una estación seca prolongada. La temperatura media del mes más fresco es mayor a 18ºC y la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor a 5ºC.

Por otro lado, el clima de la parte alta de la cuenca del río Juan Díaz es Tropical Húmedo, caracterizado por tener una precipitación anual mayor a 2,500 mm, y uno o más meses con precipitación menor a 60 mm.

4.2.2 Precipitación

Las precipitaciones en el área de estudio generalmente son convectivas y orográficas. Las corrientes marinas con altas temperaturas favorecen el calentamiento y la evaporación. A medida que el aire cargado de humedad se desplaza hacia la tierra, las masas de aire tropiezan con las barreras montañosas, dando origen a precipitaciones con valores de hasta 3,200 mm/año. En la cuenca del río Juan Díaz la precipitación media anual tiene valores comprendidos entre los 2,000 mm/año en su parte baja, hasta 3,200 mm/año en su parte alta. La cuenca de la Quebrada Curunducito tiene una precipitación promedio alrededor de 2000 mm/año.

El mes con más baja precipitación es febrero, con un promedio de 16.2 mm y el más lluvioso es octubre con 610.1 mm, lo cual representa una diferencia significativa entre las precipitaciones del mes más seco y el más lluvioso. Como referencia de las precipitaciones registradas en estas cuencas, el Cuadro 2 presenta la distribución mensual de lluvia para cuatro estaciones dentro o cerca del área de estudio.



Cuadro No. 2

Distribución mensual de las lluvias en las estaciones Cerro Azul, Hato Pintado, Las Cumbres y Tocumen.

	Precipitación media mensual (mm)			
MES	**Cerro Azul Período: 1971-1997** *	**Hato Pintado Período: 1988-2005** **	**Las Cumbres Período: 1971-1997** *	**Tocumen Período: 1970-2006** **
Enero	34.3	37.0	31.2	27.9
Febrero	16.2	15.2	7.2	9.0
Marzo	19.8	26.5	11.1	13.6
Abril	147.4	71.9	117.0	66.0
Mayo	421.6	270.0	249.9	224.2
Junio	362.2	230.9	261.5	242.4
Julio	338.8	216.6	253.2	174.8
Agosto	356.2	226.3	271.6	214.2
Septiembre	499.0	280.5	297.1	256.5
Octubre	610.1	284.5	345.9	328.0
Noviembre	335.6	281.4	236.1	240.3
Diciembre	128.0	131.5	97.1	103.2
Total Anual	3270	2065.4	2178.7	1900.2

Fuente: ETESA (entregado en el 2006)

* **Estación Pluviométrica**

** **Estación Pluviográfica**



4.2.3 Temperatura

La temperatura en el área de estudio se caracteriza por la poca variación estacional con una diferencia promedio de 2ºC. Como ilustración, se muestra en el Cuadro 3, los registros de temperatura de la estación Tocumen durante el período 1991-1993.

Cuadro No. 3
Temperaturas registradas en la Estación Tocumen

T ºC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Promedio	26.2	26.6	27.2	27.6	27.2	26.9	26.7	26.6	26.3	26.1	26.3	26.3	26.7
Mínima	20.8	20.9	21.5	22.2	23.2	23.2	22.8	22.6	22.8	22.6	22.5	21.3	22.2
Máxima	31.8	32.4	33.0	32.9	31.3	30.5	30.7	30.6	30.0	29.7	30.2	31.3	31.2

Fuente: ETESA

Según el Cuadro 3, la temperatura promedio mensual máxima es de 27.6 ºC en el mes de abril, mientras que la mensual mínima se da en el mes de octubre, siendo de 26.1 ºC en la estación referida, lo que da como resultado una variación de 1.5º C.

4.2.4 Vientos

Los registros disponibles de velocidad del viento, para el área de estudio, sugieren el predominio de los vientos alisios en la estación seca, aunque también se presentan los del oeste, sinópticos y Ecuatoriales.

Durante la estación seca, los vientos alisios soplan en la región en dirección norte, a una velocidad promedio de 2.4 m/seg a 10 metros de altura y 1 m/seg a 2 metros del suelo. Por otro lado, durante la estación lluviosa la velocidad del viento disminuye, siendo de 1.6 m/seg a 10 metros de altura y de 0.6m/seg a 2 metros de altura. El Cuadro 4 presenta



la velocidad promedio del viento en m/seg, medida tanto a 10 como a 2 metros de la superficie del suelo.

Cuadro No. 4

Velocidad promedio del viento en el área de estudio

Altura	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
10 m.	2.2	2.4	2.4	2.2	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.9	1.9
2 m.	0.9	1.0	1.0	1.0	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7

Fuente: ETESA

4.2.5 Humedad Relativa

Los valores de humedad relativa son elevados en la región, con un promedio anual de 78.3% y valores máximo y mínimo de 86.5% y 71.6% respectivamente. El mes con mayor humedad relativa es octubre con un máximo de 91%.

El área está influenciada por el régimen del Pacífico, los períodos secos ocurren de diciembre a marzo y entre junio y julio, este último es llamado *Veranillo de San Juan*. Los meses más secos son febrero y marzo. Los períodos húmedos se presentan de abril a junio y de septiembre a noviembre, siendo octubre el mes más lluvioso.

4.2.6 Relieve y Topografía

En cuanto a la topografía del área donde se encuentra ubicado el proyecto podemos decir que son tierras bajas cuyas elevaciones varían entre los 2.0 y 9.5 m.



En cuanto al tramo simulado podemos observar dentro del perfil longitudinal del río Juan Díaz que el nivel del fondo varía entre 1 m en las cercanías al Centro Comercial Los Pueblos y -1.5m cercano a su desembocadura al océano Pacífico.

El área donde se ubica el proyecto es bastante plana, propensa a inundaciones por la poca pendiente del terreno y el cauce además de la cercanía a los manglares.

5.0 SIMULACIÓN HIDRODINÁMICA

Los modelos matemáticos permiten, a partir del conocimiento de las secciones transversales, los caudales de entrada y salida, mareas, rugosidad de los canales y bermas, conocer el comportamiento hidrodinámico de la corriente de agua y los efectos que produce la colocación de estructuras tales como: presas, zonas de embalse, alcantarillas, puentes, vertederos etc. Con estos parámetros simulados, es posible analizar la conducta hidráulica de un río en condiciones de funcionamiento normal o extremo, logrando informaciones tales como: nivel de agua alcanzado, velocidades, zonas de desborde y otras.

5.1 Secciones transversales

5.1.1 Secciones Juan Díaz

La empresa GEOTOP S.A levantó las secciones transversales, con la finalidad de conocer la capacidad hidráulica de transporte del canal natural del río Juan Díaz y de la quebrada Curunducito. Las secciones levantadas se encuentran en el **Anexo No. 3,** de este informe.

Para el río Juan Díaz se levantaron 6 secciones transversales desde su confluencia con el río Palomo hasta llegar al inicio del proyecto, y desde aquí, ya dentro del área del proyecto se levantaron secciones cada 20 metros hasta la parte más baja del área en estudio, además de 10 secciones que se levantaron hasta la desembocadura del río Juan Díaz. El modelo tiene 5.032 Km. de simulación.



5.1.1 Secciones de Curunducito

La cuenca del Curunducito fue dividida en tres brazos que se denominaron el río Curunducito AB que tiene una longitud de 2.503 Kms de secciones el cual llega hasta el mar y , la Quebrada AB que tiene una longitud de 0.746 Kms de secciones transversales y se une al brazo denominado río Curunducito AB en el encadenamiento 1.066 Km. y la Quebrada C que tiene una longitud de secciones transversales de 0.324 Km. y también desemboca en el río Curunducito AB en el encadenamiento 0.7 Km.

En la **Figura No. 3,** se presenta el mapa donde están ubicadas las secciones transversales levantadas del río Juan Díaz y la Quebrada. Curunducito.

Las secciones transversales levantadas en el río Juan Díaz y la quebrada Curunducito se encuentran en el **Anexo No. 3.**

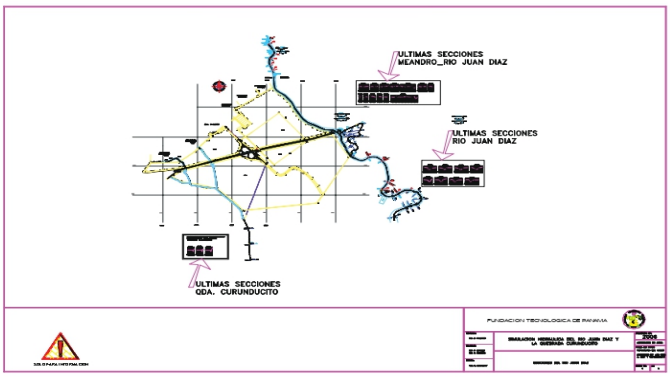


Figura 3. Ubicación de las secciones levantadas y área a desarrollar.



5.2 Cálculo de los caudales de crecida

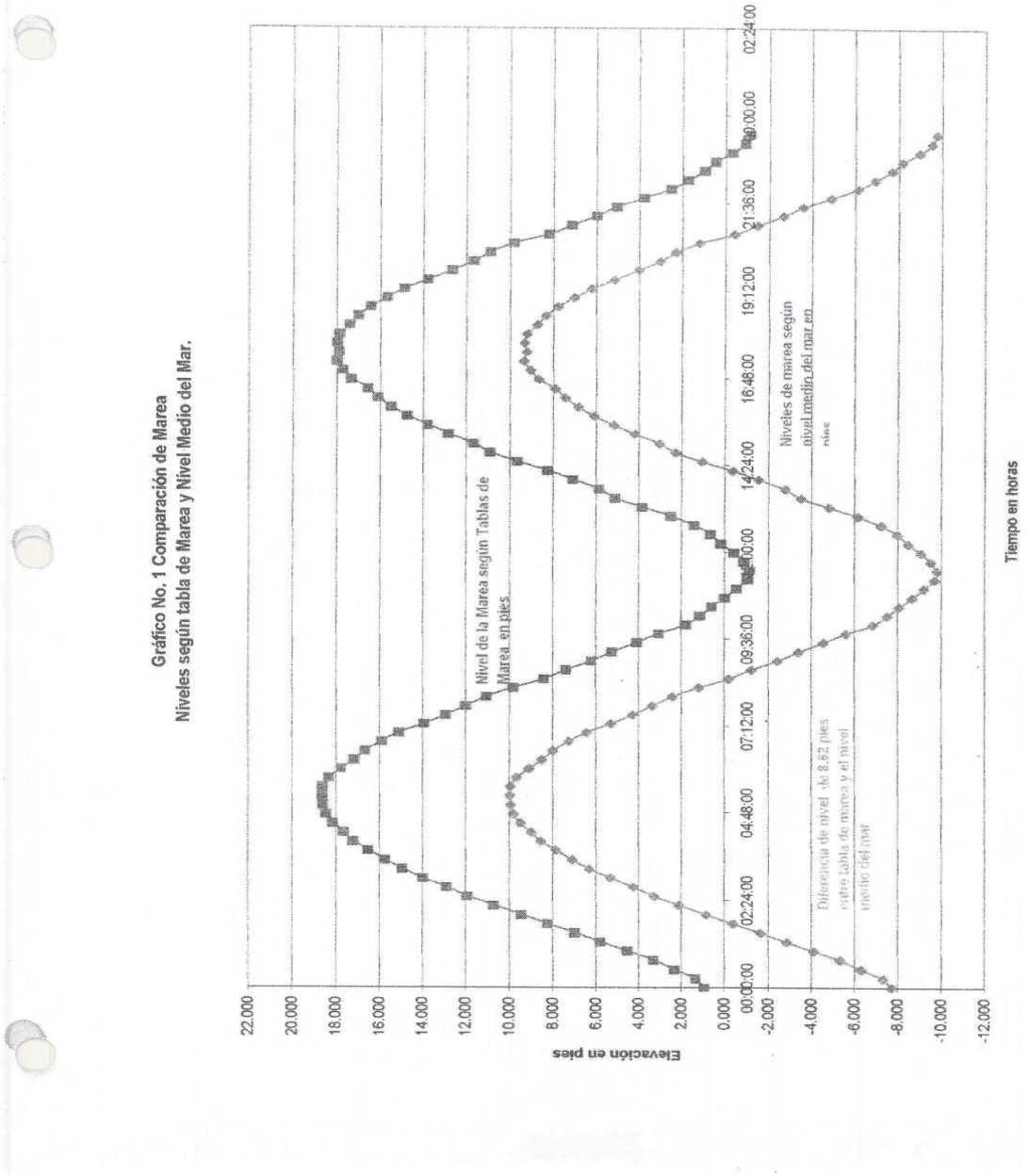
5.2.1 Cuenca del río Juan Díaz

Para el río Juan Díaz se realizó un análisis estadístico de los caudales máximos anuales registrados en 35 años en la estación de Juan Díaz (144-0201) para el cálculo de estos para los distintos tiempos de retorno. Se utilizaron los datos de caudal de varias series de caudales, de 1961-2004, 1975-2004 serie donde empieza la estación a ser hidrográfica y de 1981 al 2004, que es donde empieza el desarrollo del área de la cuenca. Para ello se empleó el software EXVAL 90 resultando la serie de 1981-2004 la de mayor caudal y por ende la usada. Se utilizaron los resultados de la distribución de caudales de la salida para Pearson Tipo III ya que esta representa una de las mejores salidas estadísticas. Esta distribución ha sido una de las más utilizadas en hidrología. La entrada y salida de estos caudales se puede observar en el **ANEXO No. 5.** Los hidrogramas de crecidas de 10, 50 y 100 años se calcularon sobre la base del hidrograma sintético unitario, estos se presentan en la **ANEXO 4**, en conjunto con la marea de 18.6', la cual fue proporcionada por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Los niveles de marea proporcionados por la ACP coinciden con el trabajo de validación realizado por la empresa INTOPSERVI realizado el 10 de septiembre del 2006, el máximo nivel registrado por ellos es de 2.97 metros para una marea de 18.5 pies en el puente del corredor. La marea utilizado en la simulación fue de 18.6' (esta medida es con respecto a la tabla de marea, más no con respecto al nivel medio del mar) La marea de 18.6' con respecto al nivel medio del mar es de 3.04 metros o 9.97 pies. Para ver la diferencia entre la marea como se indica en la tabla de mareas y el nivel medio del mar. Ver Gráfica No. 1

Para las Subcuencas del Río Palomo, la Quebrada Espavé y el Aporte Lateral se empleó el método del hidrograma unitario sintético del SCS en conjunto con la curva de intensidad – frecuencia –duración de la estación de Tocumen. Este método se basa en un hidrograma unitario adimensional curvilíneo el cual es el resultado del análisis de un gran número de hidrogramas unitarios naturales con un amplio rango de tamaños y localidades geográficas. Este método requiere la determinación del tiempo pico y el caudal pico. Utilizando las siguientes ecuaciones:

$q_p = .208*A/t_p$, $t_p = d_e/2 + t_r$


Gráfico No. 1 Comparación de Marea
Niveles según tabla de Marea y Nivel Medio del Mar.
Elevación en pies
Tiempo en horas
Nivel de la Marea según Tablas de Marea en pies
Niveles de marea según nivel medio del mar en
Diferencia de nivel de 8.62 pies entre tabla de mareas y el nivel medio del mar
22.000
20.000
18.000
16.000
14.000
12.000
10.000
8.000
6.000
4.000
2.000
0.000
-2.000
-4.000
-6.000
-8.000
-10.000
-12.000
00:00:00
02:24:00
04:48:00
07:12:00
09:36:00
12:00:00
14:24:00
16:48:00
19:12:00
21:36:00
00:00:00
02:24:00

En donde

$$d_e = 2*(t_c)^{0.5}$$

$$t_r = 0.6\ t_c$$

$$t_c = 0.000325*L^{0.77}*S^{-0.385}$$

En estas expresiones:

L :es la longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida en metros

S: es la pendiente del cauce principal

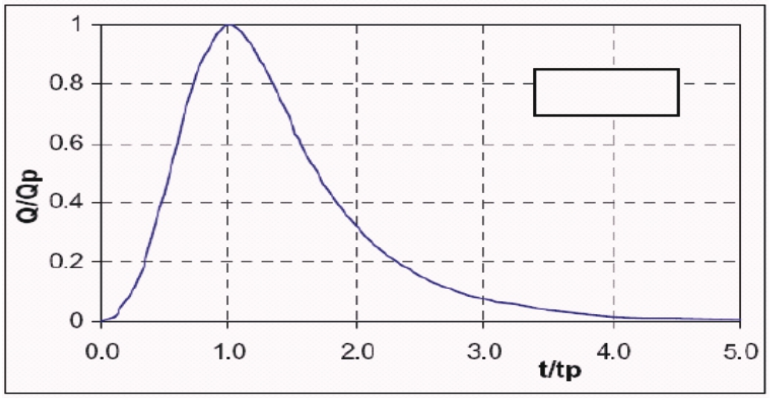
t_c: es el tiempo de concentración de la cuenca en horas

A :es el área de la cuenca en Km^2

d_e: es la duración en exceso

t_r: es el tiempo de retraso.

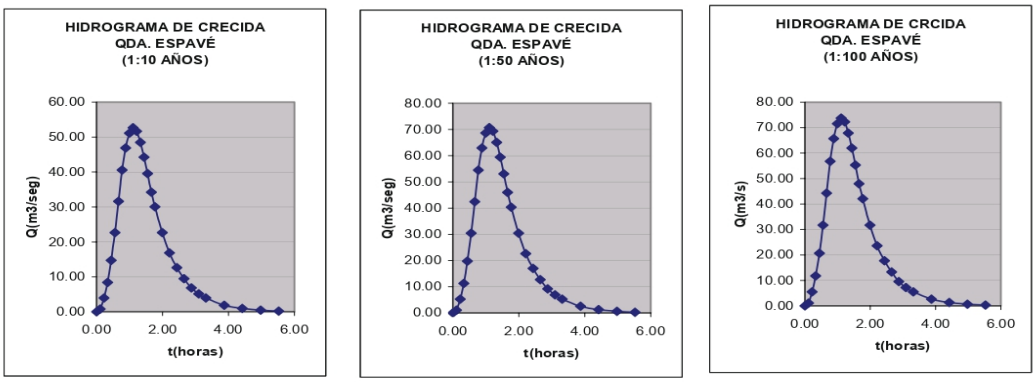
Dados el caudal pico y el tiempo de retraso para la duración de exceso de la precipitación el hidrograma unitario puede estimarse a partir del hidrograma sintético adimensional para la cuenca dada.



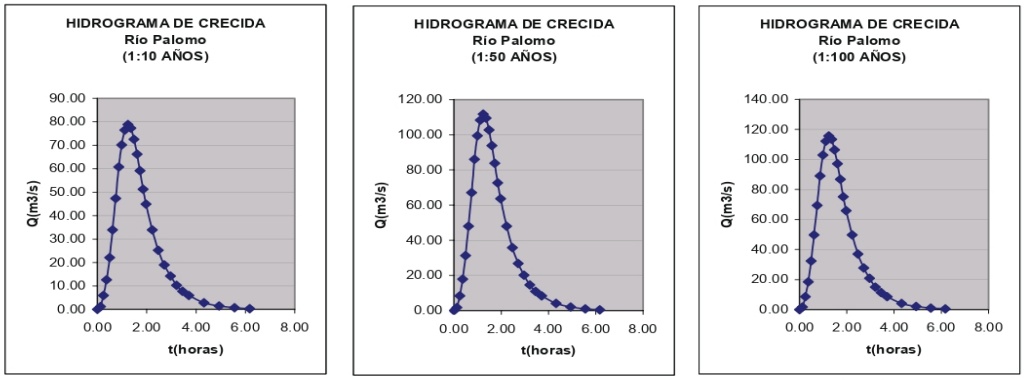
Grafica No.2 Hidrograma adimensional del SCS

Para cada sub-cuenca del sistema, se calcularon algunos parámetros como fueron: área de drenaje, longitud del canal o río, diferencia de elevación, pendiente promedio, tiempo de concentración. Con estos parámetros y las ecuaciones arriba descritas se determinaron los hidrogramas de crecida para cada período de retorno (ver Gráficas 3 y 4). Los datos de generación de estos hidrogramas se encuentran en el Anexo 4.

En las Figuras 1 y 2 se puede apreciar la cuenca del Río Juan Díaz y la quebrada Curunducito que fueron sujetas a estudio.



Gráfica No. 3 Caudales de crecidas para períodos de retorno de 10, 50 y 100 años Quebrada Espavé



Gráfica No.4 Caudales de crecidas para periodos de retorno de 10, 50 y 100 años Río Palomo



Descripción del modelo estadístico EXVAL90

El modelo EXVAL90 tiene como propósito encontrar las distribuciones teóricas de los datos en este caso de caudales máximos y la predicción de eventos de gran magnitud. Este programa pronostica los valores de las distribuciones para períodos de retorno de 2.00, 2.33, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0, 200.0, 500.0,y 1000.0 años.

El programa compara los valores de la prueba, con la estadística de la prueba del 95% para la calidad del ajuste.

Si cualesquiera de los valores de las pruebas son menores que la estadística de la misma, entonces la distribución de los datos cabe bien y pueden ser usados.

La distribución que se utilizó en este estudio fue la Pearson tipo 3. Esta distribución ha sido una de las más utilizadas en hidrología. Como la mayoría de las variables hidrológicas son sesgadas, la función Gamma se utiliza para ajustar la distribución de frecuencia de variables tales como crecientes máximas anuales, caudales mínimos, volúmenes de flujo anuales y estacionales, valores de precipitaciones extremas.

MÉTODOS USADOS

A Para el cómputo del período de retorno utiliza

1. Weibull
2. Hazen
3. Gringorten
4. Chegodayev
5. Cunnane

B. Para el cálculo de los tres primeros momentos centrales se usa:

1. Método de momentos



2. Momento de los Errores Estándares

C. Ajustando la distribución teórica, utiliza lo siguientes métodos:

1. Truncated normal
2. 2-parameter log normal
3. 3-parameter log normal
4. Type I Extremal [Gumbel]
5. Type I Log Extremal [log-Gumbel]
6. Pearson Type III
7. Log Pearson Type III
8. Log Pearson Type III con Weighted Regional Skew

D. Prueba de la distribución ajustada:

1. CHI - Cuadrado prueba no paramétrica

5.2.2 Cuenca de la Quebrada Curunducito

Para esta cuenca se utilizo igualmente el hidrograma Sintético del SCS (Sistema de Conservación de Suelos) y la ecuación racional para los aportes laterales. Esta cuenca fue dividida en seis áreas como se puede apreciar en la Figura No. 2. Las cuencas 1 a la 3 se utilizó el hidrograma sintético del SCS y de la 4 a la 6 el método racional. En la ecuación racional se utilizó el Manual de Requisitos para Revisión de Planos del MOP[1] en el punto parámetros para el diseño pluvial de la página 77.

En las siguientes páginas se presentan los cálculos e hidrogramas de crecidas para 10, 50 años y 100 años para las subcuencas de aporte 1, 2 y 3. y para las cuencas 4 a la 6 se presenta el Cuadro No. 5.

[1] Manual de Requisitos para Aprobación de Planos. Ministerio de Obras Públicas. 2da Edición. Revisada 2003

METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

AREA APORTE No. 1
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	1.49532	km.
Cota max=	12	m
Cota mín=	4.5	m
Superficie=	0.7502	km2
Precipitación=	85	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.005012	m/m
t conc=	41.6	minutos
t conc=	0.69	horas
tiempo punta=	**0.92**	horas
tiempo base=	2.45	horas
Caudal de la punta=	**15.25**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
0.92	15.25
2.45	0.00

Comprobación:

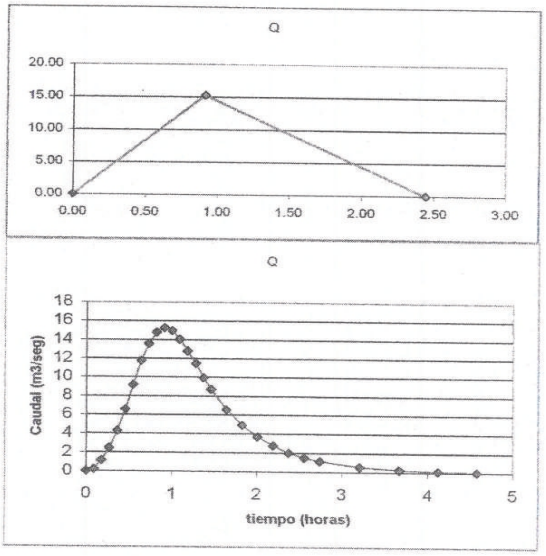
Volumen total: por el área bajo el hidrograma (área triangulo = Base x altura / 2)

67143 m3

Volumen total: (area cuenca X lámina agua caida)

67167 m3

t/ tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.09	0.23
0.2	0.075	0.18	1.14
0.3	0.16	0.27	2.44
0.4	0.28	0.37	4.27
0.5	0.43	0.46	6.56
0.6	0.6	0.55	9.15
0.7	0.77	0.64	11.74
0.8	0.89	0.73	13.57
0.9	0.97	0.82	14.80
1	1	0.92	15.25
1.1	0.98	1.01	14.95
1.2	0.92	1.10	14.03
1.3	0.84	1.19	12.81
1.4	0.75	1.28	11.44
1.5	0.65	1.37	9.91
1.6	0.57	1.47	8.69
1.8	0.43	1.65	6.56
2	0.32	1.83	4.88
2.2	0.24	2.02	3.66
2.4	0.18	2.20	2.75
2.6	0.13	2.38	1.98
2.8	0.098	2.56	1.49
3	0.075	2.75	1.14
3.5	0.036	3.21	0.55
4	0.018	3.66	0.27
4.5	0.009	4.12	0.14
5	0.004	4.58	0.06



Fundación Tecnológica de Panamá



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

AREA APORTE No. 2
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	1.584	km.
Cota max=	10.58	m
Cota min=	5.25	m
Superficie=	1.0548	km2
Precipitación=	76	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.003365	m/m
t conc=	50.7	minutos
t conc=	0.84	horas
tiempo punta=	1.01	horas
tiempo base=	2.69	horas
Caudal de la punta=	16.56	m^3/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.01	16.56
2.69	0.00

Comprobación:

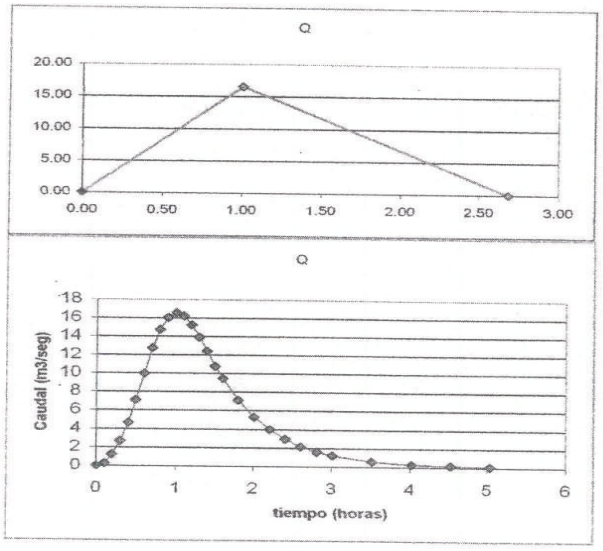
Volumen total: por el área bajo el hidrograma (area triangulo = Base x altura / 2):

80137 m3

Volumen total: (area cuenca X lamina agua caida)

80165 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.10	0.25
0.2	0.075	0.20	1.24
0.3	0.16	0.30	2.65
0.4	0.28	0.40	4.64
0.5	0.43	0.50	7.12
0.6	0.6	0.60	9.94
0.7	0.77	0.70	12.75
0.8	0.89	0.81	14.74
0.9	0.97	0.91	16.07
1	1	1.01	16.56
1.1	0.98	1.11	16.23
1.2	0.92	1.21	15.24
1.3	0.84	1.31	13.91
1.4	0.75	1.41	12.42
1.5	0.65	1.51	10.77
1.6	0.57	1.61	9.44
1.8	0.43	1.81	7.12
2	0.32	2.01	5.30
2.2	0.24	2.21	3.98
2.4	0.18	2.42	2.98
2.6	0.13	2.62	2.15
2.8	0.098	2.82	1.62
3	0.075	3.02	1.24
3.5	0.036	3.52	0.60
4	0.018	4.03	0.30
4.5	0.009	4.53	0.15
5	0.004	5.03	0.07



Fundación Tecnológica de Panamá



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

AREA APORTE No. 3
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	0.51482	km
Cota max=	6	m
Cota min=	4	m
Superficie=	0.0957	km2
Precipitacion=	116	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.003885	m/m
t conc=	20.2	minutos
t conc=	0.34	horas
tiempo punta=	0.70	horas
tiempo base=	1.87	horas
Caudal de la punta=	3.29	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
0.70	3.29
1.87	0.00

Comprobación:

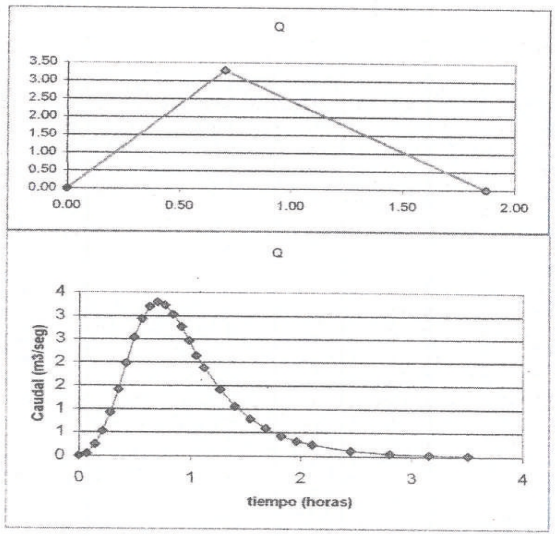
Volumen total: por el area bajo el hidrograma (area triángulo = Base x altura / 2).

11097 m3

Volumen total: (area cuenca X lamina agua caida)

11101 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.07	0.05
0.2	0.075	0.14	0.25
0.3	0.16	0.21	0.53
0.4	0.28	0.28	0.92
0.5	0.43	0.35	1.41
0.6	0.6	0.42	1.97
0.7	0.77	0.49	2.53
0.8	0.89	0.56	2.93
0.9	0.97	0.63	3.19
1	1	0.70	3.29
1.1	0.98	0.77	3.22
1.2	0.92	0.84	3.03
1.3	0.84	0.91	2.76
1.4	0.75	0.98	2.47
1.5	0.65	1.05	2.14
1.6	0.57	1.12	1.88
1.8	0.43	1.26	1.41
2	0.32	1.40	1.05
2.2	0.24	1.54	0.79
2.4	0.18	1.68	0.59
2.6	0.13	1.82	0.43
2.8	0.098	1.96	0.32
3	0.075	2.11	0.25
3.5	0.036	2.46	0.12
4	0.018	2.81	0.06
4.5	0.009	3.16	0.03
5	0.004	3.51	0.01



Fundación Tecnológica de Panamá

METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS

AREA APORTE No. 1
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	1.49532	km
Cota max=	12	m
Cota min=	4.5	m
Superficie=	0.7902	km2
Precipitación=	126	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.005012	m/m
t conc=	41.6	minutos
t conc=	0.69	horas
tiempo punta=	0.92	horas
tiempo base=	2.45	horas
Caudal de la punta=	22.61	m^3/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
0.92	22.61
2.45	0.00

Comprobación:

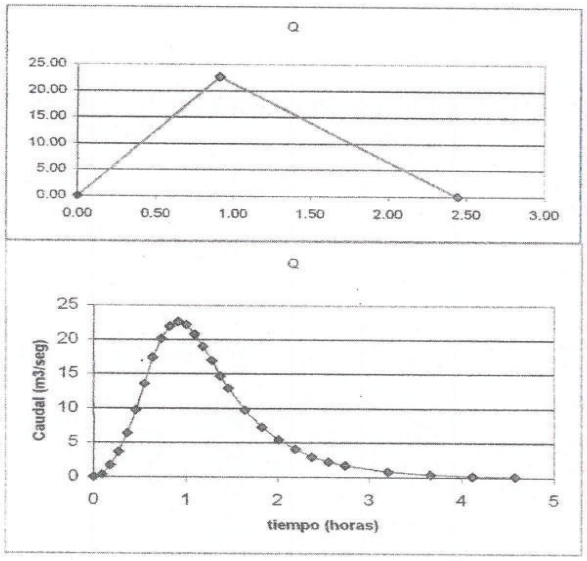
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triangulo = Base x altura / 2)

99539 m3

Volumen total (area cuenca X lámina agua caida)

99565 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.09	0.34
0.2	0.075	0.18	1.70
0.3	0.16	0.27	3.62
0.4	0.28	0.37	6.33
0.5	0.43	0.46	9.72
0.6	0.6	0.55	13.57
0.7	0.77	0.64	17.41
0.8	0.89	0.73	20.12
0.9	0.97	0.82	21.93
1	1	0.92	22.61
1.1	0.98	1.01	22.16
1.2	0.92	1.10	20.80
1.3	0.84	1.19	18.99
1.4	0.75	1.28	16.96
1.5	0.65	1.37	14.70
1.6	0.57	1.47	12.89
1.8	0.43	1.65	9.72
2	0.32	1.83	7.24
2.2	0.24	2.02	5.43
2.4	0.18	2.20	4.07
2.6	0.13	2.38	2.94
2.8	0.098	2.56	2.22
3	0.075	2.75	1.70
3.5	0.036	3.21	0.81
4	0.018	3.66	0.41
4.5	0.009	4.12	0.20
5	0.004	4.58	0.09



Fundación Tecnológica de Panamá



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS

AREA APORTE No. 2
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	1.554	km
Cota max=	10.58	m
Cota min=	5.25	m
Superficie=	1.0548	km2
Precipitación=	115	mm
Duracion P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.003365	m/m
t conc=	50.7	minutos
t conc=	0.84	horas
tiempo punta=	1.01	horas
tiempo base=	2.69	horas
Caudal de la punta=	24.63	m³/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.01	24.64
2.69	0.00

Comprobación:

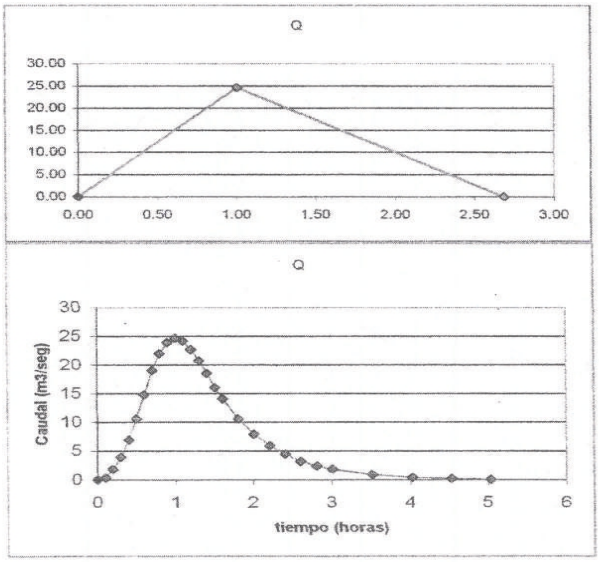
Volumen total por el área bajo el hidrograma (area triangulo = Base x altura / 2)

119150 m3

Volumen total (area cuenca X lámina agua caida)

119182 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.10	0.37
0.2	0.075	0.20	1.85
0.3	0.16	0.30	3.94
0.4	0.28	0.40	6.90
0.5	0.43	0.50	10.59
0.6	0.6	0.60	14.78
0.7	0.77	0.70	18.96
0.8	0.89	0.81	21.92
0.9	0.97	0.91	23.89
1	1	1.01	24.63
1.1	0.98	1.11	24.14
1.2	0.92	1.21	22.66
1.3	0.84	1.31	20.69
1.4	0.75	1.41	18.47
1.5	0.65	1.51	16.01
1.6	0.57	1.61	14.04
1.8	0.43	1.81	10.59
2	0.32	2.01	7.88
2.2	0.24	2.21	5.91
2.4	0.18	2.42	4.43
2.6	0.13	2.62	3.20
2.8	0.098	2.82	2.41
3	0.075	3.02	1.85
3.5	0.036	3.52	0.89
4	0.018	4.03	0.44
4.5	0.009	4.53	0.22
5	0.004	5.03	0.10



Fundación Tecnológica de Panamá



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS

AREA APORTE No. 3
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	0.51431	km
Cota max=	6	m
Cota min=	4	m
Superficie=	0.0957	km2
Precipitacion=	175	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.003885	m/m
t conc=	20.2	minutos
t conc=	0.34	horas
tiempo punta=	**0.70**	horas
tiempo base=	1.87	horas
Caudal de la punta=	**5.05**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
0.70	5.05
1.87	0.00

Comprobación:

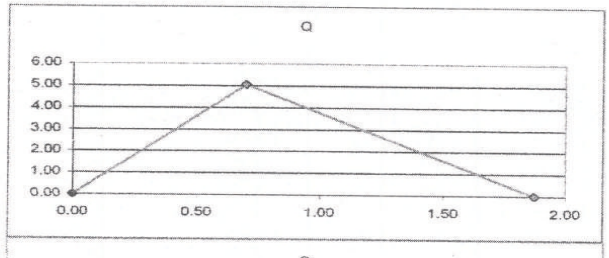
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triangulo = Base x altura / 2)

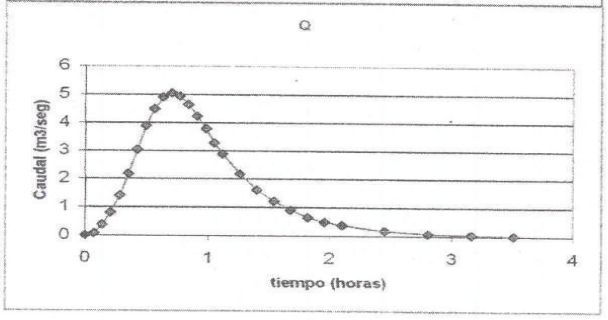
17829 m3

Volumen total (área cuenca X lamina agua caida)

17035 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.07	0.08
0.2	0.075	0.14	0.38
0.3	0.16	0.21	0.81
0.4	0.28	0.28	1.41
0.5	0.43	0.35	2.17
0.6	0.6	0.42	3.03
0.7	0.77	0.49	3.89
0.8	0.89	0.56	4.49
0.9	0.97	0.63	4.90
1	1	0.70	5.05
1.1	0.96	0.77	4.95
1.2	0.92	0.84	4.65
1.3	0.84	0.91	4.24
1.4	0.75	0.98	3.79
1.5	0.65	1.05	3.28
1.6	0.57	1.12	2.88
1.8	0.43	1.26	2.17
2	0.32	1.40	1.62
2.2	0.24	1.54	1.21
2.4	0.18	1.68	0.91
2.6	0.13	1.82	0.66
2.8	0.098	1.96	0.49
3	0.075	2.11	0.38
3.5	0.036	2.46	0.18
4	0.018	2.81	0.09
4.5	0.009	3.16	0.05
5	0.004	3.51	0.02





Fundación Tecnológica de Panamá



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

AREA APORTE No. 1
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	1.49532	km.
Cota max=	12	m
Cota min=	4.5	m
Superficie=	0.7902	km2
Precipitación=	1.42	pulg
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.005012	m/m
t conc=	41.6	minutos
t conc=	0.69	horas
tiempo punta=	**0.92**	horas
tiempo base=	2.45	horas
Caudal de la punta=	**25.48**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

Tiempo	Q
0.00	0.00
0.92	25.48
2.45	0.00

Comprobacion:

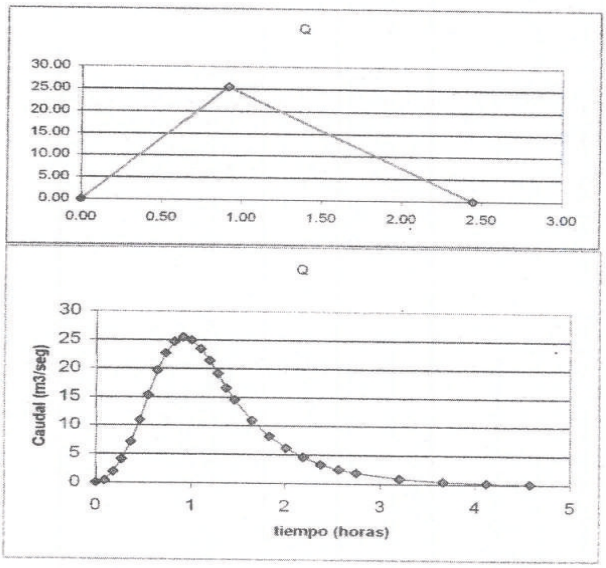
Volumen total por el área bajo el hidrograma (area triángulo = Base x altura / 2)

112169 m3

Volumen total (area cuenca X lámina agua caida):

112209 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.09	0.38
0.2	0.075	0.18	1.91
0.3	0.16	0.27	4.08
0.4	0.28	0.37	7.13
0.5	0.43	0.46	10.96
0.6	0.6	0.55	15.29
0.7	0.77	0.64	19.62
0.8	0.89	0.73	22.68
0.9	0.97	0.82	24.72
1	1	0.92	25.48
1.1	0.98	1.01	24.97
1.2	0.92	1.10	23.44
1.3	0.84	1.19	21.40
1.4	0.75	1.28	19.11
1.5	0.65	1.37	16.56
1.6	0.57	1.47	14.52
1.8	0.43	1.65	10.96
2	0.32	1.83	8.15
2.2	0.24	2.02	6.12
2.4	0.18	2.20	4.59
2.6	0.13	2.38	3.31
2.8	0.098	2.56	2.50
3	0.075	2.75	1.91
3.5	0.036	3.21	0.92
4	0.018	3.66	0.46
4.5	0.009	4.12	0.23
5	0.004	4.58	0.10



Fundación Tecnológica de Panamá



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS

AREA APORTE No. 2
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	1.684	km.
Cota max=	10.59	m
Cota min=	5.25	m
Superficie=	1.0549	km2
Precipitación=	130	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.003365	m/m
t conc=	50.7	minutos
t conc=	0.84	horas
tiempo punta=	1.01	horas
tiempo base=	2.69	horas
Caudal de la punta=	28.33	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.01	28.33
2.68	0.00

Comprobación:

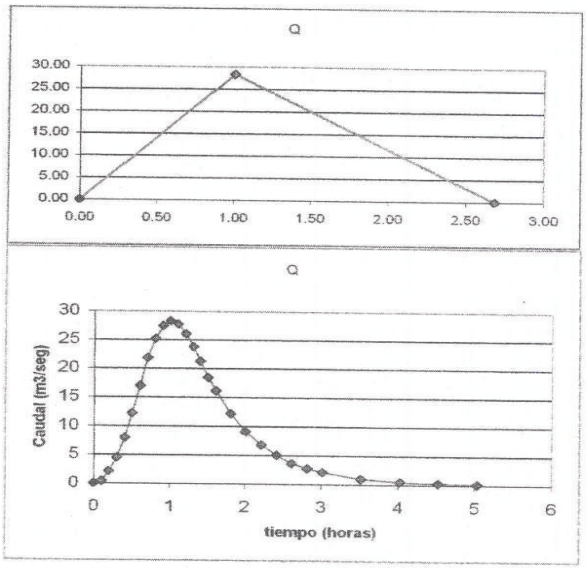
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triangulo = Base x altura / 2):

137076 m3

Volumen total (area cuenca X lámina agua caída):

137124 m3

t/ tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.10	0.42
0.2	0.075	0.20	2.12
0.3	0.16	0.30	4.53
0.4	0.28	0.40	7.93
0.5	0.43	0.50	12.18
0.6	0.6	0.60	17.00
0.7	0.77	0.70	21.82
0.8	0.89	0.81	25.22
0.9	0.97	0.91	27.48
1	1	1.01	28.33
1.1	0.98	1.11	27.77
1.2	0.92	1.21	26.07
1.3	0.84	1.31	23.80
1.4	0.75	1.41	21.25
1.5	0.65	1.51	18.42
1.6	0.57	1.61	16.15
1.8	0.43	1.81	12.18
2	0.32	2.01	9.07
2.2	0.24	2.21	6.80
2.4	0.18	2.42	5.10
2.6	0.13	2.62	3.68
2.8	0.098	2.82	2.78
3	0.075	3.02	2.12
3.5	0.036	3.52	1.02
4	0.018	4.03	0.51
4.5	0.009	4.53	0.25
5	0.004	5.03	0.11



Fundación Tecnológica de Panamá



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS

AREA APORTE No. 2
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	1.684	km.
Cota max=	10.55	m
Cota min=	5.25	m
Superficie=	1.0549	km2
Precipitación=	130	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.003365	m/m
t conc=	50.7	minutos
t conc=	0.84	horas
tiempo punta=	1.01	horas
tiempo base=	2.69	horas
Caudal de la punta=	28.33	m^3/seg

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.01	28.33
2.69	0.00

Comprobación:

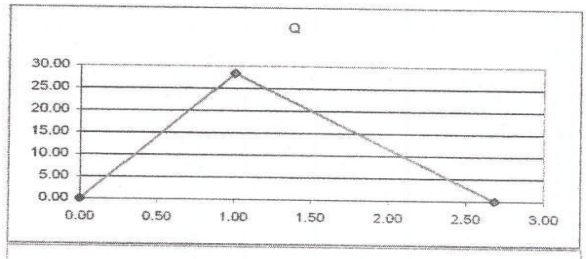
Volumen total por el área bajo el hidrograma (área triangulo = Base x altura / 2):

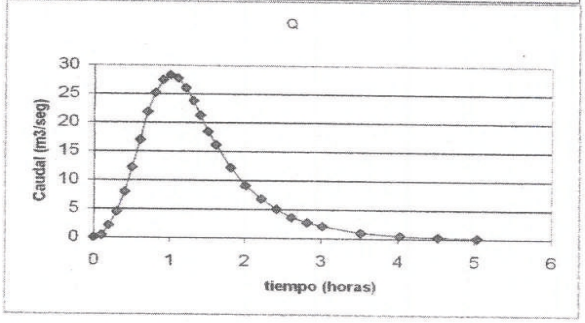
137076 m3

Volumen total (area cuenca X lamina agua caida):

137124 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.10	0.42
0.2	0.075	0.20	2.12
0.3	0.16	0.30	4.53
0.4	0.28	0.40	7.93
0.5	0.43	0.50	12.18
0.6	0.6	0.60	17.00
0.7	0.77	0.70	21.82
0.8	0.89	0.81	25.22
0.9	0.97	0.91	27.48
1	1	1.01	28.33
1.1	0.98	1.11	27.77
1.2	0.92	1.21	26.07
1.3	0.84	1.31	23.80
1.4	0.75	1.41	21.25
1.5	0.65	1.51	18.42
1.6	0.57	1.61	16.15
1.8	0.43	1.81	12.18
2	0.32	2.01	9.07
2.2	0.24	2.21	6.80
2.4	0.16	2.42	5.10
2.6	0.13	2.62	3.68
2.8	0.098	2.82	2.78
3	0.075	3.02	2.12
3.5	0.036	3.52	1.02
4	0.018	4.03	0.51
4.5	0.009	4.53	0.25
5	0.004	5.03	0.11





Fundación Tecnológica de Panamá



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DEL SCS

PERIODO DE RETORNO= 100 AÑOS

AREA APORTE No. 3
CURUNDUCITO

Datos de entrada

Long cauce=	0.51482	km.
Cota max=	6	m
Cota min=	4	m
Superficie=	0.0957	km2
Precipitación=	129	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.003885	m/m
t conc=	20.2	minutos
t conc=	0.34	horas
tiempo punta=	**0.70**	horas
tiempo base=	1.87	horas
Caudal de la punta=	**5.36**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
0.70	5.36
1.87	0.00

Comprobación:

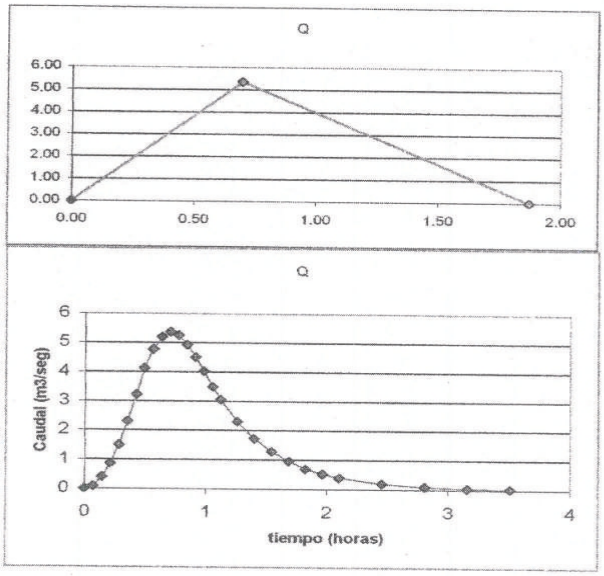
volumen total por el área bajo el hidrograma
(area triangulo = Base x altura / 2)

16081 m3

volumen total (area cuenca X lámina agua caida)

16087 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.07	0.08
0.2	0.075	0.14	0.40
0.3	0.16	0.21	0.86
0.4	0.28	0.28	1.50
0.5	0.43	0.35	2.31
0.6	0.6	0.42	3.22
0.7	0.77	0.49	4.13
0.8	0.89	0.56	4.77
0.9	0.97	0.63	5.20
1	1	0.70	5.36
1.1	0.98	0.77	5.25
1.2	0.92	0.84	4.93
1.3	0.84	0.91	4.50
1.4	0.75	0.98	4.02
1.5	0.65	1.05	3.48
1.6	0.57	1.12	3.06
1.8	0.43	1.26	2.31
2	0.32	1.40	1.72
2.2	0.24	1.54	1.29
2.4	0.18	1.68	0.96
2.6	0.13	1.82	0.70
2.8	0.098	1.96	0.53
3	0.075	2.11	0.40
3.5	0.036	2.46	0.19
4	0.018	2.81	0.10
4.5	0.009	3.16	0.05
5	0.004	3.51	0.02



Fundación Tecnológica de Panamá

Cuadro No. 5

METODO RACIONAL

AREAS DE APORTE 4, 5 Y 6

QUEBRADA CURUNDUCITO

CONDICIONES DE DESARROLLO FUTURO

APORTES	L(m)	dh	s	(s).5	Tc(Kirpich)(min)	C	I(mm/hr)10años	I(mm/hr)50años	I(mm/hr)100años	A(Km2)	Q(m3/s)10AÑOS	Q(m3/s)50AÑOS	Q(m3/s)100AÑOS
A4	2112	2.26	0.00107	0.03271	98.32	0.95	55	72	83	0.5018	7.26	9.53	10.89
A5	2152	1.43	0.00066	0.02578	119.84	0.95	44	62	74	0.8973	10.42	14.68	17.52
A6	1105	2	0.00181	0.04254	48.77	0.95	85	115	131	0.3508	7.87	10.65	12.13

CONDICIONES ACTUALES

APORTES	L(m)	dh	s	(s).5	Tc(Kirpich)(min)	C	I(mm/hr)10años	I(mm/hr)50años	I(mm/hr)100años	A(Km2)	Q(m3/s)10AÑOS	Q(m3/s)50AÑOS	Q(m3/s)100AÑOS
A4	2112	2.26	0.00107	0.03271	98.32	0.75	55	72	83	0.5018	5.75	7.53	8.66
A5	2152	1.43	0.00066	0.02578	119.84	0.75	44	62	74	0.8973	8.23	11.59	13.83
A6	1105	2	0.00181	0.04254	48.77	0.8	85	115	131	0.3508	6.63	8.96	10.21

Fundación Tecnológica de Panamá



5.3 Aplicación del modelo MIKE-11

El modulo hidrodinámico HD del modelo MIKE-11, simula flujos transitables que pasan a través de un sistema de canales o de ríos. El proceso real del flujo varía en tres dimensiones, tal es el caso que la velocidad en un río varía a lo largo y a lo ancho, así como desde la superficie del agua hasta el fondo del río.

Este fenómeno se puede simplificar, haciendo variar el flujo en una sola dimensión que es, a lo largo del canal o en la dirección del flujo, es por eso que mediante el estudio de las ecuaciones de Saint-Venant, se pueden describir flujos unidimensionales no permanentes en un canal abierto. Saint Venant[2], formuló las ecuaciones de continuidad y de movimiento para flujo gradualmente variado no permanente. La validez de estas ecuaciones han sido verificada por muchas observaciones y experimentos. Sin embargo, debido a su complejidad matemática, la integración exacta de las ecuaciones es prácticamente imposible. Para aplicaciones prácticas, una solución de las ecuaciones se puede obtener por métodos aproximados por etapas, o por métodos basados sobre hipótesis simplificadas.

Para la derivación de las ecuaciones de Saint-Venant se establecen las siguientes suposiciones:

l. El agua es incompresible y homogénea (p= densidad constante).

2. La pendiente del fondo del canal es pequeña de tal forma que sen θ = tang θ y cos θ =1: en donde θ es la pendiente en el fondo del canal.

3. La distribución de presión en una sección transversal es hidrostática. Esto es cierto si la aceleración vertical es pequeña. Por ejemplo la variación de la superficie del agua es gradual.

[2] (biólogo matemático francés y profesor de ingeniería rural en el Instituto de Agronomía de Versalles)

4. La distribución de velocidad, en una sección transversal del canal, es uniforme.

5. El canal es recto.

El modelo MIKE11, utiliza las ecuaciones de Saint-Venant y se basa en la **ecuación de continuidad**, independientemente de que un flujo sea laminar o turbulento. Todo flujo debe satisfacer la ecuación de conservación de masa, comúnmente llamada ecuación de continuidad.

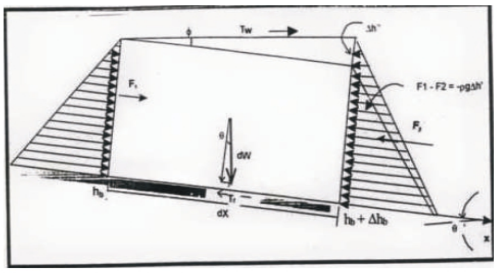


Figura No. 4 Equilibrio de fuerzas en el volumen de control

La segunda ley de Newton establece que la sumatoria de las fuerzas es equivalente a la masa por la aceleración.

$$\sum F = Ma = d(MV)/dt \quad \textbf{(5.1)}$$

en donde.

$$dt \sum F = d(MV) \quad \textbf{(5.2)}$$

$$La \sum F = FI - F2 - Tf + Tw + dw (sen\ \theta) \quad \textbf{(5.3)}$$

En donde:

- F 1 y F2 son las fuerzas hidrostáticas en el lado derecho e izquierdo en el volumen de control. Tf es la fuerza de fricción producida por el esfuerzo cortante a lo largo del





lecho del río, la cual está dada por (τ_oPdX), en donde τ_o es el esfuerzo cortante del lecho y P el perímetro mojado.

- T*w* es la fuerza cortante causada por la fuerza de fricción entre el viento y la superficie del agua, dada por τ_wTdX. en donde τ_w es el esfuerzo cortante del viento y T el ancho del canal.

- dW senθ es la componente del peso del fluido en la dirección del flujo para el cual W= ρgAdX en donde ρ es la densidad del fluido, g la gravedad, A el área hidráulica. El ángulo de inclinación del canal es ($\Delta h_b/\Delta X$) siendo igual a senθ =So y M=(AdX)ρ.

- ρgΔh A es la fuerza resultante de las fuerzas hidrostáticas (F1-F2), en donde Δh es el desnivel existente entre los extremos del volumen de control.

Al realizar las respectivas sustituciones en la ecuación 5.3 se tiene que:

$$1-\rho g\Delta h\, A - \tau_o P\Delta X + \tau w\cos\Phi\,(T\,\Delta X) + \rho.g.A\Delta X.So = d(MVx)/dt = \rho AdXdVx/dt. \quad \textbf{(5.4)}$$

Tomando a $\tau_o = \rho g R S_f = \gamma A S_f / P$, se despeja S_f y se tiene que $S_f = ' \tau_o P/(pgA)$ donde: γ es el peso específico del fluido, A es el área hidráulica, P es el perímetro mojado y S_f es la pendiente de energía de un canal, Cuando X→0 entonces $\Delta h/\Delta X = \partial h/\partial X$

Sustituyendo S_f en la ecuación **5.4** se tiene:

$$1/g\,(dVx/dt) + \partial h/\partial X + S_f + So = \tau w\cos\Phi T/(\rho gA) \qquad \textbf{(5.5)}$$

Luego, haciendo sustituciones y colocando la ecuación anterior en función de los parámetros hidráulicos con los que el programa trabaja (Q = caudal transitado, z = altura del agua, A = área de la sección transversal. etc.), se llega a la siguiente expresión.

$$\partial Q/\partial t + \partial(Q^2/A)\,\partial X + gA\partial z/\partial X + gQ|Q|/(AC^2R) = \tau w\cos\Phi\, T/\rho \quad \textbf{(5.6)}$$



Expresada en palabras, esta ecuación afirma que la fuerza resultante que actúa en un volumen de control es igual a la rapidez con que aumenta la cantidad de movimiento del volumen de control, más el flujo neto de cantidad de movimiento que sale del volumen de control.

Para la aplicación del Modelo MIKE11, una vez teniendo claras las bases conceptuales del mismo y determinados los parámetros necesarios requeridos por él, procedimos a la simulación del sistema propuesto para el tramo en estudio del río Juan Díaz, así como para la quebrada Curunducito, incluyendo cada área de aporte al sistema principal. Cabe señalar que las condiciones de frontera establecidas en el sistema del río Juan Díaz fueron: El hidrograma de crecida para periodos de retorno de (10, 50 y 100 años) de la estación Juan Díaz, quebrada Espavé, río Palomo, aporte lateal y la marea de 18.6' en su desembocadura al Océano Pacífico.

El sistema a ser simulado se presenta en el **Anexo No. 2 "ESQUEMAS DEL MODELO"**. Una vez establecidos los parámetros en el modelo se procedió a la simulación; los resultados de la misma se presentan en el **Anexo No. 4, "SALIDAS DE LA SIMULACIÓN CON MIKE 11".**

5.4 Resultados del modelo

Luego de haber corrido el modelo con todas sus condiciones de frontera, sus secciones transversales, sus estructuras hidráulicas, se obtiene las salidas de niveles y caudales a lo largo de los tramos analizados. Estos resultados se pueden apreciar en el **Anexo 4.**

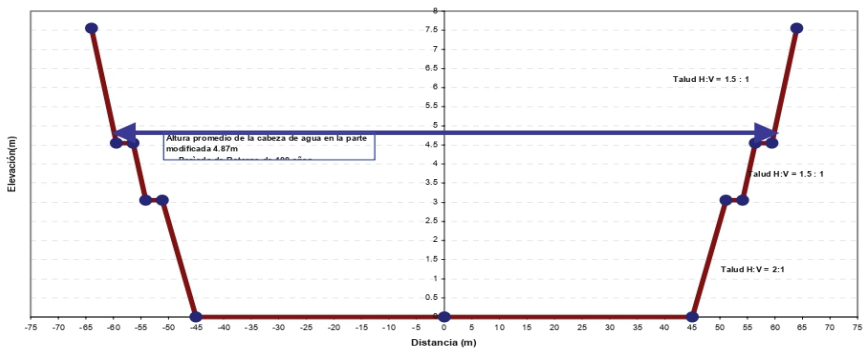
6.0 Simulación Hidráulica en Condiciones Modificadas

6.1 Río Juan Díaz

Después de analizar los resultados de la simulación bajo las condiciones naturales, se procedió a realizar mejoras al cauce dentro del proyecto, para este la empresa FG Guardia en conjunto con la empresa Langan (plantearon los distintos taludes para la estabilidad), sugierieron utilizar una sección prismática variada la cual tuviese una base de 90 metros y tres taludes con una relación de H:V de 2:1, y 1.5:1, 1.5:1 (ver seccion) dentro del área del proyecto y unos 200 metros aguas arriba del inicio del proyecto y otros 200 metros al final del proyecto, es decir entre el kilometraje 0K +900 hasta el Kilometraje 2K +740, el resto de las secciones quedo igual. Se trazo una pendiente de 0.05% desde el Kilómetro 0k+900 hasta el Km 2K+740. Las condición de frontera son las mismas el caudal del Río Juan Díaz, el del Río Palomo, la Quebrada Espavé y la del aporte lateral distribuidos en tres puntos y la marea permaneció igual. La rugosidad dentro del canal mejorado en el área del proyecto usada fue de 0.025 y en el resto fue de 0.04.

Se realizaron varias simulaciones bajo las condiciones modificadas, con caudales para períodos de retorno de 10, 50 años y 100 años y marea de 18.6. Los resultados de esta simulación se pueden apreciar en el cuadro No. 6 y el Cuadro No.7 tanto para condiciones naturales como modificadas.

Sección Modificada del Río Juan Diaz
Estación 0k+900 -- 2k+740

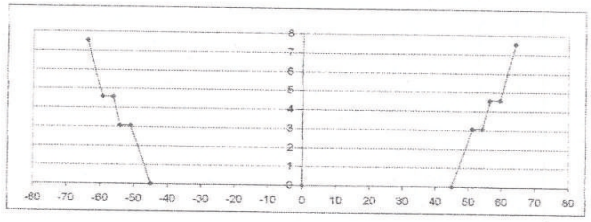




En las secciones Modificadas en el area del proyecto la sección es Trapezoidal con base de 90 m y varios taludes de H/V 2:1, 1.5:1, de 1.5:1 con una rugosidad de n = 0.025 en la parte modificada y el resto del proyecto con rugosidad de 0.04 en el canal

Nombre del Rio	Estacionamiento en Km	Nivel del Fondo del Canal (m)	Secciones Natural 10 años Marea 18.6'	Secciones Natural 50 años Marea 18.6'	Secciones Natural 100 Años Marea 18.6'	Secciones Modificadas Base 90 m 10 años Marea 18.6'	Secciones Modificadas Base 90 m 50 años Marea 18.6'	Secciones Modificadas Base 90 m 100 años Marea 18.6'	
JUANDIAZ	0.024	0.810	8.663	9.883	10.252	8.566	9.746	10.113	
JUANDIAZ	0.120	1.350	8.350	9.486	9.842	8.229	9.324	9.678	Nivel de Viga Inferior
JUANDIAZ	0.216	1.350	8.188	9.231	9.58	8.025	9.054	9.378	Puente Xtra 9.450
JUANDIAZ	0.256	1.360	8.073	9.13	9.432	7.923	8.932	9.235	Puente Xtra 9.120
JUANDIAZ	0.315	1.360	7.996	9.003	9.327	7.834	8.784	9.089	
JUANDIAZ	0.412	0.950	7.865	8.891	9.23	7.689	8.647	8.954	
JUANDIAZ	0.535	0.850	7.392	8.3	8.615	7.185	8.017	8.294	
JUANDIAZ	0.632	0.590	6.891	7.716	8.018	6.661	7.447	7.726	
JUANDIAZ	0.740	1.000	6.336	7.042	7.315	6.089	6.788	7.026	
JUANDIAZ	0.780	0.890	6.216	6.966	7.186	5.797	6.504	6.734	
JUANDIAZ	0.820	0.670	5.814	6.506	6.739	5.224	6.016	6.257	
JUANDIAZ	0.860	0.670	5.793	6.473	6.687	4.841	5.612	5.837	
JUANDIAZ	0.900	0.421	5.65	6.758	6.988	4.665	5.275	5.488	
JUANDIAZ	0.940	0.491	6.017	6.743	6.976	4.544	5.256	5.467	
JUANDIAZ	0.980	0.337	6.003	6.737	6.971	4.626	5.234	5.443	
JUANDIAZ	1.020	0.265	6.011	6.739	6.972	4.609	5.21	5.417	
JUANDIAZ	1.060	0.341	6	6.732	6.966	4.592	5.189	5.394	
JUANDIAZ	1.100	0.331	5.8	6.528	6.76	4.577	5.169	5.372	
JUANDIAZ	1.140	0.337	5.713	6.356	6.584	4.562	5.15	5.351	
JUANDIAZ	1.180	0.291	5.395	6.008	6.214	4.547	5.13	5.329	
JUANDIAZ	1.220	0.256	5.184	5.74	5.943	4.532	5.111	5.308	
JUANDIAZ	1.260	0.247	5.126	5.561	5.834	4.517	5.091	5.286	
JUANDIAZ	1.300	0.251	5.114	5.549	5.872	4.502	5.072	5.264	
JUANDIAZ	1.340	0.201	5.103	5.537	5.861	4.487	5.052	5.243	
JUANDIAZ	1.380	0.161	5.013	5.464	5.586	4.473	5.033	5.221	
JUANDIAZ	1.420	0.161	4.954	5.437	5.573	4.459	5.014	5.2	
JUANDIAZ	1.460	0.141	4.93	5.43	5.587	4.445	4.994	5.178	
JUANDIAZ	1.500	0.126	4.936	5.433	5.67	4.431	4.975	5.157	
JUANDIAZ	1.540	0.101	4.932	5.429	5.566	4.417	4.956	5.135	
JUANDIAZ	1.580	0.063	4.925	5.423	5.56	4.403	4.937	5.113	
JUANDIAZ	1.620	0.051	4.909	5.41	5.548	4.39	4.919	5.091	
JUANDIAZ	1.660	0.041	4.9	5.403	5.541	4.378	4.901	5.07	
JUANDIAZ	1.700	0.021	4.907	5.41	5.548	4.366	4.884	5.048	
JUANDIAZ	1.740	0.001	4.897	5.4	5.538	4.354	4.866	5.027	
JUANDIAZ	1.780	-0.019	4.892	5.396	5.534	4.342	4.848	5.006	
JUANDIAZ	1.820	-0.059	4.856	5.367	5.507	4.33	4.83	4.986	
JUANDIAZ	1.860	-0.066	4.834	5.354	5.496	4.318	4.812	4.965	
JUANDIAZ	1.900	-0.076	4.836	5.354	5.495	4.307	4.795	4.945	
JUANDIAZ	1.940	-0.100	4.827	5.347	5.489	4.295	4.777	4.925	
JUANDIAZ	1.980	-0.159	4.723	5.234	5.376	4.283	4.76	4.904	
JUANDIAZ	2.100	-0.179	4.625	5.158	5.307	4.249	4.707	4.843	
JUANDIAZ	2.140	-0.190	4.542	5.047	5.203	4.236	4.69	4.823	Puente Nivel de Viga Inferior
JUANDIAZ	2.159	0.260	4.383	4.824	4.974	4.076	4.542	4.667	Corredor Sur (m)
JUANDIAZ	2.190	0.240	4.106	4.531	4.676	3.936	4.409	4.532	Puerse 7.670
JUANDIAZ	2.220	-0.230	4.195	4.528	4.635	3.945	4.286	4.42	7.460
JUANDIAZ	2.240	-0.240	4.194	4.525	4.631	3.937	4.274	4.409	
JUANDIAZ	2.260	-0.260	4.187	4.518	4.631	3.93	4.262	4.391	
JUANDIAZ	2.300	-0.276	4.177	4.515	4.627	3.916	4.235	4.363	
JUANDIAZ	2.340	-0.300	4.126	4.464	4.578	3.902	4.214	4.334	
JUANDIAZ	2.380	-0.316	4.067	4.416	4.524	3.889	4.189	4.305	
JUANDIAZ	2.420	-0.339	4.092	4.417	4.527	3.875	4.165	4.276	
JUANDIAZ	2.460	-0.359	4.058	4.376	4.484	3.861	4.14	4.247	
JUANDIAZ	2.500	-0.379	4.044	4.36	4.469	3.847	4.116	4.217	
JUANDIAZ	2.540	-0.399	4.042	4.356	4.466	3.834	4.09	4.187	
JUANDIAZ	2.580	-0.419	4.034	4.348	4.456	3.821	4.066	4.157	
JUANDIAZ	2.620	-0.439	4.025	4.338	4.446	3.809	4.04	4.128	
JUANDIAZ	2.660	-0.459	3.985	4.288	4.394	3.797	4.015	4.096	
JUANDIAZ	2.700	-0.479	3.983	4.283	4.387	3.785	3.99	4.065	
JUANDIAZ	2.740	-0.499	3.969	4.278	4.382	3.795	3.946	4.012	
JUANDIAZ	2.956	-0.770	3.93	4.233	4.335	3.843	4.097	4.189	
JUANDIAZ	3.181	-0.780	3.84	4.134	4.233	3.78	4.001	4.091	
JUANDIAZ	3.569	-1.190	3.714	4	4.096	3.608	3.927	4.014	
JUANDIAZ	3.713	-1.060	3.695	3.975	4.069	3.668	3.914	3.999	
JUANDIAZ	3.820	-1.180	3.627	3.9	3.991	3.62	3.831	3.913	
JUANDIAZ	3.863	-1.090	3.366	3.589	3.668	3.417	3.561	3.621	
JUANDIAZ	4.050	-1.850	3.386	3.626	3.716	3.479	3.638	3.714	
JUANDIAZ	4.356	-1.490	3.307	3.505	3.576	3.417	3.538	3.604	
JUANDIAZ	4.494	-1.340	3.272	3.435	3.502	3.387	3.485	3.547	
JUANDIAZ	4.623	-1.190	3.18	3.252	3.295	3.285	3.326	3.38	
JUANDIAZ	4.718	-1.180	3.167	3.24	3.278	3.27	3.277	3.281	
JUANDIAZ	4.788	-1.490	3.156	3.231	3.26	3.256	3.226	3.254	
JUANDIAZ	5.032	-0.900	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	

Nota: Todos los niveles son con respecto al nivel medio del mar en metros, para calcular la cabeza de agua tengo que restar los niveles del fondo del canal





En las secciones Modificadas en el area del proyecto la sección es Trapezoidal con base de 110 m y taludes de H:V de 1.5:1 con una rugosidad de n = 0.025 en la parte modificada y el resto del proyecto con rugosidad de 0.04 en el canal

Nombre del Rio	Estaciona-miento en Km	Nivel del Fondo del Canal (m)	Sección Natural			Secciones Modificadas Base 90 m			
			10 años Marea 18.6'	50 años Marea 18.6'	100 Años Marea 18.6'	10 años Marea 18.6'	50 años Marea 18.6'	100 años Marea 18.6'	
'JUANDIAZ	0.024	0.810	7.873	9.073	9.442	7.756	8.936	9.303	
'JUANDIAZ	0.120	1.350	7.009	8.136	8.492	6.879	7.974	8.328	
'JUANDIAZ	**0.230**	1.350	6.818	7.881	8.21	6.675	7.704	8.028	
'JUANDIAZ	**0.256**	1.360	6.713	7.75	8.072	6.563	7.562	7.875	
JUANDIAZ	0.315	1.380	6.616	7.623	7.947	6.454	7.414	7.713	
JUANDIAZ	0.412	0.950	6.915	7.941	8.28	6.735	7.697	8.004	
JUANDIAZ	0.539	0.850	6.542	7.45	7.765	6.335	7.167	7.444	
JUANDIAZ	0.632	0.590	6.301	7.128	7.429	6.071	6.857	7.136	
JUANDIAZ	0.740	1.000	5.336	6.042	6.315	5.069	5.788	6.026	
JUANDIAZ	0.790	0.890	5.326	6.076	6.296	4.907	5.614	5.844	
JUANDIAZ	0.820	0.570	5.244	5.936	6.169	4.654	5.446	5.687	
JUANDIAZ	0.860	0.570	5.223	5.903	6.127	4.271	5.042	5.267	
JUANDIAZ	0.900	0.421	5.629	6.337	6.568	4.244	4.854	5.067	Inicio del area Modificada
JUANDIAZ	0.940	0.401	5.616	6.342	6.575	4.243	4.854	5.066	
JUANDIAZ	0.980	0.381	5.622	6.356	6.59	4.245	4.853	5.062	
JUANDIAZ	1.020	0.361	5.65	6.378	6.611	4.248	4.849	5.056	
JUANDIAZ	1.060	0.341	5.659	6.391	6.625	4.251	4.848	5.053	
JUANDIAZ	1.100	0.321	5.479	6.207	6.439	4.256	4.848	5.051	
JUANDIAZ	1.140	0.301	5.414	6.056	6.263	4.261	4.849	5.05	
JUANDIAZ	1.180	0.281	5.114	5.727	5.933	4.266	4.849	5.048	
JUANDIAZ	1.220	0.261	4.923	5.479	5.682	4.271	4.85	5.047	
JUANDIAZ	1.260	0.241	4.885	5.32	5.443	4.276	4.85	5.045	
JUANDIAZ	1.300	0.221	4.893	5.328	5.451	4.281	4.851	5.043	
JUANDIAZ	1.340	0.201	4.902	5.336	5.46	4.286	4.851	5.042	
JUANDIAZ	1.380	0.181	4.832	5.283	5.415	4.292	4.852	5.04	
JUANDIAZ	1.420	0.161	4.793	5.276	5.412	4.298	4.853	5.039	
JUANDIAZ	1.460	0.141	4.789	5.289	5.426	4.304	4.853	5.037	
JUANDIAZ	1.500	0.121	4.815	5.312	5.449	4.31	4.854	5.036	
JUANDIAZ	1.540	0.101	4.831	5.328	5.465	4.316	4.855	5.034	
JUANDIAZ	1.580	0.081	4.844	5.342	5.479	4.322	4.856	5.032	
JUANDIAZ	1.620	0.061	4.848	5.349	5.487	4.329	4.858	5.03	
JUANDIAZ	1.660	0.041	4.859	5.362	5.5	4.337	4.86	5.029	
JUANDIAZ	1.700	0.021	4.886	5.389	5.527	4.345	4.863	5.027	
JUANDIAZ	1.740	0.001	4.896	5.399	5.537	4.353	4.865	5.026	
JUANDIAZ	1.780	-0.019	4.911	5.415	5.553	4.361	4.867	5.026	
JUANDIAZ	1.820	-0.039	4.894	5.406	5.546	4.369	4.869	5.025	
JUANDIAZ	1.860	-0.059	4.893	5.413	5.555	4.377	4.871	5.024	
JUANDIAZ	1.900	-0.079	4.915	5.433	5.574	4.386	4.874	5.024	
JUANDIAZ	1.940	-0.100	4.927	5.447	5.589	4.395	4.877	5.025	
JUANDIAZ	1.980	-0.119	4.842	5.353	5.494	4.402	4.879	5.023	
JUANDIAZ	2.100	-0.179	4.804	5.337	5.486	4.428	4.886	5.022	
'JUANDIAZ	2.140	-0.199	4.741	5.246	5.402	4.437	4.889	5.022	
'JUANDIAZ	**2.150**	0.280	4.083	4.544	4.694	3.796	4.262	4.417	
'JUANDIAZ	**2.190**	0.240	3.866	4.291	4.436	3.696	4.169	4.312	
JUANDIAZ	2.220	-0.239	4.434	4.767	4.874	4.184	4.525	4.659	
JUANDIAZ	2.240	-0.249	4.443	4.774	4.88	4.186	4.523	4.655	
JUANDIAZ	2.260	-0.259	4.446	4.777	4.89	4.189	4.521	4.65	
JUANDIAZ	2.300	-0.279	4.456	4.794	4.906	4.195	4.517	4.642	
JUANDIAZ	2.340	-0.299	4.425	4.763	4.875	4.201	4.513	4.633	
JUANDIAZ	2.380	-0.319	4.416	4.735	4.843	4.208	4.508	4.624	
JUANDIAZ	2.420	-0.339	4.431	4.756	4.866	4.214	4.504	4.615	
JUANDIAZ	2.460	-0.359	4.417	4.735	4.843	4.22	4.499	4.606	
JUANDIAZ	2.500	-0.379	4.423	4.739	4.848	4.226	4.494	4.596	
JUANDIAZ	2.540	-0.399	4.441	4.757	4.865	4.233	4.489	4.586	
JUANDIAZ	2.580	-0.419	4.453	4.767	4.875	4.24	4.485	4.576	
JUANDIAZ	2.620	-0.439	4.464	4.777	4.884	4.248	4.479	4.565	
JUANDIAZ	2.660	-0.459	4.444	4.748	4.853	4.256	4.474	4.555	
JUANDIAZ	2.700	-0.479	4.462	4.772	4.876	4.264	4.469	4.544	
JUANDIAZ	2.740	-0.499	4.468	4.777	4.881	4.264	4.445	4.511	Fin del area modificada
JUANDIAZ	2.956	-0.770	4.7	5.003	5.105	4.813	4.867	4.959	
JUANDIAZ	3.181	-0.760	4.6	4.894	4.993	4.52	4.761	4.851	
JUANDIAZ	3.569	-1.190	4.904	5.19	5.286	4.888	5.117	5.204	
JUANDIAZ	3.713	-1.060	4.755	5.035	5.129	4.748	4.974	5.059	
JUANDIAZ	3.820	-1.160	4.757	5.06	5.151	4.78	4.991	5.073	
JUANDIAZ	3.983	-1.090	4.456	4.679	4.758	4.507	4.641	4.711	
JUANDIAZ	4.050	-1.850	5.248	5.486	5.569	5.329	5.489	5.564	
JUANDIAZ	4.356	-1.490	4.797	4.995	5.068	4.907	5.028	5.094	
JUANDIAZ	4.494	-1.340	4.612	4.775	4.842	4.727	4.826	4.887	
JUANDIAZ	4.623	-1.190	4.37	4.442	4.485	4.475	4.516	4.54	
JUANDIAZ	4.718	-1.160	4.327	4.4	4.435	4.43	4.437	4.441	
JUANDIAZ	4.788	-1.490	4.646	4.721	4.75	4.746	4.716	4.744	
JUANDIAZ	5.032	-0.900	3.94	3.94	3.94	3.94	3.94	3.94	

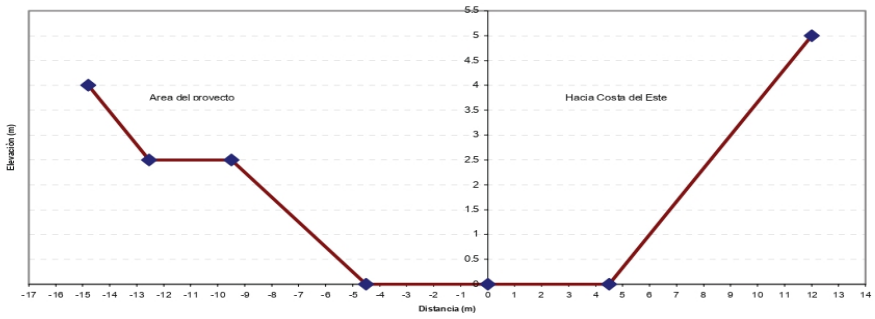
Nota: Estas son las cabezas de agua o alturas de agua desde el fondo del canal.

6.2 Quebrada Curunducito

Para esta quebrada se simplifico el modelo, ya que el aporte del Curunducito C (QA3), parte del Rcurnducito –AB (QA2) y la Quebrada AB (QA1) entran como aportes directos al Río Curunducito en varios puntos como se muestra la figura en el Anexo 2. Lo mismo sucede con algunos aportes laterales que se aprecian en el esquema anterior. Todos estos aportes serán canalizados mediante cajones u otro sistema cuando el sistema pluvial del proyecto sea entregado para su aprobación ante las distintas entidades responsables de su análisis.

En la nueva esquematización que se presenta en el Anexo 2, la quebrada tiene una longitud de 1.797 Km. con una pendiente de 0.0014 y empieza en la unión de la Quebrada denominada Curunducito C y Rcurunducito-AB. Desde este punto denominado encadenamiento 0 hasta el kilometraje 1k+120 se coloco la sección que aparece en la Figura No.5. Este canal tiene una base de 9 metros y hacia el lado de Costa del Este tiene un talud de H:V 1.5:1 y el lado del proyecto mantiene el mismo talud del Río Juan Diaz., luego se continuo con las secciones naturales de la quebrada hasta llegar al mar. La condición aguas abajo es una marea de 18.6 pies.

Figura No. 5
Sección Curunducito





Se realizaron las simulaciones para los períodos de Retorno de 10, 50 y 100 años dando como resultado la siguientes tablas.



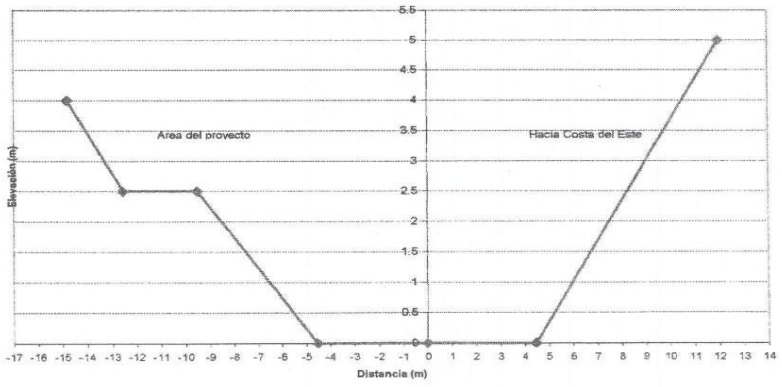
Cuadro No. 8
Simulaciones de la Quebrada Curunducito

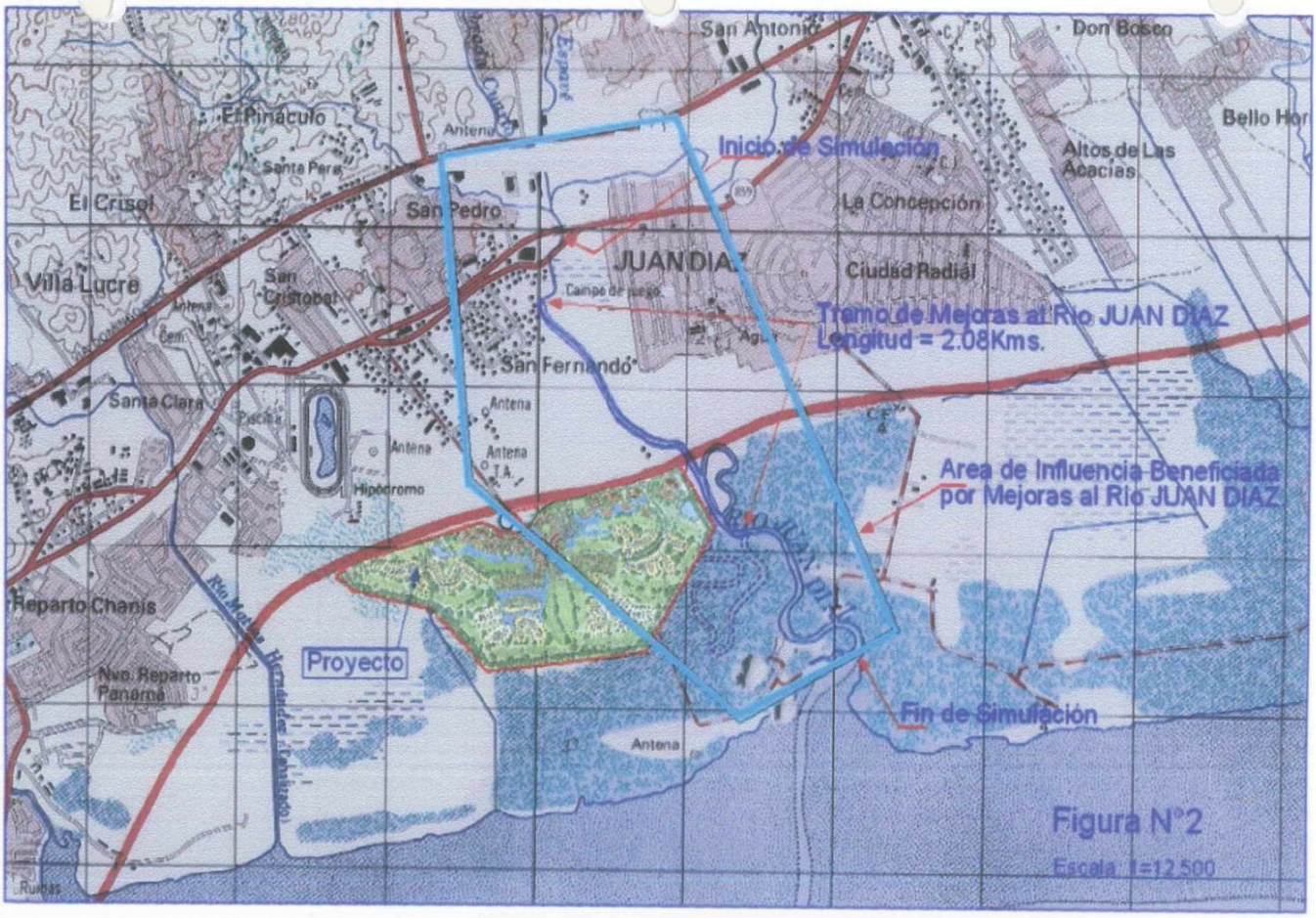
Secciones Modificadas en el area del proyecto la sección es Trapezoidal con base de 9 m y taludes de H:V de 2:1, 1.5:1 con una rugosidad de n = 0.030 en la parte modificada y el resto del proyecto con rugosidad de 0.04 en el canal

			Secciones Modificadas Base 9 m			Cabeza de agua en metro		
Nombre del Río	Estaciona-miento en Km	Nivel del Fondo del Canal (m)	10 años Marea 18.6'	50 años Marea 18.6'	100 años Marea 18.6'	10 años Marea 18.6'	50 años Marea 18.6'	100 años Marea 18.6'
			(nm					
'CURUNDUCITO '	0.000	2.280	4.396	4.845	5.026	2.116	2.57	2.75
'CURUNDUCITO '	0.020	2.220	4.389	4.838	5.019	2.169	2.62	2.80
'CURUNDUCITO '	0.060	2.160	4.376	4.825	5.008	2.216	2.67	2.85
'CURUNDUCITO '	0.100	2.110	4.363	4.814	4.997	2.253	2.70	2.89
'CURUNDUCITO '	0.140	2.050	4.351	4.802	4.985	2.301	2.75	2.94
'CURUNDUCITO '	0.180	1.994	4.339	4.791	4.975	2.345	2.80	2.98
'CURUNDUCITO '	0.220	1.938	4.329	4.781	4.966	2.391	2.84	3.03
'CURUNDUCITO '	0.260	1.882	4.318	4.771	4.956	2.436	2.89	3.07
'CURUNDUCITO '	0.300	1.826	4.308	4.762	4.947	2.482	2.94	3.12
'CURUNDUCITO '	0.340	1.770	4.299	4.752	4.938	2.529	2.98	3.17
'CURUNDUCITO '	0.380	1.714	4.29	4.744	4.93	2.576	3.03	3.22
'CURUNDUCITO '	0.420	1.658	4.118	4.527	4.695	2.460	2.87	3.04
'CURUNDUCITO '	0.460	1.602	4.076	4.48	4.648	2.474	2.88	3.05
'CURUNDUCITO '	0.500	1.546	4.034	4.434	4.6	2.488	2.89	3.05
'CURUNDUCITO '	0.540	1.517	3.967	4.354	4.516	2.450	2.84	3.00
'CURUNDUCITO '	0.580	1.420	3.93	4.316	4.475	2.510	2.90	3.06
'CURUNDUCITO '	0.620	1.366	3.886	4.264	4.422	2.520	2.90	3.06
'CURUNDUCITO '	0.660	1.311	3.844	4.214	4.369	2.533	2.90	3.06
'CURUNDUCITO '	0.700	1.257	3.799	4.161	4.313	2.542	2.90	3.06
'CURUNDUCITO '	0.740	1.202	3.756	4.108	4.256	2.554	2.91	3.05
'CURUNDUCITO '	0.780	1.148	3.711	4.052	4.196	2.563	2.90	3.05
'CURUNDUCITO '	0.820	1.094	3.667	3.995	4.136	2.573	2.90	3.04
'CURUNDUCITO '	0.860	1.039	3.621	3.935	4.071	2.582	2.90	3.03
'CURUNDUCITO '	0.900	0.985	3.575	3.875	4.005	2.590	2.89	3.02
'CURUNDUCITO '	0.940	0.930	3.528	3.81	3.934	2.598	2.88	3.00
'CURUNDUCITO '	0.980	0.876	3.479	3.741	3.858	2.603	2.87	2.98
'CURUNDUCITO '	1.020	0.821	3.419	3.639	3.741	2.598	2.82	2.92
'CURUNDUCITO '	1.060	0.767	3.373	3.556	3.644	2.606	2.79	2.88
'CURUNDUCITO '	1.100	0.713	3.327	3.479	3.55	2.614	2.77	2.84
'CURUNDUCITO '	1.120	0.699	3.301	3.432	3.493	2.602	2.73	2.79
'CURUNDUCITO '	1.258	0.680	3.272	3.402	3.463	2.592	2.72	2.78
'CURUNDUCITO '	1.532	0.540	3.165	3.256	3.301	2.625	2.72	2.76
'CURUNDUCITO '	1.797	0.390	3.04	3.04	3.04	2.650	2.65	2.65
			Niveles con respecto al nivel medio del mar (metro)			Elevaciones con respecto al fondo del canal en metros		

sombreado es lo modificado

Sección Curunducito





Zona de estudio de la Simulación Hidráulica





7 Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

Una vez simulados los sistemas del río Juan Díaz y la quebrada Curunducito, con el modelo MIKE-11, y analizado los resultados podemos concluir lo siguiente:

Río Juan Díaz escenario actual:

- El área que se va ha desarrollar es un lugar bastante plano debido a su relieve y a la ubicación dentro de la parte baja del río Juan Díaz.
- El nivel de agua, para periodos de retornos superiores o iguales a 50 años, sobrepasan los niveles existentes naturales del polígono a desarrollar .
- Los resultados de la simulación indican que sin las mejoras de las secciones en el área del proyecto ocurren desbordamientos a lo largo del tramo analizado desde 100 metros aguas arriba del puente sobre el río Juan Díaz a la altura del Super Xtra donde convergen la quebrada Espavé y el río Palomo, hasta su desembocadura al mar, para períodos de 50 y 100 años
- La influencia de marea a partir del estacionamiento 2k +740 (final del área a desarrollar), entre una marea extraordinaria de 18.6 pies y una promedio de 11 pies es poco sensible en el área del proyecto.



Quebrada Curunducito escenario actual:

- En el tramo denominado Rcurundto-AB desde el kilometraje 0k +720 al 1k +680 esta quebrada no se desborda para el banco derecho debido a la existencia de un talud de protección; en el resto de los ramales el agua se desborda y en el propio Rcurundto-AB bajo condiciones naturales. Luego de analizado con las condiciones modificadas el canal en el área del proyecto no se desborda.

7.2 Recomendaciones

Río Juan Díaz :

- Mejorar el cauce del Río Juan Díaz utilizando la sección de 90 metros de base y con taludes iniciales 2:1 y finales de 1.5:1, tal come se muestra en le figura de la Pág. 38. Esta nueva sección transversal para el río empezaría 900 metros aguas abajo del puente del Super Xtra y seguirá a lo largo del cauce del río por una longitud de 1.84 Km. Esta mejora al cauce actual del río aliviara los problemas actuales de inundación del área sur del corregimiento de Juan Díaz ya que los niveles de crecidas del río bajarían tal como se muestra en los cuadros 6 y 7 de la simulación hidráulica. Esta nueva sección hidráulica propuesta tiene la capacidad hidráulica necesaria para desalojar una lluvia con periodo de retorno de 1:100 años conjuntamente con una marea de 18.6', lo cual es poco probable que ocurra simultáneamente, dándole un alto grado de seguridad a las mejoras propuestas.

- Mantener parte del área de los campos de golf con niveles bajos para que sirvan de área de amortiguamiento natural del Río Juan Díaz en la parte baja.
- Establecer una berma de protección en el área del proyecto.



- Elevar el nivel calles y lotes del proyecto por lo menos 1m y 1.50 m respectivamente de lo que dio la simulación modificada y diseñar un buen sistema de drenaje considerando los niveles de crecidas en el río Juan Díaz.

- Construir los taludes de la sección hidráulica del río que sean estables y revestirlos para evitar la erosión

Quebrada Curunducito :

- Mejorar y limpiar el canal actual.
- Establecer un plan de mantenimiento y dragado en los cajones pluviales que recogen las aguas de los brazos de este sistema de drenaje.
- El canal propuesto darle mantenimiento.



8 . Bibliografía

1. Danida , Cepredenac. Reporte Preliminar de la Aplicación del Modelo Matemático Mike11 en la cuenca de los ríos Chiriquí, Caldera, Chiriquí Viejo, Chico y Bayano. Panamá 1997.
2. Danida Hydraulic Institute, Mike-11 ver 3.1 User Manual, A microcomputer based modelling System for rivers and Channels. 1994.
3. Danida Hydraulic Institute, Mike-11 ver 3.1 Reference Manual, A microcomputer based modelling System for rivers and Channels. 1994.
4. French, Richard, Hidráulica de Canales Abiertos, McGraw-Hill , Traducido de la primera edición OPEN CHANNEL HYDRAUCICS. 1985.
5. Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, Atlas Nacional de la Republica de Panamá, 1988.
6. Linsley, Kohler, Paulus. Hidrología para Ingenieros, segunda edición, McGraw-Hill de Latinoamericana México S. A. 1977.
7. Ministerio de Obras Pùblicas, Manual de Requisitos para la Revisión de Planos. 2da Edición 2003.
8. Ministerio de Obras Públicas, Saneamiento Ambiental y Mejoramiento del Drenaje Pluvial de los Ríos Tapia, Juan Díaz y Rio Abajo. Informe de Estudio de Alternativa 1997
9. Ministerio de Obras Públicas, Saneamiento Ambiental y Mejoramiento del Drenaje Pluvial de los Ríos Tapia, Juan Díaz y Río Abajo. Informe de Diagnostico 1997.
10. Roger Mattos, Pequeñas Obras Hidráulicas, Capitulo 5 Edición Internet Abril 1999
11. Ven Te Chow, Maidment, Mays, Hidrología Aplicada, Traducción de primera edición, McGraw-Hill, 1994.
12. Vent Te Chow, Hidráulica de Canales Abiertos, Mc Graw-Hill Interamericana 1994.



ANEXO No. 1
FOTOGRAFÍAS




Cauce del río Juan Díaz a la altura de la comunidad de Villalobos




Cauce del río Juan Díaz a la altura del Centro comercial Los Pueblos




Cauce del río Juan Díaz a la altura del puente sobre el Corredor Sur.





Se observa gran cantidad de sedimentos embancados en las márgenes del río Juan Díaz. Esto generalmente se aprecia en las zonas bajas del río, muy cercano al proyecto.





El transporte de sedimentos y la acumulaciòn de basura en las pilas de los puentes sobre el río Juan Díaz, son algunas de las causas de los represamientos espontáneos en el mismo, y esto aumenta la probabilidad de áreas inundables.





La acumulación de sedimentos y formación de islas en las salidas de los tributarios, constituyen áreas críticas dentro de un sistema de drenaje.





Canal de la Quebrada Curunducito, cercano a los terrenos del Hipódromo y la barriada Jardín Olímpico.





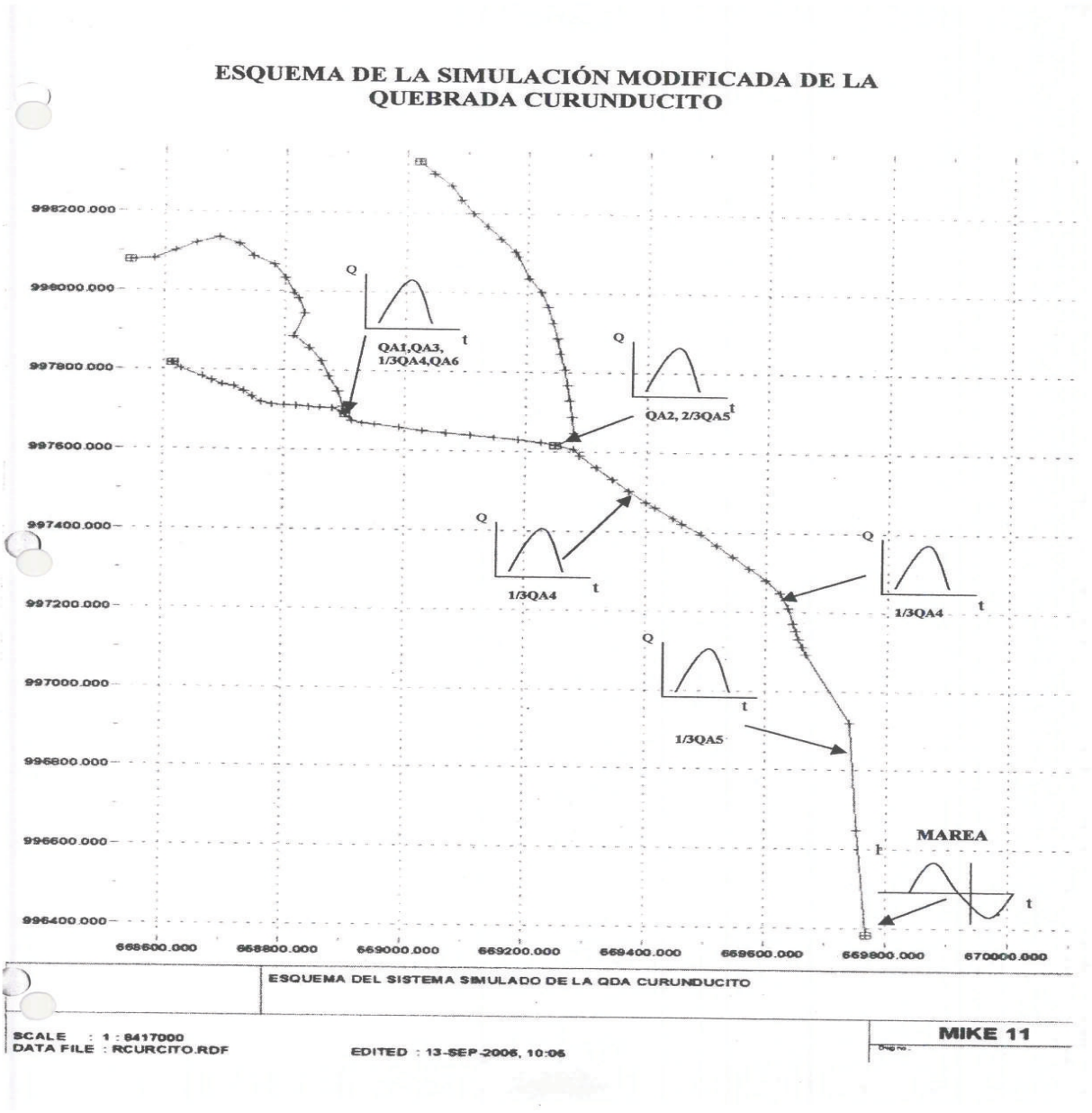
La Quebrada Curunducito cercana a la piscina Eileen Coparropa y a la altura de la vía José Agustín Arango, pasando cerca de la sucursal del Banco Continental.



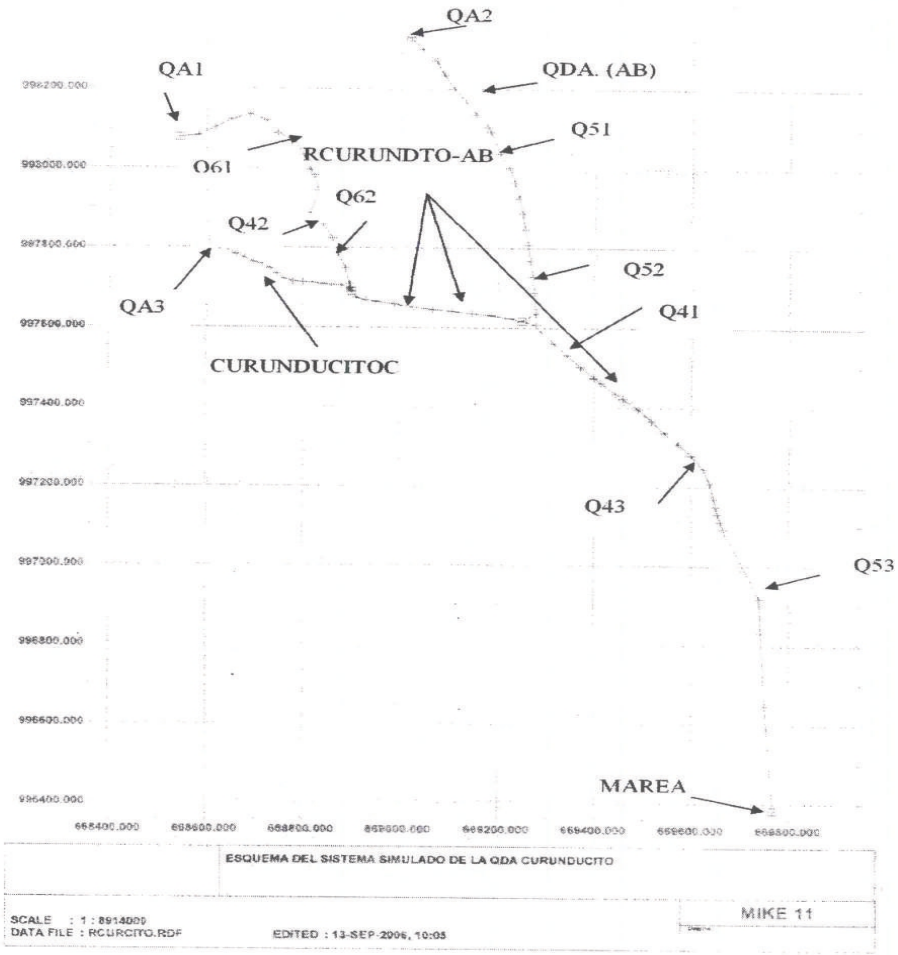
Fundación Tecnológica de Panamá

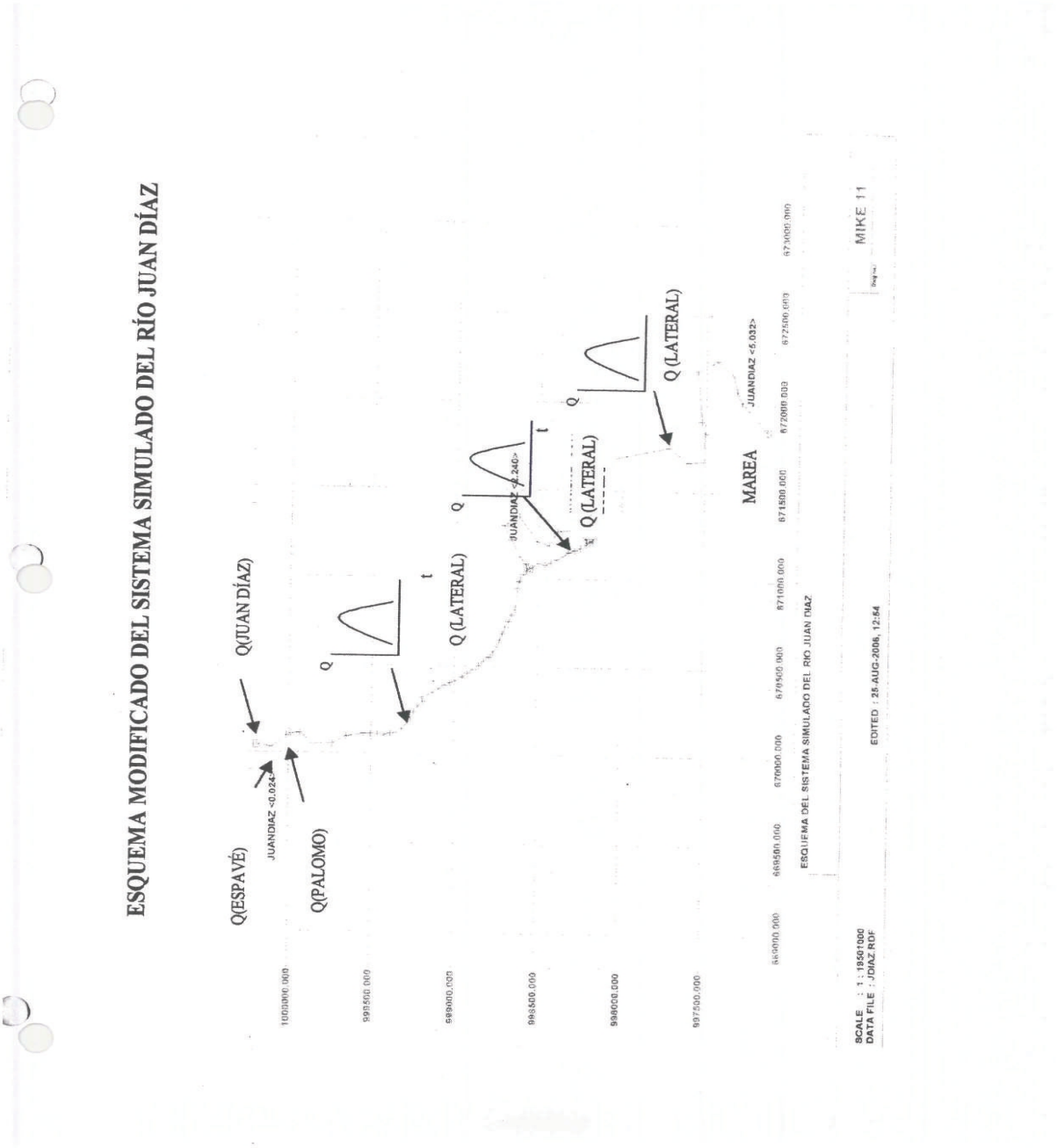
ANEXO No 2
ESQUEMAS DEL MODELO

Informe No. 4
Marzo. 2007


ESQUEMA DE LA SIMULACIÓN MODIFICADA DE LA QUEBRADA CURUNDUCITO
998200.000
998000.000
997800.000
997600.000
997400.000
997200.000
997000.000
996800.000
996600.000
996400.000
668600.000
668800.000
669000.000
669200.000
669400.000
669600.000
669800.000
670000.000
Q
t
QA1,QA3, 1/3QA4,QA6
QA2, 2/3QA5
1/3QA4
1/3QA4
1/3QA5
MAREA
ESQUEMA DEL SISTEMA SIMULADO DE LA QDA CURUNDUCITO
SCALE : 1 : 8417000
DATA FILE : RCURCITO.RDF
EDITED : 13-SEP-2006, 10:06
MIKE 11

ESQUEMA DEL SISTEMA SIMULADO DE LA QDA. CURUNDUCITO




ESQUEMA MODIFICADO DEL SISTEMA SIMULADO DEL RÍO JUAN DÍAZ
Q(ESPAVÉ)
Q(JUAN DÍAZ)
JUANDIAZ <0.024>
Q(PALOMO)
Q
t
Q (LATERAL)
Q
JUANDIAZ <0.240>
t
Q (LATERAL)
Q
Q (LATERAL)
MAREA
JUANDIAZ <5.032>
1003000.000
999500.000
994000.000
989000.000
983500.000
978000.000
972500.000
669500.000
670000.000
670500.000
671000.000
671500.000
672000.000
672500.000
673000.000
ESQUEMA DEL SISTEMA SIMULADO DEL RIO JUAN DIAZ
SCALE : 1 : 19501000
DATA FILE : JDIAZ.RDF
EDITED : 25-AUG-2006, 12:54
MIKE 11

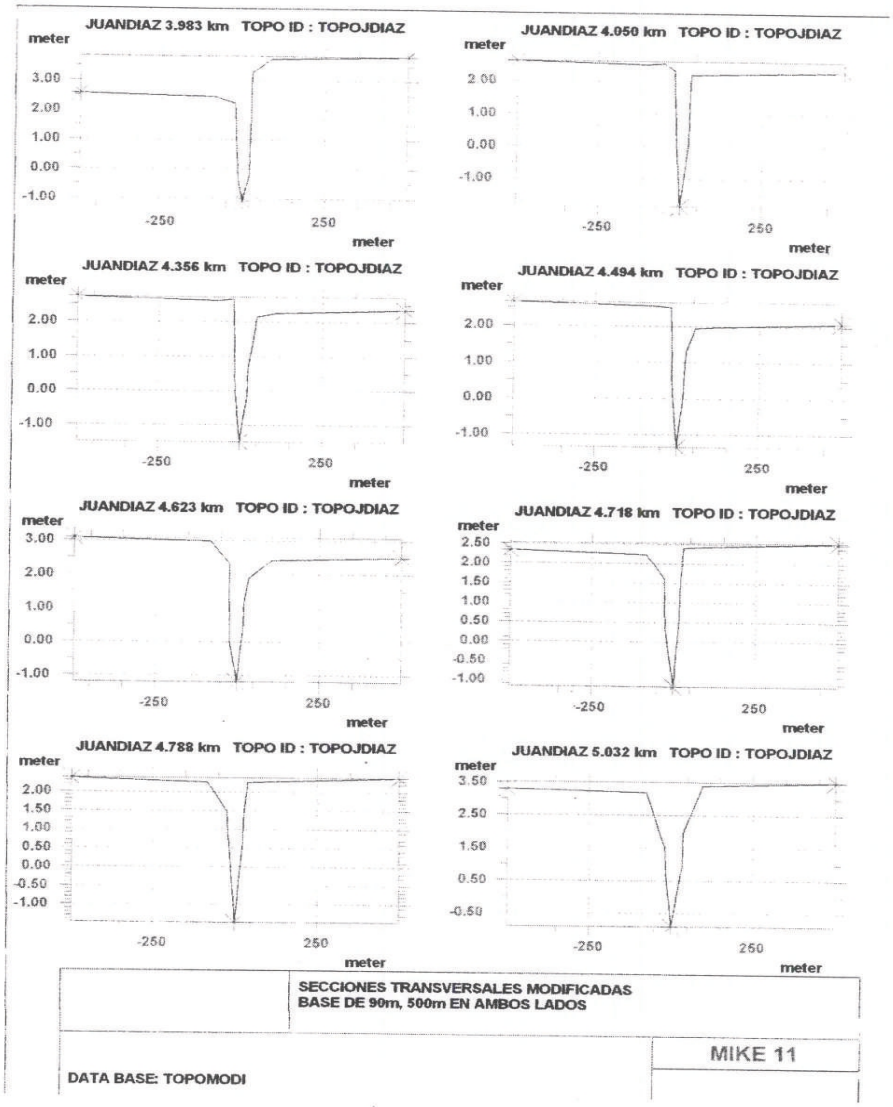


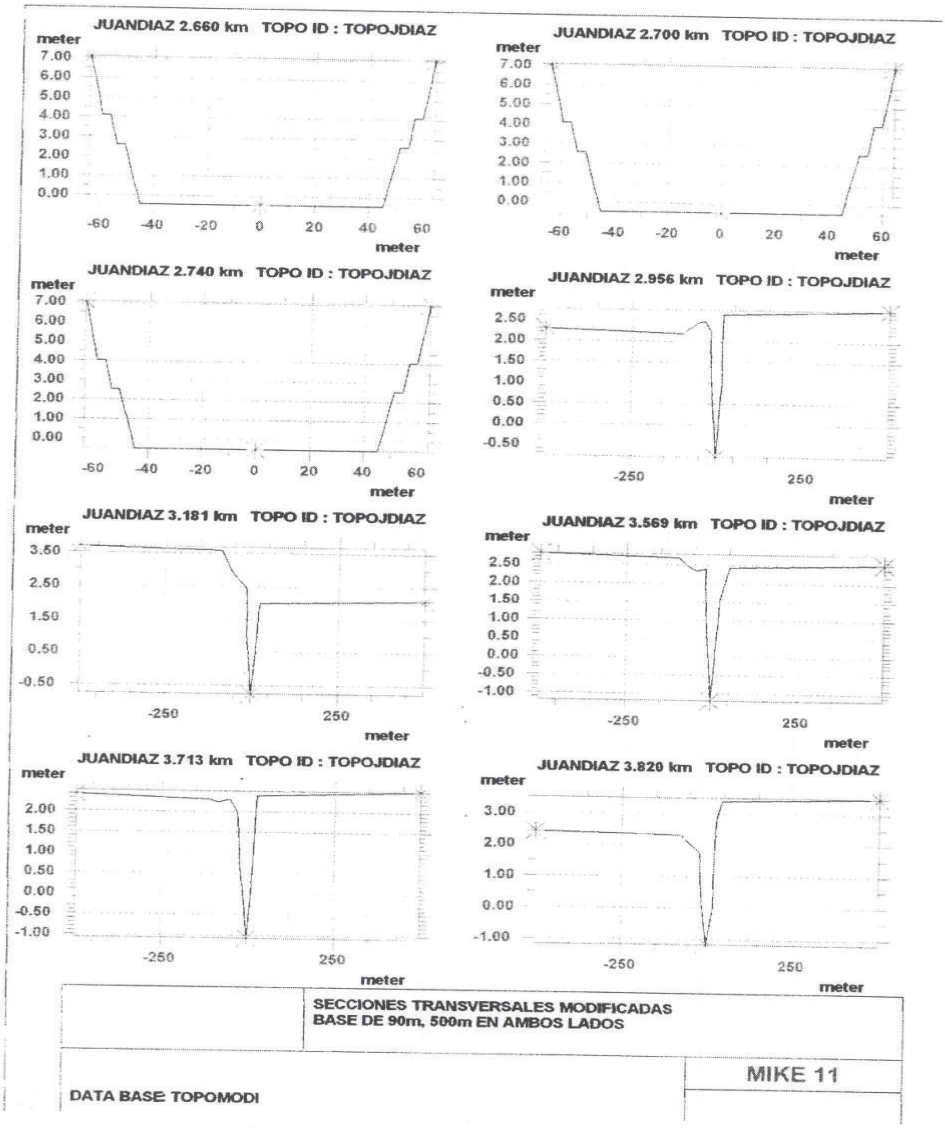
Fundación Tecnológica de Panamá

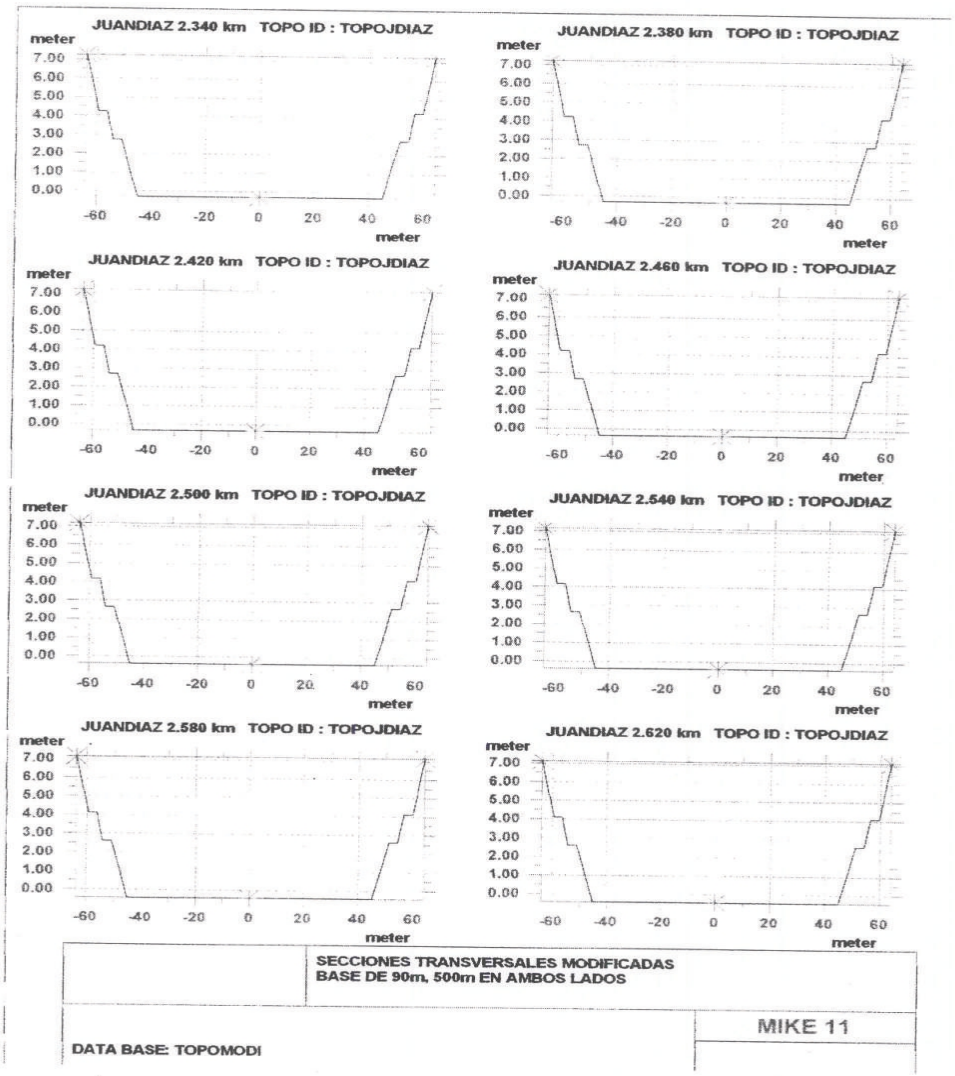
ANEXO No 3

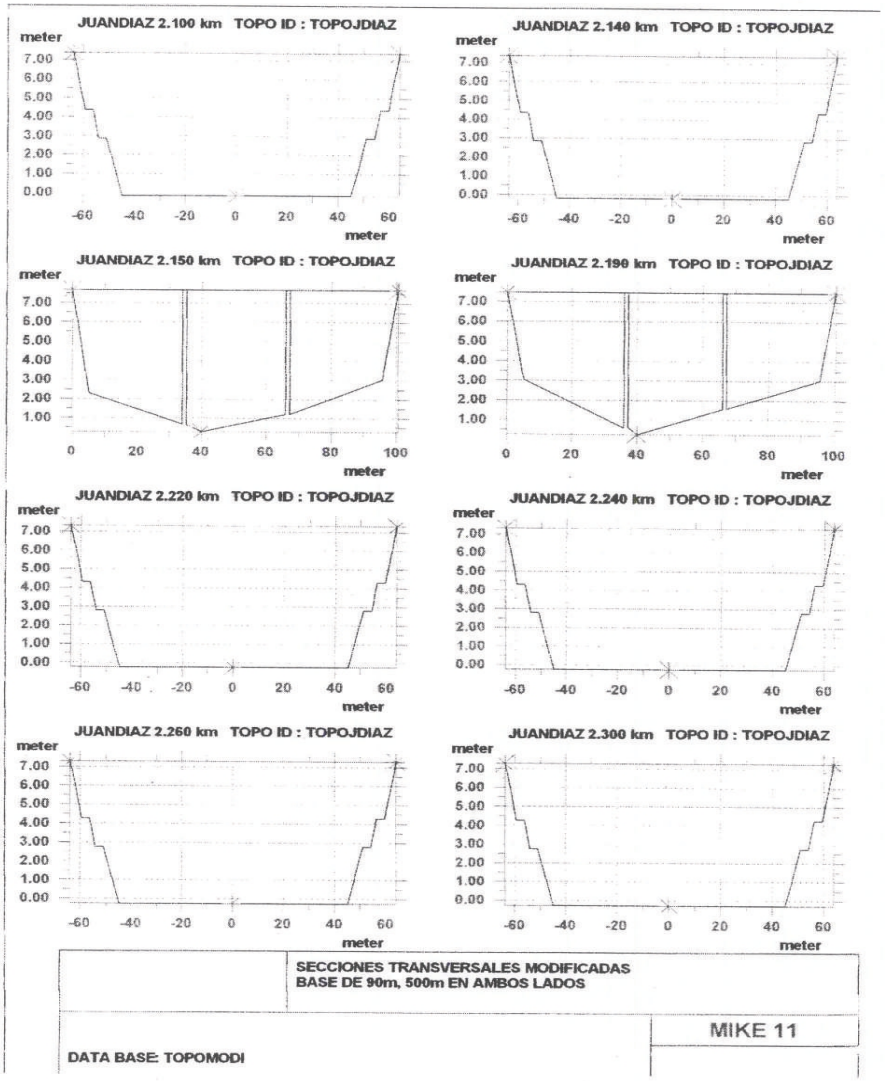
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS BASE DE 90m.

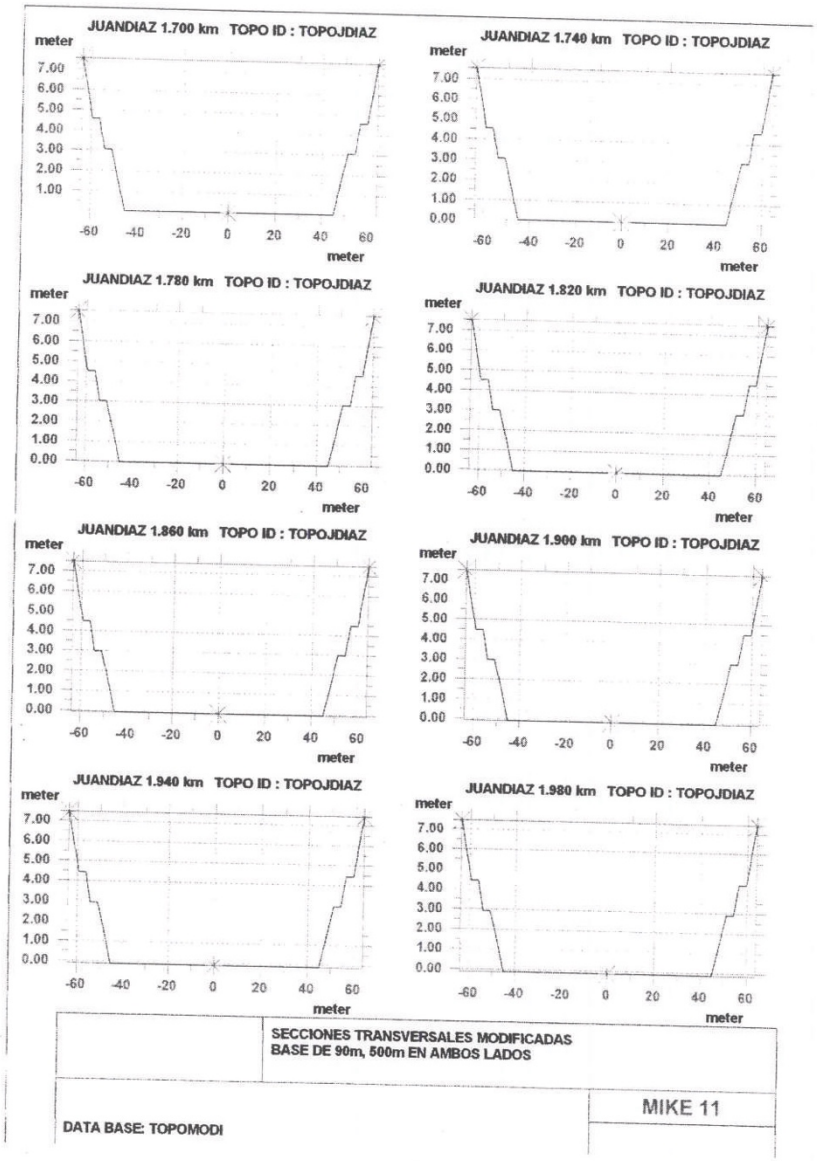
Informe No. 4
Marzo. 2007

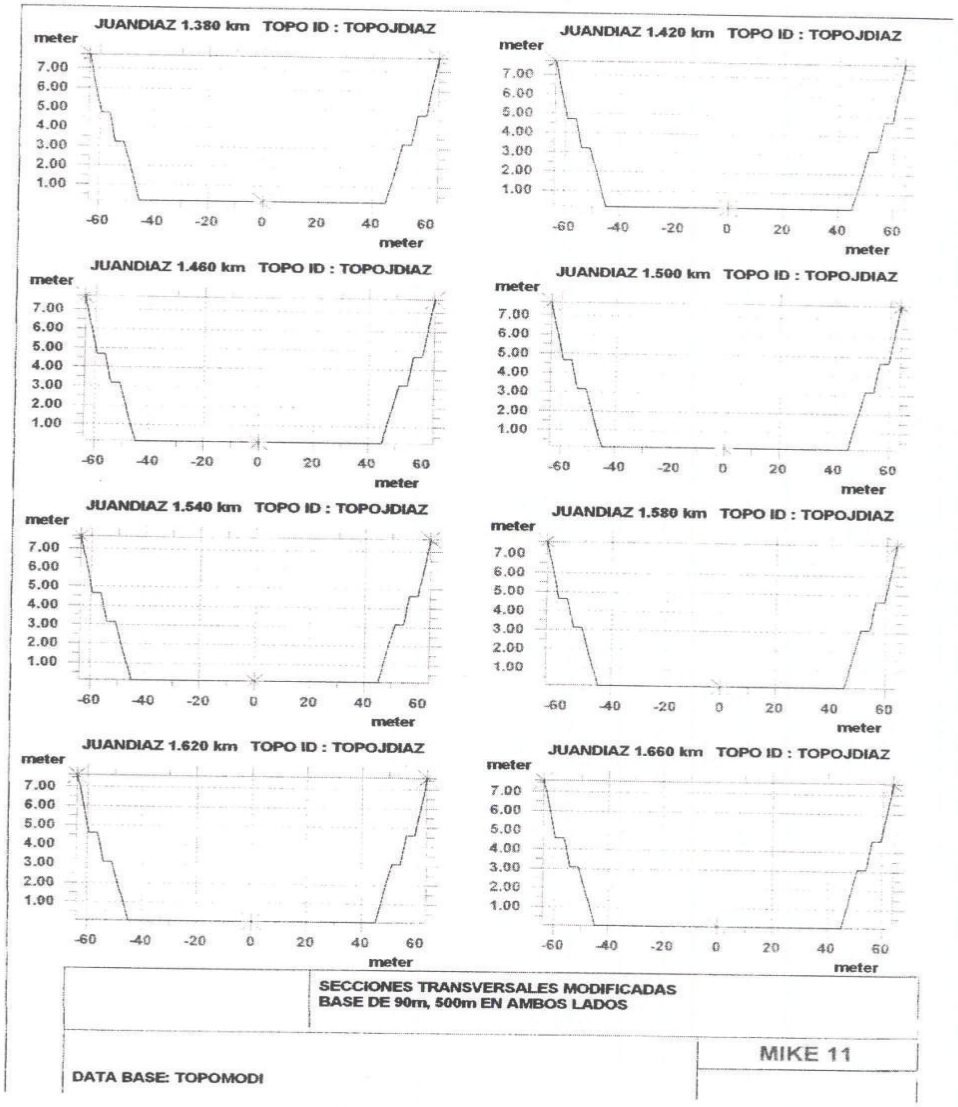

JUANDIAZ 3.983 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 4.050 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 4.356 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 4.494 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 4.623 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 4.718 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 4.788 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 5.032 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
MIKE 11
DATA BASE: TOPOMODI

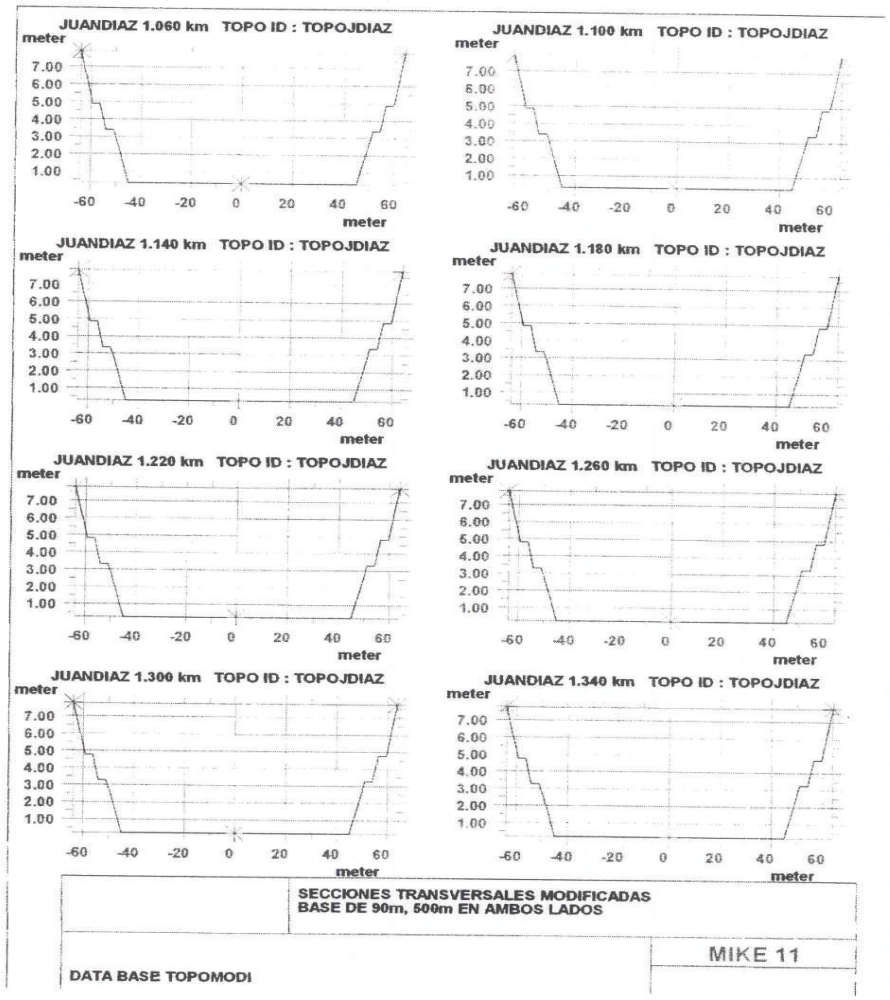

JUANDIAZ 2.660 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.700 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.740 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.956 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 3.181 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 3.569 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 3.713 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 3.820 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
DATA BASE TOPOMODI
MIKE 11

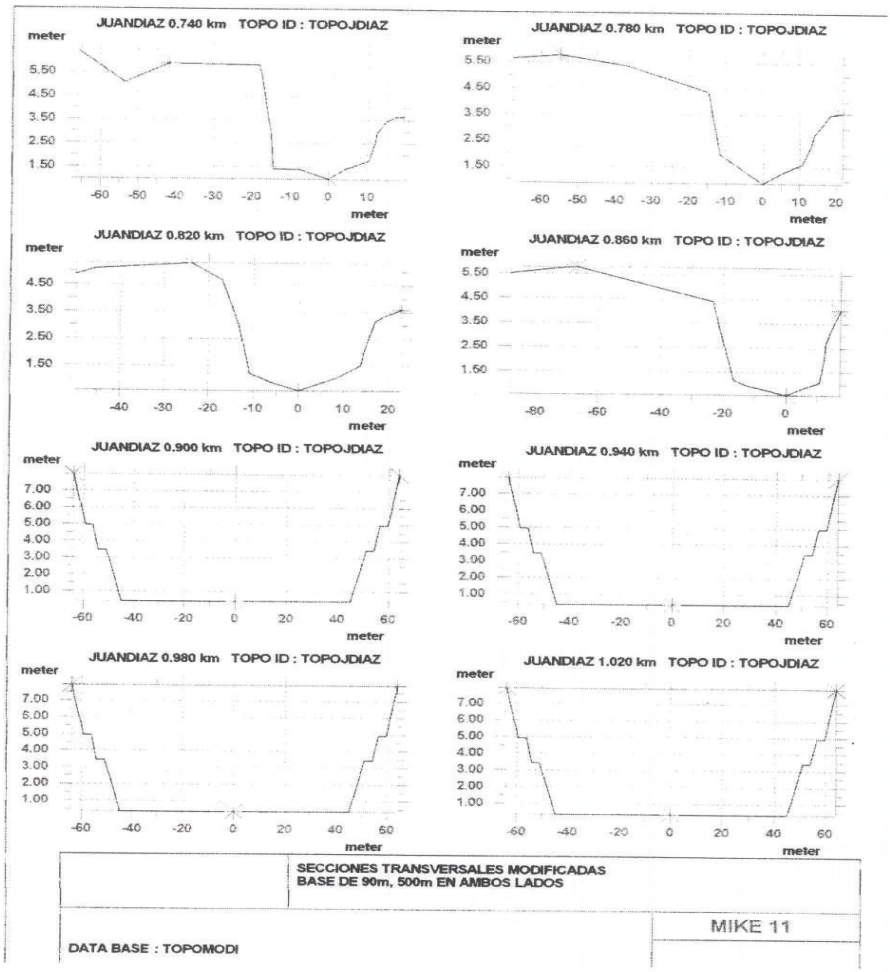

JUANDIAZ 2.340 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.380 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.420 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.460 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.500 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.540 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.580 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.620 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-60 -40 -20 0 20 40 60
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
MIKE 11
DATA BASE: TOPOMODI

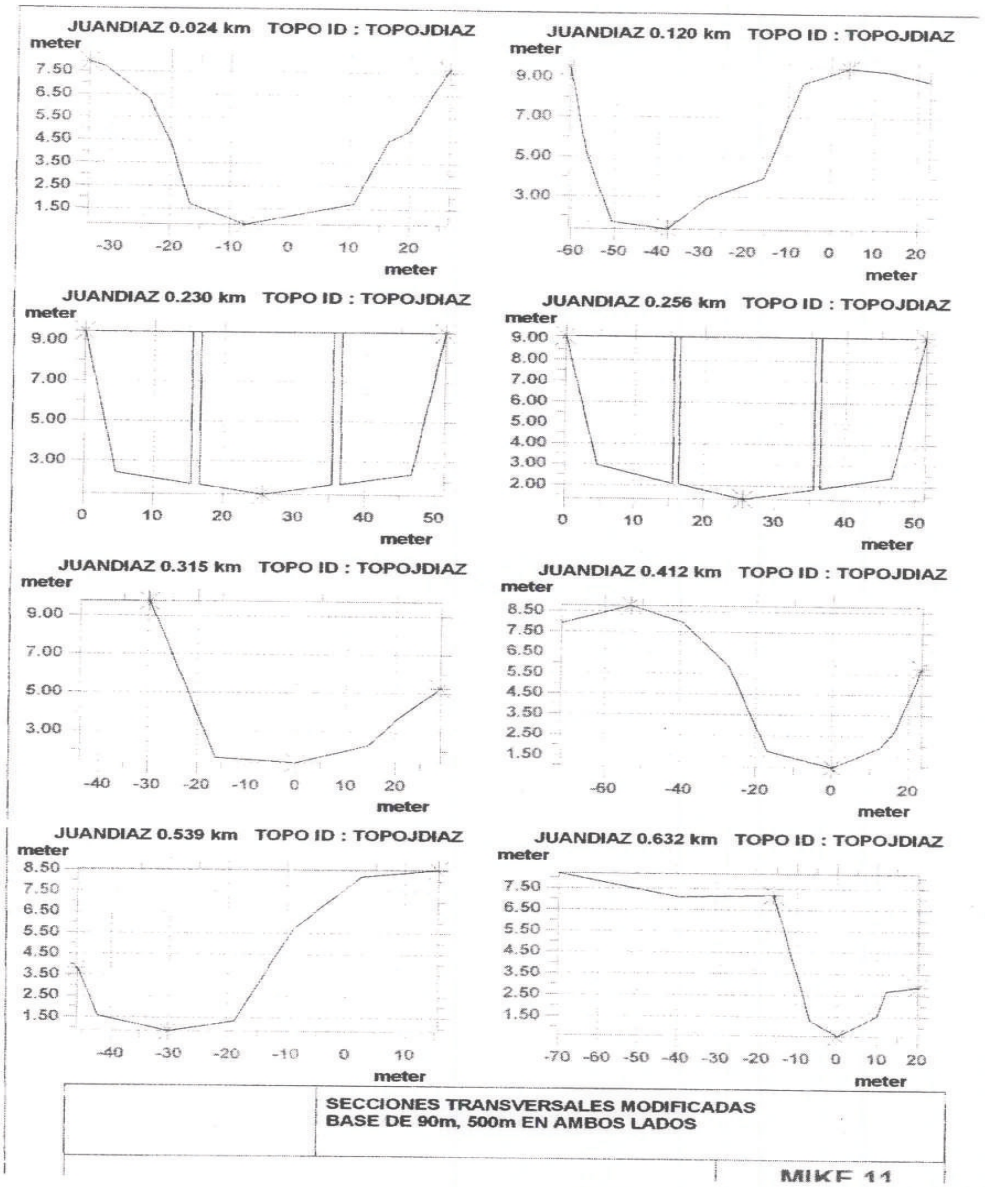

JUANDIAZ 2.100 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.140 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.150 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.190 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.220 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.240 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.260 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 2.300 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
MIKE 11
DATA BASE: TOPOMODI


JUANDIAZ 1.700 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.740 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.780 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.820 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.860 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.900 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.940 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.980 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
meter
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
DATA BASE: TOPOMODI
MIKE 11


JUANDIAZ 1.380 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.420 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.460 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.500 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.540 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.580 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.620 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.660 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
-60 -40 -20 0 20 40 60
meter
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
MIKE 11
DATA BASE: TOPOMODI


JUANDIAZ 1.060 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.100 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.140 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.180 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.220 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.260 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.300 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.340 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
-60 -40 -20 0 20 40 60
meter
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
MIKE 11
DATA BASE TOPOMODI


JUANDIAZ 0.740 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 0.780 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 0.820 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 0.860 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 0.900 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 0.940 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 0.980 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
JUANDIAZ 1.020 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
MIKE 11
DATA BASE : TOPOMODI


JUANDIAZ 0.024 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
7.50
6.50
5.50
4.50
3.50
2.50
1.50
-30 -20 -10 0 10 20
meter
JUANDIAZ 0.120 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
9.00
7.00
5.00
3.00
-60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20
meter
JUANDIAZ 0.230 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
9.00
7.00
5.00
3.00
0 10 20 30 40 50
meter
JUANDIAZ 0.256 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
0 10 20 30 40 50
meter
JUANDIAZ 0.315 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
9.00
7.00
5.00
3.00
-40 -30 -20 -10 0 10 20
meter
JUANDIAZ 0.412 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
8.50
7.50
6.50
5.50
4.50
3.50
2.50
1.50
-60 -40 -20 0 20
meter
JUANDIAZ 0.539 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
8.50
7.50
6.50
5.50
4.50
3.50
2.50
1.50
-40 -30 -20 -10 0 10
meter
JUANDIAZ 0.632 km TOPO ID : TOPOJDIAZ
meter
7.50
6.50
5.50
4.50
3.50
2.50
1.50
-70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20
meter
SECCIONES TRANSVERSALES MODIFICADAS
BASE DE 90m, 500m EN AMBOS LADOS
MIKE 11



Fundación Tecnológica de Panamá

ANEXO No 4
ENTRADAS Y SALIDAS DE LA SIMULACIÓN

Informe No. 4
Marzo. 2007

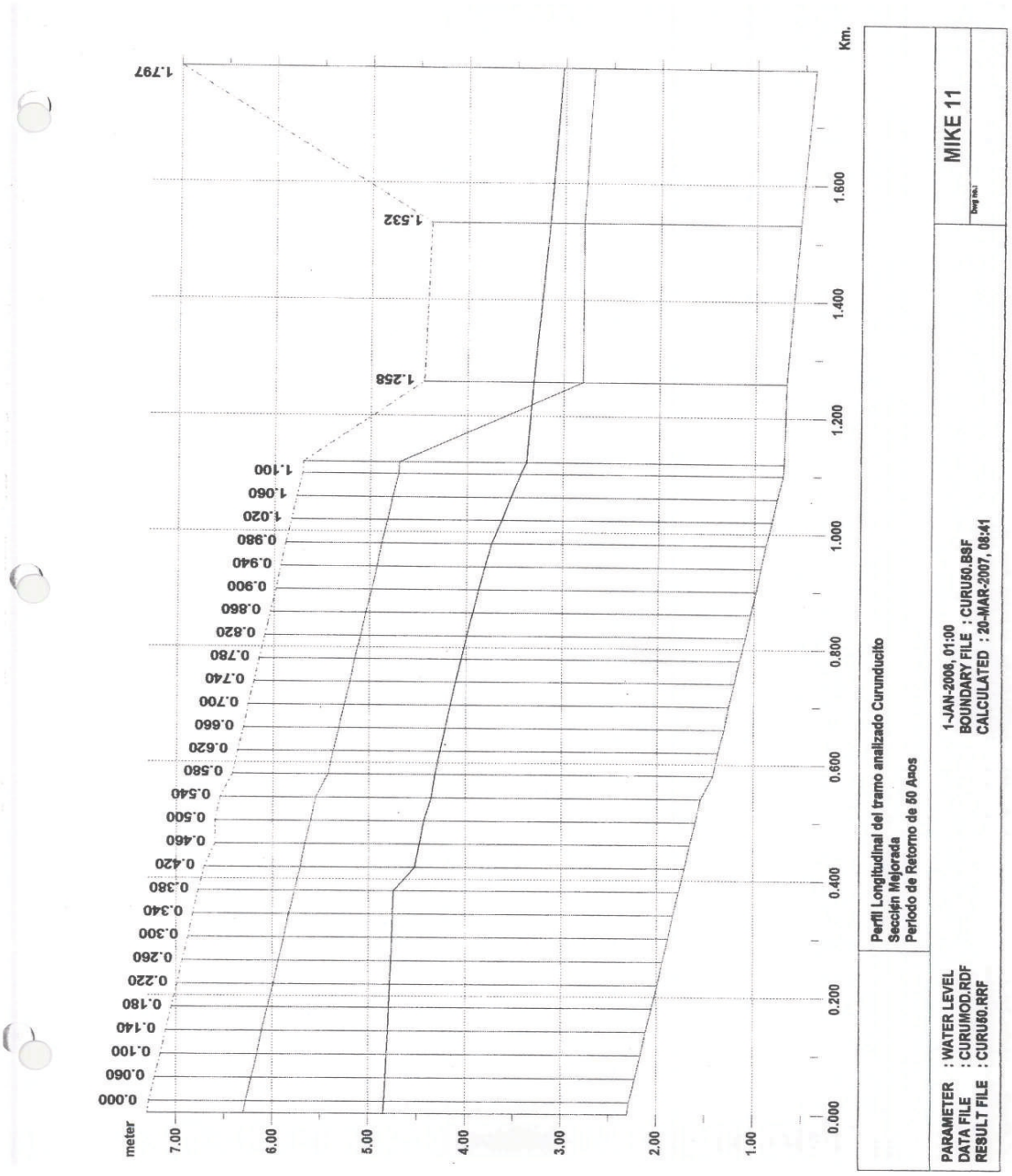


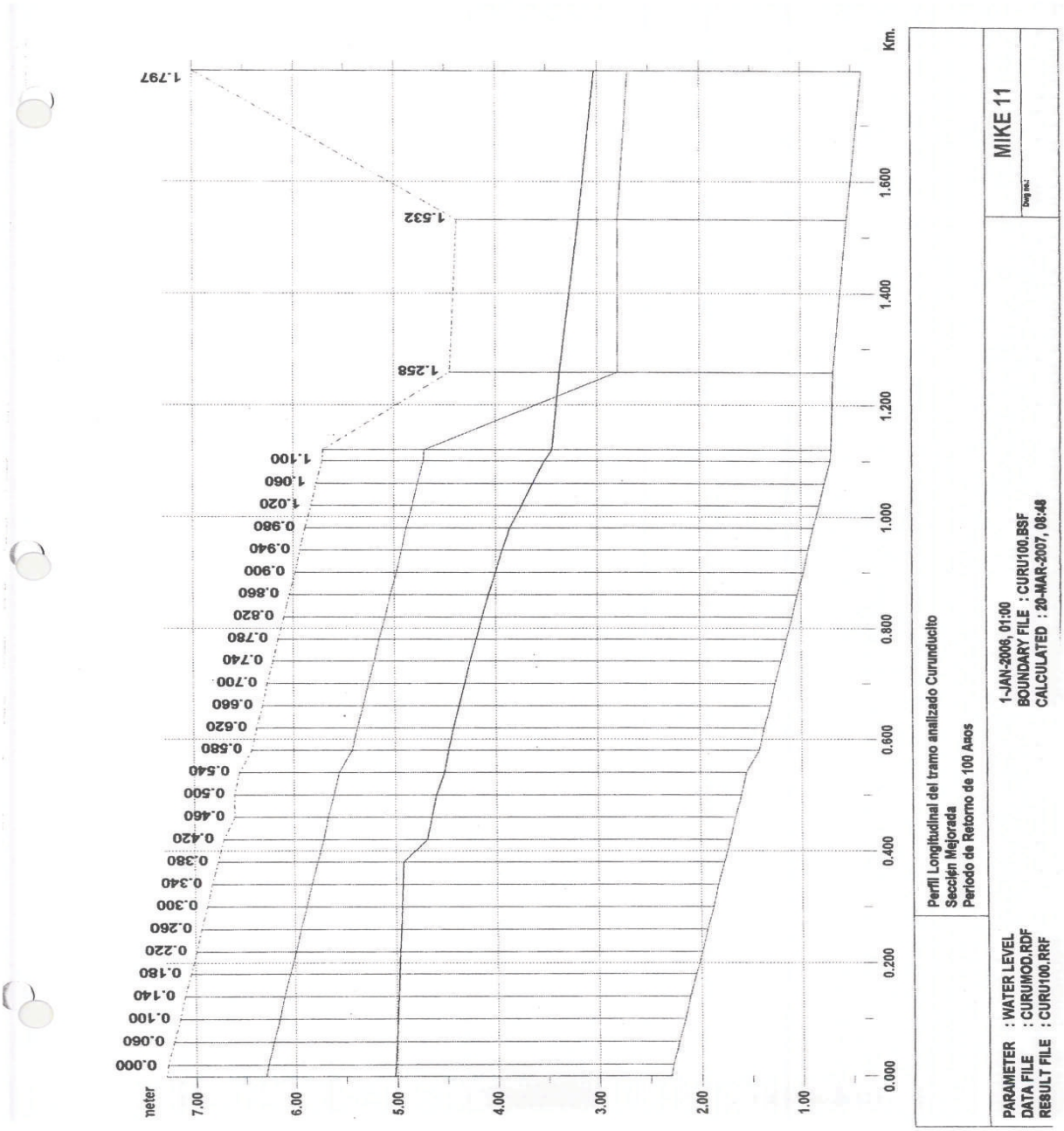
Fundación Tecnológica de Panamá

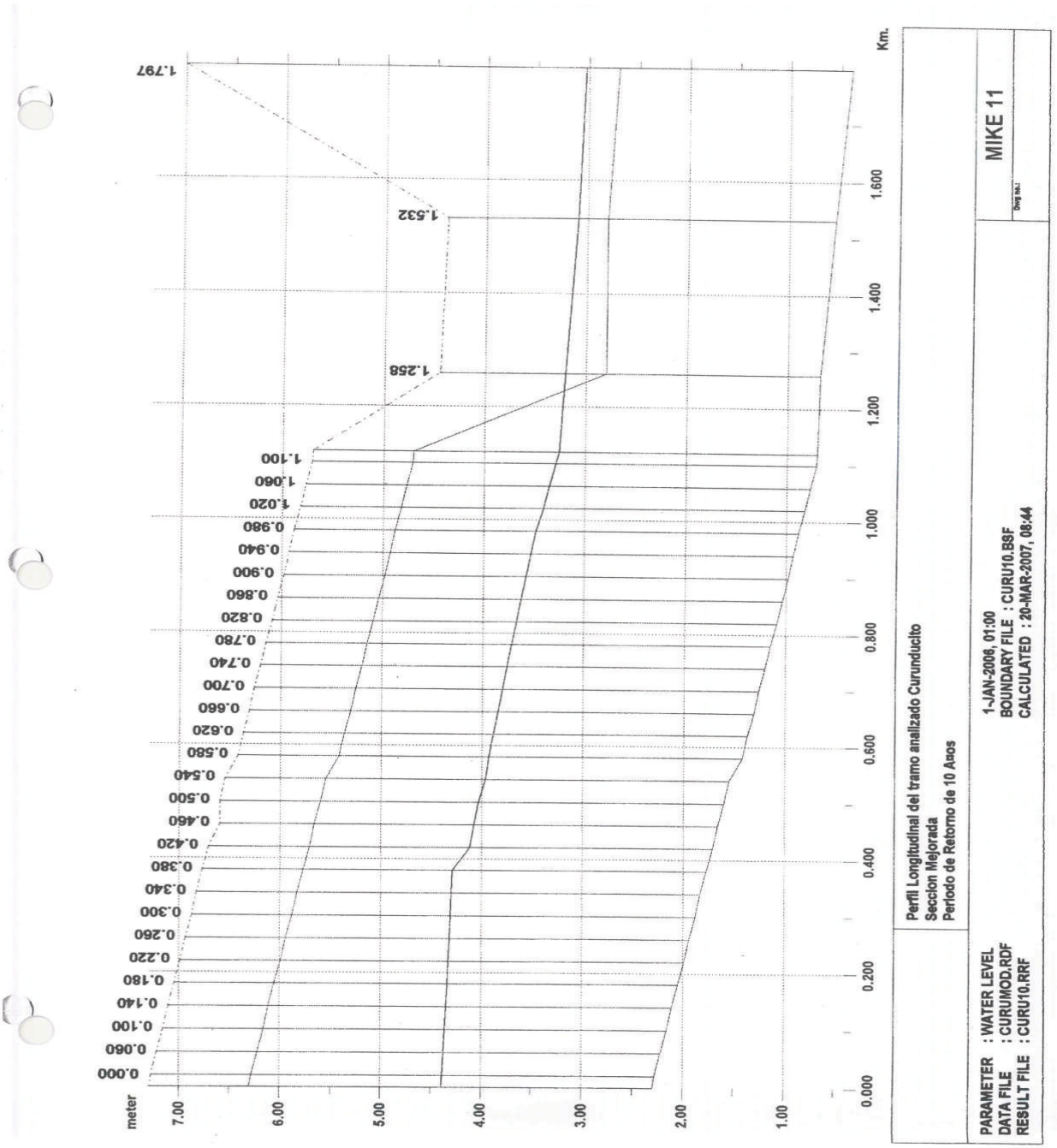
ANEXO No 5

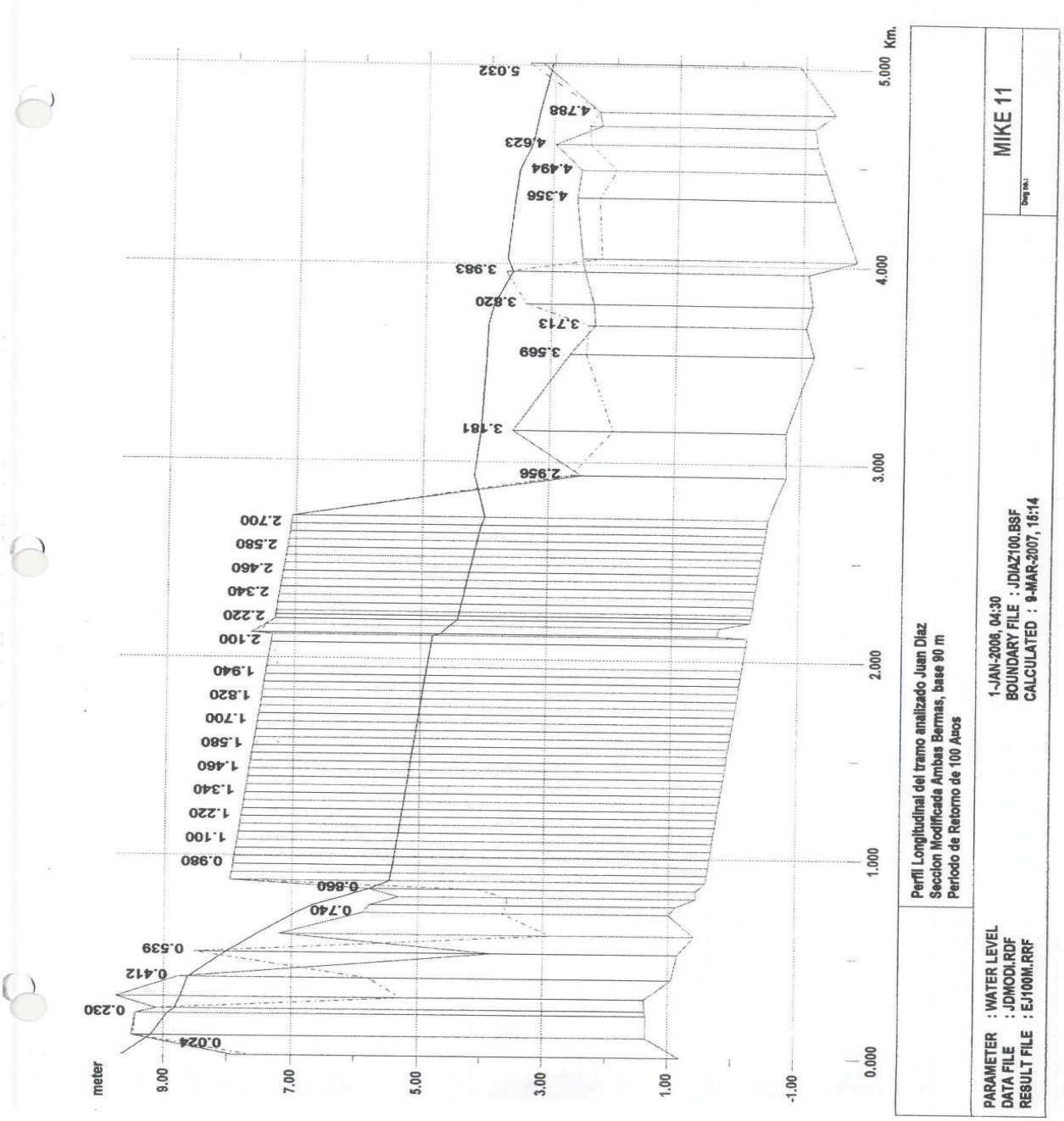
CAUDALES EXTREMOS ANUALES Y SALIDAS PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO

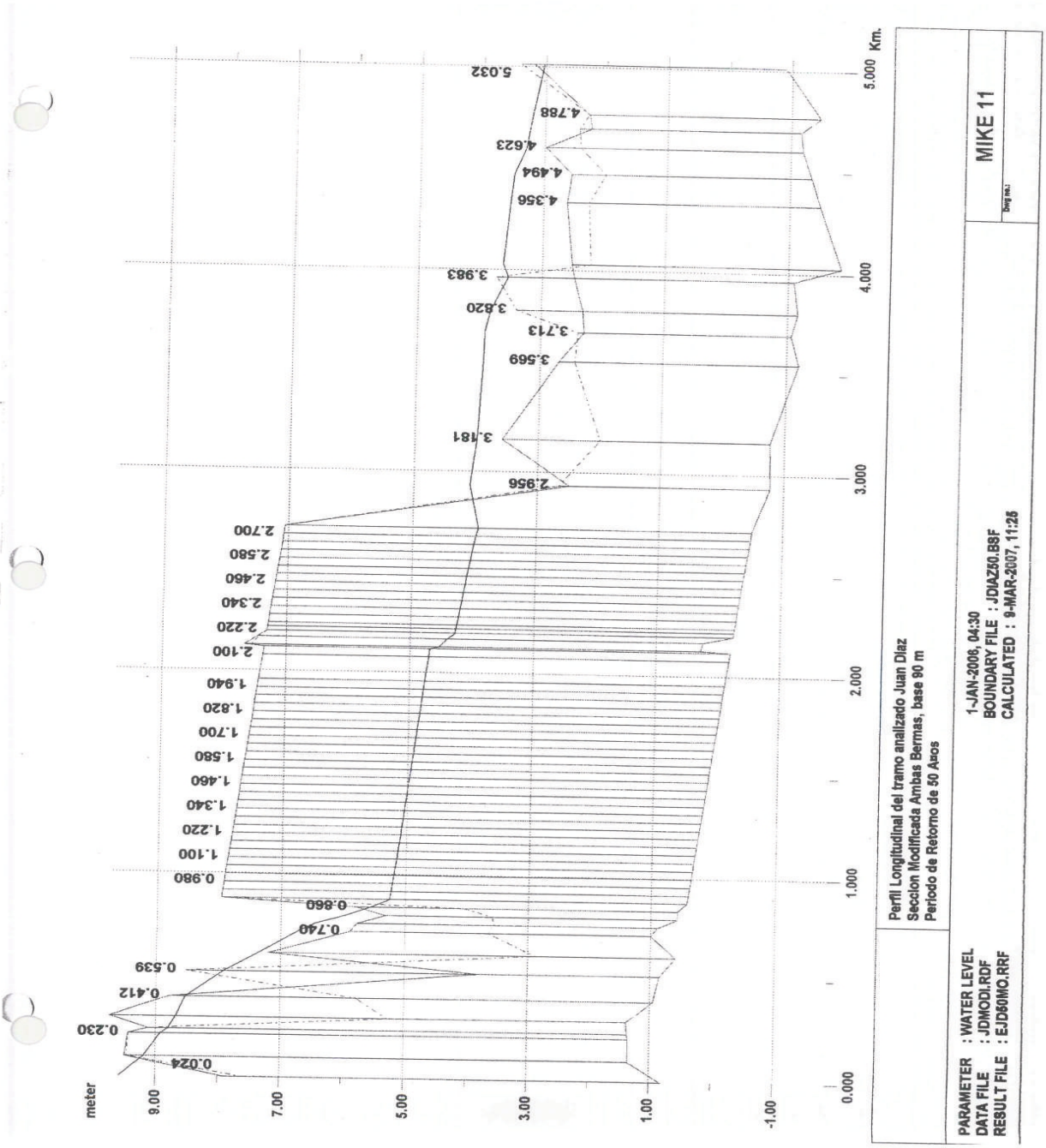
Informe No. 4
Marzo, 2007

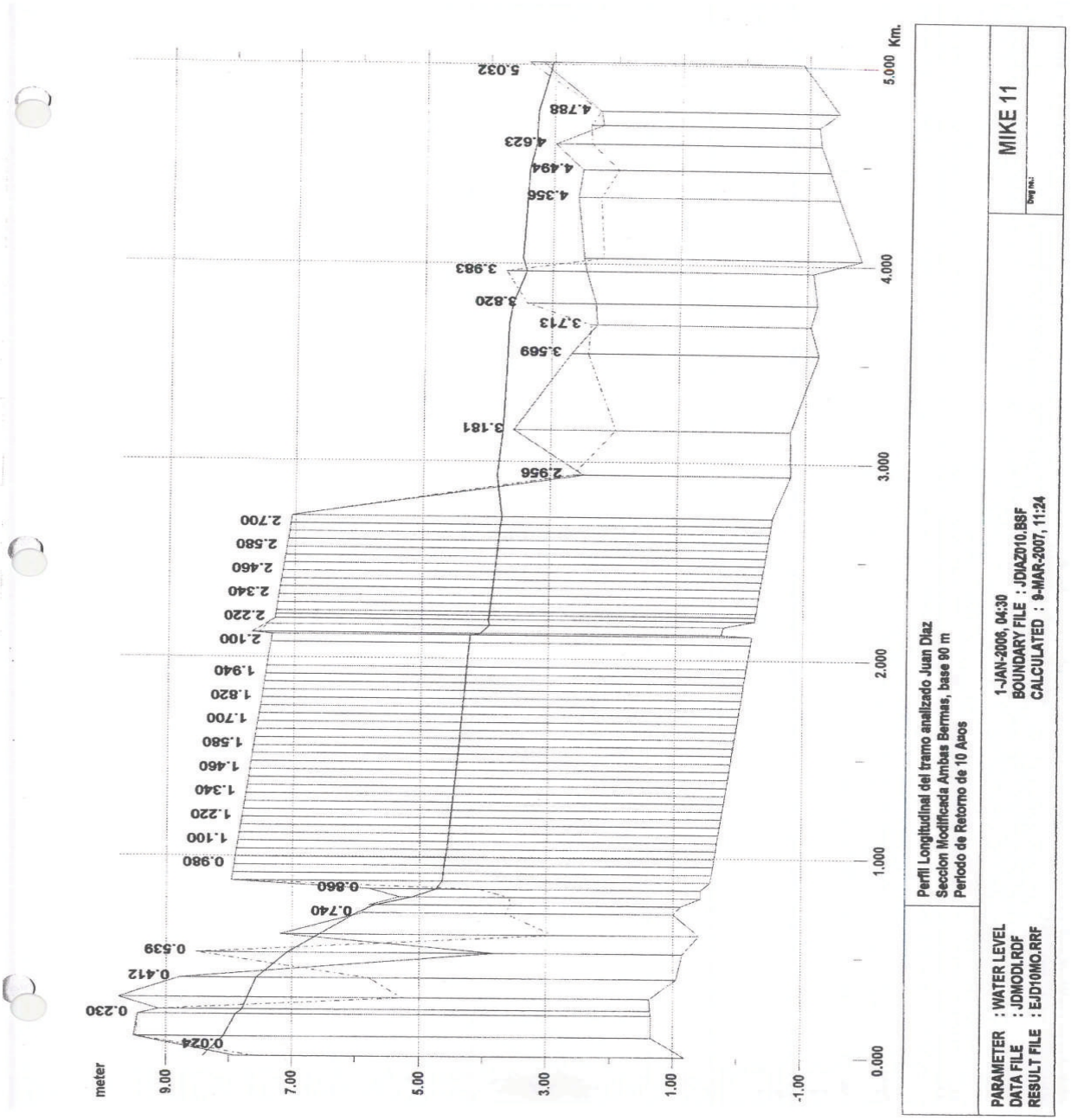

Km.
1.797
1.532
1.258
1.100
1.060
1.020
0.980
0.940
0.900
0.860
0.820
0.780
0.740
0.700
0.660
0.620
0.580
0.540
0.500
0.460
0.420
0.380
0.340
0.300
0.260
0.220
0.180
0.140
0.100
0.060
0.000
meter
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.000
0.200
0.400
0.600
0.800
1.000
1.200
1.400
1.600
Perfil Longitudinal del tramo analizado Curunducito
Sección Mejorada
Período de Retorno de 50 Años
MIKE 11
PARAMETER : WATER LEVEL
DATA FILE : CURUMOD.RDF
RESULT FILE : CURU50.RRF
1-JAN-2006, 01:00
BOUNDARY FILE : CURU50.B9F
CALCULATED : 20-MAR-2007, 08:41


Km.
1.797
1.532
1.258
1.100
1.060
1.020
0.980
0.940
0.900
0.860
0.820
0.780
0.740
0.700
0.660
0.620
0.580
0.540
0.500
0.460
0.420
0.380
0.340
0.300
0.260
0.220
0.180
0.140
0.100
0.060
0.000
meter
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.000
0.200
0.400
0.600
0.800
1.000
1.200
1.400
1.600
Perfil Longitudinal del tramo analizado Curunducito
Sección Mejorada
Período de Retorno de 100 Años
MIKE 11
1-JAN-2006, 01:00
BOUNDARY FILE : CURU100.BSF
CALCULATED : 20-MAR-2007, 08:48
PARAMETER : WATER LEVEL
DATA FILE : CURUMOD.RDF
RESULT FILE : CURU100.RRF


Km.
1.797
1.532
1.258
1.100
1.060
1.020
0.980
0.940
0.900
0.860
0.820
0.780
0.740
0.700
0.660
0.620
0.580
0.540
0.500
0.460
0.420
0.380
0.340
0.300
0.260
0.220
0.180
0.140
0.100
0.060
0.000
meter
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.000
0.200
0.400
0.600
0.800
1.000
1.200
1.400
1.600
Perfil Longitudinal del tramo analizado Curunducito
Seccion Mejorada
Periodo de Retorno de 10 Asos
MIKE 11
1-JAN-2006, 01:00
BOUNDARY FILE : CURU10.BSF
CALCULATED : 20-MAR-2007, 08:44
PARAMETER : WATER LEVEL
DATA FILE : CURUMOD.RDF
RESULT FILE : CURU10.RRF


Km.
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.000
meter
9.00
7.00
5.00
3.00
1.00
-1.00
5.032
4.788
4.623
4.494
4.356
3.983
3.820
3.713
3.569
3.181
2.956
2.700
2.580
2.460
2.340
2.220
2.100
1.940
1.820
1.700
1.580
1.460
1.340
1.220
1.100
0.980
0.860
0.740
0.539
0.412
0.230
0.024
Perfil Longitudinal del tramo analizado Juan Diaz
Seccion Modificada Ambas Barmas, base 80 m
Periodo de Retorno de 100 Años
1-JAN-2006, 04:30
BOUNDARY FILE : JDIAZ100.BSF
CALCULATED : 9-MAR-2007, 16:14
MIKE 11
PARAMETER : WATER LEVEL
DATA FILE : JDMODL.RDF
RESULT FILE : EJ100M.RRF


MIKE 11
Perfil Longitudinal del tramo analizado Juan Diaz
Seccion Modificada Ambas Bermas, base 90 m
Periodo de Retorno de 50 Años
1-JAN-2008, 04:30
BOUNDARY FILE : JDIAZ50.BSF
CALCULATED : 9-MAR-2007, 11:25
PARAMETER : WATER LEVEL
DATA FILE : JDMOD1.RDF
RESULT FILE : EJD50MO.RRF
Km.
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.000
-1.00
meter
9.00
7.00
5.00
3.00
1.00
5.032
4.788
4.623
4.494
4.356
3.983
3.820
3.713
3.569
3.181
2.956
2.700
2.580
2.460
2.340
2.220
2.100
1.940
1.820
1.700
1.580
1.460
1.340
1.220
1.100
0.980
0.860
0.740
0.539
0.412
0.230
0.024


Km.
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.000
meter
9.00
7.00
5.00
3.00
1.00
-1.00
5.032
4.788
4.623
4.494
4.356
3.983
3.820
3.713
3.569
3.181
2.956
2.700
2.580
2.460
2.340
2.220
2.100
1.940
1.820
1.700
1.580
1.460
1.340
1.220
1.100
0.980
0.860
0.740
0.539
0.412
0.230
0.024
Perfil Longitudinal del tramo analizado Juan Diaz
Seccion Modificada Ambas Bermas, base 90 m
Periodo de Retorno de 10 Anos
MIKE 11
PARAMETER : WATER LEVEL
DATA FILE : JDMODI.RDF
RESULT FILE : EJD10MO.RRF
1-JAN-2006, 04:30
BOUNDARY FILE : JDIAZ010.BSF
CALCULATED : 9-MAR-2007, 11:24



Caudales de Aporte al Rio Juan Díaz

APORTE Lateral

Horas	Minutos	Q10años	Q50años	Q100años
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	9.00	0.41	0.72	0.81
0	19.00	2.06	3.61	4.05
0	29.00	4.39	7.71	8.63
0	39.00	7.68	13.49	15.10
0	49.00	11.79	20.71	23.19
0	59.00	16.46	28.90	32.36
1	9.00	21.12	37.09	41.53
1	19.00	24.41	42.87	48.00
1	29.00	26.60	46.73	52.32
1	**39.00**	**27.43**	**48.17**	**53.94**
1	49.00	26.88	47.21	52.86
1	59.00	25.23	44.32	49.62
2	9.00	23.04	40.47	45.31
2	19.00	20.57	36.13	40.45
2	29.00	17.83	31.31	35.06
2	39.00	15.63	27.46	30.74
2	58.00	11.79	20.71	23.19
3	18.00	8.78	15.42	17.26
3	38.00	6.58	11.56	12.94
3	58.00	4.94	8.67	9.71
4	18.00	3.57	6.26	7.01
4	38.00	2.69	4.72	5.29
4	58.00	2.06	3.61	4.05
5	47.00	0.99	1.73	1.94
6	37.00	0.49	0.87	0.97
7	27.00	0.25	0.43	0.49
8	16.00	0.11	0.19	0.22

APORTE Lateral/distribuido en tres puntos

Horas	Minutos	Q10años	Q50años	Q100años
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	9.00	0.14	0.24	0.27
0	19.00	0.69	1.20	1.35
0	29.00	1.46	2.57	2.88
0	39.00	2.56	4.50	5.03
0	49.00	3.93	6.90	7.73
0	59.00	5.49	9.63	10.79
1	9.00	7.04	12.36	13.84
1	19.00	8.14	14.29	16.00
1	29.00	8.87	15.58	17.44
1	**39.00**	**9.14**	**16.06**	**17.98**
1	49.00	8.96	15.74	17.62
1	59.00	8.41	14.77	16.54
2	9.00	7.68	13.49	15.10
2	19.00	6.86	12.04	13.48
2	29.00	5.94	10.44	11.69
2	39.00	5.21	9.15	10.25
2	58.00	3.93	6.90	7.73
3	18.00	2.93	5.14	5.75
3	38.00	2.19	3.85	4.31
3	58.00	1.65	2.89	3.24
4	18.00	1.19	2.09	2.34
4	38.00	0.90	1.57	1.76
4	58.00	0.69	1.20	1.35
5	47.00	0.33	0.58	0.65
6	37.00	0.16	0.29	0.32
7	27.00	0.08	0.14	0.16
8	16.00	0.04	0.06	0.07

Aporte Espavè

Horas	Minutos	Q10años	Q50años	Q100años
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	6.00	0.79	1.06	1.11
0	13.00	3.95	5.31	5.53
0	19.00	8.43	11.32	11.80
0	26.00	14.75	19.81	20.65
0	33.00	22.65	30.42	31.71
0	39.00	31.61	42.44	44.25
0	46.00	40.56	54.47	56.79
0	53.00	46.88	62.96	65.64
0	59.00	51.10	68.62	71.54
1	6.00	**52.68**	**70.74**	**73.75**
1	12.00	51.63	69.33	72.28
1	19.00	48.46	65.08	67.85
1	26.00	44.25	59.42	61.95
1	32.00	39.51	53.06	55.31
1	39.00	34.24	45.98	47.94
1	46.00	30.03	40.32	42.04
1	59.00	22.65	30.42	31.71
2	12.00	16.86	22.64	23.60
2	25.00	12.64	16.98	17.70
2	39.00	9.48	12.73	13.28
2	52.00	6.85	9.20	9.59
3	5.00	5.16	6.93	7.23
3	19.00	3.95	5.31	5.53
3	52.00	1.90	2.55	2.66
4	25.00	0.95	1.27	1.33
4	58.00	0.47	0.64	0.66
5	31.00	0.21	0.28	0.30

Aporte Rio Palomo

Horas	Minutos	Q10años	Q50años	Q100años
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	7.00	1.18	1.68	1.73
0	14.00	5.91	8.38	8.67
0	22.00	12.62	17.87	18.50
0	29.00	22.08	31.28	32.38
0	37.00	33.91	48.04	49.73
0	44.00	47.31	67.03	69.39
0	51.00	60.72	86.02	89.05
0	59.00	70.18	99.42	102.93
1	6.00	76.49	108.36	112.19
1	**14.00**	**78.86**	**111.71**	**115.66**
1	21.00	77.28	109.48	113.34
1	28.00	72.55	102.78	106.40
1	36.00	66.24	93.84	97.15
1	43.00	59.14	83.78	86.74
1	51.00	51.26	72.61	75.18
1	58.00	44.95	63.68	65.92
2	13.00	33.91	48.04	49.73
2	28.00	25.23	35.75	37.01
2	42.00	18.93	26.81	27.76
2	57.00	14.19	20.11	20.82
3	12.00	10.25	14.52	15.04
3	27.00	7.73	10.95	11.33
4	42.00	5.91	8.38	8.67
4	19.00	2.84	4.02	4.16
4	56.00	1.42	2.01	2.08
5	33.00	0.71	1.01	1.04
6	10.00	0.32	0.45	0.46



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENCIONAL DEL SCS
RIO PALOMO PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

Datos de entrada

Longitud cauce=	0.477512	km
Cota max=	80	m
Cota min=	0	m
superficie=	1.72	km2
Precipitacion=	15	mm
Duración P. neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.015337	m/m
t conc=	73.4	minutos
t conc=	1.22	horas
tiempo punta=	**1.23**	horas
tiempo base=	3.30	horas
Caudal de la punta=	**115.66**	m3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.23	115.66
3.30	0.00

Comprobación:

Volumen total por el área bajo el Hidrograma

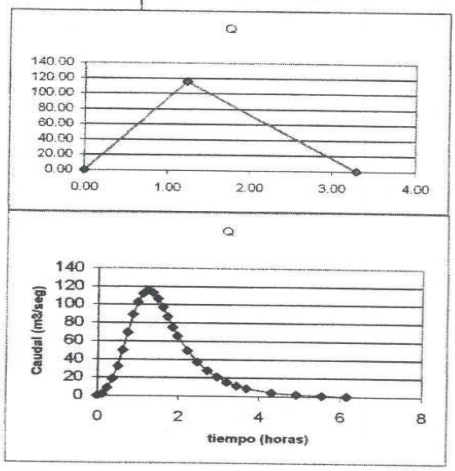
Area triángulo = Base * altura / 2)

686158 m3

Volumen total (area cuenca X lamina agua caida)

686400 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.12	1.73
0.2	0.075	0.25	8.67
0.3	0.16	0.37	18.50
0.4	0.28	0.49	32.38
0.5	0.43	0.62	49.73
0.6	0.6	0.74	69.39
0.7	0.77	0.86	89.05
0.8	0.89	0.99	102.93
0.9	0.97	1.11	112.19
1	1	1.23	115.66
1.1	0.98	1.36	113.34
1.2	0.92	1.48	106.40
1.3	0.84	1.60	97.15
1.4	0.75	1.73	86.74
1.5	0.65	1.85	75.18
1.6	0.57	1.98	65.92
1.8	0.43	2.22	49.73
2	0.32	2.47	37.01
2.2	0.24	2.72	27.76
2.4	0.18	2.96	20.82
2.6	0.13	3.21	15.04
2.8	0.098	3.46	11.33
3	0.075	3.70	8.67
3.5	0.036	4.32	4.16
4	0.018	4.94	2.08
4.5	0.009	5.56	1.04
5	0.004	6.17	0.46





METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO DEL SCS
RIO PALOMO PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS AÑOS

Datos de entrada

Longitud=	5.47782	km
Cota max=	90	m
Cota min=	5	m
Superficie=	1.9	km2
P precipitacion=	85	mm
Duración P neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.015337	m/m
t conc=	73.4	minutos
t conc=	1.22	horas
tiempo punta=	**1.23**	horas
tiempo base=	3.30	horas
Caudal de la punta=	**111.71**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.23	111.71
3.30	0.00

Comprobación:

Volumen total por el área bajo el hidrograma

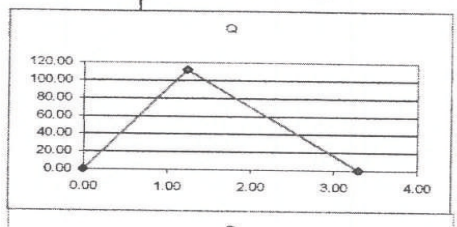
Area triángulo = Base x altura / 2

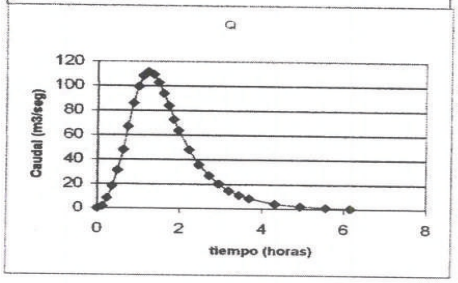
662787 m3

Volumen total: tarea cuenca X lamina agua caida

663009 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.12	1.68
0.2	0.075	0.25	8.38
0.3	0.16	0.37	17.87
0.4	0.28	0.49	31.28
0.5	0.43	0.62	48.04
0.6	0.6	0.74	67.03
0.7	0.77	0.86	86.02
0.8	0.89	0.99	99.42
0.9	0.97	1.11	108.36
1	1	1.23	111.71
1.1	0.98	1.36	109.48
1.2	0.92	1.48	102.78
1.3	0.84	1.60	93.84
1.4	0.75	1.73	83.78
1.5	0.65	1.85	72.61
1.6	0.57	1.98	63.68
1.8	0.43	2.22	48.04
2	0.32	2.47	35.75
2.2	0.24	2.72	26.81
2.4	0.18	2.96	20.11
2.6	0.13	3.21	14.52
2.8	0.098	3.46	10.95
3	0.075	3.70	8.38
3.5	0.036	4.32	4.02
4	0.018	4.94	2.01
4.5	0.009	5.56	1.01
5	0.004	6.17	0.45







METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENCIONAL DEL SCS
RIO PALOMO PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS

Datos de entrada

Longitud cauce=	11.477512	km
Cota max=	80	m
Cota min=	9	m
Superficie=	1.9	km2
Pendiente=	4.5	%
Duración P. neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.015337	m/m
t conc=	73.4	minutos
t conc=	1.22	horas
tiempo punta=	**1.23**	horas
tiempo base=	3.30	horas
Caudal de la punta=	**78.86**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triángulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.23	78.86
3.30	0.00

Comprobación:

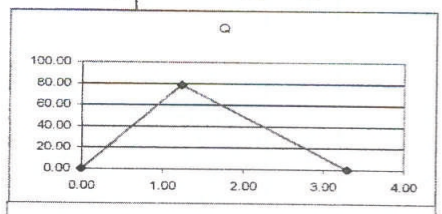
Volumen total por el área bajo el hidrograma
(área triangulo = Base x altura / 2)

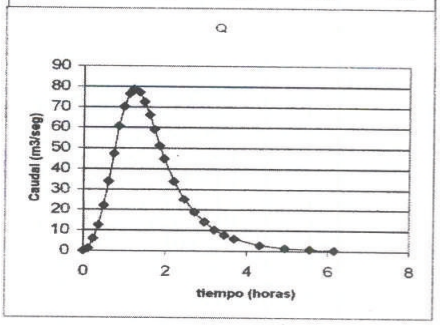
467835 m3

Volumen total (área cuenca x lámina agua caida)

468000 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.12	1.18
0.2	0.075	0.25	5.91
0.3	0.16	0.37	12.62
0.4	0.28	0.49	22.08
0.5	0.43	0.62	33.91
0.6	0.6	0.74	47.31
0.7	0.77	0.86	60.72
0.8	0.89	0.99	70.18
0.9	0.97	1.11	76.49
1	1	1.23	78.86
1.1	0.98	1.36	77.28
1.2	0.92	1.48	72.55
1.3	0.84	1.60	66.24
1.4	0.75	1.73	59.14
1.5	0.65	1.85	51.26
1.6	0.57	1.98	44.95
1.8	0.43	2.22	33.91
2	0.32	2.47	25.23
2.2	0.24	2.72	18.93
2.4	0.18	2.96	14.19
2.6	0.13	3.21	10.25
2.8	0.098	3.46	7.73
3	0.075	3.70	5.91
3.5	0.036	4.32	2.84
4	0.018	4.94	1.42
4.5	0.009	5.56	0.71
5	0.004	6.17	0.32







METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENCIONAL DEL SCS
QUEBRADA ESPAVE PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

Datos de entrada

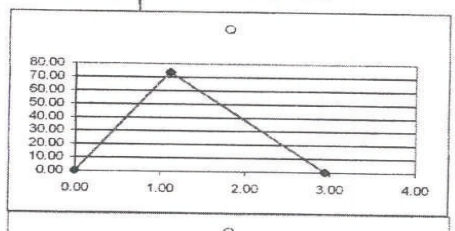
Longitud=	4.31917	km
Cota max=	75	m
Cota min=	2	m
Superficie=	4	km2
Precipitación =	95	mm
Duración P neta=	1	horas

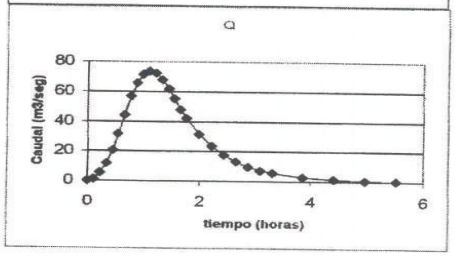
Cálculos

Pendiente=	0.015744	m/m
t conc=	60.6	minutos
t conc=	1.01	horas
tiempo punta=	**1.11**	horas
tiempo base=	2.95	horas
Caudal de la punta=	**73.75**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.11	73.75
2.95	0.00





Comprobación:

Volumen total (por el área bajo el hidrograma (área triángulo = Base * altura / 2))

391862 m3

Volumen total (area cuenca X lamina agua caida)

392000 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.11	1.11
0.2	0.075	0.22	5.53
0.3	0.16	0.33	11.80
0.4	0.28	0.44	20.65
0.5	0.43	0.55	31.71
0.6	0.6	0.66	44.25
0.7	0.77	0.77	56.79
0.8	0.89	0.88	65.64
0.9	0.97	1.00	71.54
1	1	1.11	73.75
1.1	0.98	1.22	72.28
1.2	0.92	1.33	67.85
1.3	0.84	1.44	61.95
1.4	0.75	1.55	55.31
1.5	0.65	1.66	47.94
1.6	0.57	1.77	42.04
1.8	0.43	1.99	31.71
2	0.32	2.21	23.60
2.2	0.24	2.43	17.70
2.4	0.18	2.65	13.28
2.6	0.13	2.87	9.59
2.8	0.098	3.10	7.23
3	0.075	3.32	5.53
3.5	0.036	3.87	2.66
4	0.018	4.42	1.33
4.5	0.009	4.98	0.66
5	0.004	5.53	0.30



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENCIONAL DEL SCS
QUEBRADA ESPAVÉ PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS

Datos de entrada

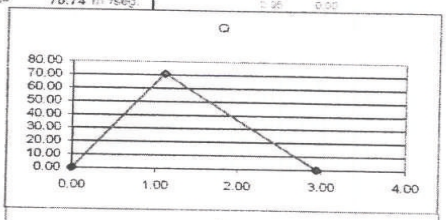
Long cauce=	4.31317	km
Cota max=	75	m
Cota min=	0	m
Superficie=	4	km2
Precipitación=	94	mm
Duración P. neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.016744	m/m
t conc=	60.6	minutos
t conc=	1.01	horas
tiempo punta=	**1.11**	horas
tiempo base=	2.95	horas
Caudal de la punta=	**70.74**	m^3/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.11	70.74
2.95	0.00



Comprobación:

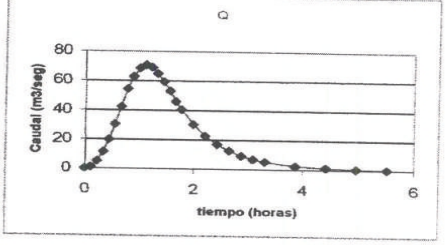
Volumen total: por el área bajo el hidrograma (área triángulo = Base x altura / 2)

375868 m3

Volumen total: (area cuenca X lámina agua caída)

376000 m3

t / tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.11	1.06
0.2	0.075	0.22	5.31
0.3	0.16	0.33	11.32
0.4	0.28	0.44	19.81
0.5	0.43	0.55	30.42
0.6	0.6	0.66	42.44
0.7	0.77	0.77	54.47
0.8	0.89	0.88	62.96
0.9	0.97	1.00	68.62
1	1	1.11	70.74
1.1	0.98	1.22	69.33
1.2	0.92	1.33	65.08
1.3	0.84	1.44	59.42
1.4	0.75	1.55	53.06
1.5	0.65	1.66	45.98
1.6	0.57	1.77	40.32
1.8	0.43	1.99	30.42
2	0.32	2.21	22.64
2.2	0.24	2.43	16.98
2.4	0.18	2.65	12.73
2.6	0.13	2.87	9.20
2.8	0.098	3.10	6.93
3	0.075	3.32	5.31
3.5	0.036	3.87	2.55
4	0.018	4.42	1.27
4.5	0.009	4.98	0.64
5	0.004	5.53	0.28



METODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENCIONAL DEL SCS
QUEBRADA ESPAVÉ PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

Datos de entrada

Long cauce=	4.15357	km
Cota mayor=	75	m
Cota menor=	5	m
S superficial=	4	km2
Precipitación =	73	mm
Duración P. neta=	1	horas

Cálculos

Pendiente=	0.015744	m/m
t conc=	66.6	minutos
t conc=	1.11	horas
tiempo punta=	1.11	horas
tiempo base=	2.95	horas
Caudal de la punta=	52.68	m^3/seg.

Datos para dibujar el triangulo

tiempo	Q
0.00	0.00
1.11	52.68
2.95	0.00

Comprobación:

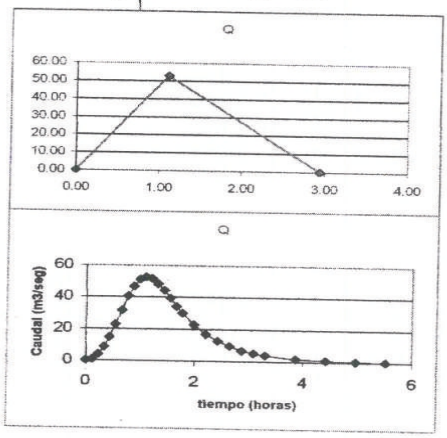
Volumen total por el área bajo el hidrograma (area triángulo = Base * altura / 2)

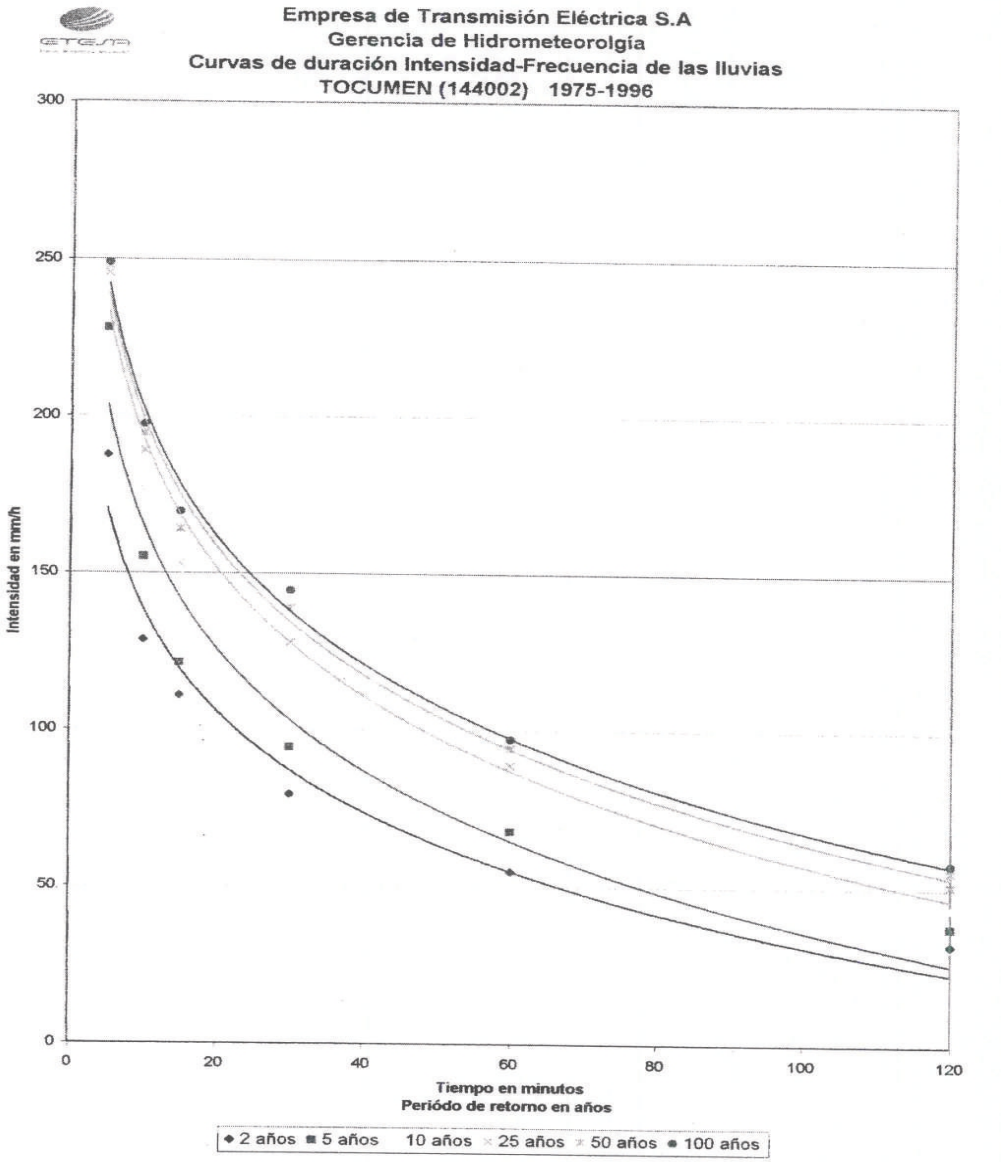
273901 m3

Volumen total (area cuenca X lamina agua caida)

260000 m3

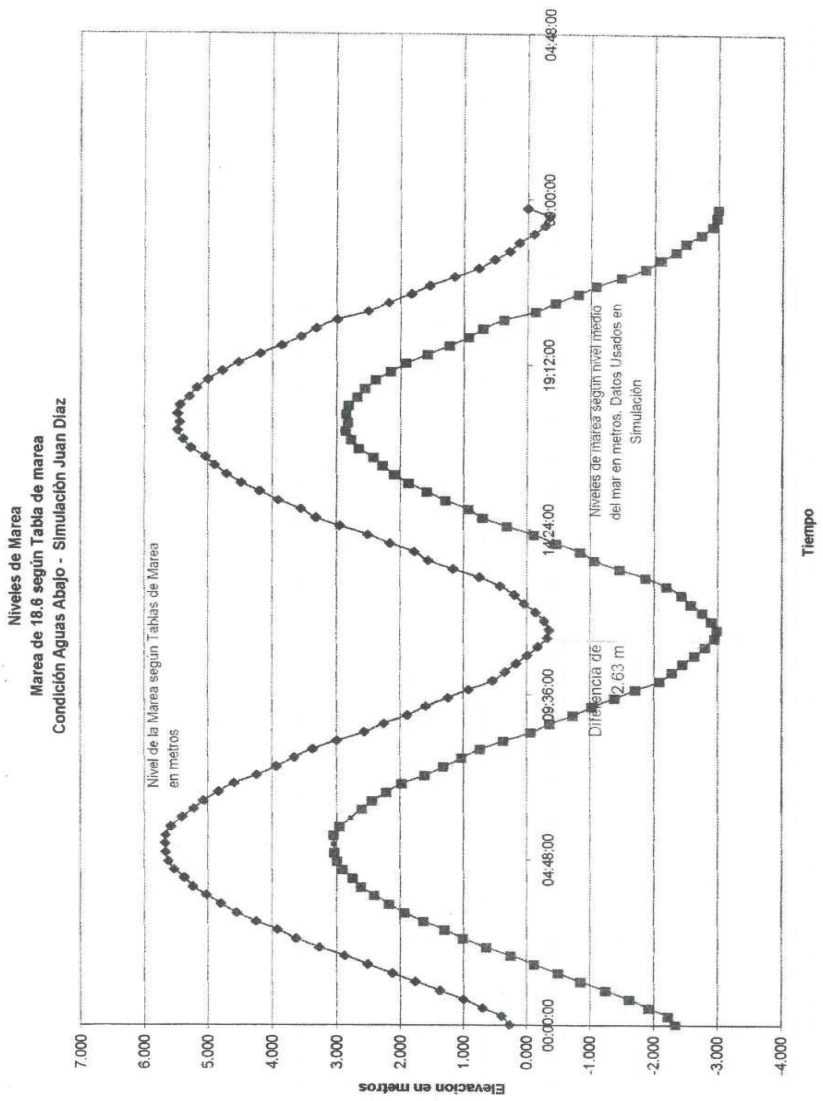
t/ tp	Q / Qp	t	Q
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.11	0.79
0.2	0.075	0.22	3.95
0.3	0.16	0.33	8.43
0.4	0.28	0.44	14.75
0.5	0.43	0.55	22.65
0.6	0.6	0.66	31.61
0.7	0.77	0.77	40.56
0.8	0.89	0.88	46.88
0.9	0.97	1.00	51.10
1	1	1.11	52.68
1.1	0.98	1.22	51.63
1.2	0.92	1.33	48.46
1.3	0.84	1.44	44.25
1.4	0.75	1.55	39.51
1.5	0.65	1.66	34.24
1.6	0.57	1.77	30.03
1.8	0.43	1.99	22.65
2	0.32	2.21	16.86
2.2	0.24	2.43	12.64
2.4	0.18	2.65	9.48
2.6	0.13	2.87	6.85
2.8	0.098	3.10	5.16
3	0.075	3.32	3.95
3.5	0.036	3.87	1.90
4	0.018	4.42	0.95
4.5	0.009	4.98	0.47
5	0.004	5.53	0.21

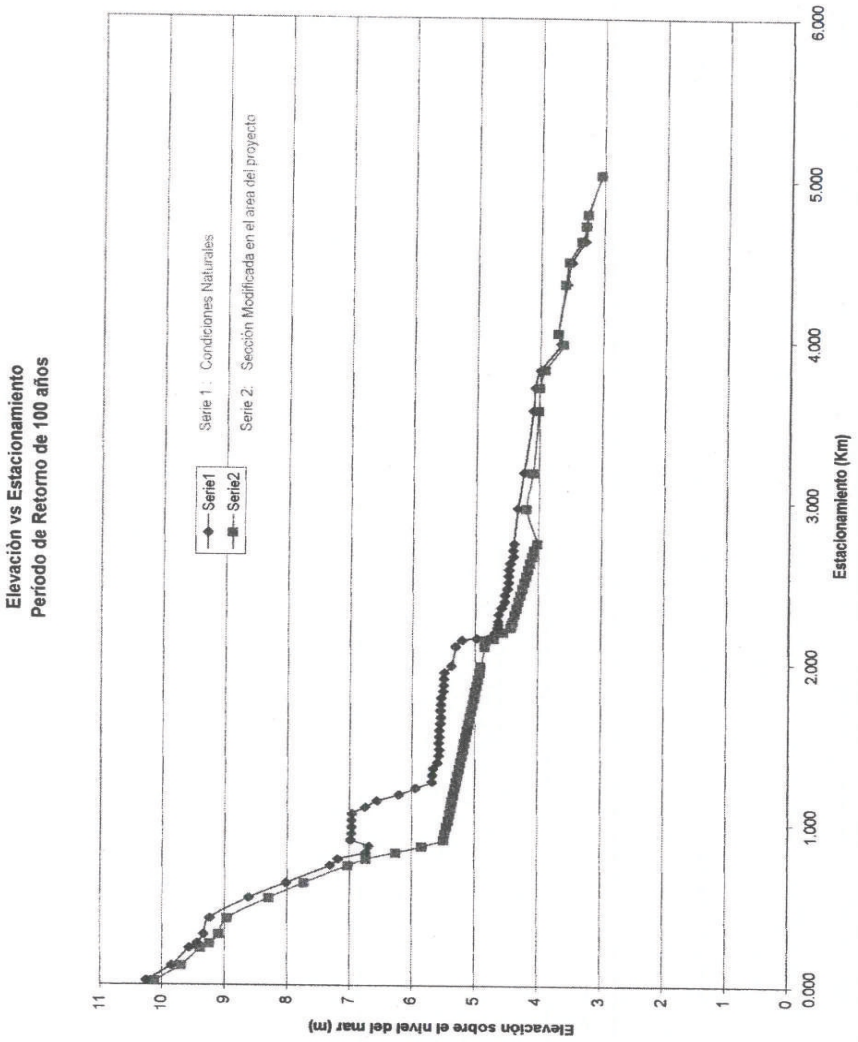


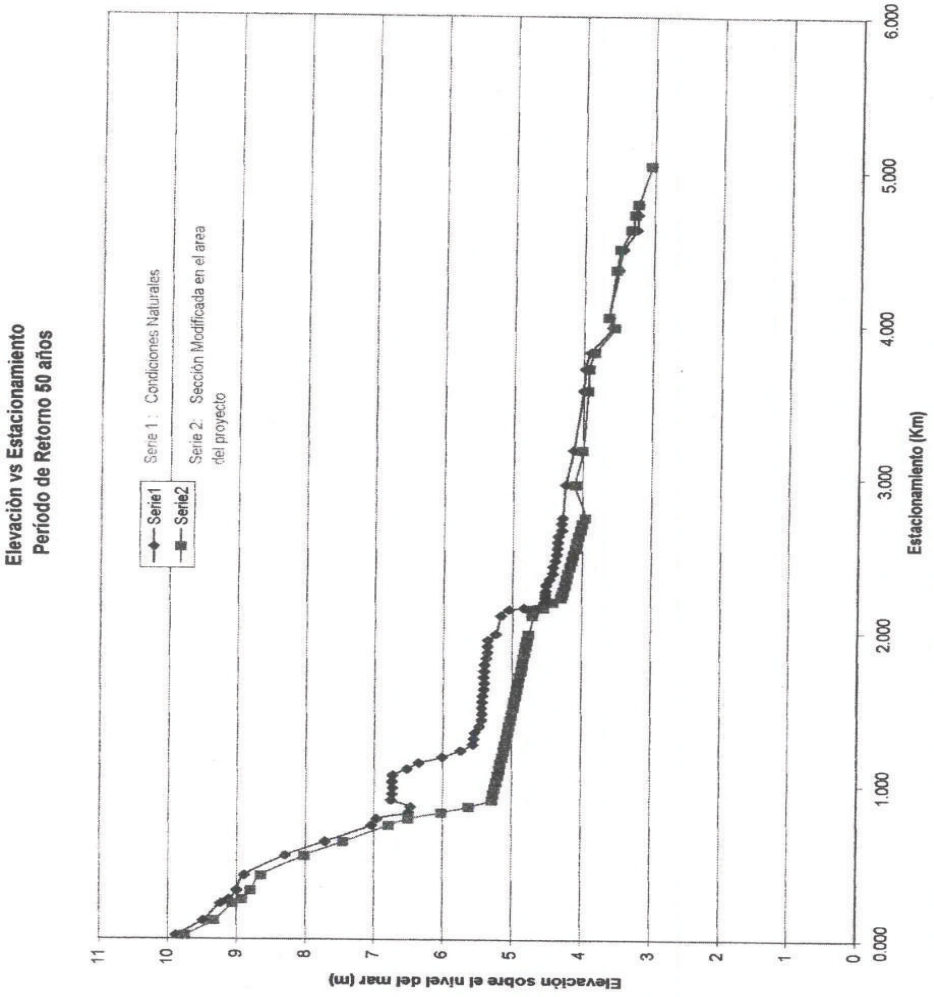


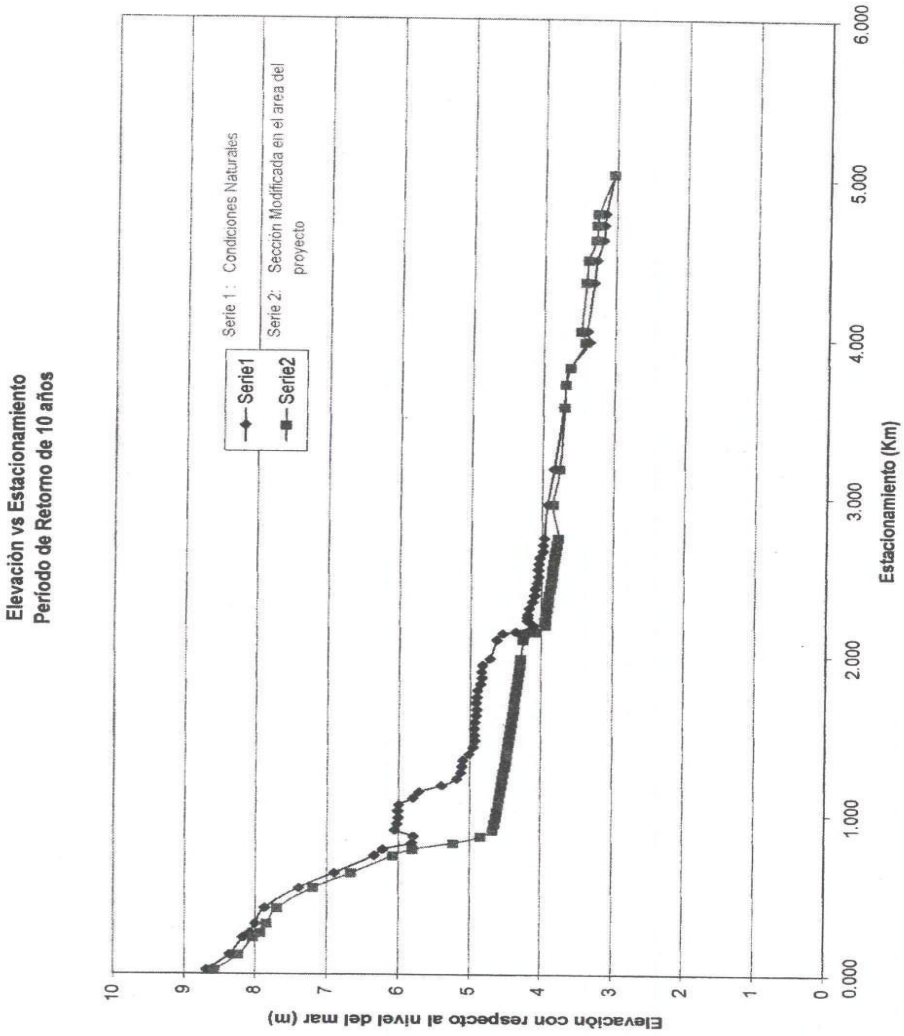
Fuente Gerencia de Hidrometeorología (E.T.E.S.A.)

Preparado por: Víctor D. Olmos T.


Niveles de Marea
Marea de 18.6 según Tabla de marea
Condición Aguas Abajo - Simulación Juan Diaz
Nivel de la Marea según Tablas de Marea en metros
Niveles de marea según nivel medio del mar en metros. Datos Usados en Simulación
Diferencia de 2.63 m
Elevación en metros
Tiempo
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.000
-1.000
-2.000
-3.000
-4.000
00:00:00
04:48:00
09:36:00
14:24:00
19:12:00
00:00:00
04:48:00


Elevación vs Estacionamiento
Período de Retorno de 100 años
Serie 1 Condiciones Naturales
Serie 2 Sección Modificada en el area del proyecto
Serie1
Serie2
Elevación sobre el nivel del mar (m)
Estacionamiento (Km)
0.000
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000
6.000
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11


Elevaciòn vs Estacionamiento
Período de Retorno 50 años
Serie1
Serie2
Serie 1: Condiciones Naturales
Serie 2: Sección Modificada en el area del proyecto
Elevación sobre el nivel del mar (m)
Estacionamiento (Km)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0.000
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000
6.000

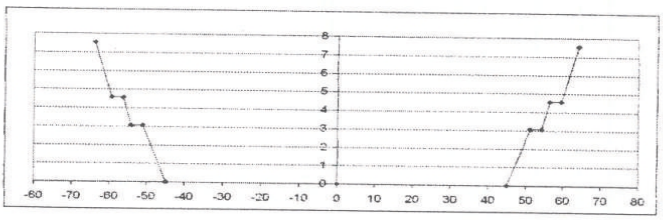

Elevación vs Estacionamiento
Período de Retorno de 10 años
Serie 1 : Condiciones Naturales
Serie 2: Sección Modificada en el area del proyecto
Serie1
Serie2
Elevación con respecto al nivel del mar (m)
Estacionamiento (Km)
0.000
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000
6.000
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

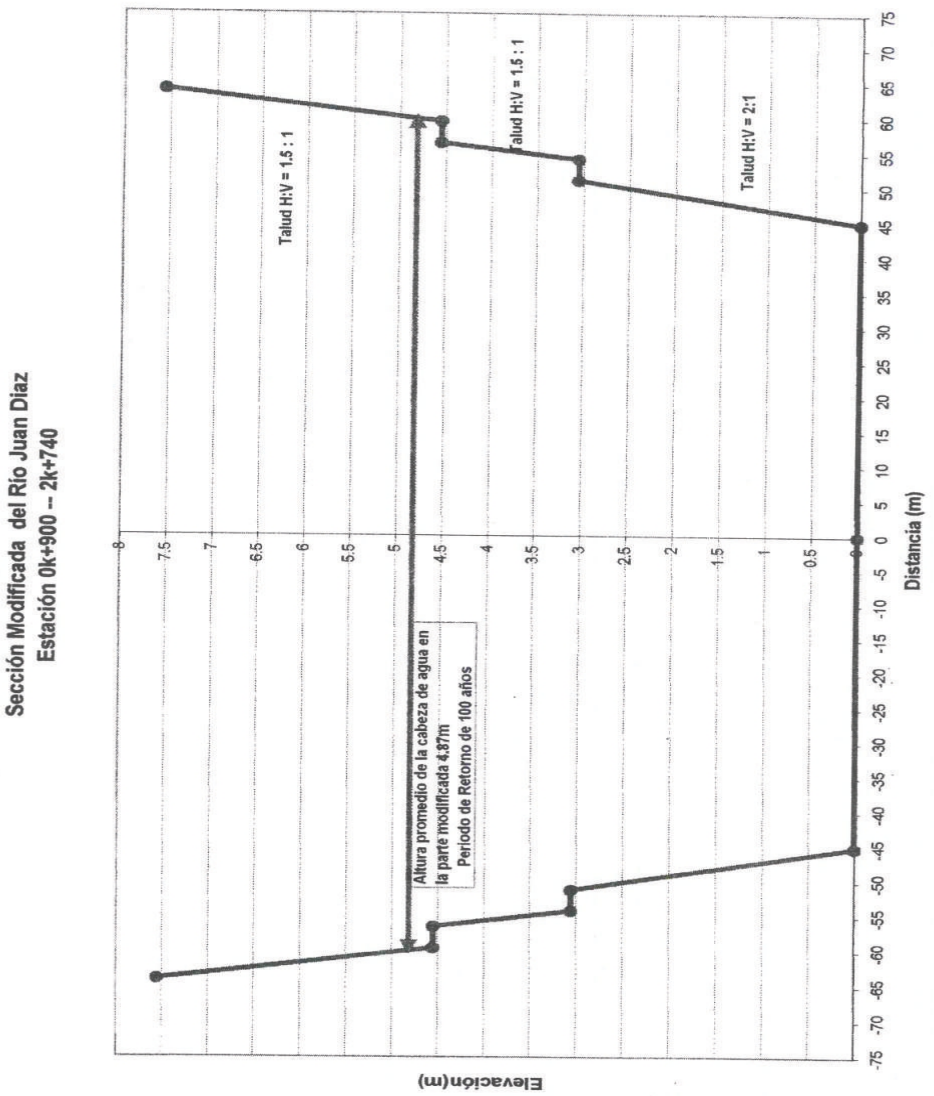


En las secciones Modificadas en el area del proyecto la seccion es Trapezoidal con base de 90 m y varios taludes de H:V 2:1, 1.5:1, de 1.5:1 con una rugosidad de n = 0.025 en la parte modificada y el resto del proyecto con rugosidad de 0.04 en el canal

Nombre del Rio	Estacionamiento en Km	Nivel del Fondo del Canal (m)	Secciones Modificadas Base 90 m						
			10 años Marea 18.6	50 años Marea 18.6'	100 Años Marea 18.6'	10 años Marea 18.6'	50 años Marea 18.6'	100 años Marea 18.6'	
JUANDIAZ	0.024	0.810	8.683	8.883	10.252	8.566	9.746	10.113	
JUANDIAZ	0.120	1.350	8.359	9.486	9.842	8.229	9.324	9.678	Nivel de Viga Inferior
JUANDIAZ	0.230	1.350	8.156	9.231	9.56	8.025	9.054	9.378	Puente Xtra 9.450
JUANDIAZ	0.256	1.360	8.073	9.11	9.432	7.923	8.922	9.235	Puente Xtra 9.120
JUANDIAZ	0.315	1.380	7.996	9.003	9.327	7.834	8.794	9.093	
JUANDIAZ	0.412	0.950	7.865	8.891	9.23	7.689	8.647	8.954	
JUANDIAZ	0.539	0.550	7.362	8.3	8.616	7.185	8.017	8.294	
JUANDIAZ	0.632	0.580	6.891	7.718	8.019	6.661	7.447	7.728	
JUANDIAZ	0.740	1.000	6.336	7.042	7.315	6.088	6.788	7.026	
JUANDIAZ	0.780	0.880	6.216	6.966	7.186	5.797	6.504	6.734	
JUANDIAZ	0.820	0.570	5.814	6.506	6.736	5.224	6.016	6.257	
JUANDIAZ	0.880	0.570	5.793	6.473	6.697	4.841	5.612	5.837	
JUANDIAZ	0.900	0.431	8.05	6.758	8.889	4.665	5.278	5.488	
JUANDIAZ	0.940	0.401	8.017	8.743	8.976	4.644	5.255	5.467	
JUANDIAZ	0.980	0.361	6.003	6.737	6.971	4.626	5.234	5.443	
JUANDIAZ	1.020	0.361	6.011	6.739	6.972	4.609	5.21	5.417	
JUANDIAZ	1.060	0.341	5	6.732	6.966	4.592	5.189	5.394	
JUANDIAZ	1.100	0.321	5.8	6.528	6.76	4.577	5.169	5.372	
JUANDIAZ	1.140	0.301	5.715	6.356	6.584	4.562	5.16	5.351	
JUANDIAZ	1.180	0.261	5.386	6.008	6.214	4.547	5.13	5.329	
JUANDIAZ	1.220	0.261	5.184	5.74	5.943	4.532	5.111	5.308	
JUANDIAZ	1.260	0.241	5.128	5.661	5.884	4.517	5.091	5.286	
JUANDIAZ	1.300	0.221	5.114	5.549	5.672	4.502	5.072	5.264	
JUANDIAZ	1.340	0.201	5.103	5.537	5.661	4.487	5.052	5.243	
JUANDIAZ	1.380	0.181	5.013	5.464	5.596	4.473	5.033	5.221	
JUANDIAZ	1.420	0.161	4.954	5.437	5.573	4.459	5.014	5.2	
JUANDIAZ	1.460	0.141	4.93	5.43	5.567	4.445	4.994	5.178	
JUANDIAZ	1.500	0.121	4.936	5.433	5.57	4.431	4.975	5.157	
JUANDIAZ	1.540	0.101	4.932	5.429	5.566	4.417	4.956	5.135	
JUANDIAZ	1.580	0.081	4.925	5.423	5.56	4.403	4.937	5.113	
JUANDIAZ	1.620	0.061	4.909	5.41	5.548	4.39	4.919	5.091	
JUANDIAZ	1.660	0.041	4.9	5.403	5.541	4.378	4.901	5.07	
JUANDIAZ	1.700	0.021	4.907	5.41	5.548	4.366	4.884	5.048	
JUANDIAZ	1.740	0.001	4.897	5.4	5.538	4.354	4.866	5.027	
JUANDIAZ	1.780	-0.019	4.892	5.396	5.534	4.342	4.848	5.006	
JUANDIAZ	1.820	-0.039	4.855	5.367	5.507	4.33	4.83	4.988	
JUANDIAZ	1.860	-0.059	4.834	5.354	5.498	4.318	4.812	4.965	
JUANDIAZ	1.900	-0.079	4.836	5.354	5.495	4.307	4.795	4.945	
JUANDIAZ	1.940	-0.100	4.827	5.347	5.489	4.295	4.777	4.925	
JUANDIAZ	1.980	-0.119	4.723	5.234	5.376	4.283	4.76	4.904	
JUANDIAZ	2.100	-0.179	4.825	5.158	5.307	4.249	4.707	4.843	
									Nivel de
JUANDIAZ	2.140	-0.199	4.642	5.047	5.203	4.238	4.69	4.823	Puente Viga Inferior (m)
JUANDIAZ	2.156	0.280	4.363	4.824	4.974	4.076	4.542	4.667	Corredor Sur 7.670
JUANDIAZ	2.196	0.240	4.196	4.631	4.676	3.936	4.409	4.552	Puente 7.480
JUANDIAZ	2.220	-0.220	4.195	4.628	4.835	3.945	4.286	4.42	
JUANDIAZ	2.240	-0.240	4.194	4.525	4.831	3.937	4.274	4.406	
JUANDIAZ	2.260	-0.259	4.187	4.518	4.831	3.93	4.262	4.391	
JUANDIAZ	2.300	-0.279	4.177	4.515	4.627	3.916	4.238	4.363	
JUANDIAZ	2.340	-0.299	4.128	4.464	4.578	3.902	4.214	4.334	
JUANDIAZ	2.380	-0.319	4.097	4.416	4.524	3.888	4.189	4.305	
JUANDIAZ	2.420	-0.339	4.092	4.417	4.527	3.875	4.165	4.278	
JUANDIAZ	2.460	-0.359	4.056	4.376	4.484	3.861	4.14	4.247	
JUANDIAZ	2.500	-0.379	4.044	4.36	4.469	3.847	4.115	4.217	
JUANDIAZ	2.540	-0.399	4.042	4.358	4.466	3.834	4.09	4.187	
JUANDIAZ	2.580	-0.445	4.034	4.348	4.456	3.821	4.066	4.157	
JUANDIAZ	2.620	-0.439	4.025	4.338	4.445	3.809	4.04	4.126	
JUANDIAZ	2.860	-0.459	3.985	4.289	4.394	3.797	4.015	4.096	
JUANDIAZ	2.700	-0.479	3.983	4.293	4.397	3.785	3.99	4.065	
JUANDIAZ	2.740	-0.499	3.969	4.278	4.382	3.785	3.946	4.012	
JUANDIAZ	2.956	-0.770	3.93	4.233	4.335	3.543	4.097	4.189	
JUANDIAZ	3.181	-0.780	3.84	4.134	4.233	3.79	4.001	4.091	
JUANDIAZ	3.569	-1.190	3.714	4	4.096	3.698	3.927	4.014	
JUANDIAZ	3.713	-1.090	3.695	3.975	4.069	3.688	3.914	3.999	
JUANDIAZ	3.820	-1.160	3.627	3.9	3.991	3.62	3.831	3.913	
JUANDIAZ	3.983	-1.090	3.388	3.589	3.958	3.417	3.551	3.621	
JUANDIAZ	4.050	-1.850	3.398	3.636	3.719	3.479	3.639	3.714	
JUANDIAZ	4.356	-1.490	3.307	3.506	3.578	3.417	3.538	3.604	
JUANDIAZ	4.494	-1.340	3.272	3.436	3.502	3.387	3.486	3.547	
JUANDIAZ	4.623	-1.190	3.18	3.252	3.295	3.285	3.326	3.36	
JUANDIAZ	4.718	-1.160	3.167	3.24	3.275	3.27	3.277	3.281	
JUANDIAZ	4.788	-1.490	3.156	3.231	3.26	3.258	3.226	3.254	
JUANDIAZ	5.032	-0.900	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	

Nota: Todos los niveles son con respecto al nivel medio del mar en metros, para calcular la cabeza de agua tengo que restar los niveles del fondo del canal




Sección Modificada del Rio Juan Diaz
Estación 0k+900 -- 2k+740
Talud H:V = 1.5 : 1
Talud H:V = 1.5 : 1
Talud H:V = 2:1
Altura promedio de la cabeza de agua en la parte modificada 4.87m
Periodo de Retorno de 100 años
Distancia (m)
Elevación(m)



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO – DE LA SECCIÓN DEL RIO JUAN DÍAZ – PRÓXIMO AL PROYECTO - INFORMACIÓN SEGUNDARIA DE SOPORTE TÉCNICO PROPORCIONADO POR LA PROMOTORA WANDA. QUE SUSTENTAN LOS NIVELES O COTAS SEGURAS DEL TERRENO EN CASO DE AVENIDA. (TOTALMENTE RELLENADO Y NIVELADO). APROBADO.



INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE EN EL RÍO JUAN DÍAZ

INFORME DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

Elaborado por:

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

AGOSTO DE 2021



FUNDADA EN 1973

TECNILAB, S. A.

UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO 1
1 INTRODUCCIÓN 1
1.1 CARÁCTER DEL ESTUDIO Y PROBLEMA PLANTEADO 1
1.2 OBJETO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO 2
2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN DE ESTUDIO 2
2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 2
2.1.1 Ubicación 2
2.1.2 Área de estudio 4
2.2 CARACTERÍSTICAS HIDROCLIMÁTICAS 5
2.2.1 Temperatura media 6
2.2.2 Velocidad del viento 6
2.2.3 Evaporación 7
3 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE 8
3.1.1 Climatología 8
3.1.2 Cartografía 10
4 METODOLOGÍA Y RESULTADOS 11
4.1 ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN 11
4.1.1 Llenado de datos faltantes 12
4.1.2 Análisis de consistencia y homogeneidad 13
4.1.3 Análisis de distribución de frecuencias: valores máximos 14
4.1.4 Pruebas de bondad de ajuste 17

4.1.5 Resultado del Análisis de Precipitación 17
4.2 ANÁLISIS DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA 21
4.2.1 Coeficiente de compacidad 22
4.2.2 Factor de forma de Horton 23
4.2.3 Pendiente media del cauce principal 24
4.2.4 Resultados 24
4.3 CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE CRECIDA 25
4.3.1 Modelo de cuenca 25
4.3.2 Modelo Meteorológico 38
4.4 CALIBRACIÓN DEL MODELO HEC-HMS 47
4.5 RESULTADOS 51
5 ESTUDIO HIDRÁULICO 54
5.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO 54
5.1.1 Modelación hidráulica 1D 55
5.1.2 Modelación hidráulica en 2D 84
6 CONCLUSIONES 93
7 REFERENCIAS 94

Índice de Figuras

Figura 2.1. Cuenca del Río Juan Díaz 4
Figura 2.2. Área de estudio. Cuenca del río Juan Díaz hasta el sitio del proyecto 5
Figura 2.3 Régimen de temperatura mensual – Estación Albrook 6
Figura 2.4 Régimen de velocidad del viento mensual – Estación Albrook 7

Figura 2.5 Régimen de evaporación mensual – Estación Albrook 8
Figura 3.1 Localización de estaciones metereológicas en la zona de estudio 9
Figura 4.1. Localización de estación Hato Pintado 12
Figura 4.2. Régimen Precipitación Total mensual - Estación Hato Pintado 18
Figura 4.3. Número de días de precipitación mensual_ Estación Hato Pintado 19
Figura 4.4. Régimen Precipitación máxima en 24 horas - Estación Hato Pintado 20
Figura 4.5 Cuenca del Río Juan Díaz 22
Figura 4.6. Delimitación de subcuencas del río Juan Díaz 27
Figura 4.7. Modelo subcuencas del río Juan Díaz en HEC-HMS4.5 29
Figura 4.8. Cobertura de Uso de Suelo en la cuenca de estudio, 2012 33
Figura 4.9. Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia para distintos periodos de retorno (método de Talbot) – Estación Hato Pintado 45
Figura 4.10 Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia para distintos periodos de retorno (Método de Vargas y Diaz-Granados) – Estación Hato Pintado 46
Figura 4.11 Hietogramas de diseño – Duración 240 minutos bajo las IDF del método de Talbot. 47
Figura 4.12 Hietogramas de diseño – Duración 240 minutos bajo las IDF del método de Vargas y Diaz-Granados. 47
Figura 4.13. Caudal instantáneo máximo anual. Estación hidrométrica de Juan Díaz 50
Figura 4.14. Hidrogramas obtenidos para los diferentes periodos de retorno obtenidos del modelo hidrológico de la cuenca del río Juan Díaz-Duración 240 minutos 51
Figura 5.1. Vista del modelo digital del terreno (Terrain) en el ámbito de estudio. 84
Figura 5.2. Vista del modelo digital del terreno y de la malla de cálculo en la zona del proyecto. 85
Figura 5.3 Propiedades de la malla de cálculo en el modelo 2D. 86
Figura 5.4. Niveles de referencia para alturas de marea en el Océano Pacifico. Fuente: Monitoreo de Mareas en los Litorales Pacífico y el Caribe, de las Costas Panameñas, Autoridad Nacional de Administración de Tierras del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia 87
Figura 5.5. Niveles de referencia en el canal de Panamá. Fuente: Elaboración propia a partir de Niveles de referencia del Canal de Panamá de la Autoridad del Canal de Panamá. 88

Índice de Tablas

Tabla 3.1 Descripción de las estaciones hidrometereológicas en la zona de estudio 9

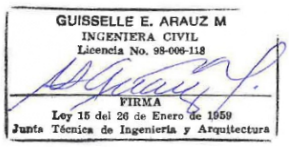
Tabla 3.2. Cartografía utilizada para los análisis hidrológicos e hidráulicos 11
Tabla 4.1 Descripción de la estación Hato Pintado. 12
Tabla 4.2 Resumen de datos precipitación por año 20
Tabla 4.3. Características morfométricas de la cuenca de estudio 21
Tabla 4.4 Clasificación de acuerdo con índice de compacidad. Fuente: Campos (1992). 23
Tabla 4.5 Clasificación de acuerdo con el factor de forma de Horton. Fuente: Campos (1992). 23
Tabla 4.6 Resultados de parámetros morfométricos de las cuencas 24
Tabla 4.7. Métodos de cálculo matemático de los fenómenos en la cuenca. 26
Tabla 4.8. Superficie de cada subcuenca de análisis 28
Tabla 4.9 Valores de números de curva para distintos usos de suelo en cuencas urbanas. 30
Tabla 4.10 Número de Curva en condiciones antecedentes tipo II (CNII) y suelo tipo C 34
Tabla 4.11. Parámetros empleados en la propagación del cauce. 38
Tabla 4.12. Ecuaciones IDF con base en factores promedio. Fuente: Lau y Pérez (2015) 40
Tabla 4.13 Valores de constantes para la ecuación de intensidad-duración-frecuencia (Vargas y Diaz-Granados). 43
Tabla 4.14 Valores de ajuste de intensidad total para diferentes periodos de retorno en la estación Hato Pintado. 44
Tabla 4.15 Coeficientes para la ecuación de IDF del método de Vargas y Diaz-Granados 46
Tabla 4.16 Factores para diferentes periodos de retorno en años 49
Tabla 4.17 Caudales máximos según documento de análisis regional de crecidas máximas de Panamá 49
Tabla 4.18 Comparativa de caudales máximos estimados de los diferentes métodos para los periodos de retorno analizados 50
Tabla 4.19. Caudales máximos en las subcuencas para cada periodo de retorno 52
Tabla 4.20. Caudales máximos en los tramos para cada periodo de retorno 52
Tabla 4.21. Caudales máximos en las confluencias para cada periodo de retorno 53
Tabla 5.1. Caudales de entrada en el modelo hidráulico para diferentes periodos de retorno 56



RESUMEN EJECUTIVO

Marea Verde Panamá, se encuentra desarrollando un proyecto para la Instalación de una Rueda de Agua para atrapar basura flotante en el Río Juan Díaz en el sector de Santa María en el corregimiento de Juan Díaz, para lo cual requiere realizar un estudio Hidrológico e Hidráulico en un tramo del río Juan Díaz que va del Corredor Sur hasta la ubicación de su proyecto con el objeto de verificar la altura máxima de la lámina de agua en el cauce mencionado, por medio de una topografía base, con el fin de verificar el efecto de la infraestructura de la rueda de basura en la sección del cauce en caso de avenida.

Con la finalidad de obtener la configuración física o topográfica de la franja de servidumbre sobre la cual recorre el área del proyecto a ejecutar, al igual que obtener la información del río Juan Díaz dentro de la zona de influencia de este proyecto, para determinar las mejores opciones para la implantación de este centro de recolección de basura flotante en el río, y cálculo de la cota segura de terraplén, se realiza el Estudio Hidrológico e Hidráulico que incluye el cauce del río Juan Díaz.





1 INTRODUCCIÓN

El estudio hidrológico de avenidas se ha realizado aplicando un modelo hidrometeorológico de evento que transforma una tormenta de diseño en un hidrograma de avenida. El cálculo de la precipitación neta se ha efectuado mediante el método del número de curva del Soil Conservation Service (SCS) de los EE. UU., la transformación de la lluvia neta en caudal mediante la técnica del hidrograma unitario del SCS, y la propagación en cauce por el método onda cinemática. Para ello se ha utilizado el programa HEC-HMS, de uso habitual en este tipo de estudios, del cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU.

En lo que respecta a los eventos extremos de la lluvia, se ha realizado un análisis regional de precipitaciones por dos métodos de estimación, uno recientemente desarrollado en Panamá, y otro desarrollado en Colombia y regionalizado para este país, pero que igualmente presenta relevancia en Panamá por su cercanía con la región Pacífica colombiana.

A continuación, se describe la metodología empleada para la realización del estudio hidrológico de avenidas, la identificación de datos hidrometeorológicos disponibles, la delimitación y caracterización de la cuenca de la zona de estudio, el análisis de la precipitación, la estimación de los parámetros del modelo de avenidas, y los resultados del modelo hidrometeorológico.

Una vez obtenidos los caudales máximos, se realizará el modelo hidráulico para el estudio detallado de la inundabilidad en el entorno del proyecto de instalación de la rueda de agua para recoger la basura en el Río Juan Díaz ubicada aproximadamente a unos 300 metros del corredor sur, empleando para ello el software HEC – RAS, uno de los más utilizados internacionalmente para este tipo de estudios hidrodinámicos uni y bidimensionales.

A partir de los resultados obtenidos de dichos modelos se obtendrán los calados y velocidades máximas en la zona de proyecto para 5, 10, 25 y 100 años de periodo de retorno.

1.1 CARÁCTER DEL ESTUDIO Y PROBLEMA PLANTEADO

Marea Verde Panamá está desarrollando un proyecto de captación de basura flotante en la cuenca baja del río Juan Díaz, específicamente en un segmento de este en las coordenadas WGS84: 998472 N, 671155E. El acceso al punto de instalación en el río se hará mediante un terreno propiedad de la empresa Ideal Living Corp; finca No. 416295, código de ubicación No. 8712, ubicado en el sector del macroproyecto Santa María, vía hacia la PTAR de Juan Díaz, pasando la Estación de Bombeo de Agua Residual de Juan Díaz, corregimiento de Juan Díaz.

Para la adecuada operación del proyecto de captación de basura, Marea Verde se ha propuesto

construir algunas infraestructuras que albergarán las oficinas, sitio para recibir visitantes, baños, estacionamientos, patio interno y recinto para la recepción, clasificación y almacenaje temporal de los residuos sólidos flotantes captados, muelle, etc. por lo que es fundamental un estudio hidrológico del río Juan Díaz y un estudio hidráulico de un tramo del río Juan Díaz, mediante los programas HEC- HMS y HEC-RAS respectivamente, que permitan visualizar las zonas de mayor riesgo dentro del área de estudio y determinar la cota segura de la terracería donde se construirán las infraestructuras. El estudio de hidrológico e hidráulico, busca evaluar las características climáticas de la zona, analizar el comportamiento hidrológico de la cuenca en estudio y estimar los niveles de inundación en la zona.

En el presente informe se exponen las actividades realizadas y el avance obtenido hasta la fecha en el desarrollo del modelo hidráulico.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

El objeto del presente documento es la elaboración de los estudios relacionados con el componente hidrológico e hidráulico del proyecto. Esto incluye el análisis de parámetros climáticos y el régimen de precipitación en la zona de estudio, el análisis morfométrico de las cuencas, el montaje de un modelo hidrológico para estimar el movimiento y cantidad de agua en la cuenca y la formulación de un modelo hidráulico para determinar los caudales y niveles del río en estudio.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN DE ESTUDIO

2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.1.1 Ubicación

La cuenca del río Juan Díaz está ubicada hacia el sudeste de la provincia de Panamá, y cuenta con un área de drenaje de alrededor de 144.6 km2 . Su cauce principal tiene una longitud de 26.4 km, y el mismo nace en Cerro Azul a los 691 m de elevación y desemboca en la bahía de Panamá.

Sus principales afluentes son los ríos Las Lajas, María Prieta, Naranjal, Palomo, la Quebrada Espavé y la Quebrada Malagueto [1]. La cuenca del Río Juan Díaz es la cuenca hidrográfica

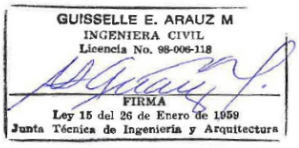
[1] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá. Ingemar 2005.



más grande de las que atraviesan el distrito de Panamá en la dirección Norte-Sur.

La topografía de la cuenca es accidentada con una pendiente media del 12.8%, estando el relieve compuesto por colinas y cerros bajos, tales como Cerro Bartolo, Cerro Santa Cruz, Cerro El Brujo, Cerro Batea, Cerro Viento y Cerro Bandera. Tiene numerosas cascadas en la cuenca alta, lo cual favorece el rápido escurrimiento de las aguas superficiales y bajos tiempos de concentración.

Una característica importante de esta cuenca es la formación de meandros en su parte baja debido a la erosión y deposición de sedimentos. Aunque en su parte alta existe aún vegetación abundante, la cuenca sufre un proceso acelerado de urbanización, contando en la actualidad un área urbanizada de 22% del área total de la cuenca. Este rápido proceso de urbanización causa impactos importantes sobre la hidrología de la cuenca, ya que se disminuye el área de bosque, reemplazándola por áreas impermeables de viviendas, carreteras e instalaciones industriales los que aumentan el coeficiente de escurrimiento superficial, disminuyendo el tiempo de concentración y por lo tanto aumentando las probabilidades de aumentos de caudales pico con los consiguientes problemas de inundaciones.



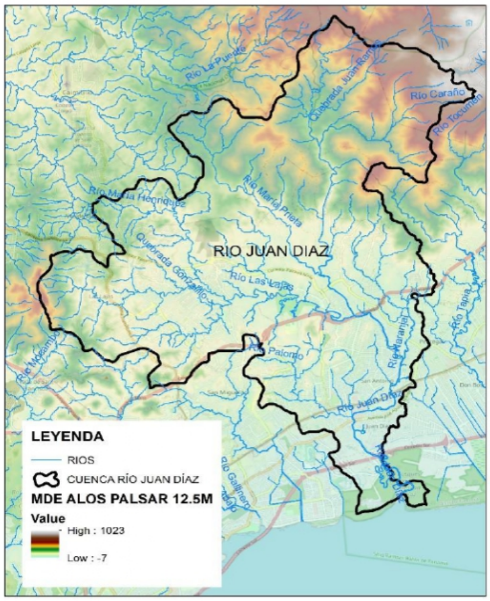


Figura 2.1. Cuenca del Río Juan Díaz
Fuente: Propia

2.1.2 **Área de estudio**

El área de estudio para realizar la valoración hidrológica está comprendida por la divisoria de aguas que inicia al Norte en Cerro Azul hasta el punto donde se instalará la rueda de agua para recoger basura a unos 200 metros pasando la Estación de Bombeo de Agua Residuales de Juan Díaz.

La modelación hidráulica se desarrollará en el tramo comprendido entre el puente del Corredor Sur hasta el punto donde se ubicará el proyecto en mención que gestiona Marea Verde Panamá, tomando en consideración las planicies de inundación más próximas al cauce del Río Juan Díaz.

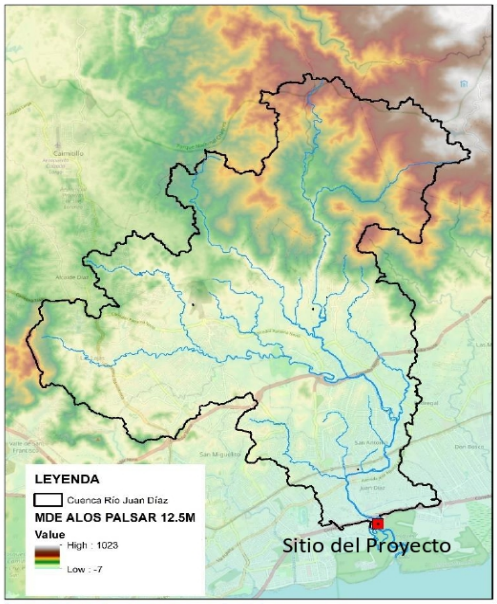


Figura 2.2. Área de estudio. Cuenca del río Juan Díaz hasta el sitio del proyecto
Fuente: Propia

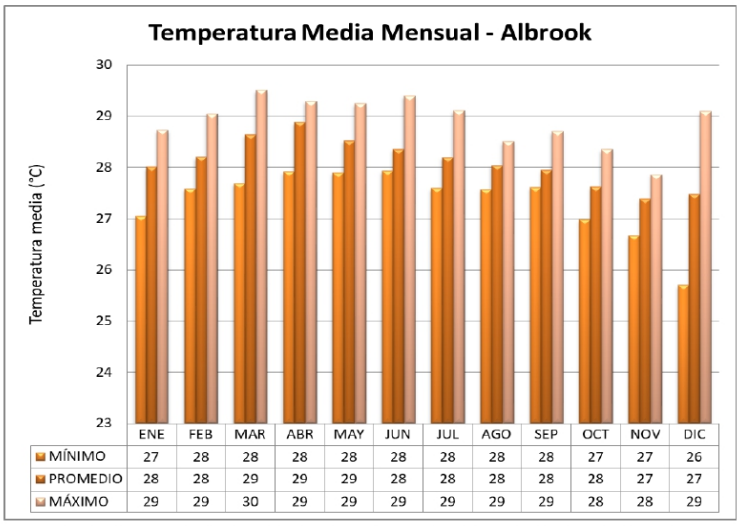
2.2 CARACTERÍSTICAS HIDROCLIMÁTICAS

Mediante el análisis de parámetros hidroclimáticos se caracterizó el clima de la zona a escala general, buscando mostrar el comportamiento de cada uno de los parámetros a lo largo del año, identificando patrones y tendencias características de cada uno.

Para la caracterización se utilizó la estación Albrook, la cual cuenta con registros de temperatura media, velocidad del viento y precipitación diaria. Con estos parámetros también se estimó el comportamiento de la evaporación en la zona, tal como se presenta más adelante.

2.2.1 Temperatura media

Para el régimen de temperatura, en la Figura 2.3 se presentan los valores medios mensuales multianuales. Existe un régimen de temperaturas de tipo monomodal, con registros máximos en los meses de febrero y mayo, mientras que entre septiembre y diciembre se presentan los registros más bajos. Al inicio del año se dan temperaturas alrededor de 28,0°C y 28,6°C, con un máximo de 28,9°C en abril; de los meses de mayo a septiembre se tienen promedios de temperatura alrededor de 27,9°C a 28,5°C y hacia final del año se tienen temperaturas que oscilan entre 27,4°C a 27,6°C, alcanzando los 29,1°C como temperatura máxima y 25,7°C como temperatura mínima en el mes de diciembre. El valor promedio multianual de la temperatura media es de 28°C.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MÍNIMO	27	28	28	28	28	28	28	28	28	27	27	26
PROMEDIO	28	28	29	29	29	28	28	28	28	28	27	27
MÁXIMO	29	29	30	29	29	29	29	29	29	28	28	29

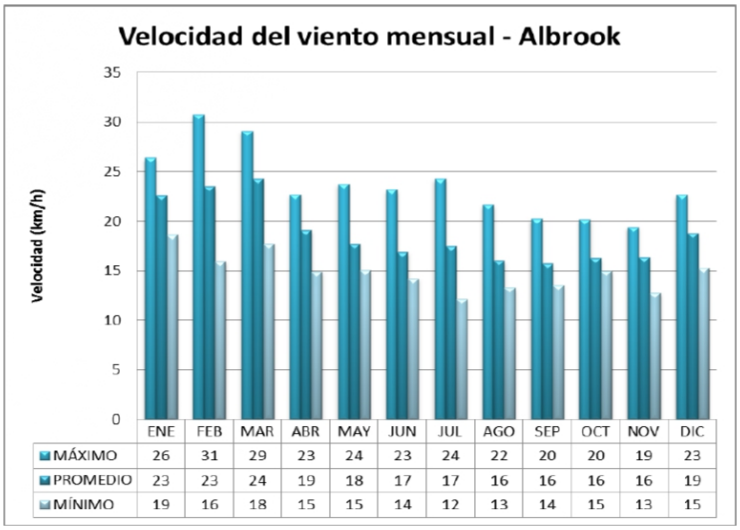
Figura 2.3 Régimen de temperatura mensual – Estación Albrook
Fuente: ETESA

2.2.2 Velocidad del viento

Este parámetro corresponde a la tasa de movimiento del viento por los lugares por donde circula, estos desplazamientos de aire pueden modificar la temperatura y humedad de la zona.

El régimen de la velocidad del viento en la zona de estudio se caracteriza en la Figura 2.4, donde se presentan los promedios mensuales multianuales de la estación Albrook, se

establecen picos en los meses de febrero y marzo con valores que oscilan entre los 23.5 km/h y 24.3 km/h, y vientos con la menor magnitud en los meses de agosto, septiembre y octubre, con vientos de variando entre los 15.7 km/h y 16.7 km/h. La velocidad media multianual para esta zona es de 18.7 km/h.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MÁXIMO	26	31	29	23	24	23	24	22	20	20	19	23
PROMEDIO	23	23	24	19	18	17	17	16	16	16	16	19
MÍNIMO	19	16	18	15	15	14	12	13	14	15	13	15

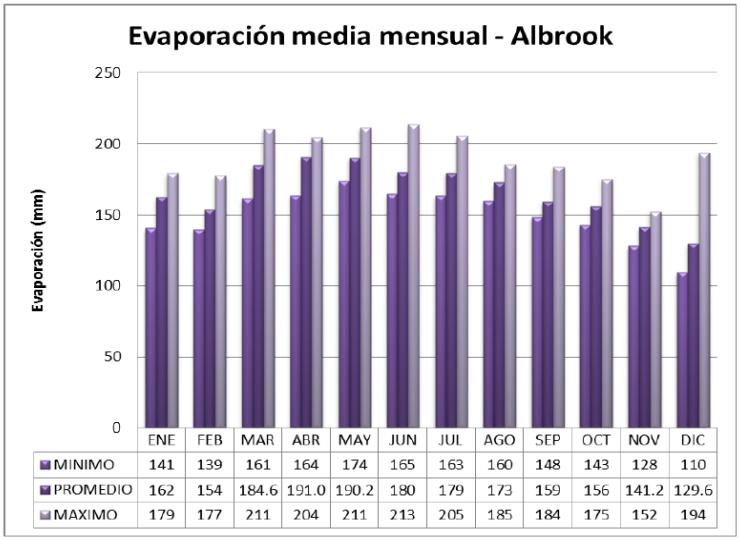
Figura 2.4 Régimen de velocidad del viento mensual – Estación Albrook
Fuente: ETESA

2.2.3 Evaporación

Este parámetro corresponde a la cantidad de agua transferida por evaporación a la atmosfera a partir de las superficies libres de agua. El agua se pierde de la superficie del suelo bajo la influencia de una serie de factores como son: la capacidad de la atmosfera para absorber vapor de agua, la condición de la superficie del suelo, la cantidad de agua presente en las capas superficiales que está sujeta a evaporación, y la capacidad de retención de humedad de las capas profundas.

El régimen correspondiente a la zona, de acuerdo con la Figura 2.5, presenta los totales mensuales multianuales de la estación Albrook, con valores altos entre marzo, abril y mayo, los cuales se encuentran entre 185,6 mm y 190,2 mm, en promedio; mientras los mínimos se presentan hacía el final del año en los meses de noviembre y diciembre, con valores entre

141,21 mm y 129,64 mm de promedio mensual. La evaporación total multianual promedio es de 1999,8 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MINIMO	141	139	161	164	174	165	163	160	148	143	128	110
PROMEDIO	162	154	184.6	191.0	190.2	180	179	173	159	156	141.2	129.6
MAXIMO	179	177	211	204	211	213	205	185	184	175	152	194

Figura 2.5 Régimen de evaporación mensual – Estación Albrook
Fuente: ETESA

3 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

La información base para la ejecución de los estudios de hidrología comprende los registros climáticos y pluviométricos de la cuenca del Río Juan Díaz, la cartografía general de la región y la información del tipo y zonificación de las coberturas vegetales y usos del suelo.

3.1.1 **Climatología**

Para la caracterización del clima y el régimen de lluvias se localizaron las estaciones hidroclimatológicas en el área de intervención e influencia del proyecto. Entre las estaciones encontradas se tienen unas operadas por ETESA y otras entidades, las cuales se encuentran localizadas como se presenta en la Figura 3.1; sus características generales se muestran en la Tabla 3.1.

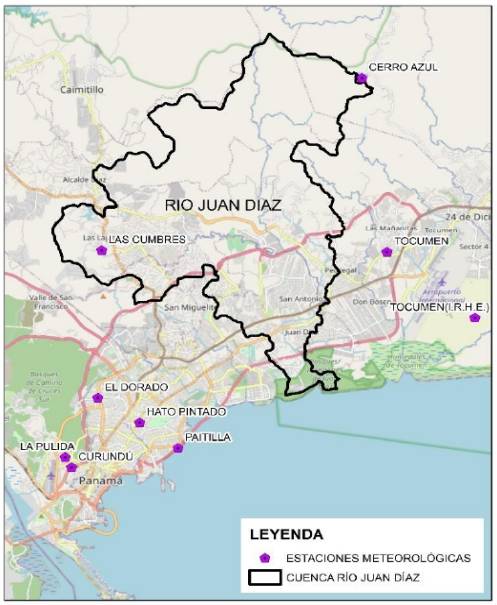


Figura 3.1 Localización de estaciones metereológicas en la zona de estudio

Fuente: ETESA, ESRI

Tabla 3.1 Descripción de las estaciones hidrometereológicas en la zona de estudio

NÚMERO	TIPO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN (m.s.n.m)	Periodo de registro
142-036	AA	Paitilla	8° 59' 15" N	79° 30' 00" W	7	2013 - Actual
142-001	AC	U. de Panamá	8° 59' 00" N	79° 32' 00" W	47	1964 – 1977
142-023	CM	Hatillo	8° 58' 00" N	79° 32' 00" W	22	1999 – 2004
142-011	CC	Bethania	9° 01' 00" N	79° 32' 00" W	60	1970 – 1973

142-037	AA	Curundú	8° 58' 42" N	79° 32' 50" W	26	2013 – Actual
142-014	C	Río Cocoli	8° 58' 57" N	79° 35' 37" W	37	1919 – Actual
142-004	CA	Balboa Heights	8° 57' 34" N	79° 33' 15" W	30	-------
142-01-01	CV	Matasnillo	8° 59' 00 N	79° 31' 00" W	3	1968 – 1977
142-018	CA	Diablo Heights	8° 57' 56" N	79° 34' 24" W	5	1983 – Actual
142-020	CA	Hato Pintado	9° 00' 33" N	79° 30' 52" W	45	1987 – Actual
142-002	CA	Albrook	8° 58' 00" N	79° 34' 00" W	12	2009 – Actual
144-004		Las Cumbres	9° 05' 00"	-79° 32' 00"	200	1970-1997
144-002		Tocumen (E.T.E.S.A.)	9° 03' 56	-79° 23' 31"	18	1970-2013
144-001		Tocumen (D.A.C)	9° 03' 00"	-79° 23' 00"	43	1957-2000
144-003		Cerro Azul	9° 10' 00"	-79° 25' 00"	600	1970-1998

3.1.2 **Cartografía**

Para la ejecución del proyecto se utilizó el material cartográfico desarrollado por el Instituto Nacional Geográfico Tommy Guardia (IGNTM), en el año 2018, con escala 1:25,000, y el modelo digital de terreno (DEM resolución 12.5m/pixel) ALOS PALSAR (Advanced Land

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Observing Satellite). En la

Tabla 3.2 se resume la información cartográfica consultada:

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Tabla 3.2. Cartografía utilizada para los análisis hidrológicos e hidráulicos

NOMBRE	PLANO O CAPA	ESCALA/RESOLUCION	OBSERVACIONES
Hoja 4343 III SE	4343 III SE	1:25000	Información cartográfica zona norte del proyecto
Hoja 4343 III SW	4343 III SW	1:25000	Información cartográfica zona norte del proyecto
Hoja 4243 III NW	4343 III NW	1:25000	Información cartográfica zona norte del proyecto
Hoja 4343 II NE	4343 II NE	1:25000	Información cartográfica zona sur del proyecto
Hoja 4343 IV SW	4343 IV SW	1:25000	Información cartográfica zona sur del proyecto
AP_26506_FBS_F0160_RT1	AP_26506_FBS_F0160_RT1	12.5m/pixel	Modelo digital de elevaciones zona de proyecto

4 METODOLOGÍA Y RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN

El análisis de lluvias en el área de estudio se realizó con la información de precipitación diaria, obtenida de la estación Hato Pintado (142-020) operada por ETESA, esto debido a su localización cercana a la zona del proyecto (Figura 4.1) y la cantidad de datos disponibles. El estudio de esta información implicó su complementación por medio de modelos

estocásticos, en los casos donde se presentó ausencia de datos y, adicionalmente, se realizó un análisis de homogeneidad de estos, tal como se describe en el numeral 3.1 y el análisis de estos resultados se presenta en la Tabla 4.2.



Figura 4.1. Localización de estación Hato Pintado
Fuente: ETESA,ESRI

Tabla 4.1 Descripción de la estación Hato Pintado.

NÚMERO	TIPO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN (m.s.n.m)	Periodo de registro
142-020	CA	Hato Pintado	9° 00' 33" N	79° 30' 52" W	45	1987 – Actual

4.1.1 Llenado de datos faltantes

Para completar las series de tiempo de información hidrometeorológica de las estaciones

consultadas se generaron aleatoriamente los valores faltantes de manera independiente para cada estación, cada mes. Los valores completados se generan estocásticamente como la suma entre el valor promedio mensual ($\bar{X}_m$) de los años con mismo régimen hidrológico y la desviación estándar (σ) de toda la muestra de datos mensuales, afectada por un número aleatorio de distribución normal. La siguiente es la ecuación que representa esta relación:

$$\hat{X}_i = \bar{X}_m + \sigma \cdot \xi$$

$\hat{X}_i$ = Valor faltante estimado para el mes i

$\bar{X}_m$ = Valor promedio de la serie mensual de tiempo del año con régimen hidrológico correspondiente

σ = Desviación estándar de toda la muestra del mes correspondiente

ξ = Número aleatorio con distribución normal, calculado mediante la ecuación de Box y Muller:

$$\xi = \left(\ln\left(\frac{1}{u_1}\right) \right)^{1/2} \cdot \cos(2\pi u_2)$$

u_1 y u_2 = Números aleatorios de una distribución uniforme con intervalo 0 a 1.

4.1.2 Análisis de consistencia y homogeneidad

La homogeneidad se evalúa por medio de las pruebas estadísticas de t-student y distribución F. Para ello, se requiere inicialmente dividir la totalidad de la muestra de datos en dos subperiodos. De cada subperiodo se determinan los parámetros estadísticos de promedio y varianza y, primero, para determinar si la muestra es homogénea en promedio se aplica la siguiente relación:

$$t = \left| \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sigma\sqrt{(m_1 + m_2)/(m_1 \cdot m_2)}} \right|$$

t = Parámetro que determina la homogeneidad en promedio de la muestra.

$\overline{X}_1$ y $\overline{X}_2$ = Promedio de los subperiodos 1 y 2, respectivamente.

m_1 y m_2 = Tamaño de las muestras 1 y 2, respectivamente.

Si t > 1.65, se tiene que, para un nivel de confianza del 95%, la muestra es no homogénea en promedio, es decir que los periodos homogéneos presentarán valores de t menores a 1.65.

Segundo, en línea con lo anterior, la homogeneidad en varianza se evalúa aplicando la siguiente relación:

$$T = \frac{\sigma_1^2 \left(m_1/(m_1 - 1)\right)}{\sigma_2^2 \left(m_2/(m_2 - 1)\right)}$$

T = Parámetro que determina la homogeneidad en varianza de la muestra.

σ_1^2 y σ_2^2 = Varianza de los subperiodos 1 y 2, respectivamente.

Si T es mayor a un coeficiente C, el cual es función del tamaño de la muestra en cada subperiodo y es propio de la distribución F, se afirma que la muestra es no homogénea en varianza.

Para los registros con series que resultan ser no homogéneas, se analiza si la no homogeneidad es debida a cambios evidentes en las condiciones de la estación (cambios significativos en el promedio), se selecciona la subserie homogénea más reciente para propósitos de análisis, descartando los años restantes.

4.1.3 Análisis de distribución de frecuencias: valores máximos

Se realiza la determinación de la distribución de probabilidad de los registros de parámetros con valores máximos. Mediante esta distribución, es posible identificar los valores de los parámetros en estudio asociados con diferentes periodos de retorno, necesarios para diseño hidráulico. Las distribuciones utilizadas para el análisis son Gumbel de valores extremos Tipo I, Log-Pearson Tipo III (estas dos recomendadas por Ponce, 1989), y Frechet. Estas funciones se evalúan como mixtas, considerando las subseries correspondientes a los años con influencia del fenómeno de El Niño, La Niña, y normales, como se explica más adelante, considerando que este fenómeno tiene un efecto de déficit de precipitación en la vertiente del Pacífico y exceso hacia el oeste del Caribe panameño (ETESA, 2015). El ajuste se realiza para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 200 años, para lo que se utilizan los valores máximos anuales.

Distribución Gumbel: Valores Extremos Tipo I



La distribución tipo I de valores extremos o distribución Gumbel ha sido ampliamente utilizada en la modelación hidrológica (Ponce, 1970). Su función de densidad acumulada es una exponencial doble, expresada:

$$F(x) = e^{-e^{-y}}$$

Donde F(x) es la probabilidad de no excedencia de x, y y es la variable reducida de Gumbel; debido a que en análisis de crecientes el interés es en la probabilidad de excedencia, la probabilidad complementaria, que a su vez es el recíproco del periodo de retorno, se expresa:

$$G(x) = 1 - F(x) = \frac{1}{T}$$

Resolviendo para las ecuaciones anteriores se obtiene:

$$y = -ln\left(ln\frac{T}{T-1}\right)$$

Mediante este método los valores de caudales máximos se obtienen de la ecuación de frecuencias:

$$x = \bar{x} + Ks$$

Donde $\bar{x}$ es el promedio de la serie de crecientes, s su desviación estándar y K el factor de frecuencia, evaluado con la siguiente expresión:

$$y = y_n + K\sigma_n$$

Donde y_n y σ_n son el promedio y desviación estándar de la variable reducida, respectivamente, los cuales están en función de la longitud del registro n. Despejando K en la expresión anterior y reemplazando en la ecuación de frecuencias se obtiene:

$$x = \bar{x} + \frac{y - y_n}{\sigma_n}s$$

Y reemplazando y en función del periodo de retorno es posible obtener la variable x en función de los parámetros yn y σ_n de Gumbel:

$$x = \bar{x} - \frac{ln\left(ln\frac{T}{T-1}\right) - y_n}{\sigma_n}s$$

Con la expresión anterior se calculan los caudales máximos para los periodos de retorno deseados, contando con el promedio y desviación estándar de los caudales máximos anuales del registro, y los parámetros yn y σ_n.

Distribución Log Pearson Tipo III

El método de la distribución Log Pearson se aplica para el análisis de frecuencias utilizando los logaritmos de los datos observados en conjunto con la distribución probabilística. Teniendo la serie de logaritmos de los caudales máximos anuales, se calcula su promedio ($\bar{y}$), desviación estándar s_y y coeficiente de asimetría C_{sy}. Con estos parámetros, es posible calcular el logaritmo de los caudales máximos de periodos de retorno aplicando la siguiente expresión:

$$\log Q_j = \bar{y} + K_j s_y$$

Donde Kj es una función del coeficiente de asimetría y la probabilidad de excedencia. Teniendo esto, los caudales máximos de periodo de retorno se calculan aplicando el inverso del logaritmo a ambos lados de la ecuación, con lo que se obtiene:

$$Q_j = 10^{\bar{y}+K_j s_y}$$

Distribución de Frechet

La función de valores extremos tipo II, también conocida como la distribución de Frechet, es similar a la de Gumbel, pero su variable reducida se relaciona con la variable aleatoria original en forma logarítmica, es decir:

$$F(x) = e^{-e^{-y}}$$

$$y = \alpha_0(\ln x - u_0)$$

En esta forma, la función de Frechet se aplica con la misma formulación que el método de Gumbel, pero utilizando para esto el logaritmo de los datos de la serie de caudales máximos anuales (Maggio, sf.).

Distribución mixta

Debido a la influencia del ENSO en la climatología de Panamá, se separan los registros anuales por condición hidrológica, bien sea El Niño, La Niña, o no influenciado ("Normal"); sobre cada una de las subseries se analizan las distribuciones de probabilidad, y se obtiene finalmente para análisis una distribución mixta, como lo recomiendan Poveda y Álvarez, (2012).

Una distribución mixta es la suma ponderada de las funciones de probabilidad para cada una de las subseries utilizadas; el factor de ponderación es la relación entre el número de registros en cada subserie de caudales máximos anuales y el tamaño total de la serie:

$$F_T(x) = \rho_1 F_1(x) + \rho_2 F_2(x) \ldots + \rho_n F_n(x)$$

$$\rho_i = \frac{número\ de\ datos\ en\ la\ fase\ i}{número\ total\ de\ datos}$$

En los casos de estaciones donde una de las subseries contenga menos de 4 datos, se realiza la función mixta solo con aquellas que no tengan esta limitante, es decir, si en una estación sólo se presentan cuatro años (o menos) influenciados por el fenómeno de La Niña, estos cuatro datos se trasladan a la serie de años "normales", y se analiza la distribución mixta con las dos subseries restantes. Si la totalidad de años registrados es menor o igual a 10, no se analiza una distribución mixta.

4.1.4 Pruebas de bondad de ajuste

Para escoger la distribución de mejor ajuste sobre la estación, se aplica una prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre las distribuciones de probabilidad estimadas.

La prueba de Kolmogorov-Smirnov consiste en, siendo D la mayor diferencia absoluta observada entre la frecuencia acumulada observada Fn (xi) y la frecuencia acumulada teórica F0 (xi), obtenida a partir de la distribución de probabilidad que se especifica como hipótesis nula, es decir, que los datos analizados siguen la distribución teórica, siempre y cuando D sea menor a un valor de referencia Dα, el cual depende del nivel de significancia.

$$D = \sup_{1 \le i \le n} \left| \hat{F}_n(x_i) - F_0(x_i) \right|$$

Así pues, se escoge como función de probabilidad para modelación hidrológica, aquella que obtenga un valor de D menor para su distribución mixta.

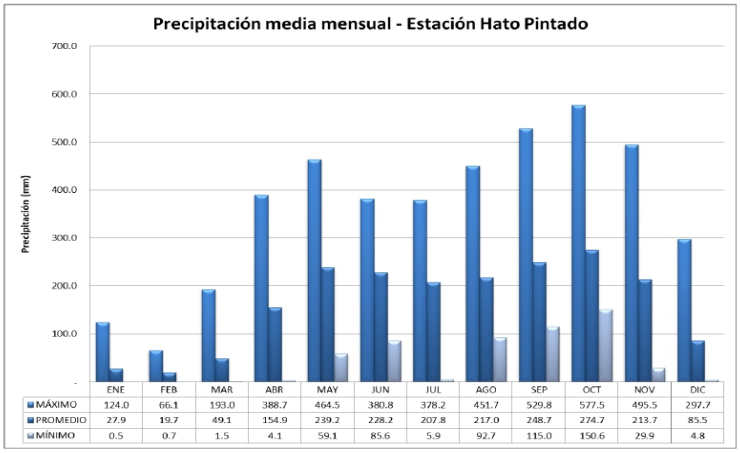
La distribución que mejor se ajuste a los datos de la muestra será la que se utilice para la estimación de las curvas de intensidad-duración-frecuencia, como se describe a continuación.

4.1.5 Resultado del Análisis de Precipitación

4.1.5.1 Precipitación total mensual

En la Figura 4.2 se presenta el régimen de precipitación total mensual, en donde se puede evidenciar que la precipitación tiene un comportamiento monomodal, con un período alto de precipitaciones entre mayo y noviembre, y con valores bajos de precipitación de diciembre a abril, presentando valores promedio entre 19mm (febrero) y 266mm (octubre); con un promedio anual de 1925.35 mm. En condiciones mínimas históricas, la precipitación más baja registrada es de 0.50 mm presentada en el mes de enero, mientras que los registros máximos se han presentado valores de hasta 577.50 mm en el mes de octubre.

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MÁXIMO	124.0	66.1	193.0	388.7	464.5	380.8	378.2	451.7	529.8	577.5	495.5	297.7
PROMEDIO	27.9	19.7	49.1	154.9	239.2	228.2	207.8	217.0	248.7	274.7	213.7	85.5
MÍNIMO	0.5	0.7	1.5	4.1	59.1	85.6	5.9	92.7	115.0	150.6	29.9	4.8

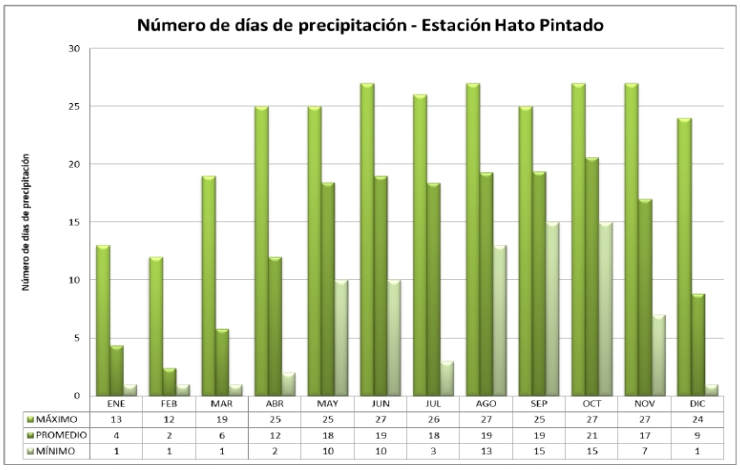
Figura 4.2. Régimen Precipitación Total mensual - Estación Hato Pintado
Fuente: ETESA

4.1.5.2 Número de días de precipitación

El número de días de precipitación representa la cantidad de días en el mes en los que ocurrió por lo menos un evento de precipitación, con una magnitud mayor a 1 mm. En la Figura 4.3 se evidencia que este parámetro presenta un régimen de tipo monomodal, con los valores altos ocurriendo entre mayo y noviembre, y los valores bajos entre diciembre y abril. Los números de días promedio se dan entre 3 y 20 días a lo largo del año, siendo el mínimo en febrero y el máximo en octubre. En promedio se concluye que se tienen 162 días con precipitación al año.

En valores mínimos de este parámetro, se observa que se ha registrado 1 día de precipitación para los meses de enero a marzo, junio y diciembre, mientras que los máximos son de hasta 27 días en los meses de junio, agosto, octubre y diciembre.

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MÁXIMO	13	12	19	25	25	27	26	27	25	27	27	24
PROMEDIO	4	2	6	12	18	19	18	19	19	21	17	9
MÍNIMO	1	1	1	2	10	10	3	13	15	15	7	1

Figura 4.3. Número de días de precipitación mensual_ Estación Hato Pintado
Fuente: ETESA

4.1.5.3 Precipitación máxima diaria en 24 horas

La precipitación máxima en 24 horas representa la mayor cantidad de agua que ocurre por lluvia durante 24 horas consecutivas en un mes. Este parámetro es de gran importancia hidrológica, pues comúnmente se emplea para estimar los caudales máximos que se producen por lluvias intensas en una cuenca. En Figura 4.4 se presenta el régimen de precipitación máxima en 24 horas con base en la estación La Hato Pintado, en donde se rectifica el régimen monomodal de la zona, el cual es coherente con el analizado para precipitación total y el número de días de precipitación.

Como se observa en la Figura 4.4, se registra un valor anual promedio de 44.41 mm; los máximos valores mensuales se presentan en los meses de mayo a noviembre, y los meses que presentan los menores valores son de diciembre a abril, los valores de precipitación máxima

en 24 horas se encuentran entre 13.20 y 71.78 mm. Se resaltan máximos históricos de hasta 275 mm, registrados para el mes de octubre y valores mínimos históricos de hasta 0.5 mm para el mes de enero.

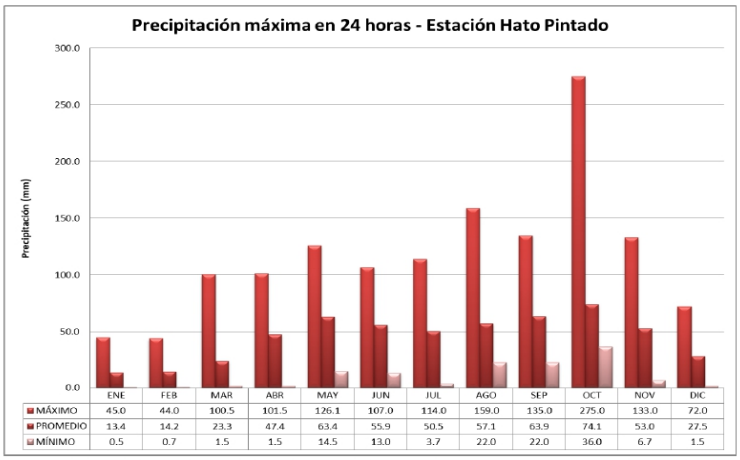


Figura 4.4. Régimen Precipitación máxima en 24 horas - Estación Hato Pintado
Fuente:ETESA

En la Tabla 4.2 se presenta un resumen de la información de la Estación Hato Pintado con los datos de precipitación por año.

Tabla 4.2 Resumen de datos precipitación por año

Año	Porcentaje de información	Días con lluvia apreciable	Precipitación media anual (mm)	Precipitación máxima diaria
1987	49%	207	2183.63	112.0
1988	98%	166	2383.10	100.0
1989	98%	139	1692.50	105.0
1990	98%	149	1779.54	86.0
1991	98%	154	1916.80	115.0
1992	98%	152	1675.90	137.0
1993	98%	169	2098.10	99.0
1994	98%	169	1811.70	87.0
1995	98%	177	2269.20	135.0

1996	98%	148	2212.90	93.0
1997	98%	111	1734.00	110.2
1998	98%	165	2341.70	109.0
1999	98%	197	2229.40	112.0
2000	98%	177	2276.00	125.0
2001	98%	173	2118.50	100.6
2002	98%	169	1975.40	159.0
2003	98%	189	2100.20	133.0
2004	98%	156	1576.50	99.8
2005	98%	193	2072.50	79.0
2006	89%	160	1907.00	91.0
2007	98%	175	2187.00	275.0
2008	98%	183	1945.70	102.3
2009	98%	165	1779.50	100.5
2010	96%	205	2467.40	114.0
2011	96%	191	2356.00	114.0
2012	98%	177	2089.30	65.5
2013	93%	164	1619.00	146.0
2014	90%	158	1709.60	78.0
2015	92%	135	1707.50	101.5
2016	56%	70	720.20	71.0
2017	98%	184	2018.20	90.0

4.2 ANÁLISIS DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA

Para hacer una caracterización geométrica en la cuenca de estudio, a continuación, se presentan los parámetros morfométricos asociados, que describen las características de forma y su relación con el comportamiento de los caudales que transitan por ella. Primero, en la Tabla 4.3 se presentan las características físicas básicas, a partir de los cuales se calculan los parámetros relativos a la forma, relieve, perfil y drenaje descritos.

Tabla 4.3. Características morfométricas de la cuenca de estudio

CUENCA	AREA (km²)	PERIMETRO (km)	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (km)	ALTITUD MÁXIMA (msnm)	ALTITUD MÍNIMA (msnm)
CUENCA RÍO JUAN DÍAZ	143.37	119.19	24.10	494	0.55

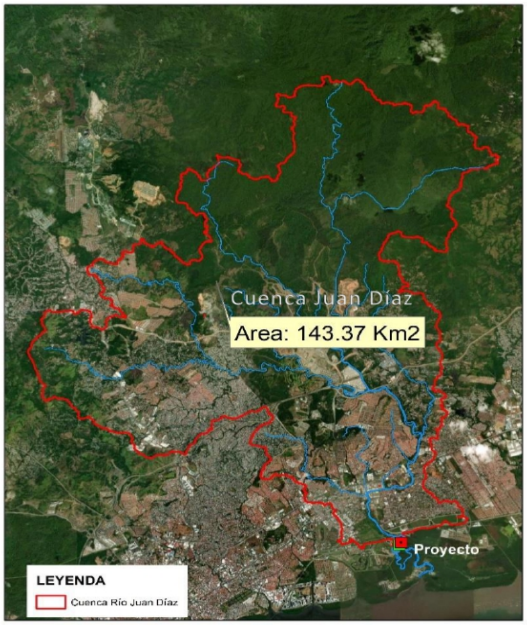


Figura 4.5 Cuenca del Río Juan Díaz
Fuente: Propia

4.2.1 **Coeficiente de compacidad**

El coeficiente de compacidad se define por la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo (de radio R), que tiene la misma área que la cuenca hidrográfica. Una cuenca tiende a ser redonda si el índice de compacidad es menor a 1.5, y alargada para valores mayores, de acuerdo con la información contenida en la Tabla 4.4 (Campos, 1992)

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$$

El grado de aproximación a la unidad indicará la tendencia a concentrar altos volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano sea a la unidad, lo cual

quiere decir que entre más bajo sea el coeficiente de compacidad, mayor será la concentración de agua dada la simetría de la cuenca.

Tabla 4.4 Clasificación de acuerdo con índice de compacidad. Fuente: Campos (1992).

CLASE DE FORMA	ÍNDICE DE COMPACIDAD (CC)	FORMA DE LA CUENCA
Clase I	1.00 a 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 a 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 a más de 2.00	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

4.2.2 Factor de forma de Horton

Este parámetro expresa la relación existente entre el área de la cuenca y el cuadrado de la longitud del cauce principal. A medida que el área aumenta, la relación del factor de forma tiende a disminuir, lo cual indica una tendencia hacia el alargamiento, de las cuencas grandes.

$$Hf = \frac{A}{L^2}$$

La forma de la mayoría de las cuencas hidrográficas tiende a ser similar a la de una pera, sin embargo, se compara la forma de la cuenca con la de un círculo equivalente porque, para una misma lluvia, una cuenca circular tiene mayor potencial de producir caudal pico de mayor magnitud debido a su simetría. De acuerdo con la clasificación de la Tabla 4.5 se establece en función de los intervalos de valores la forma de la cuenca.

Tabla 4.5 Clasificación de acuerdo con el factor de forma de Horton. Fuente: Campos (1992).

VALORES APROXIMADOS	FORMA DE LA CUENCA
< 0.22	Muy alargada
0.22 a 0.30	Alargada
0.30 a 0.37	Ligeramente alargada
0.37 a 0.45	Ni alargada ni ensanchada
0.45 a 0.60	Ligeramente ensanchada
0.60 a 0.80	Ensanchada
0.80 a 1.20	Muy ensanchada
> 1.20	Rodeado a desagüe

4.2.3 Pendiente media del cauce principal

La pendiente media se considera como el cociente entre la diferencia en elevación entre el punto más alto y el punto más bajo del rio y su longitud, esta definición se aproxima más al valor real cuando es reducida la longitud del tramo analizado. Debido a esto se aplica el criterio de Taylor y Schwarz (1952), que considera el rio como una serie de canales con pendiente uniforme, dividiendo el cauce principal en "m" tramos de igual longitud y calculando la pendiente media con la siguiente ecuación:

$$S = \left(\frac{m}{1\sqrt{S1} + 1\sqrt{S2} + \cdots + 1\sqrt{Sn}}\right)^2$$

Dónde:

S: es la pendiente media del cauce

Sn: Pendiente media del tramo considerado

M: Número de segmentos iguales en los que se divide el cauce principal m=L/DX

L: Longitud total del cauce

Este índice se relaciona directamente con la velocidad del flujo, ya que es proporcional a su raíz cuadrada (ecuación de Manning), y en consecuencia es proporcional a su capacidad de arrastre de sedimentos.

4.2.4 Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el cálculo de cada uno de los parámetros descritos para la cuenca de interés, a partir de los cuales se puede estimar el nivel de amenaza asociado a dicho parámetro.

Tabla 4.6 Resultados de parámetros morfométricos de las cuencas

CUENCA	COEFICIENTE DE COMPACIDAD	FACTOR DE FORMA	PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL (%)
CUENCA RÍO JUAN DÍAZ	5.62	0.246	0.209%

De acuerdo con los resultados, la cuenca de estudio posee valores de índices de compacidad que las clasifican como cuencas oval-oblongas a rectangulares-oblongas de lo que se puede decir que tienen un nivel bajo de concentración de agua. Por otra parte, los valores indicados

por el factor de forma indican que estamos tratando con cuenca alargada lo que implica mayor amortiguación de los caudales pico.

En el Anexo 1 se presentan los resultados de los parámetros morfométricos de cada subcuenca.

4.3 CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE CRECIDA

El modelo HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modeling System) es un modelo lluvia-escorrentía, desarrollado por el Hydrologic Engineering Center HEC del U.S. Army Corps of Engineers USACE, que está diseñado para simular el hidrograma de escorrentía que se produce en un determinado punto de la red fluvial como consecuencia de un episodio de lluvia. El antecedente de este modelo, el HEC-1, nació como un modelo de eventos y ha sido considerado por muchos como el modelo más versátil (Bedient y Huber, 1992) y probablemente el más ampliamente utilizado en este tipo de caracterizaciones hidrológicas de avenidas. En este estudio se ha utilizado el HEC-HMS 4.5.

El modelo está diseñado para que, a partir de **datos morfológicos de una cuenca y datos de precipitación**, se calcule un hidrograma de respuesta; además, se pueden calcular hidrogramas en diferentes puntos de la cuenca, dependiendo de la subdivisión que se plantee.

El modelo HEC-HMS trabaja por componentes, los cuales incluyen: **modelo de cuencas, modelo meteorológico, especificaciones de control e información de entrada**. En una simulación se calcula la respuesta de la cuenca ante una precipitación, con base en la definición del modelo meteorológico, las especificaciones de control, y el intervalo de tiempo para la simulación.

Por su parte, las **especificaciones de control** fijan el tiempo de duración de cada corrida de una simulación, para lo que se define una fecha de inicio, una fecha de finalización y el intervalo de tiempo de la simulación.

Los **datos de entrada** incluyen las series de tiempo, las series de pares, los datos de mallas, los cuales son requeridos generalmente como condiciones de borde en los modelos de cuencas y meteorológicos.

4.3.1 Modelo de cuenca

El **modelo de cuenca** representa y describe el componente físico de la cuenca agregando y conectando elementos hidrológicos como subcuencas, tramos, uniones, fuentes, salidas, reservorios y desviaciones.

Los elementos hidrológicos usan modelos matemáticos para describir los procesos físicos en la cuenca, los cuales se presentan en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Métodos de cálculo matemático de los fenómenos en la cuenca.
Fuente: Universidad César Vallejo.

Elemento	Tipo de Calculo	Método
Subcuenca	Perdidas	Déficit y razón constante (DC)
		Exponencial
		Green y Ampt
		DC por grilla
		SCS CN por grilla
		SMA por grilla
		Inicial y razón constante
		Número de curva (CN) del Soil Conservation Service
		Smith Paralange
		Conteo de Humedad del suelo (SMA)
	Escurrimiento en la cuenca	Hidrograma Unitario de Clark
		Onda cinemática
		Clark modificado
		Hidrograma unitario del Soil Conservation Service
		Hidrograma unitario de Snyder
		Curva S especificada por el usuario
		Hidrograma unitario especificado por el usuario
	Flujo Base	Recesión delimitada
		Mensualmente constante
		Reservorio lineal
		Aproximación no lineal de Boussinesq
		Recesión
Canal	Transito	Onda cinemática
		Retraso
		Puls modificado
		Muskingum
		Muskingum-Cunge
		""STRADDLE STAGGER""
	Perdidas / Ganancias	Constante
		Percolación

Debido a que HEC-HMS cuenta con varias metodologías para modelar cada uno de los fenómenos que ocurren en los elementos espaciales, fue necesario escoger un método particular que se acomodara a las características de la cuenca. A continuación, se describen y justifican los diferentes métodos escogidos para cada proceso:

4.3.1.1 Puntos de cálculo y subcuencas del modelo

Para el montaje del modelo de cuenca se tomó la información geográfica del río Juan Díaz, subdividiendo en subcuencas y calculando los parámetros morfométricos para cada una, para introducirlos en el modelo. Los puntos de cálculos se colocaron similar a los que se utilizaron en el proyecto de ICES para la ciudad de Panamá y el punto de interés para el objeto de estudio en la zona baja de la cuenca en donde se instalará una rueda de agua para atrapar la basura. Para el río Juan Díaz se delimitaron 28 subcuencas, tal como se presenta en el

esquema de la Figura 4.6. Para poder comparar los resultados se utilizó la misma numeración empleada en el estudio de ICES. La delimitación de subcuencas se hace a partir del conocimiento de los afluentes de cada cauce, así como de tramos consecutivos del río que representan cambios morfométricos o presencia de estructuras de control, como puentes; de esta manera, zonas que no cuentan con un afluente definido, bien sea por un cauce, canal o escorrentía, no es posible realizarle delimitación como subcuenca.

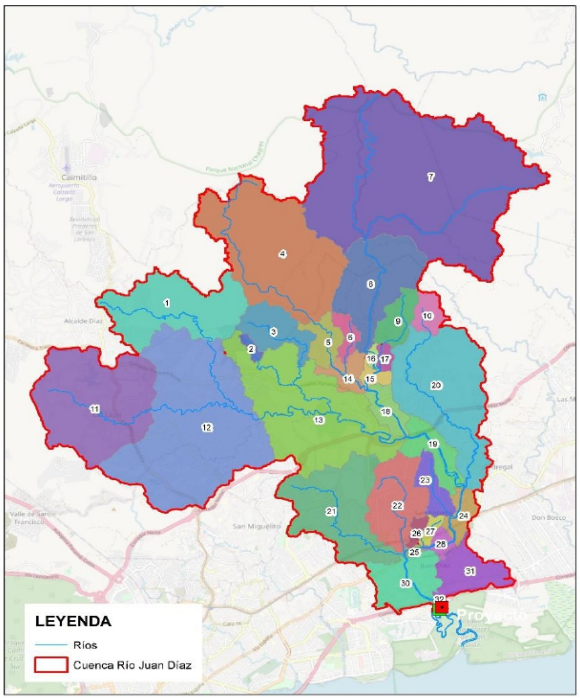


Figura 4.6. Delimitación de subcuencas del río Juan Díaz
Fuente: Propia, basado en el Estudio de ICES de la Ciudad de Panamá

Tabla 4.8. Superficie de cada subcuenca de análisis
Fuente: Propia, basada en el Estudio de ICES de ciudad de Panamá

Subcuenca	Área en km²
Subcuenca 1	7.520
Subcuenca 2	0.311
Subcuenca 3	2.587
Subcuenca 4	12.900
Subcuenca 5	1.408
Subcuenca 6	0.784
Subcuenca 7	29.259
Subcuenca 8	6.269
Subcuenca 9	1.604
Subcuenca 10	1.076
Subcuenca 11	10.973
Subcuenca 12	18.214
Subcuenca 13	12.520
Subcuenca 14	1.174
Subcuenca 15	0.523
Subcuenca 16	0.236
Subcuenca 17	0.399
Subcuenca 18	1.371
Subcuenca 19	2.219
Subcuenca 20	10.157
Subcuenca 21	7.488
Subcuenca 22	4.208
Subcuenca 23	1.362
Subcuenca 24	1.174
Subcuenca 25	0.160
Subcuenca 26	0.386
Subcuenca 27	0.419
Subcuenca 28	0.540
Subcuenca 29	3.270
Subcuenca 30	2.675
Subcuenca 32	0.182

4.3.1.2 Representación conceptual de la cuenca

En la Figura 4.7 se presenta el montaje del modelo en HEC-HMS para la cuenca de estudio.

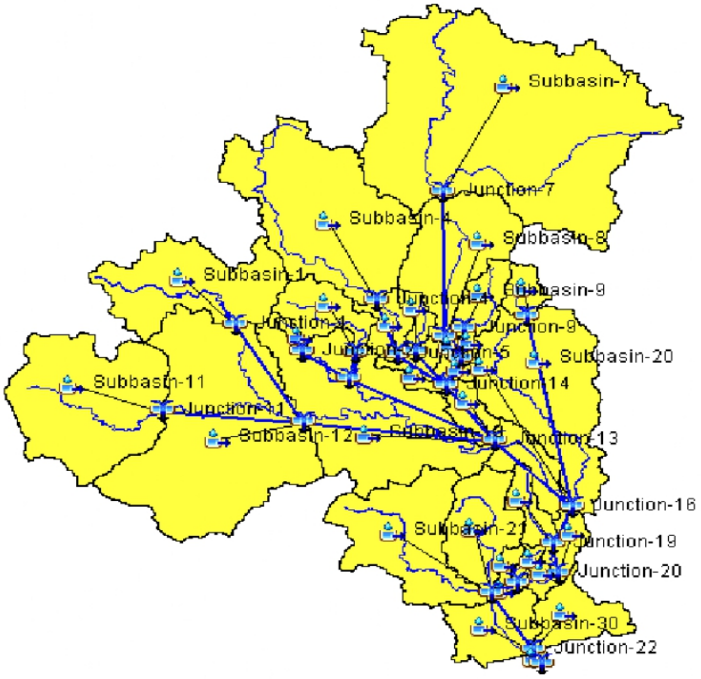


Figura 4.7. Modelo subcuencas del río Juan Díaz en HEC-HMS4.5
Fuente: Propia

En cada subcuenca se modelan los fenómenos que transforman la precipitación en escorrentía directa: infiltración y transformación; mientras que en cada subtramo de río se modela el respectivo tránsito de crecientes.

Para la modelación se utilizaron los hietogramas calculados en el numeral 4.3.2.2, en donde se estimaron los valores máximos de precipitación para distintos periodos de retorno: 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, y con lluvias de 4 horas de duración. Debido a que se cuenta con dos conjuntos de hietogramas: uno para el método de IDF de Talbot y otro para el de Vargas, se generaron igualmente dos conjuntos de resultados de caudales.

En la definición de las especificaciones de control se estableció un tiempo de simulación que abarca la duración de cada hietograma y un periodo de 3 a 6 horas posteriores a la finalización del evento de lluvia, con el propósito de analizar el intervalo de tiempo que comprende el tránsito de las avenidas.

4.3.1.3 Método de estimación de la pérdida por infiltración (Loss)

Las pérdidas por infiltración se refieren a la cantidad de agua que es absorbida y retenida por el suelo. Se cuenta con doce metodologías para su cálculo, las cuales todas siguen el principio de conservación de masa. Los métodos con los que se cuenta son: déficit y constante, exponencial, Green y Ampt, número de curva del SCS, conteo de la humedad del suelo – estos primeros métodos cuentan con variante para cuencas en malla – inicial y constante, y Smith Parlange.

Claramente, ninguno de los métodos por malla puede utilizarse, pues la cuenca no está construida con este método, lo que deja siete opciones posibles para el modelo. De esta siete, los métodos exponenciales, inicial y constante, también se descartan por no ser aptos para simulación continua. De los restantes, se escogió el **método del número de curva del SCS** debido a su facilidad de aplicación, que igual representa de manera adecuada los procesos que ocurren durante la infiltración. Los parámetros para este método son el número de curva y el porcentaje de impermeabilidad de cada subcuenca.

Dentro el modelo hidrológico, para la determinación de la pérdida de precipitación que no se convertirá en caudal efectivo (abstracción inicial, IA) debido a la infiltración se establece la abstracción inicial utilizando la ecuación del SCS, que está en función del número de curva:

$$IA = 20\% \cdot \left(\frac{25400}{CN} - 254\right)$$

Por otra parte, se debe conocer también el porcentaje de área impermeable de cada subcuenca, el cual se determina a partir de la cartografía disponible; y el cálculo del número de curva se describe a continuación.

Para la determinación del número de curva (CN) se estableció una ponderación como función del área y el uso del suelo aportante sobre las subcuencas. La Tabla 4.9 presenta los valores de número de curva según el uso de suelo.

Tabla 4.9 Valores de números de curva para distintos usos de suelo en cuencas urbanas.
Fuente: Modelling the hydrological response of an urban watershed, 2011

CN Grid 1*			CN Grid 2**		
Land use class	CN Soil C	CN Soil D	Land use class	CN Soil C	CN Soil D
Medium residential, (containing developed open space and developed areas from low to high intensity, according to Merwade (2010))	81	86	Apartment	90	92
			Multiple-family, attached	90	92
			Multiple-family, detached	90	92
			Single-family	81	86
			Commercial & Educational	94	95
			Industrial	91	93
			General vegetation	74	80
			Car park	98	98
			Road	98	98
			Construction site	89	91
Forest	71	78	Forest	70	77
Water	100	100	Lake	100	100

El valor del número de curva se puede estimar bajo la siguiente expresión que relaciona el área ocupada por el uso del suelo dentro de la subcuenca y el correspondiente valor para ese uso de suelo (CN-I) y el área total de la subcuenca.

$$CNI_i = \sum_{n=0}^{j} \frac{A_j \cdot CN_j}{AC_i}$$

Dónde:

CNI_i Número de curva ponderado para la cuenca a evaluar

A_j Área ocupada por el uso del suelo dentro de la cuenca

CN_j Número de curva asignado al uso de suelo

AC_i Área de la cuenca a evaluar

Posterior a este cálculo se establece las relaciones del número de curva bajo una condición saturada (CN-II) y condición saturada corregida por pendientes (CN-III); la condición de número de curva para los modelos hidrológicos es este último caso pues es el que posee mayor cantidad de parámetros de corrección del número de curva original y establece una modelación más acorde a la realidad. Las ecuaciones siguientes permiten establecer los valores del número de curva para la condición saturada y la condición saturada corregida por pendientes.

$$CNII_i = \frac{23 \cdot CNI_i}{10 + 0.13 \cdot CNI_i}$$

$$CNIII_i = \frac{CNII_i - CNI_i}{3} \cdot \left(1 - \left(2^{(-13.86 \cdot S_i \cdot 100)}\right)\right) + CNI_i$$

Dónde:

$CNII_i$ Número de curva en condición saturada

$CNIII_i$ Número de curva en condición saturada corregida por pendientes

S_i Pendiente media de la cuenca

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

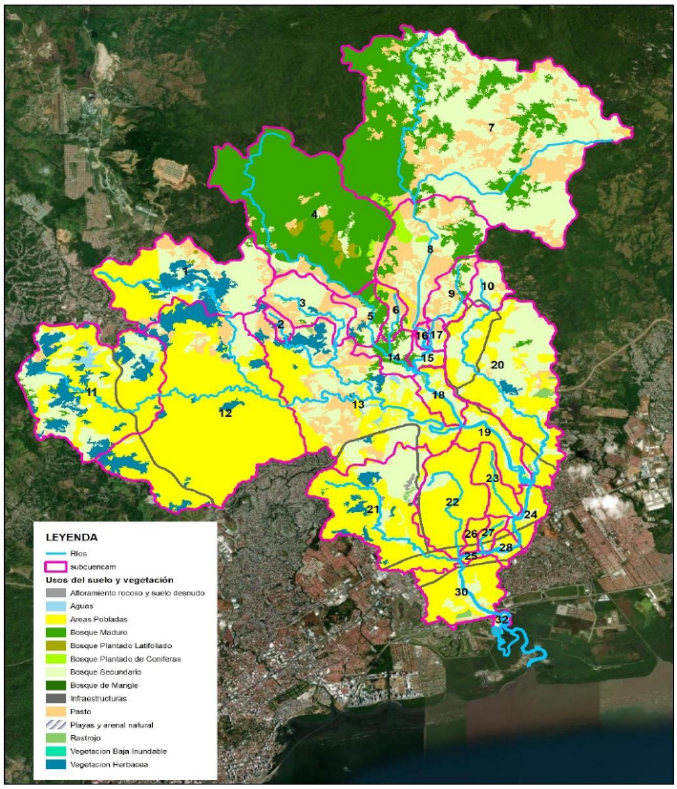


Figura 4.8. Cobertura de Uso de Suelo en la cuenca de estudio, 2012
Fuente: MiAmbiente



Tabla 4.10 Número de Curva en condiciones antecedentes tipo II (CNII) y suelo tipo C.

Clases	NC II
Afloramiento rocoso y suelo desnudo	86
Aguas	100
Areas Pobladas	85
Bosque de Mangle	96
Bosque Maduro	71
Bosque Plantado de Coniferas	58
Bosque Plantado Latifoliado	71
Bosque Secundario	71
Infraestructuras	95
Pasto	67
Playas y arenal natural	25
Rastrojo	71
Vegetacion Baja Inundable	61
Vegetación Herbacea	75

A continuación, se presentan los parámetros de entrada al modelo: número de curva (CNII) y abstracción inicial (Ia) para cada subcuenca promediadas según el área ocupada por los diferentes usos del suelo.

Subcuenca	CN II	I_a [mm]
Subcuenca 1	80	12.700
Subcuenca 2	73	18.789
Subcuenca 3	74	17.849
Subcuenca 4	75	16.933
Subcuenca 5	75	16.933
Subcuenca 6	74	17.849
Subcuenca 7	75	16.933
Subcuenca 8	75	16.933
Subcuenca 9	75	16.933
Subcuenca 10	76	16.042
Subcuenca 11	80	12.700
Subcuenca 12	84	9.676
Subcuenca 13	76	16.042
Subcuenca 14	71	20.749
Subcuenca 15	75	16.933
Subcuenca 16	72	19.756

Subcuenca 17	72	19.756
Subcuenca 18	79	13.504
Subcuenca 19	83	10.405
Subcuenca 20	79	13.504
Subcuenca 21	81	11.916
Subcuenca 22	84	9.676
Subcuenca 23	85	8.965
Subcuenca 24	83	10.405
Subcuenca 25	87	7.591
Subcuenca 26	86	8.270
Subcuenca 27	85	8.965
Subcuenca 28	83	10.405
Subcuenca 30	83	10.405
Subcuenca 31	84	10.405
Subcuenca 32	85	10.405

4.3.1.4 Método de transformación o hidrógrafa (Transform)

El método de transformación es el que convierte la cantidad de precipitación que finalmente pasa a ser escorrentía superficial en el caudal del cauce asociado con la cuenca. Para su cálculo se tienen siete métodos: hidrograma unitario de Clark, onda cinemática, Clark modificado, hidrograma unitario de Snyder, gráfica S especificada e hidrograma unitario especificada.

El método de cálculo escogido es el **hidrograma unitario del SCS**, el cual tiene como parámetros el **tiempo de retraso en horas y el tiempo de concentración** , lo cual facilita su aplicación, ya que estos pueden determinarse a partir de las características de la cuenca.

El tiempo de retraso se calcula mediante la ecuación:

$$Tlag = 0.6Tc$$

Donde:

Tlag= Tiempo de retardo o Log Time, entre el centroide del hietograma y el pico del caudal (horas).

Tc= Tiempo de concentración de la cuenca.

$$Tc = 0.3\left(\frac{L}{S_o^{0.25}}\right)^{0.75}$$



El tiempo de concentración se concentración se calcula con la expresión matemática de Témez.

Subcuenca	L (km)	So (m/m)	Tc (min)	Tc (HR)	Tlag (min)	Tlag (HR)
Subcuenca 1	4.4	0.019	118.4	1.97333333	71.04	1.184
Subcuenca 2	0.9	0.042	30.5	0.50833333	18.3	0.305
Subcuenca 3	3.1	0.025	84.9	1.415	50.94	0.849
Subcuenca 4	5.2	0.018	135.1	2.25166667	81.06	1.351
Subcuenca 5	1.9	0.017	64.2	1.07	38.52	0.642
Subcuenca 6	1.6	0.028	50.8	0.84666667	30.48	0.508
Subcuenca 7	3.4	0.014	102.8	1.71333333	61.68	1.028
Subcuenca 8	4.5	0.024	115.5	1.925	69.3	1.155
Subcuenca 9	2.4	0.078	56.5	0.94166667	33.9	0.565
Subcuenca 10	1.1	0.12	29.6	0.49333333	17.76	0.296
Subcuenca 11	3.7	0.061	82.1	1.36833333	49.26	0.821
Subcuenca 12	6.2	0.014	162.1	2.70166667	97.26	1.621
Subcuenca 13	7.9	0.016	189.9	3.165	113.94	1.899
Subcuenca 14	1.7	0.03	51.6	0.86	30.96	0.516
Subcuenca 15	1	0.031	35	0.58333333	21	0.35
Subcuenca 16	1	0.035	33.5	0.55833333	20.1	0.335
Subcuenca 17	1	0.053	30.7	0.51166667	18.42	0.307
Subcuenca 18	2.4	0.006	92.5	1.54166667	55.5	0.925
Subcuenca 19	4	0.003	154.1	2.56833333	92.46	1.541
Subcuenca 20	8	0.013	197.9	3.29833333	118.74	1.979
Subcuenca 21	4.8	0.01	141.4	2.35666667	84.84	1.414
Subcuenca 22	3.6	0.022	98.5	1.64166667	59.1	0.985
Subcuenca 23	2.5	0.028	70.2	1.17	42.12	0.702
Subcuenca 24	2.6	0.002	129.2	2.15333333	77.52	1.292
Subcuenca 25	0.8	0.001	60.3	1.005	36.18	0.603
Subcuenca 26	0.8	0.021	31.5	0.525	18.9	0.315
Subcuenca 27	0.8	0.007	39.4	0.65666667	23.64	0.394
Subcuenca 28	1.2	0.025	42.5	0.70833333	25.5	0.425
Subcuenca 30	2.6	0.001	153.6	2.56	92.16	1.536
Subcuenca 31	2.3	0.010	81.5	1.35833333	48.9	0.815
Subcuenca 32	0.422	0.0001	22.72	0.37866667	13.632	0.2272



4.3.1.5 Método de tránsito de avenidas (Routing)

El tránsito de avenidas en cauces consiste en el cálculo de los gastos en cualquier sección transversal de un tramo de río a partir de un hidrograma conocido en su extremo aguas arriba. Lo anterior permite obtener la forma del hidrograma en distintos sitios a lo largo de un cauce. El tránsito de avenidas se utiliza para la predicción de avenidas e inundaciones, en el diseño de almacenamientos, simulación del movimiento de agua en canales y estudios de aprovechamientos hidráulicos.

Para su cálculo se tienen siete métodos: hidrograma unitario de Clark, onda cinemática, Clark modificado, hidrograma unitario de Snyder, gráfica S especificada e hidrograma unitario especificada.

En el caso de que la cuenca estudiada posea tamaño suficiente para justificar su subdivisión, el transito del hidrograma de salida de una determinada cuenca se propaga hasta la salida de la cuenca próxima, estableciendo un tramo de río entre ambas subcuencas.

Para el modelo del río se escogió el método de Muskingum-Cunge de transito de avenidas. El método constituye el único modelo numérico de la ecuación de la onda difusiva basado en un cálculo directo, sencillo y explícito, en el cual la solución es independente del tamaño de la malla. En 1990, el método Muskingum-Cunge fue incorporado al modelo HEC-1 del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU., Versión 4. En 1998, HEC-1 fue la base del modelo HEC-HMS, hoy ampliamente utilizado en la práctica.

El método Muskingum – Cunge está basado en la combinación de la conservación de masas y la representación de la difusión de conservación del moméntum (Manual HEC-HMS, 2016).

Para emplear este método se requieren varios datos de entrada, como la pendiente, la longitud del cauce principal, el número de rugosidad de Manning y la sección transversal del cauce en el punto en específico. Cabe destacar que este se aplica para el componente de trazado del modelo Reach, que se asemeja a los ríos. La selección del intervalo de tiempo puede ser de dos tipos, el programa puede automáticamente seleccionar un intervalo de tiempo fijo que mantenga estable durante el punto máximo del hidrograma unitario. La otra alternativa, el programa puede automáticamente variar el tiempo del intervalo para tomar lo suficientemente largo para mantener la estabilidad numérica

En la Tabla 4.11 se presentan las características y parámetros empleados en los veintidós tramos de río existentes en la conceptualización del modelo hidrológico de la cuenca del río Juan Díaz.

Tabla 4.11. Parámetros empleados en la propagación del cauce.

Tramo	Longitud	Pendiente	Manningns´ s n	Forma Cauce	Ancho m	xH.1V
Reach1	3108	0.0107	0.06	Trapezoide	10	2
Reach10	7883	0.0018	0.06	Trapezoide	20	2
Reach11	1626	0.0083	0.06	Trapezoide	20	2
Reach12	1006	0.009	0.06	Trapezoide	20	2
Reach13	968	0.0278	0.06	Trapezoide	20	2
Reach14	2432	0.0064	0.06	Trapezoide	20	2
Rreach15	3963	0.003	0.06	Trapezoide	20	2
Reach16	1193	0.0004	0.06	Trapezoide	30	2
Reach17	1439	0.0024	0.06	Trapezoide	40	2
Reach18	1238	0.0004	0.06	Trapezoide	40	2
Reach19	764	0.0006	0.06	Trapezoide	40	2
Reach2	2434	0.0115	0.06	Trapezoide	40	2
Reach20	2580	0.0006	0.06	Trapezoide	20	2
Reach21	422	0.0001	0.06	Trapezoide	40	2
Reach22	6489	0.002	0.06	Trapezoide	40	2
Reach3	939	0.0157	0.06	Trapezoide	20	2
Reach4	1922	0.0208	0.06	Trapezoide	20	2
Reach6	4544	0.0218	0.06	Trapezoide	10	2
Reach7	982	0.0106	0.06	Trapezoide	20	2
Reach8	1660	0.0083	0.06	Trapezoide	10	2
Reach8	7977	0.0097	0.06	Trapezoide	30	2
Reach9	6188	0.0034	0.06	Trapezoide	20	2

4.3.2 Modelo Meteorológico

El **modelo meteorológico** es responsable de preparar las condiciones de contorno que actúan en la cuenca durante una simulación, utilizando datos de precipitación, evapotranspiración para cada subcuenca, tiene la capacidad de modelar precipitación sólida y liquida junto con evapotranspiración.

El modelo meteorológico utiliza datos de precipitaciones, evapotranspiraciones y los asigna a las diversas subcuencas. En este estudio utilizaremos solamente datos pluviométricos.

Las funciones de intensidad-duración-frecuencia (IDF) y los hietogramas de precipitación, son los principales parámetros hidrológicos para el análisis de caudales máximos en los ríos.

4.3.2.1 Caracterización del régimen extremal de precipitaciones (curvas IDF)

Como su nombre lo indica, las funciones de intensidad-duración-frecuencia relacionan la duración de un aguacero, con su intensidad y un periodo de retorno asociado. Específicamente, estas curvas se determinan con base en los registros pluviográficos de una estación, agrupando las intensidades para varias duraciones y realizando un análisis de distribución de probabilidades sobre estos grupos para determinar su periodo de retorno. No obstante, normalmente se aplican métodos empíricos para determinar estas curvas, basados en datos de precipitación de menor escala temporal, como precipitaciones diarias o máximas mensuales en 24 horas.

En este caso, se han aplicado dos métodos de estimación, uno recientemente desarrollado en Panamá, y otro desarrollado en Colombia y regionalizado para este país, pero que igualmente presenta relevancia en Panamá por su cercanía con la región Pacífica colombiana. A continuación, se describen estos dos métodos.

Método de Talbot

Para Panamá se ha desarrollado una metodología con base en relaciones entre las intensidades diarias y las intensidades para duraciones menores (horas e intervalos de 15 minutos) y en el modelo de Chow de intensidades máximas. Esta metodología fue desarrollada por estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá con el apoyo de ETESA, y su aplicación se describe de manera general a continuación.

De los datos de precipitación máxima mensual, se determina la serie de precipitaciones máximas anuales.

De esta serie de precipitaciones anuales máximas en 24 horas, se calcula la serie de intensidades máximas medias, con la siguiente ecuación:

$$i_m = \frac{P_{max24h} \cdot F}{d}$$

Donde i_m es la intensidad máxima media de cada año, P_{max24h} es el valor de precipitación máxima en 24 horas mensual, F es un factor de ajuste igual a 1,13 para transformar la precipitación diaria en una intensidad horaria, y d es la duración, que correspondería a las 24 horas.

Se determina el promedio y la desviación estándar de la serie de intensidades máximas medias, y con esto se aplica la siguiente ecuación, para determinar la intensidad base de cada periodo de retorno:

$$I_T = \overline{i_m} + K_T \cdot S_i$$



Donde I_T es la intensidad base para cada periodo de retorno, $\overline{i_m}$ es el promedio de la serie de intensidades máximas y Si su desviación estándar, y K_T depende de la distribución de probabilidad que presente menor diferencia teórica según las pruebas de ajuste (sección 4.1.4).

Para series ajustadas a distribuciones de probabilidad Frechet o Gumbel el valor de K_T se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$K_T = -\frac{\sqrt{6}}{\pi}\left(0{,}5772 + ln\left(ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right)\right)$$

Mientras que para distribuciones de probabilidad ajustadas a Pearson el valor de K_T se puede estimar bajo:

$$K_T = Z_T + (Z_T^2 - 1)\left(\frac{G_x}{6}\right) + \frac{1}{3}(Z_T^3 - 6Z_t)\left(\frac{G_x}{6}\right)^2 - (Z_T^2 - 1)\left(\frac{G_x}{6}\right)^3 + (Z_T)\left(\frac{G_x}{6}\right)^4 - \frac{1}{3}\left(\frac{G_x}{6}\right)^5$$

Donde:

T = Periodo de retorno

G_x = Coeficiente de asimetría de los datos

Z_T = Base Pearson para distintos periodos de retorno

A partir de la Tabla 4.12 se identifica la curva base de intensidad (i) para los distintos periodos de retorno. Los autores del método recomiendan utilizar las ecuaciones de Bernard para cuencas rurales grandes, por sus mayores tiempos de concentración, y las ecuaciones de Talbot para cuencas pequeñas y cuencas urbanas. Por ende, al ser las cuencas de estudio urbanas, se aplica la ecuación base de Talbot.

Tabla 4.12. Ecuaciones IDF con base en factores promedio. Fuente: Lau y Pérez (2015).

Periodo de Retorno (Años)	Ecuación de Bernard d ≥ 2 horas	Ecuación de Talbot d ≤ 2 horas
2	$i = 14.28\, d^{-0.810}$	$i = \frac{1.868}{d + 0.793}$
5	$i = 13.844\, d^{-0.800}$	$i = \frac{1.764}{d + 0.707}$
10	$i = 13.658\, d^{-0.795}$	$i = \frac{1.731}{d + 0.681}$
20	$i = 13.523\, d^{-0.792}$	$i = \frac{1.709}{d + 0.663}$
30	$i = 13.460\, d^{-0.790}$	$i = \frac{1.699}{d + 0.656}$
50	$i = 13.390\, d^{-0.788}$	$i = \frac{1.688}{d + 0.647}$

Para determinar la intensidad media diaria, se determina el factor K_{24} con la siguiente expresión:

$$K_{24} = \frac{i}{i_{24}}$$

Donde i será la curva base de intensidad (paso 4), y i_{24} será la intensidad máxima media diaria.

Finalmente, se multiplica el factor K_{24} por la intensidad base de cada periodo de retorno (paso 3), es decir:

$$I_{DF} = K_{24} \cdot I_T$$

Donde IDF es la intensidad que se obtiene en la curva de intensidad-duración-frecuencia.

Método de Vargas y Diaz-Granados

Por otra parte, se estiman las funciones de Intensidad-Duración-Frecuencia con base en la metodología de los ingenieros Rodrigo Vargas y Mario Diaz-Granados (1998), la cual parte de la utilización de ecuaciones que relacionen los datos pluviográficos o pluviométricos para zonas que disponen de datos de lluvias a nivel diario en el territorio colombiano. Es así como se establecieron ecuaciones para las distintas regiones que permitan relacionar los datos

recopilados por las estaciones, con la intensidad de la lluvia que cae sobre las zonas cercanas a estas.

Según la metodología, se regionaliza las estaciones presentes en cinco (5) grandes regiones, con el fin de encontrar condiciones meteorológicas similares. Esta división se realizó con base por la propuesta por Vélez (1983), la cual contempla las siguientes regiones climatológicas:

Región Andina (R1)

Región Caribe (R2)

Región Pacifico (R3)

Región Orinoquia (R4)

Región Amazonia (R5)

La principal ecuación de la que parte el método de Vargas y Diaz-Granados es la propuesta por Bernard en el año de 1932, la cual se presenta a continuación:

$$I = a \cdot \frac{T^b}{t^c}$$

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Donde:

I = Intensidad media em mm/h

T = Periodo de retorno en años

t = Duración de la lluvia en horas

En el estudio se evaluaron 165 estaciones distribuidas en las distintas regiones anteriormente mencionadas, y se concluyó que la ecuación que permite determinar con cierta precisión el valor de la intensidad para distintos periodos de retorno, partiendo de parámetros conocidos de la estación de referencia, es una modificación de la ecuación original de Bernard, y se presenta a continuación.

$$I = a \cdot \frac{T^b}{t^c} \cdot M^d \cdot N^e . PTA^f \cdot E^g$$

Donde:

T = Periodo de retorno (años)

t = Duración de la precipitación (minutos)

M = Precipitación máxima anual (mm)



GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

N = Número de días de precipitación

PTA = Precipitación total anual (mm)

E =Elevación de la estación (msnm)

$a, b, c, d, e, f\ y\ g$ Constantes que dependen de la región donde se encuentra la estación.

Los valores de las constantes se encuentran en la siguiente tabla para cada región. Las constantes que se utilizará son las que hacen referencia a la zona Pacífica, debido a su proximidad con el proyecto.

Tabla 4.13 Valores de constantes para la ecuación de intensidad-duración-frecuencia (Vargas y Diaz-Granados).

Fuente: Curvas sintéticas regionalizadas de intensidad-duración-frecuencia, 1998

Andina	**a**	**b**	**c**	**d**	**e**	**f**	**g**
	1.64	0.19	0.65	0.73	-0.13	0.08	-0.01
Caribe	a	b	c	d	e	f	g
	8.39	0.21	0.49	-0.01	-0.04	0.26	-0.01
Pacífico	a	b	c	d	e	f	g
	2.75	0.19	0.58	-0.19	0.14	0.37	-0.01
Orinoquía	a	b	c	d	e	f	g
	1.4E-28	0.19	0.58	5.63	-1.52	6.64	-0.62
Amazonía	a	b	c	d	e	f	g
4	3.69	0.19	0.62	0.32	-0.23	0.3	-0.03

4.3.2.1.1 Funciones de intensidad-duración-frecuencia (IDF)

Para definir los eventos de lluvias máximas se generaron las curvas IDF, que relacionan la duración de un aguacero, con su intensidad y un periodo de retorno asociado. La IDF para la zona del proyecto se determinó con base en los registros de la estación Hato Pintado (142-020), utilizando las metodologías descritas.

Para la elaboración de las curvas de intensidad-duración-frecuencia se establecieron duraciones desde 5 minutos hasta 240 minutos y para distintos periodos de retorno, que servirán posteriormente para determinar los hietogramas de diseño que definen la distribución temporal de la lluvia dentro de la zona de estudio. A continuación, se describe la aplicación de los métodos:

Método de Talbot

- Se determina el valor de i_m para los datos de lluvias máximas de cada año, este valor se calcula bajo la siguiente expresión:

$$i_m = Pmax_i \cdot \frac{1.33}{24\ hrs}$$

- Con los resultados del valor i_m para cada año de registro se obtiene el promedio y la desviación típica, para estación de Hato Pindado el valor promedio del factor i_m es de 5,23 y su desviación típica es de 1,72.
- Posteriormente se calcula el factor K_T para cada periodo de retorno.
- Con estos valores se establece el valor de la intensidad total en Hato Pintado. En la Tabla 4.14 se presentan los valores de intensidad total para cada periodo de retorno.

Tabla 4.14 Valores de ajuste de intensidad total para diferentes periodos de retorno en la estación Hato Pintado.

Periodo de retorno	Factor ks	Intensidad total (mm/h)
100	3.14	10.6
50	2.59	9.7
30	2.19	9.0
25	2.04	8.7
20	1.87	8.4
10	1.30	7.5
5	0.72	6.5
2	-0.16	5.0

- Utilizando las ecuaciones presentadas en la Tabla 4.12, se determina el valor del factor i_d para las distintas duraciones y el factor i_{24} para una duración de 1440 minutos (24 horas); con estos dos valores se establece la relación K_{24} para cada duración.
- Se calculan las intensidades en la IDF multiplicando los valores de cada intensidad total asociada a los periodos de retorno (Tabla 4.14) con el factor k_{24} de cada duración. Con estos valores se establecen las gráficas de intensidad-duración-frecuencia para distintos periodos de retorno, que se presentan en la Figura 4.9.

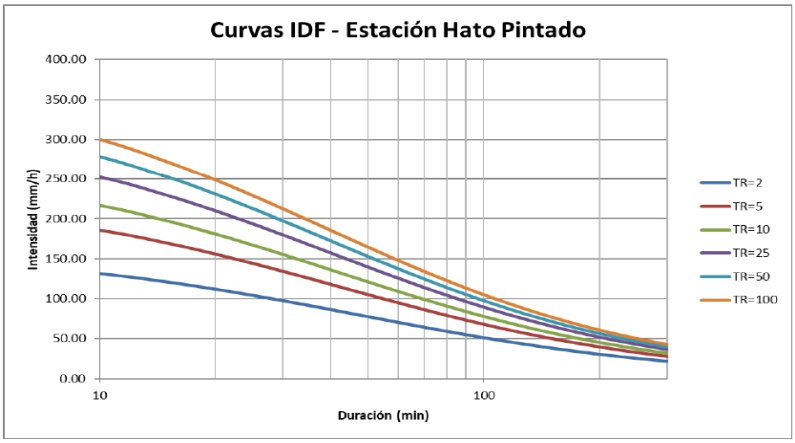


Figura 4.9. Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia para distintos periodos de retorno (método de Talbot) – Estación Hato Pintado

Fuente: Propia

Método de Vargas y Diaz-Granados

- Después de haber culminado el análisis de precipitación establecido el promedio mensual multianual de la precipitación máxima en 24 horas se selecciona el promedio de los máximos multianuales, para el caso de la estación de Hato Pintado este valor es de 111.14 mm.
- Se debe conocer el promedio de días de precipitación anual esto se obtiene haciendo el promedio entre el número de días de precipitación en los años de registro según el análisis de precipitación. Para la estación de Hato Pintado este valor es de 176 días de lluvias.
- De los valores mensuales de precipitación se obtiene la precipitación total anual, que para el caso de la estación de referencia es de 2090.51 mm.
- Uno de los valores con los que se cuenta aparte de los registros diarios es la elevación a la que está colocada la estación. En el caso actual es de 45 msnm.
- Se establecen los valores de las constantes para la región a estudiar, como ya se mencionó se utilizarán los valores para la zona pacifica debido a su proximidad con el proyecto.

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Tabla 4.15 Coeficientes para la ecuación de IDF del método de Vargas y Diaz-Granados

Pacífico			a	b	c	d	e	f	g
			2.75	0.19	0.58	-0.19	0.14	0.37	-0.01

Obtenidos todos los parámetros se establecen las curvas de intensidad-duración-frecuencia, para distintas duraciones y periodos de retorno como se presenta en la Figura 4.10.

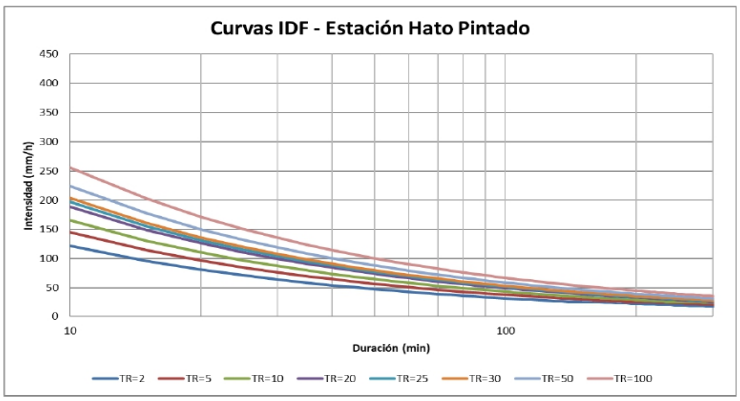


Figura 4.10 Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia para distintos periodos de retorno (Método de Vargas y Diaz-Granados) – Estación Hato Pintado
Fuente: Propia

4.3.2.2 Distribución temporal de las precipitaciones (Hietogramas de diseño)

El hietograma es la representación gráfica de la precipitación de diseño, utilizada para determinar los caudales máximos que ocurren en una cuenca; representa la distribución de la lluvia en intervalos de tiempo iguales durante un evento de precipitación. Para su elaboración se empleó el método del bloque alterno, definiendo la duración de la tormenta en 30, 120 y 240 minutos y, a partir de las funciones IDF generadas (tanto con el método de Talbot como con el de Vargas), se calcula la precipitación que cae en cada intervalo de tiempo, multiplicando la intensidad por la duración.

Al alternar los resultados obtenidos de precipitación, en orden descendente, para cada intervalo de tiempo a derecha e izquierda de la precipitación mayor, se obtienen los hietogramas tal como se muestran en las figuras siguientes, en las cuales también se presentan los valores para diferentes períodos de retorno.

Duración (min)	Hietograma					
	TR=2	TR=5	TR=10	TR=25	TR=50	TR=100
30	2.43	2.90	3.20	3.56	3.80	4.07
60	4.01	4.83	5.35	5.96	6.38	6.83
90	7.81	9.61	10.71	12.00	12.89	13.81
120	21.58	27.87	31.54	35.81	38.77	41.62
150	48.79	67.28	77.86	90.06	98.69	106.24
180	12.17	15.24	17.08	19.23	20.71	22.21
210	5.44	6.61	7.34	8.20	8.79	9.42
240	3.07	3.68	4.07	4.53	4.84	5.18

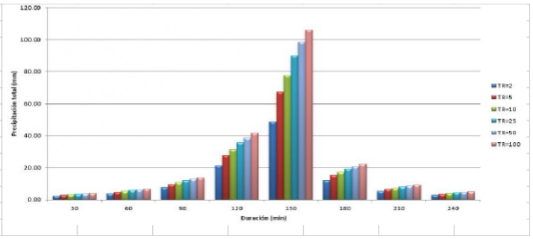


Figura 4.11 Hietogramas de diseño – Duración 240 minutos bajo las IDF del método de Talbot.
Fuente: Propia

Duración (min)	Hietograma					
	TR=2	TR=5	TR=10	TR=25	TR=50	TR=100
30	4.20	5.00	5.71	6.79	7.75	8.84
60	5.04	5.99	6.84	8.14	9.28	10.59
90	6.56	7.80	8.90	10.60	12.09	13.79
120	10.88	12.95	14.77	17.58	20.05	22.87
150	32.19	38.31	43.70	52.01	59.33	67.68
180	7.99	9.52	10.85	12.92	14.74	16.81
210	5.66	6.74	7.69	9.15	10.44	11.90
240	4.57	5.44	6.20	7.38	8.42	9.61

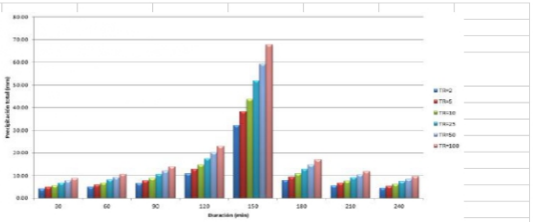


Figura 4.12 Hietogramas de diseño – Duración 240 minutos bajo las IDF del método de Vargas y Diaz-Granados.
Fuente: Propia

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

4.4 CALIBRACIÓN DEL MODELO HEC-HMS

El uso de modelos hidrológicos tiene por finalidad simular los fenómenos que ocurren en la realidad. Sin embargo, a pesar de los recientes avances en ciencia y tecnología, no existe un modelo hidrológico que simule a la perfección los complejos procesos que involucra la hidrología debido a la presencia de errores de diferente origen. Estos errores pueden ser minimizados mediante un adecuado proceso de calibración

El proceso de calibración de un modelo consiste en la identificación de los valores de parámetros inciertos o simulados para los que una serie de datos observados se ajusta de manera adecuada. Existen básicamente dos procesos o metodologías para calibrar un modelo hidrológico:



- A prueba y error: consiste en el cambio sistemático manual de los parámetros con el fin de encontrar el mejor ajuste a la información observada. Proceso lento, pero sencillo.

- Automática: consiste en la utilización de metodologías numéricas para encontrar el ajuste adecuado a los datos observados. Proceso rápido, pero complejo.

Para el proceso de calibración se estableció como referencia:

1. Los datos recogidos en el estudio "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE ACTUACIONES DE MITIGACIÓN DE INUNDACIONES EN LA CUENCA BAJA DE JUAN DÍAZ" (MUPA).
2. Información recogida en el estudio "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006" (ETESA. 2008).
3. Datos de aforo de la estación de Juan Díaz (ETESA).

El documento de análisis regional de crecidas máximas de Panamá del periodo de 1971 a 2006 y se realiza una estimación de caudales máximos para la cuenca del río Juan Díaz hasta el sitio del proyecto y hasta la ubicación de la estación hidrométrica.

A partir de las zonas, con las regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas, se ubica la región en la que se encuentra la zona de estudio, que según el documento se identifica como la Cuenca No. 144 que comprende desde el Río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora, pertenecientes a la zona 3.

Una vez establecida la zona, se puede establecer la ecuación que se ajusta a la estimación de caudal base para este sitio, que para la zona 3 es:

$$Q_{max} = 25 \cdot A^{0.59}$$

Área de la cuenca hasta el sitio del proyecto

$$A = 143.37\ km^2$$

$$Q_{max} = 25 \cdot (143.37)^{0.59} = 468\ m^3/s$$

Área de la cuenca hasta la estación hidrométrica Juan Díaz

$$A = 115\ km^2$$

$$Q_{max} = 25 \cdot (115)^{0.59} = 410.91\ m^3/s$$

De acuerdo con esta ecuación se establece la tabla de distribución de frecuencia, donde se encuentran los factores de modificación de caudal base para cada periodo de retorno, que según la metodología hacen referencia a la Tabla 1 del Análisis Regional de Crecidas de Panamá.

Tabla 4.16 Factores para diferentes periodos de retorno en años

	Qmáx/Qprom.máx para distintos Tr
Tr años	Tabla 1
1.005	0.28
1.05	0.43
1.25	0.62
2	0.92
5	1.36
10	1.66
20	1.96
25	2.04
50	2.37
100	2.68
1000	3.81
10000	5.05

Una vez conocido este valor, el caudal esperado para el periodo de retorno que se quiera conocer se establece bajo:

$$Q_{TR} = Q_{máx} \cdot K_{TR}$$

Los caudales arrojados para la cuenca del Río Juan Díaz, según esta metodología, son:

Tabla 4.17 Caudales máximos según documento de análisis regional de crecidas máximas de Panamá

Cuenca	TR=2 (m³/s)	TR=5 (m³/s)	TR=10 (m³/s)	TR=25 (m³/s)	TR=50 (m³/s)	TR=100 (m³/s)
Cuenca Río Juan Díaz hasta Proyecto	430.56	636.48	776.88	954.72	1,109.16	1,254.24
Cuenca Río Juan Díaz hasta estación hidrométrica	378.04	558.84	682.12	838.27	973.87	1101.25

En la figura 4.17 se representan los caudales instantáneos máximos anuales en los

periodos de registro correspondientes de la estación hidrométrica de Juan Diaz.

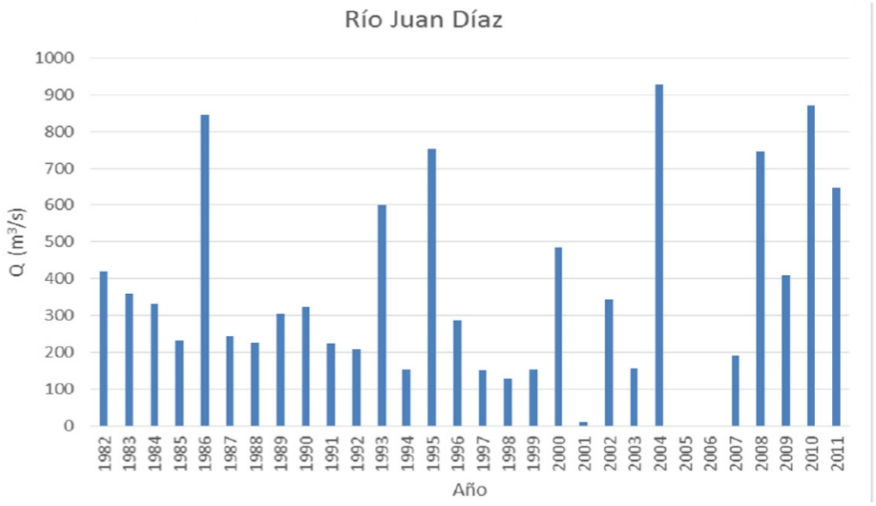


Figura 4.13. Caudal instantáneo máximo anual. Estación hidrométrica de Juan Díaz

Fuente: Tomado del Estudio de factibilidad de actuaciones de mitigación de inundaciones en la cuenca baja de Juan Díaz

En este caso, los caudales máximos estimados para diferentes periodos de retorno, entre los 5 y los 100 años, se han comparado dichos resultados con el análisis regional de crecidas máximas desarrollado por la Gerencia de Hidrometeorológica de ETESA (2008) y con los resultados del Estudio de IHCantabria (2016).

Tabla 4.18 Comparativa de caudales máximos estimados de los diferentes métodos para los periodos de retorno analizados

Cuenca	Método	TR=2 (m³/s)	TR=5 (m³/s)	TR=10 (m³/s)	TR=25 (m³/s)	TR=50 (m³/s)	TR=100 (m³/s)
Cuenca Río Juan Díaz (hasta Proyecto)	TALBOT	380.2	1009.9	805.2	1009.9	1159.3	1302.4
	VARGAS	194.7	284.6	372.9	522.1	1284.1	1684.8
	ETESA	430.56	636.48	776.88	954.72	1,109.16	1,254.24

Realizando un comparativo entre los caudales oficiales del documento de análisis regional y los caudales obtenidos por los dos métodos (Talbot y Vargas Diaz-Granados) y teniendo en cuenta que para duraciones de 240 minutos se posee un mayor aporte de caudal por cada

subcuenca además de mayor amortiguación de estos, se determinó que la metodología que más se ajusta a la región de estudio es la de Talbot. En dichos resultados se comprueba que existe una coincidencia razonable entre unos y otros. Bajo este argumento los caudales con los cuales se realiza el modelo hidráulico serán los arrojados por este método para esta duración y los diferentes periodos de retorno para la cuenca hidrológicas de estudio.

Con objeto de estimar un resultado similar en el modelo HEC – HMS, la serie de caudales se tiene que multiplicar por un factor de 0.736093. De este modo, el modelo se considera validado con la incorporación de dicho factor corrector.

4.5 RESULTADOS

A partir del modelo hidrológico en HEC-HMS se obtienen los hidrogramas de salida de cada una de las subcuencas, tramos de cauce y confluencias (puntos de cálculo) para los diferentes periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

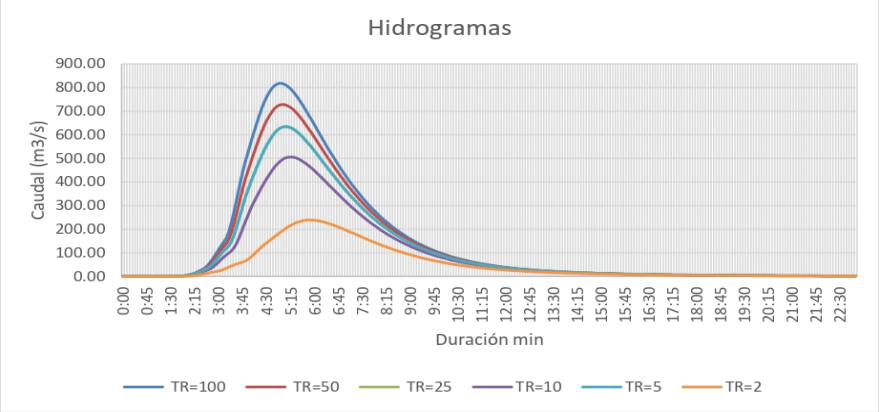


Figura 4.14. Hidrogramas obtenidos para los diferentes periodos de retorno obtenidos del modelo hidrológico de la cuenca del río Juan Díaz-Duración 240 minutos

Fuente: Propia

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Tabla 4.19. Caudales máximos en las subcuencas para cada periodo de retorno

Subcuenca	TR=2	TR=5	TR=10	TR=25	TR=50	Tr=100
Subbasin-1	41.22	92.31	76.48	92.31	103.49	113.80
Subbasin-10	10.75	25.62	21.05	25.62	28.93	31.95
Subbasin-11	76.19	171.73	142.51	171.73	192.41	211.70
Subbasin-12	91.86	193.08	162.23	193.08	214.94	235.26
Subbasin-13	41.66	97.83	80.31	97.83	110.34	122.12
Subbasin-14	7.36	19.58	15.68	19.58	22.30	24.88
Subbasin-15	4.71	11.56	9.50	11.56	13.10	14.50
Subbasin-16	1.91	4.93	3.97	4.93	5.67	6.26
Subbasin-17	3.39	8.61	6.99	8.61	9.79	10.89
Subbasin-18	8.54	19.51	16.12	19.51	21.86	24.07
Subbasin-19	11.19	23.92	20.10	23.92	26.72	29.30
Subbasin-2	2.72	6.92	5.59	6.92	7.80	8.61
Subbasin-20	36.73	82.44	68.31	82.44	92.53	101.95
Subbasin-21	37.61	82.66	68.75	82.66	92.45	101.58
Subbasin-22	29.96	63.60	53.37	63.60	70.89	77.51
Subbasin-23	12.29	25.98	21.86	25.98	28.85	31.50
Subbasin-24	6.77	14.43	12.07	14.43	16.12	17.67
Subbasin-25	1.69	3.46	2.87	3.46	3.83	4.12
Subbasin-26	5.30	10.97	9.27	10.97	12.15	13.18
Subbasin-27	5.01	10.67	8.98	10.67	11.92	12.96
Subbasin-28	5.96	12.88	10.82	12.88	14.35	15.68
Subbasin-3	13.91	34.45	27.97	34.45	39.16	43.43
Subbasin-30	16.56	35.41	29.66	35.41	39.45	43.21
Subbasin-31	20.76	44.75	37.39	44.75	49.98	54.77
Subbasin-32	2.50	5.37	4.49	5.37	5.96	6.48
Subbasin-4	53.07	127.86	104.45	127.86	144.50	160.10
Subbasin-5	9.35	22.82	18.62	22.82	25.84	28.63
Subbasin-6	5.67	14.21	11.56	14.21	16.12	17.89
Subbasin-7	144.94	351.56	287.22	351.56	398.01	441.21
Subbasin-8	28.78	69.56	56.75	69.56	78.76	87.23
Subbasin-9	11.41	27.97	22.82	27.97	31.65	35.04

Tabla 4.20. Caudales máximos en los tramos para cada periodo de retorno

Tramo	TR=2	TR=5	TR=10	TR=25	TR=50	Tr=100
Reach-1	38.10	85.50	70.88	85.50	95.81	105.30
Reach-10	158.50	349.16	290.57	349.16	390.61	429.39
Reach-11	52.72	127.02	103.80	127.02	143.68	159.32



Reach-12	170.04	412.05	336.32	412.05	466.00	515.92
Reach-13	161.09	390.47	319.04	390.47	441.34	489.15
Reach-14	224.94	546.17	445.03	546.17	618.21	685.00
Reach-15	310.37	790.98	636.44	790.98	902.63	1009.57
Reach-16	317.74	815.77	655.15	815.77	931.99	1042.01
Reach-17	316.04	812.35	652.35	812.35	927.90	1037.23
Reach-18	287.42	745.02	597.25	745.02	852.51	954.87
Reach-19	276.50	714.70	573.48	714.70	817.54	915.81
Reach-2	3.07	6.35	5.67	6.35	7.31	7.92
Reach-20	261.41	681.10	545.21	681.10	779.85	874.50
Reach-21	259.63	689.64	549.85	689.64	791.66	889.38
Reach-22	10.86	28.41	22.81	28.41	32.44	36.19
Reach-3	12.91	31.96	25.95	31.96	36.26	40.29
Reach-4	49.24	118.62	96.90	118.62	134.19	148.59
Reach-5	6.62	14.07	11.34	14.07	15.02	17.35
Reach-6	134.53	326.48	266.25	326.48	369.51	409.39
Reach-7	10.52	25.88	21.17	25.88	29.30	32.37
Reach-8	12.63	32.98	22.33	32.98	35.92	36.81
Reach-9	66.58	149.82	124.35	149.82	168.19	184.79

Tabla 4.21. Caudales máximos en las confluencias para cada periodo de retorno

Confluencia	TR=2	TR=5	TR=10	TR=25	TR=50	Tr=100
Junction-1	35.17	78.77	65.26	78.77	88.31	97.11
Junction-10	9.17	21.86	17.96	21.86	24.68	27.26
Junction-11	65.01	146.54	121.60	146.54	164.19	180.65
Junction-12	174.24	378.88	316.38	378.88	422.66	463.23
Junction-13	291.00	740.36	594.38	740.36	845.06	946.06
Junction-14	207.40	503.37	411.04	503.37	570.01	632.45
Junction-15	156.40	379.13	309.28	379.13	429.25	475.42
Junction-16	321.59	817.93	657.63	817.93	933.19	1042.60
Junction-17	266.45	704.43	562.22	704.43	808.19	907.81
Junction-18	14.45	34.61	28.27	34.61	38.94	43.15
Junction-19	292.76	752.61	604.31	752.61	860.20	962.08
Junction-2	2.32	5.90	4.77	5.90	6.66	7.35
Junction-20	292.45	752.73	604.43	752.73	860.14	961.89
Junction-21	264.37	685.46	549.47	685.46	784.39	878.67

Junction-22	244.65	644.70	514.86	644.70	739.41	830.11
Junction-3	11.87	29.40	23.87	29.40	33.42	37.06
Junction-4	45.29	109.10	89.13	109.10	123.30	136.61
Junction-5	48.55	117.02	95.47	117.02	132.41	146.73
Junction-6	4.84	12.12	9.86	12.12	13.76	15.26
Junction-7	123.68	299.99	245.09	299.99	339.62	376.49
Junction-8	148.05	359.16	292.83	359.16	406.58	450.55
Junction-9	9.74	23.87	19.47	23.87	27.01	29.90
Outlet	238.81	634.33	505.76	634.33	728.17	818.05

5 ESTUDIO HIDRÁULICO

Una vez obtenidos los caudales máximos, se han realizado los modelos hidráulicos necesarios para el estudio detallado de la inundabilidad en condiciones naturales para 5, 10, 25, 50 y 100 años de periodo de recurrencia, en el entorno del sitio donde se instalará la Rueda de Agua para recoger basura flotante, la cual estará ubicada aproximadamente a 422 metros aguas abajo del Corredor Sur en el río Juan Díaz. Para ello se ha empleado el software HEC – RAS, uno de los más utilizados internacionalmente para este tipo de estudios hidrodinámicos uni (1D) y bidimensionales (2D).

5.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO

Para los propósitos de la modelación, se utiliza la información de caudales de diseño, correspondientes a los caudales máximos para distintos periodos de retorno estimados mediante el estudio hidrológico. En cuanto a la información espacial, se utilizan los levantamientos batimétricos realizados específicamente para el proyecto; a partir de este levantamiento se crea un alineamiento sobre el río, orientado por la línea formada aproximadamente por los puntos medios de la sección del cauce. Sobre este alineamiento se generan secciones transversales con una separación uniforme, las cuales se extienden hasta los límites del levantamiento.

Los datos de la geometría del terreno incluyendo cauce principal, márgenes, dirección del flujo, coeficientes de rugosidad, secciones transversales. fueron generados mediante el software Hec-GeoRAS para ArcGIS. A través de esta herramienta se generó el archivo de importación a HEC-RAS 5.0.6 con la geometría 1D para la modelación hidráulica. Para la modelación hidráulica en 2D, se generó una malla de cálculo en RAS Mapper.



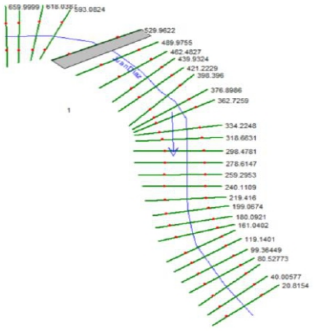
5.1.1 **Modelación hidráulica 1D**

5.1.1.1 Datos geométricos

Los datos referentes a la geometría del río se introdujeron a través del programa ArcGis y la herramienta HEC-GeoRAS: cauce principal, márgenes, dirección del flujo, coeficientes de rugosidad, secciones transversales.

El modelo contempla un total de 29 secciones transversales, aproximadamente cada 20 metros; teniendo en cuenta, sobre todo, aquellos puntos singulares que pudiesen determinar las condiciones de flujo de manera particular.

Cada sección se identifica numéricamente en orden decreciente desde aguas arriba hacia aguas abajo.



GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

5.1.1.2 Condiciones de contorno y régimen de flujo

HEC-RAS ofrece 3 opciones para modelizar el régimen de flujo. Se optó por seleccionar la opción correspondiente al ***régimen mixto***, para la cual se definen las condiciones de contorno en los extremos de aguas arriba y aguas abajo.

Tanto en el extremo de aguas arriba como en el de aguas abajo se han aproximado al tirante o profundidad crítica.

Los caudales adoptados para cada situación de cálculo, T5, T10, T25, T50 y T100, se muestran en la siguiente tabla:

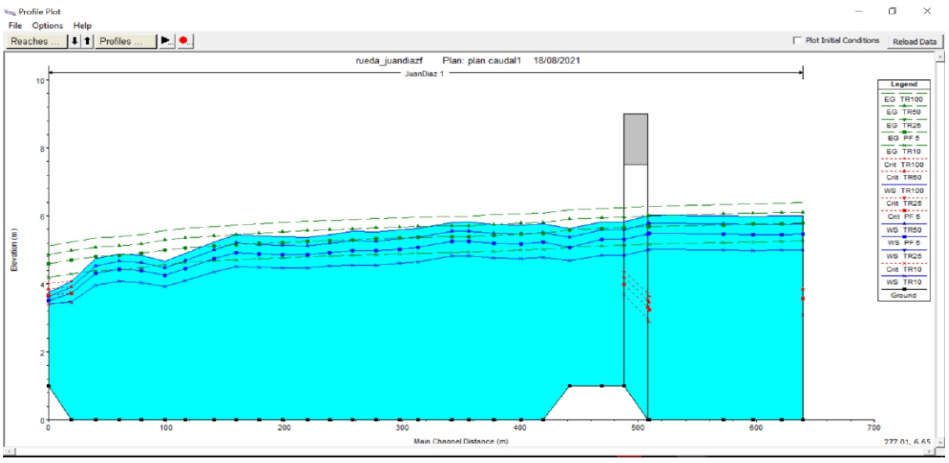
Tabla 5.1. Caudales de entrada en el modelo hidráulico para diferentes periodos de retorno

Period Retorno	Caudal ((m³/s)
TR=5	634.33
TR=10	505.76
TR=25	634.33
TR=50	728.17
TR=100	818.05

5.1.1.3 Resultados

A continuación, se muestran los resultados de la modelación hidráulica para un periodo de retorno de TR=100, 50, 25, 10 y 5 años:

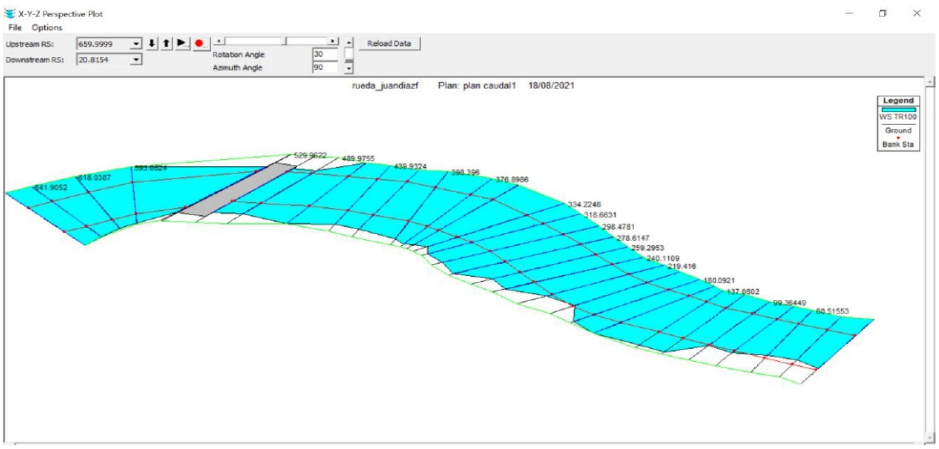
Perfil longitudinal del tramo analizado



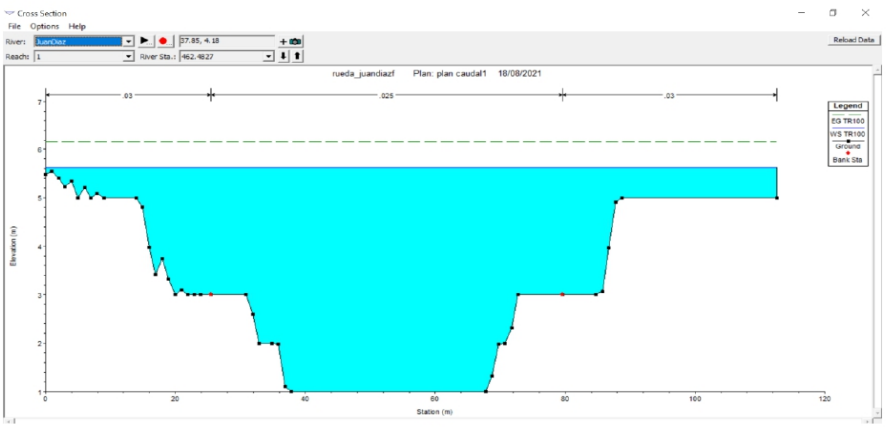
GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

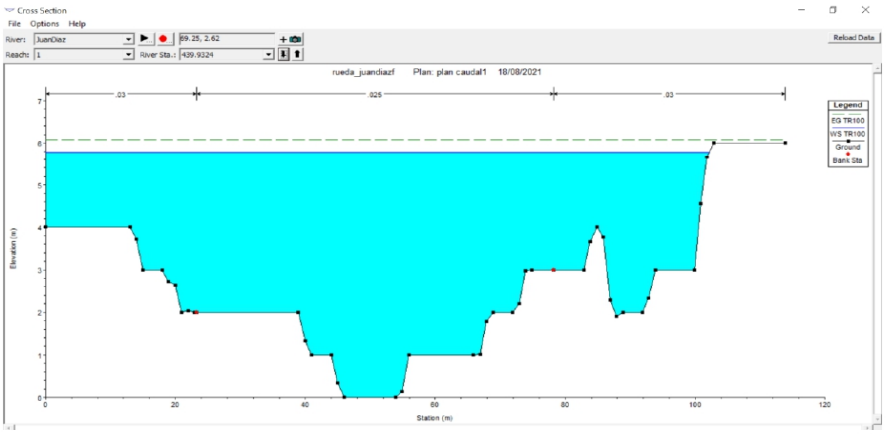


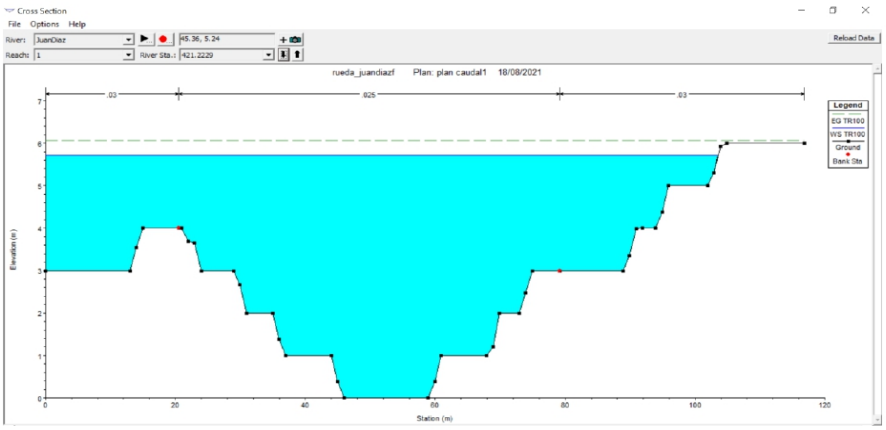
Vista de las Secciones Transversales en 3D



Secciones Transversales

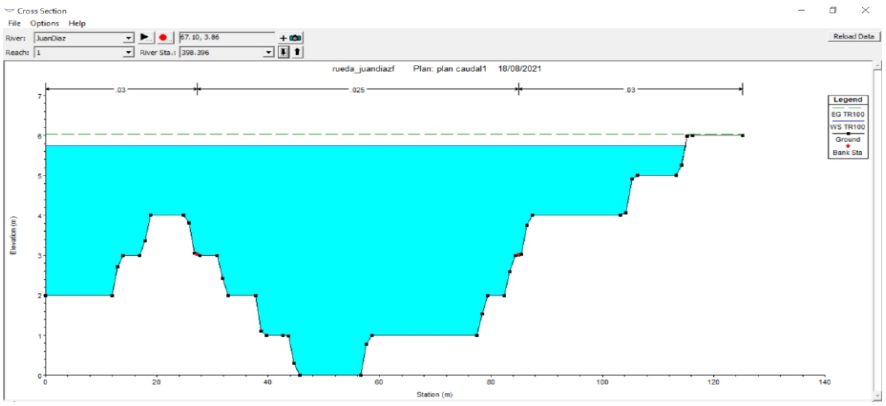


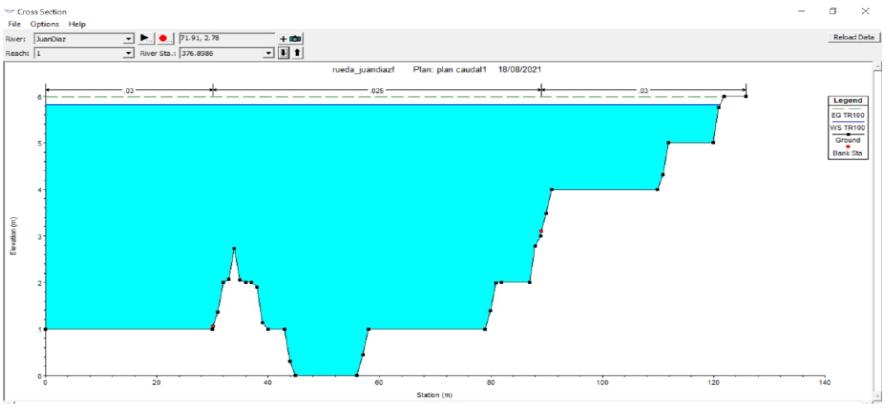




GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

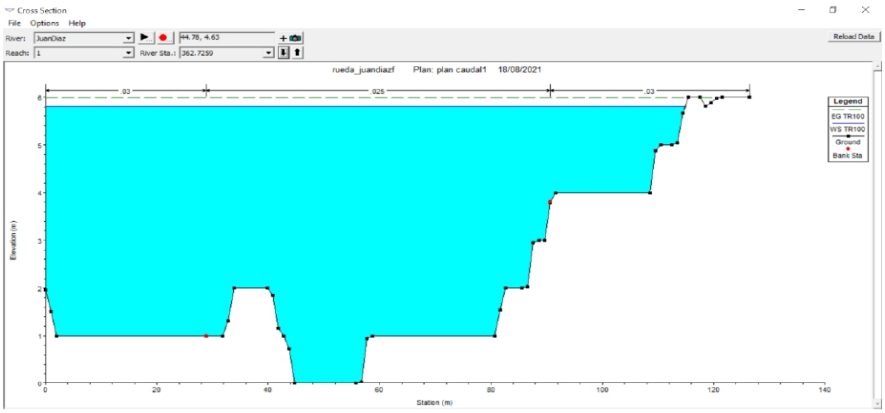


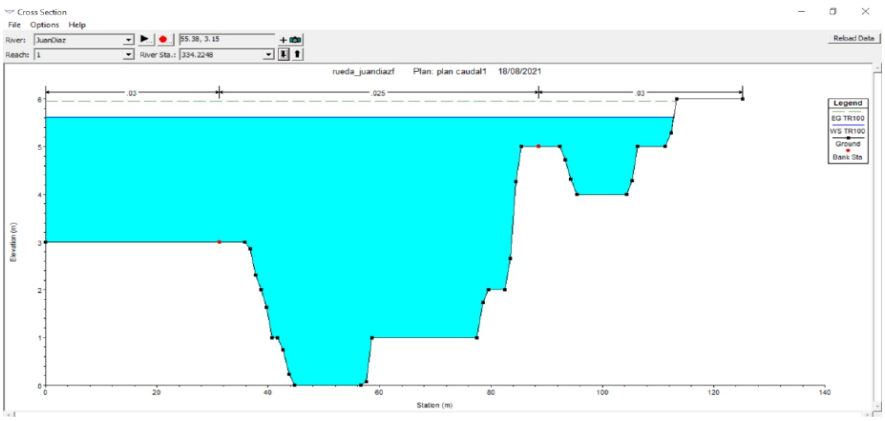




GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

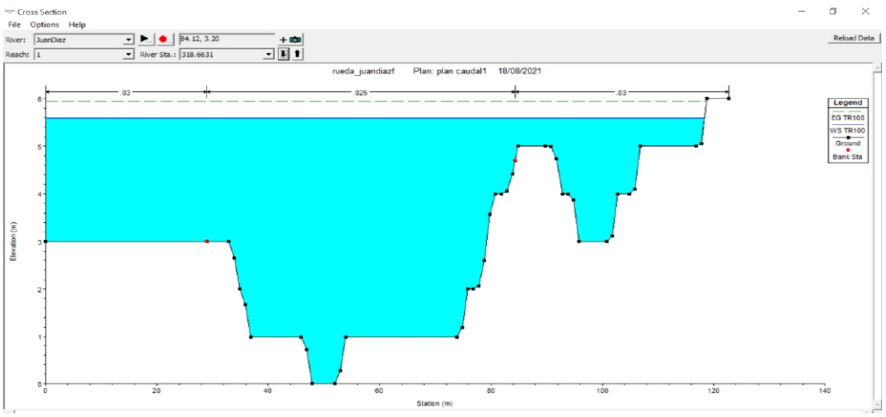


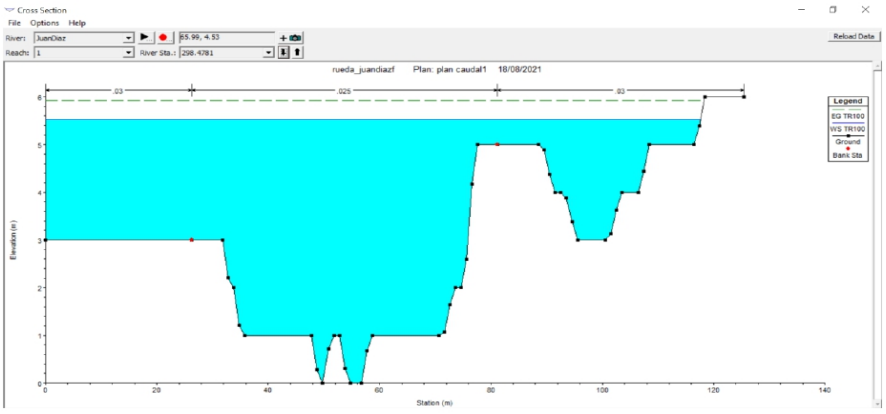




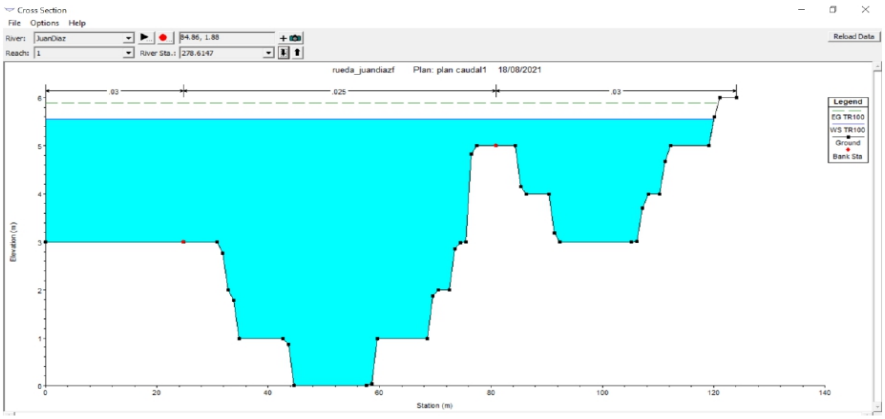
GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

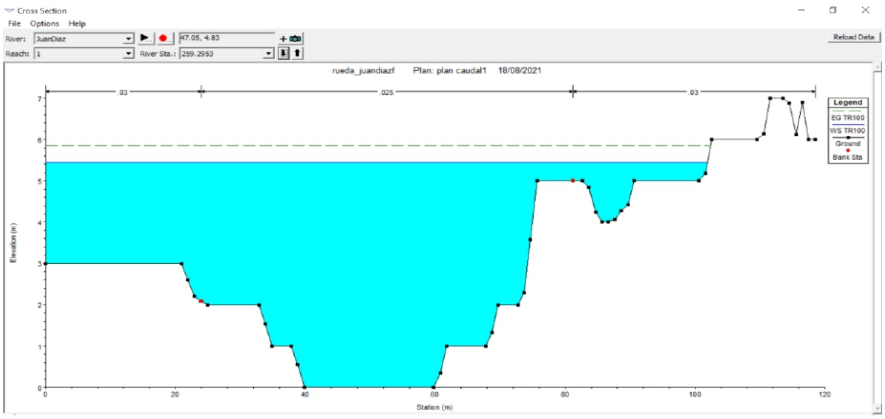






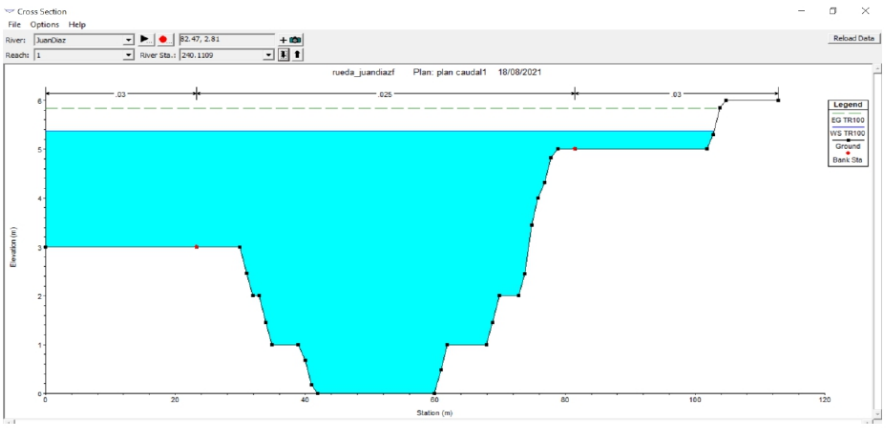
GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

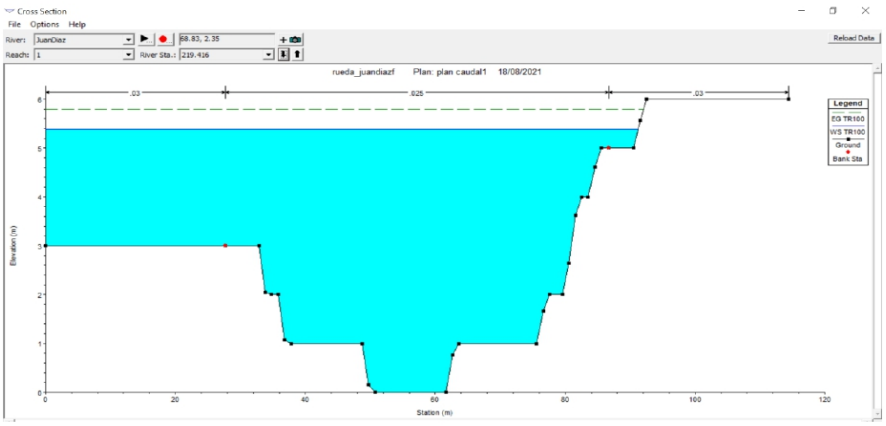




GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

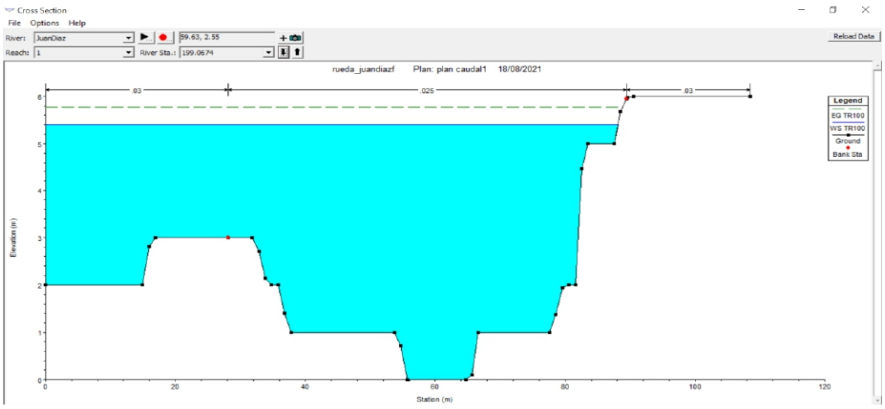


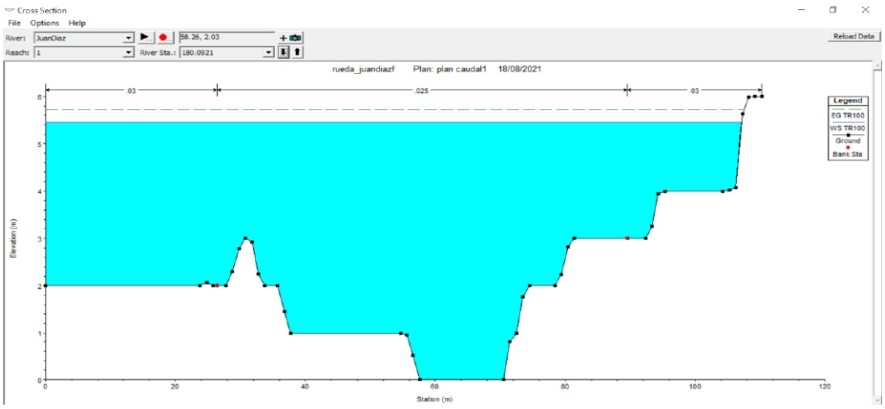




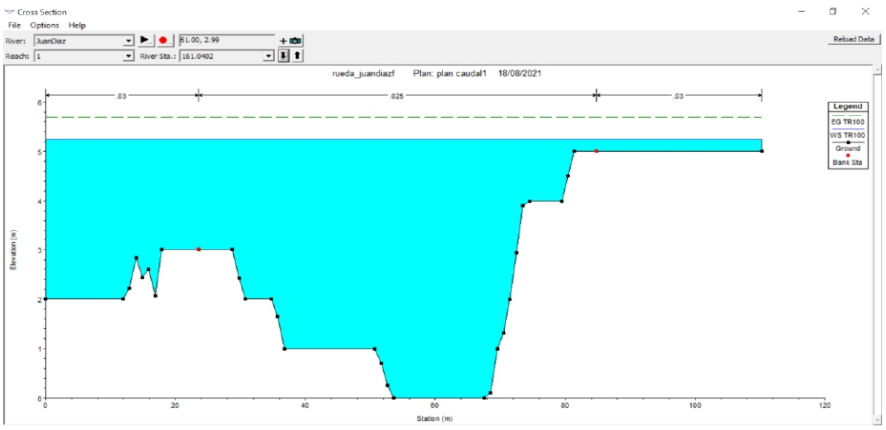
GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

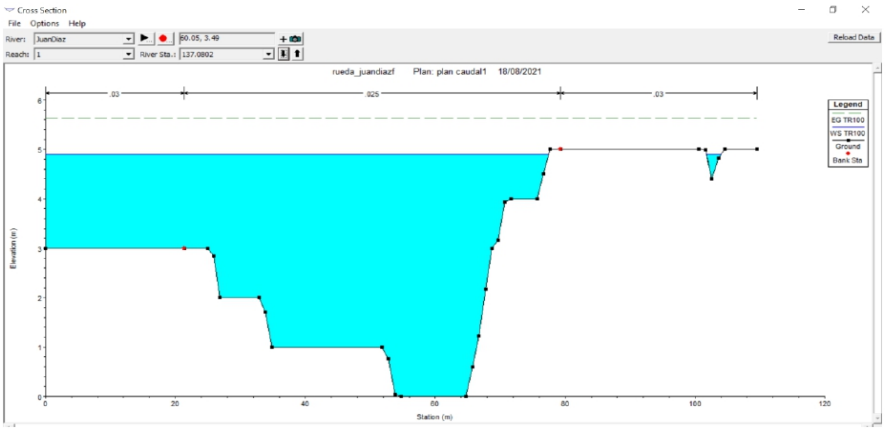






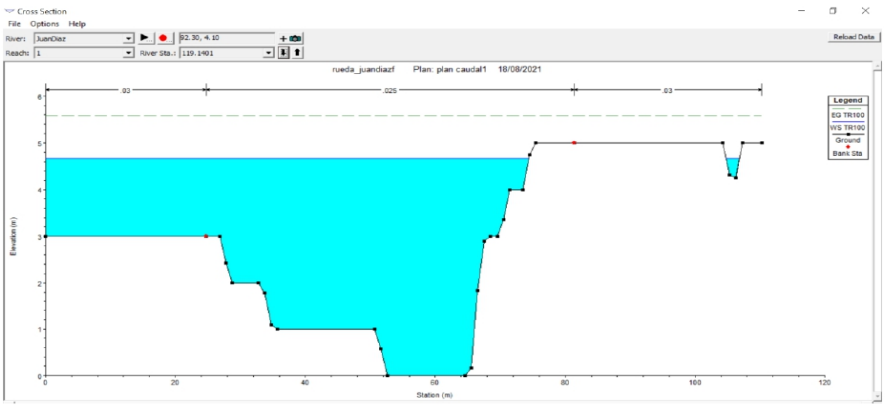
GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

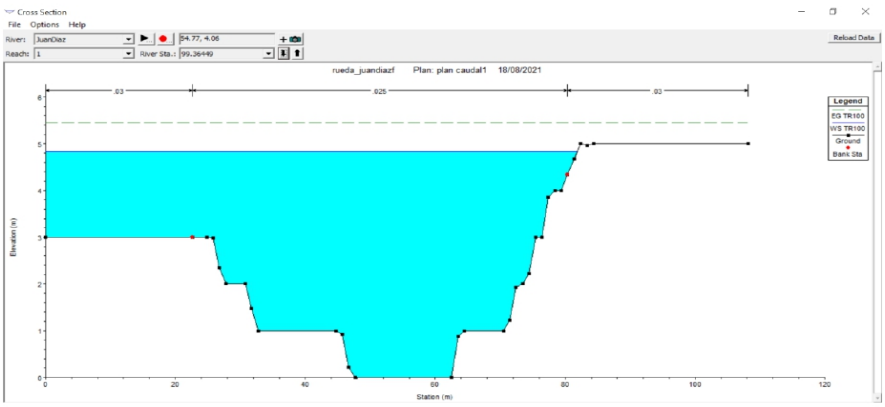




GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

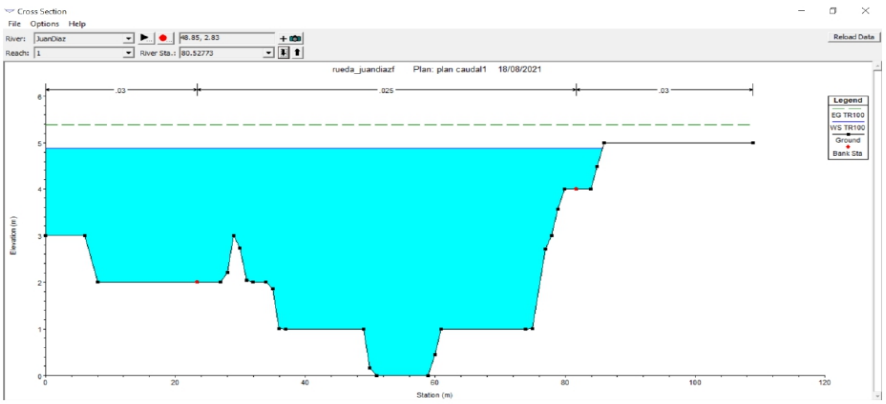


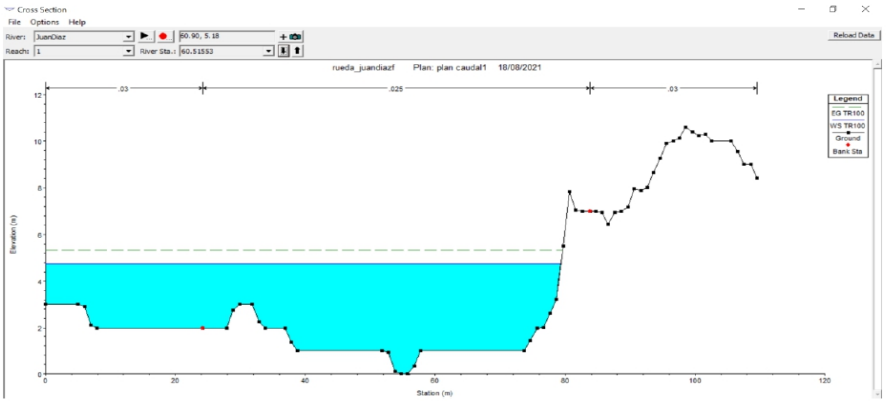




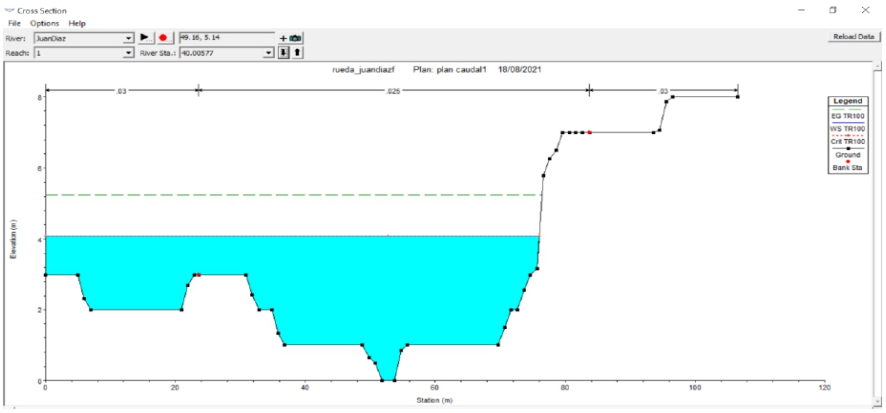
GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

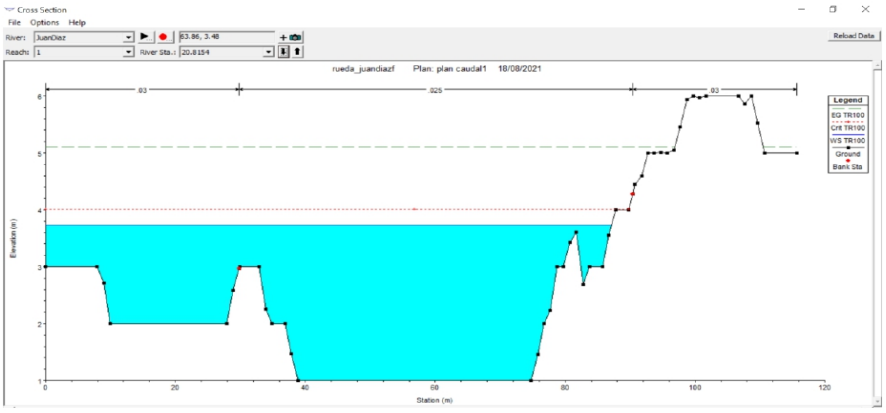






GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

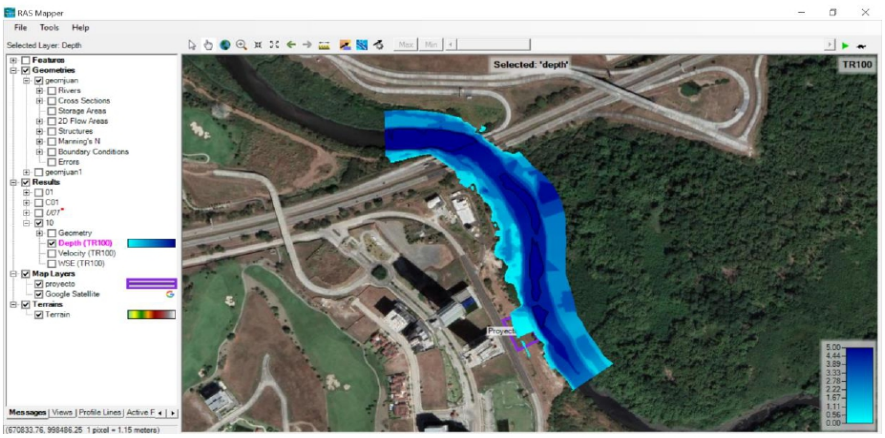




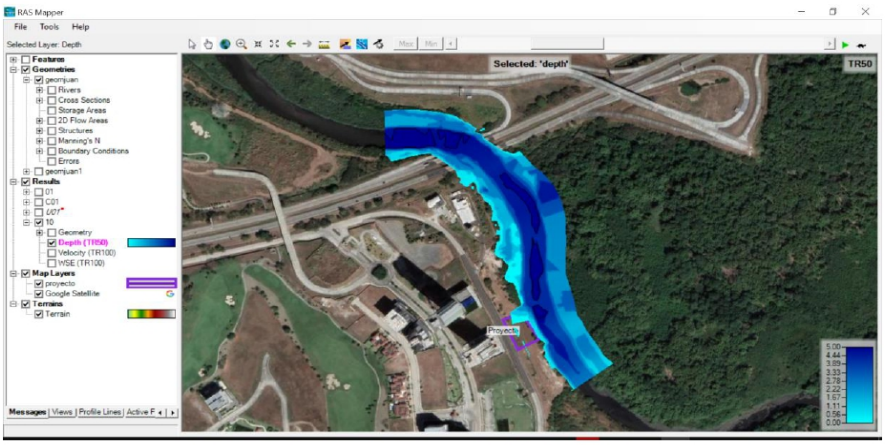
GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Mapa de Profundidad de calado obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 100 años

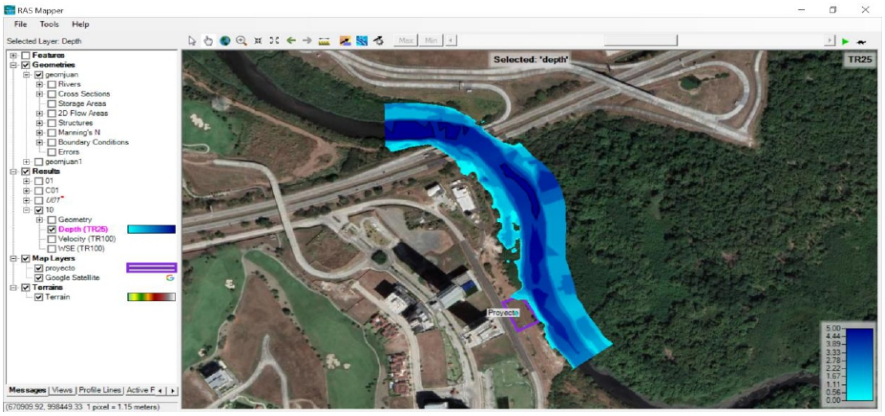


Mapa de Profundidad de calado obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 50 años

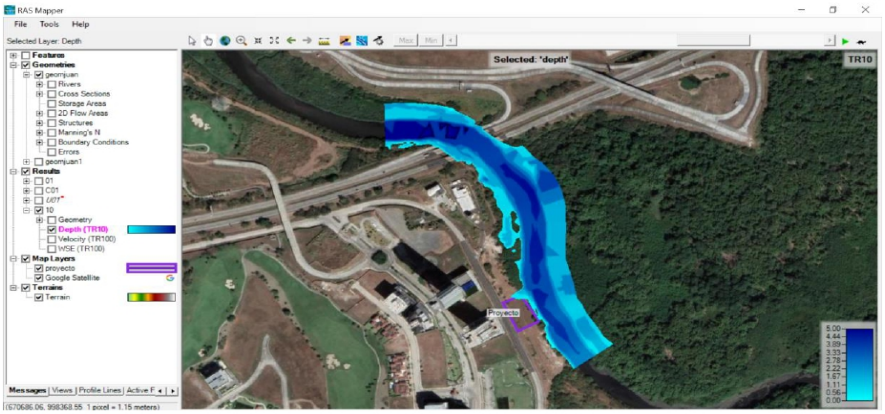




Mapa de Profundidad de calado obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 25 años

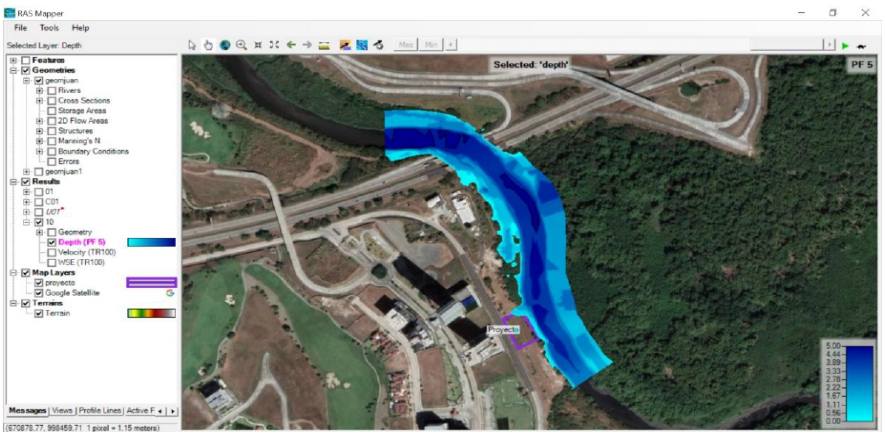


Mapa de Profundidad de calado obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 10 años





Mapa de Profundidad de calado obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 5 años

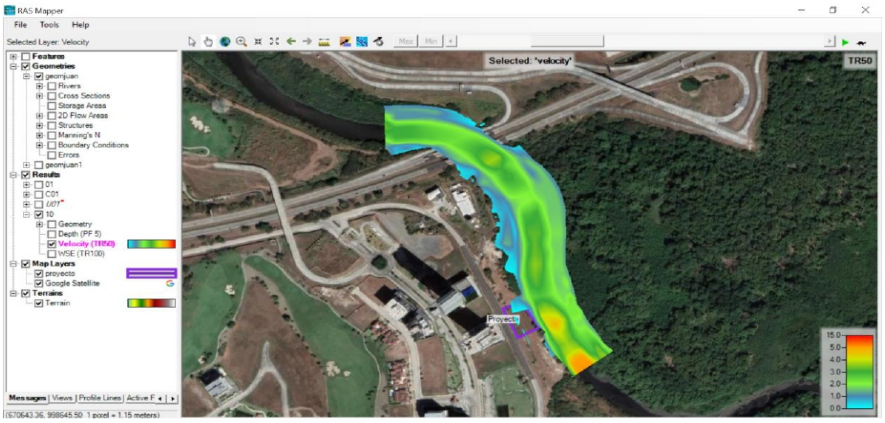


GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Mapa de Velocidad obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 100 años



Mapa de Velocidad obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 50 años



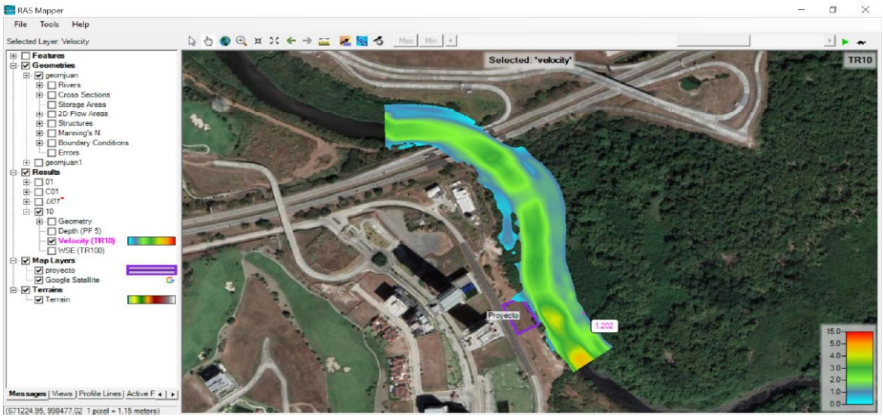
Mapa de Velocidad obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 50 años



Mapa de Velocidad obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 25 años

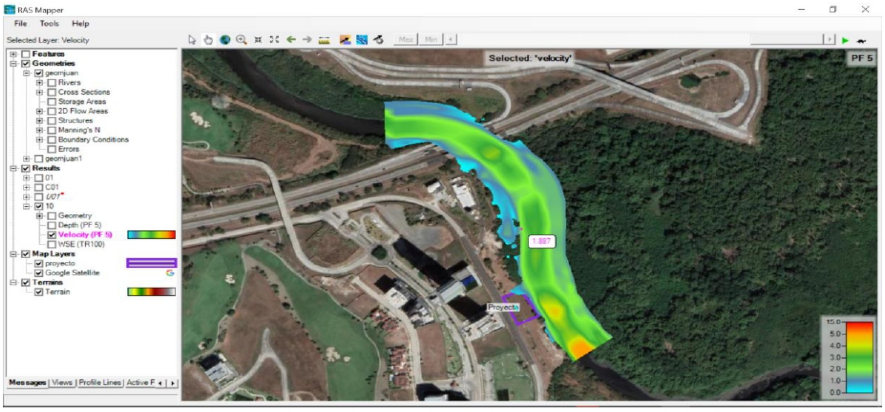


Mapa de Velocidad obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 10 años



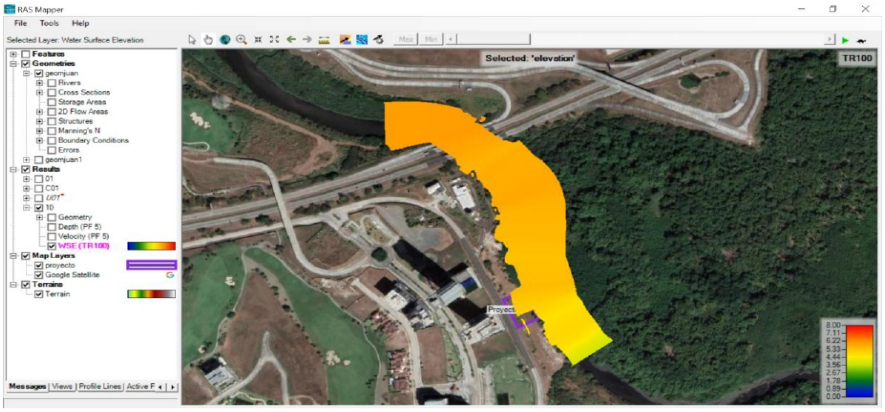


Mapa de Velocidad obtenida en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 5 años

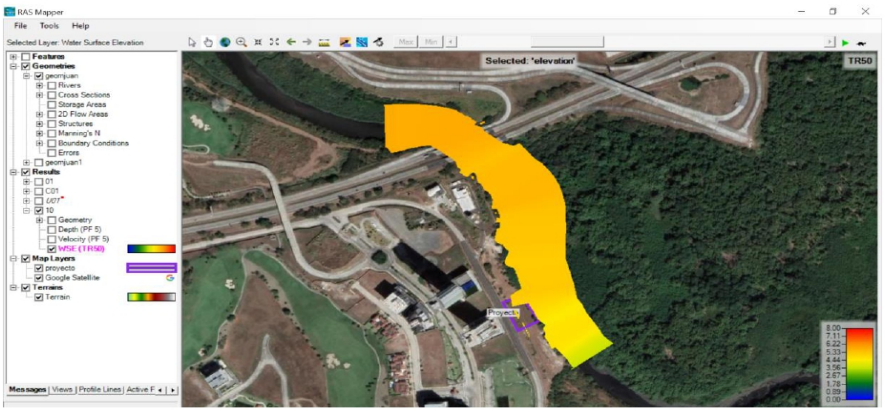


GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Mapa de elevación de la superficie de agua en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 100 años

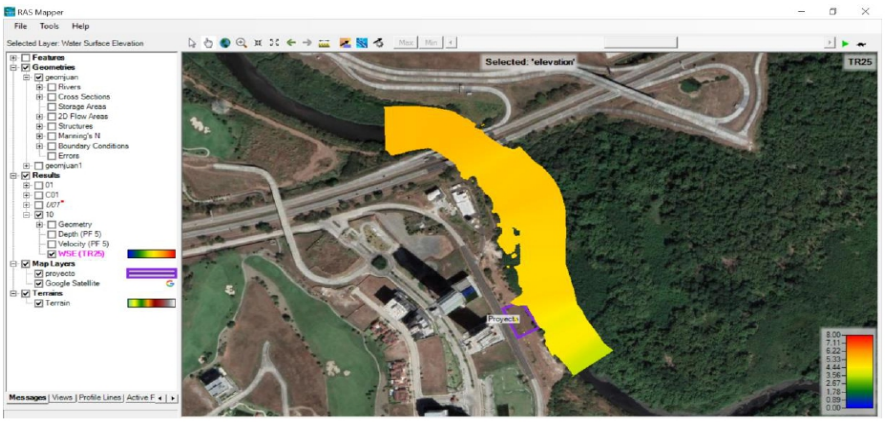


Mapa de elevación de la superficie de agua en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 50 años

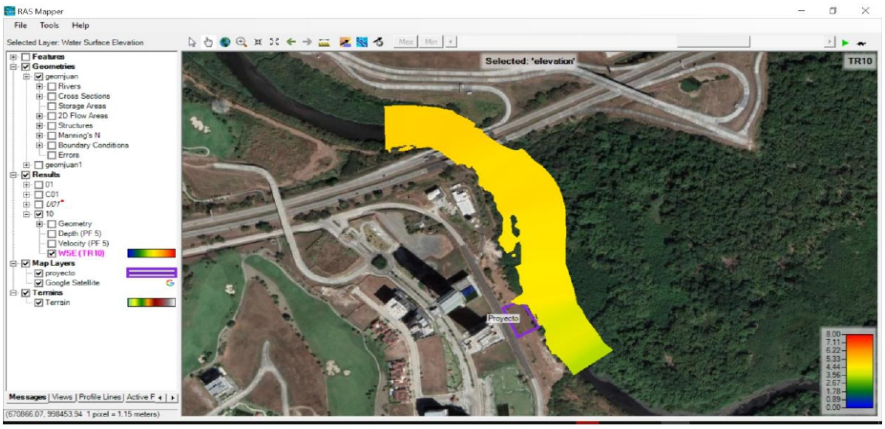




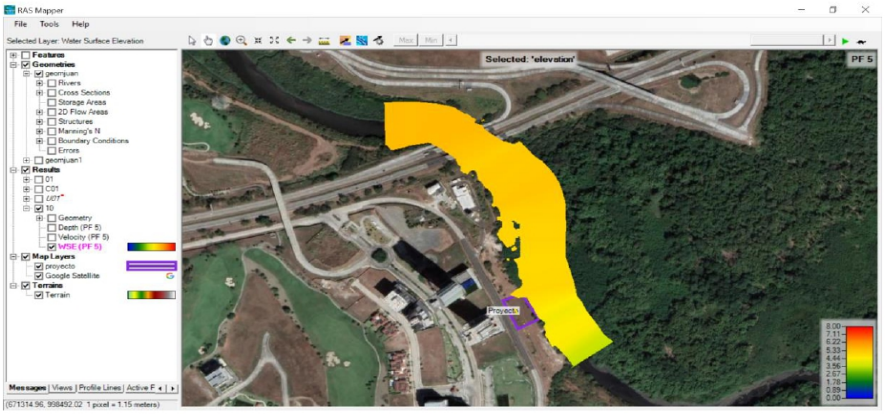
Mapa de elevación de la superficie de agua en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 25 años



Mapa de elevación de la superficie de agua en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 10 años



Mapa de elevación de la superficie de agua en las inmediaciones donde se instalará la Rueda de agua para recoger basura flotante para T= 5 años



A continuación, se presentan la tabla resumen de los resultados de la modelación hidráulica en Hec-RAS en 1D para el tramo de cauce analizado del Río Juan Díaz:

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	659.9999	TR100	818.05	0.00	6.01	3.87	6.39	0.000789	3.07	322.04	83.00	0.46
1	659.9999	TR50	728.17	0.00	5.76	3.83	6.11	0.000765	2.92	301.65	83.00	0.44
1	659.9999	TR25	634.33	0.00	5.47	3.56	5.78	0.000749	2.76	277.71	83.00	0.43
1	659.9999	TR10	505.76	0.00	5.00	3.08	5.27	0.000755	2.56	238.59	83.00	0.43
1	659.9999	PF 5	634.33	0.00	5.47	3.56	5.78	0.000749	2.76	277.71	83.00	0.43
1	641.9052	TR100	818.05	0.00	5.99		6.38	0.000580	2.89	333.11	92.72	0.39
1	641.9052	TR50	728.17	0.00	5.75		6.09	0.000553	2.74	310.47	91.70	0.38
1	641.9052	TR25	634.33	0.00	5.46		5.77	0.000527	2.58	284.17	91.34	0.37
1	641.9052	TR10	505.76	0.00	4.99		5.26	0.000493	2.33	241.96	77.76	0.35
1	641.9052	PF 5	634.33	0.00	5.46		5.77	0.000527	2.58	284.17	91.34	0.37
1	618.0387	TR100	818.05	0.00	5.98		6.36	0.000591	2.86	331.93	89.12	0.40
1	618.0387	TR50	728.17	0.00	5.74		6.08	0.000565	2.71	310.11	88.86	0.39
1	618.0387	TR25	634.33	0.00	5.45		5.76	0.000541	2.55	284.64	88.57	0.37
1	618.0387	TR10	505.76	0.00	4.98		5.24	0.000514	2.32	243.60	84.06	0.36
1	618.0387	PF 5	634.33	0.00	5.45		5.76	0.000541	2.55	284.64	88.57	0.37
1	593.0824	TR100	818.05	0.00	6.00		6.33	0.000512	2.65	352.17	91.51	0.37
1	593.0824	TR50	728.17	0.00	5.76		6.05	0.000486	2.50	330.23	89.16	0.36
1	593.0824	TR25	634.33	0.00	5.47		5.73	0.000462	2.35	304.58	88.72	0.34
1	593.0824	TR10	505.76	0.00	5.00		5.22	0.000438	2.13	263.24	87.53	0.33
1	593.0824	PF 5	634.33	0.00	5.47		5.73	0.000462	2.35	304.58	88.72	0.34
1	529.9622	TR100	818.05	0.00	6.03	3.63	6.28	0.000424	2.25	383.60	92.32	0.33
1	529.9622	TR50	728.17	0.00	5.78	3.45	6.00	0.000407	2.13	360.58	92.16	0.32
1	529.9622	TR25	634.33	0.00	5.49	3.24	5.68	0.000393	1.99	333.78	91.70	0.31
1	529.9622	TR10	505.76	0.00	5.01	2.89	5.18	0.000382	1.81	290.59	90.06	0.30
1	529.9622	PF 5	634.33	0.00	5.49	3.24	5.68	0.000393	1.99	333.78	91.70	0.31

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
1	500		Bridge									
1	489.9755	TR100	818.05	1.00	5.82		6.22	0.000806	2.91	308.07	85.05	0.45
1	489.9755	TR50	728.17	1.00	5.58		5.94	0.000784	2.76	288.18	84.31	0.44
1	489.9755	TR25	634.33	1.00	5.31		5.63	0.000771	2.61	264.83	83.35	0.43
1	489.9755	TR10	505.76	1.00	4.84		5.12	0.000789	2.41	226.81	81.58	0.43
1	489.9755	PF 5	634.33	1.00	5.31		5.63	0.000771	2.61	264.83	83.35	0.43
1	462.4827	TR100	818.05	1.00	5.62		6.17	0.001206	3.43	280.96	112.63	0.55
1	462.4827	TR50	728.17	1.00	5.37		5.90	0.001255	3.35	252.10	110.41	0.56
1	462.4827	TR25	634.33	1.00	5.07		5.58	0.001312	3.24	220.27	106.16	0.56
1	462.4827	TR10	505.76	1.00	4.69		5.08	0.001203	2.86	189.85	72.39	0.53
1	462.4827	PF 5	634.33	1.00	5.07		5.58	0.001312	3.24	220.27	106.16	0.56
1	439.9324	TR100	818.05	0.00	5.77		6.08	0.000639	2.66	361.07	102.19	0.41
1	439.9324	TR50	728.17	0.00	5.52		5.80	0.000634	2.55	335.22	101.73	0.40
1	439.9324	TR25	634.33	0.00	5.23		5.49	0.000638	2.43	305.36	101.47	0.40
1	439.9324	TR10	505.76	0.00	4.78		5.01	0.000650	2.26	260.71	101.07	0.39
1	439.9324	PF 5	634.33	0.00	5.23		5.49	0.000638	2.43	305.36	101.47	0.40
1	421.2229	TR100	818.05	0.00	5.72		6.06	0.000718	2.76	342.72	103.55	0.43
1	421.2229	TR50	728.17	0.00	5.47		5.79	0.000721	2.65	316.43	103.15	0.42
1	421.2229	TR25	634.33	0.00	5.17		5.47	0.000734	2.54	286.13	102.46	0.42
1	421.2229	TR10	505.76	0.00	4.74		5.00	0.000730	2.34	244.03	95.48	0.41
1	421.2229	PF 5	634.33	0.00	5.17		5.47	0.000734	2.54	286.13	102.46	0.42
1	398.396	TR100	818.05	0.00	5.75		6.03	0.000542	2.52	385.99	114.90	0.38
1	398.396	TR50	728.17	0.00	5.50		5.75	0.000539	2.41	356.50	114.55	0.37
1	398.396	TR25	634.33	0.00	5.20		5.44	0.000542	2.31	322.55	114.02	0.37
1	398.396	TR10	505.76	0.00	4.76		4.97	0.000533	2.12	275.15	105.11	0.36
1	398.396	PF 5	634.33	0.00	5.20		5.44	0.000542	2.31	322.55	114.02	0.37

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	376.8986	TR100	818.05	0.00	5.82		5.99	0.000327	1.99	471.90	121.10	0.29
1	376.8986	TR50	728.17	0.00	5.56		5.71	0.000317	1.89	440.61	120.59	0.29
1	376.8986	TR25	634.33	0.00	5.26		5.40	0.000308	1.78	404.65	120.20	0.28
1	376.8986	TR10	505.76	0.00	4.82		4.93	0.000287	1.59	353.40	111.61	0.26
1	376.8986	PF 5	634.33	0.00	5.26		5.40	0.000308	1.78	404.65	120.20	0.28
1	362.7259	TR100	818.05	0.00	5.81		5.98	0.000326	1.98	464.66	114.94	0.29
1	362.7259	TR50	728.17	0.00	5.55		5.71	0.000315	1.87	435.11	114.33	0.28
1	362.7259	TR25	634.33	0.00	5.25		5.39	0.000305	1.76	401.14	113.86	0.28
1	362.7259	TR10	505.76	0.00	4.82		4.93	0.000285	1.58	351.94	109.47	0.26
1	362.7259	PF 5	634.33	0.00	5.25		5.39	0.000305	1.76	401.14	113.86	0.28
1	334.2248	TR100	818.05	0.00	5.62		5.95	0.000733	2.74	349.26	112.77	0.43
1	334.2248	TR50	728.17	0.00	5.37		5.68	0.000742	2.64	320.55	112.42	0.42
1	334.2248	TR25	634.33	0.00	5.07		5.36	0.000764	2.55	287.35	111.55	0.43
1	334.2248	TR10	505.76	0.00	4.64		4.90	0.000709	2.36	244.46	97.23	0.41
1	334.2248	PF 5	634.33	0.00	5.07		5.36	0.000764	2.55	287.35	111.55	0.43
1	318.6631	TR100	818.05	0.00	5.59		5.94	0.000810	2.85	343.51	118.34	0.45
1	318.6631	TR50	728.17	0.00	5.33		5.66	0.000835	2.77	312.74	118.06	0.45
1	318.6631	TR25	634.33	0.00	5.02		5.35	0.000882	2.70	276.94	117.14	0.46
1	318.6631	TR10	505.76	0.00	4.61		4.89	0.000875	2.48	235.44	98.53	0.45
1	318.6631	PF 5	634.33	0.00	5.02		5.35	0.000882	2.70	276.94	117.14	0.46
1	298.4781	TR100	818.05	0.00	5.53		5.92	0.000965	2.99	327.12	117.67	0.48
1	298.4781	TR50	728.17	0.00	5.26		5.64	0.001012	2.92	296.03	117.12	0.49
1	298.4781	TR25	634.33	0.00	4.97		5.33	0.000970	2.82	262.38	97.19	0.47
1	298.4781	TR10	505.76	0.00	4.55		4.86	0.000988	2.64	221.64	94.51	0.47
1	298.4781	PF 5	634.33	0.00	4.97		5.33	0.000970	2.82	262.38	97.19	0.47
1	278.6147	TR100	818.05	0.00	5.55		5.88	0.000833	2.81	350.82	120.06	0.45
1	278.6147	TR50	728.17	0.00	5.28		5.61	0.000872	2.74	318.96	119.62	0.45
1	278.6147	TR25	634.33	0.00	4.99		5.30	0.000928	2.65	283.86	105.13	0.44

GUISSELLE E. ARAUZ M
INGENIERA CIVIL
Licencia No. 98-006-118
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ANEXO 10

ESTUDIO ACTUALIZADO DE SUELO SOBRE EL AREA DEL PROYECTO

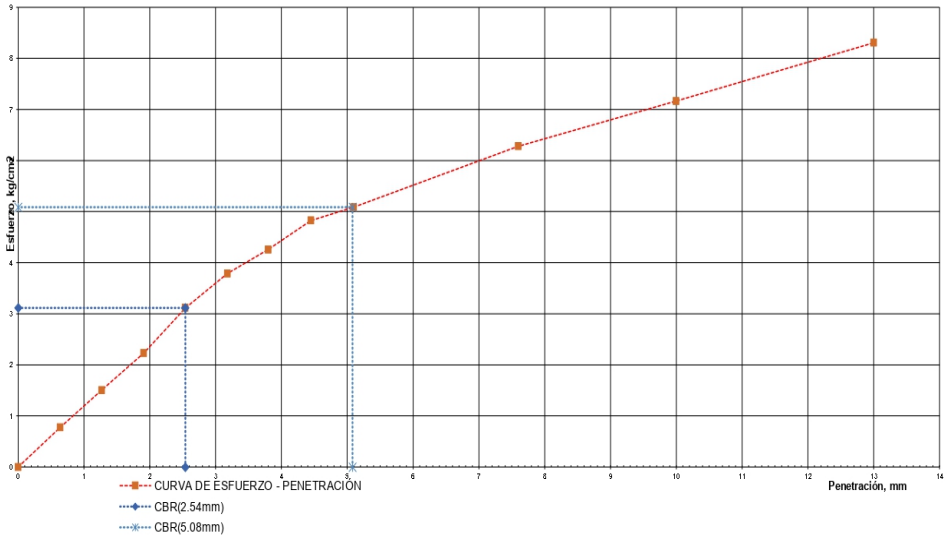


LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION,S.A.	Codigo:	LANCO-FAN-ADC4-117
	FORMATO-PRESENTACION-CBR	Version:	1
	REFERENCIA TECNICA: ASTM D 1883	Revision	28/04/2021
	Corregimiento de Mañanitas-calle Principal local 61-A San Jose Panama ,Telefono de Oficina (507)-291-1767,Email: ventas@lancolab.com	Division:	ANALISIS

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de cliente:	11- IDEAL LIVING	Muestra :	M-1
Nombre de Proyecto:	1- SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB	Fecha de emisión:	03/03/23
Ubicación de Proyecto	LLANO BONITO	Codigo de Cliente:	11
Contacto Cliente:	Ing. KELLER VARGAS	Numero de Proyecto:	1

CURVA DE ESFUERZO - PENETRACIÓN





LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION,S.A.

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO

FORMATO-PRESENTACION-CBR

REFERENCIA TECNICA: ASTM D 1883

Corregimiento de Mañanitas-calle Principal local 61-A San Jose Panama ,Telefono de Oficina (507)-291-1767,Email: ventas@lancolab.com

Codigo:	LANCO-FAN-ADC4-117
Version:	1
Revision	28/04/2021
Division:	ANALISIS

INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de cliente:	11- IDEAL LIVING	Muestra :	M-1
Nombre de Proyecto:	1- SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB	Fecha de emisión:	03/03/23
Ubicación de Proyecto	LLANO BONITO	Codigo de Cliente:	11
Contacto Cliente:	Ing. KELLER VARGAS	Numero de Proyecto:	1
		Capturó:	34-0-9

INFORMACION DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	02/17/23	Fecha de ensayo:	02/23/23	Equipo CBR	49-Pr-CC
Hora de Muestreo:	7:00 a. m.	Hora:	7:50 a. m.	Martillo	87-Ma-Cm
Procedencia Muestra:	CALICATA 1	Temperatura	31.0	Balanza	68-BA-CM
Descripción:	SUELO	Tipo de material	SUELO	Deformimetro	565-tr-oc
Muestreador:	34-0-5	Condición de la muestra	Saturada	Horno	71-HO-5V
Realizó el Ensayo:	296-0-8	Profundidad de muestra	Superficial	Numero de muestra	M-1
Metodo de preparación y compactación	(ASTM D 698- Proctor Estandar)			Sobrecarga(lb)	5

PESO VOLUMETRICO MAX SECO: 1477.0 kg/m³ **% w op :** 25.1

CONTENIDO DE AGUA HIGROSCOPICA

PRUEBA	1	2	3
Tara No.	F8		
Tara Suelo Humedo, g	554.4		
Tara Suelo Seco, g	497.7		
Peso de Agua, g	56.7		
Peso de la Tara, g	94.9		
Peso del Suelo Seco, g	402.8		
Cont. de Agua, %	14.1		
PREPARACION DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO			
Peso S. Secado al Aire, g	5423.0		
Peso Suelo Seco, g	4753.8		
Contenido de Agua Optima, %	24.1		
Peso de Agua Requerida, g	1145.7		
Peso de Agua en el Suelo, g	669.2		
Agua Agregada g	476.5		
Agua Agregada Total g	216.0		

PRUEBA	1				2				3			
Molde No.	98-MO-VM											
No. de Capas	3											
No. de Golpes por Capa	56											
Condiciones de la Muestra	Pre-Mojado		Pos-Mojado		Pre-Mojado		Pos-Mojado		Pre-Mojado		Pos-Mojado	
Peso Suelo Húmedo + Molde, g	11070.00		11421.00									
Peso de Molde, g	7150.00		7150.00									
Peso del Suelo Húmedo, g	3920.00		4271.00									
Volumen del Suelo, m³	0.002097		0.002097									
Peso Volumétrico Húmedo, kg/m³	1869		2037									
Contenido de Agua de Cilindro	Cima	1"	Centro	Fondo	Cima	1"	Centro	Fondo	Cima	1"	Centro	Fondo
Tara No.	P5	B8	B8	B8								
Peso Tara + Suelo Húmedo, g	280.6	669.9	669.9	669.9								
Peso Tara + Suelo Seco, g	238.6	533.2	533.2	533.2								
Peso de la Agua, g	42.00	136.68	136.68	136.68								
Peso de la Tara, g	64.9	64.90	64.90	64.90								
Peso Suelo Seco, g	173.7	468.3	468.3	468.3								
Cont. de Agua, %	24.2	29.2	29.2	29.2								
Cont. de Agua Media, %	24.2		29.2									
Peso Volumétrico Seco, kg/m³	1505		1577									
% de Compactación	101.9%		106.7%									

Expansion	Fecha	Hora	Lect. Micr	Expansion %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Expansión %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Expansion %
Lectura de Expansión Inicial	23-02-23	8:10 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°2	24-02-23	8:00 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°3	25-02-23	9:00 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°4	26-02-23	9:00 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°5	27-02-23	9:15 a. m.	110.00	2.40%								
Expansión Total(%)			2.40%									

Penetración(mm)	Lect.10⁻⁴	kgf	kg/cm2	lb/in²	Lect.10⁻⁴	kgf	kg/cm2	lb/in²	Lect.10⁻⁴	kgf	kg/cm2	lb/in²
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0								
0.640	3.6	15.3	0.8	11.1								
1.270	6.9	29.6	1.5	21.4								
1.910	10.2	43.8	2.2	31.7								
2.540	14.3	61.1	3.1	44.3								
3.180	17.3	74.4	3.8	53.9								
3.800	19.5	83.6	4.3	60.5								
4.450	22.1	94.8	4.8	68.6								
5.100	23.3	99.9	5.1	72.3								
7.600	28.7	123.3	6.3	89.3								
10.000	32.8	140.6	7.2	101.9								
13.000	38.0	163.0	8.3	118.1								
CBR(2.54cm)		**4.43%**										
CBR(5.08cm)		**4.82%**										

Revisado por:

Equipo Validador Técnico

Revisado por:

LANCO, S.A. Laboratorio de Geotecnia

Director Técnico



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.

Código	LANCO-FOP-PRC4-63
Versión	7
Revisión	1/28/23
División	GERENCIA

FORMATO-PRESENTACION-COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO USANDO ESFUERZO ESTÁNDAR (12,400 ft-lbf/ft3 (600 kN-m/m3))

REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D698-12 (Reaprobado 2021)

Dirección: Corregimiento de Las Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá
Teléfono de Oficina: (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-075

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nº de GP GP-23-92

Nombre del Cliente :	IDEAL LIVING	**Fecha de emisión**	03/04/2023
Nombre Proyecto :	SANTA MARIA GOLF COUNTRY	**Código de Cliente**	00011 ,1.,4 ,3
Ubicación de Proyecto :	LLANO BONITO	**Cliente Número**	00011
Contacto Cliente :	Ing. Keller Vargos	**Proyecto Número**	1.
		Registro digital (RD):	586

INFORMACION DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo :	02/17/23	**Fecha de Ensayo:**	02/24/23	**Masa del Molde (kg):**	4.248	**# del Molde :**	85-Mo-Vm	**Gravedad específica:**	2.61
Hora de Muestreo :	7:00	**Hora de Ensayo:**	12:00: AM	**Volumen de Molde (m³):**	0.0009461	**# Balanza :**	68-Ba-CB	**% Que pasa Nº4 :**	87.24
Procedencia de la Muestra :	CALICATA 1	**Realizó Ensayo:**	296-0-8	**Método de preparación:**	Seco en horno	**% HR:**	46	**% Que pasa por 3/8" :**	
Número de Muestra:	M1	**Temperatura (°C):**	29	**Tipo de Muestra:**	SUELO	**# Horno :**	71-HO-5V	**% Que pasa por 3/4" :**	
Profundida de origen :	0.15-1.0	**Método Utilizado:**	B	**Ubicación de Ensayo:**	A-5	**#Termometro:**	520- P-DC	**% PC =**	9.4
Realizó Toma de Muestra :	34-0-5	**Método de muestreo:**	*ASTM D420	**Densidad de agua (g/ml):**	1.000	**Tipo de mustreo:**	CALICATA	**% PF =**	90.6

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD ÓPTIMA

Código de informe: GP-23-92 - [00011 ,1.,4 ,3] - M1-CALICATA 1

Nº de Prueba	Punto - 1	Punto - 2	Punto - 3	Punto - 4	Punto - 5
Cantidad de Agua (g)	200	300	400	500	600
Masa Molde+Muestra+Agua (kg)	5.812	5.915	5.981	6.002	5.995
Masa de Muestra+Agua (kg)	1.564	1.667	1.733	1.754	1.747
Densidad Húmeda (kg/m³)	1653	1762	1832	1854	1847
Descripción visual del material *(ASTM D2488):	LIMO ARENOSO				

RESUMEN

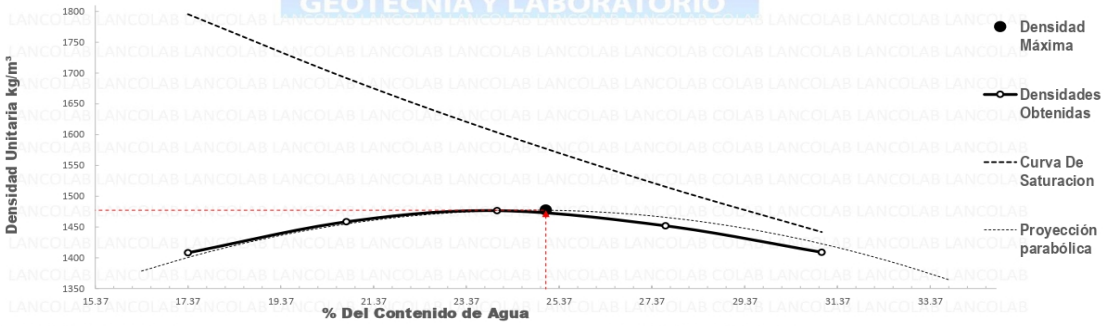
Densidades Obtenidas		kg/m³
Densidad-Seca	=	1408
Densidad-Seca	=	1459
Densidad-Seca	=	1477
Densidad-Seca	=	1452
Densidad-Seca	=	1409

DETERMINACION DEL % DE HUMEDAD

N° de Testigos	[H-1,P-1]	[H-1,P-2]	[H-1,P-3]	[H-1,P-4]	[H-1,P-5]
Nº de Tara	I91	I56	H21	F99	441.0
Muestra Húmeda+Tara (g)	1762.5	800.8	849.1	1162.4	1589.6
Muestra Seca+Tara (g)	1516.4	679.9	703.9	930.9	1233.7
Masa de Tara (g)	99.5	98.3	99.7	94.1	86.7
Masa de Agua (g)	246.10	120.90	145.20	231.50	355.90
Masa de Muestra Seca (g)	1416.90	581.60	604.20	836.80	1147.00
Contenido de Agua (%)	17.37	20.79	24.03	27.66	31.03

RESUMEN

Humedades Promedio		%
Promedio = [H-1,P-1]-	=	17.37
Promedio = [H-1,P-2]-	=	20.79
Promedio = [H-1,P-3]-	=	24.03
Promedio = [H-1,P-4]-	=	27.66
Promedio = [H-1,P-5]-	=	31.03



RESULTADO ASTM-D-698

Densidad Máxima Obtenida :	**1,477**	kg/m³	Uexp=3.4kg / m³,±. En % 0.23► Uexp H=0.376	
Densidad Máxima Obtenida :	**92**	lb/pies³	Uexp=Incertidumbre expandida.	
Humedad Óptima Obtenida:	**25.08**	%	**Ref:** LANCO-PSO-LNCO-139 1.3-PR	
Observaciones:			**%HR:** Humedad relativa (%)	

***RESULTADO ASTM-D-4718**

Densidad Máxima Obtenida :		kg/m³
Densidad Máxima Obtenida :		lb/pies³
Humedad Óptima Obtenida:		%

Ref.omplementaria al muestreo: LANCO-POP-TRC4-82

Firma-Gerente-Técnico:	Firma-Digitalizador:	Firma-Equipo de validación:

Alcances acreditados por LANCO: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Pag http://www.lancolab.com/ *Método no acreditado ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

Página -1 de 1

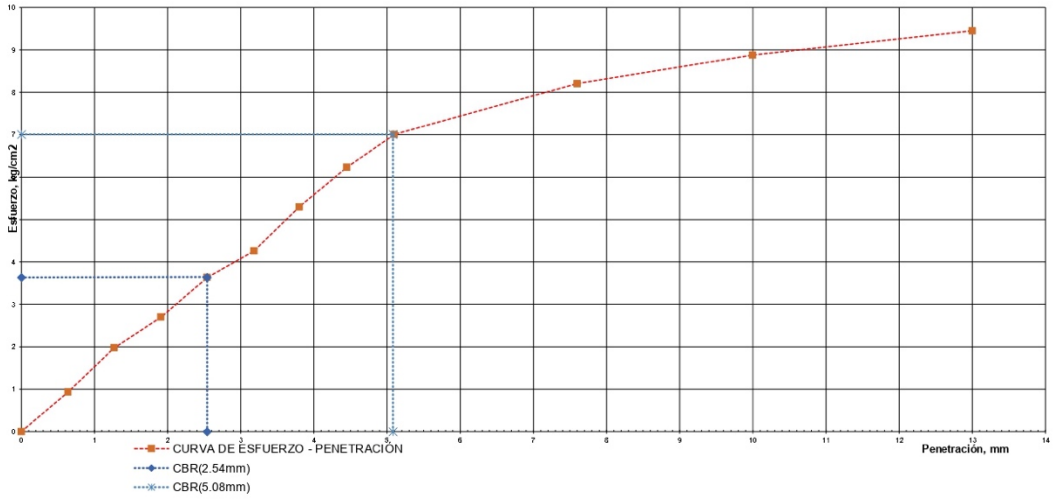


LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION,S.A.		Codigo:	LANCO-FAN-ADC4-117
	FORMATO-PRESENTACION-CBR		Version:	1
	REFERENCIA TECNICA:	ASTM D 1883	Revision	28/04/2021
	Corregimiento de Mañanitas-calle Principal local 61-A San Jose Panama ,Telefono de Oficina (507)-291-1767,Email: ventas@lancolab.com		Division:	ANALISIS

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de cliente:	11- IDEAL LIVING	Muestra :	M-2
Nombre de Proyecto:	1- SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB	Fecha de emisión:	03/03/23
Ubicación de Proyecto	LLANO BONITO	Codigo de Cliente:	11
Contacto Cliente:	Ing. KELLER VARGAS	Numero de Proyecto:	1

CURVA DE ESFUERZO - PENETRACIÓN





LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION,S.A.

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO

FORMATO-PRESENTACION-CBR

REFERENCIA TECNICA: ASTM D 1883

Corregimiento de Mañanitas-calle Principal local 61-A San Jose Panama ,Telefono de Oficina (507)-291-1767,Email: ventas@lancolab.com

Codigo:	LANCO-FAN-ADC4-117
Version:	1
Revision	28/04/2021
Division:	ANALISIS

INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de cliente:	11- IDEAL LIVING	Muestra :	M-2
Nombre de Proyecto:	1- SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB	Fecha de emisión:	03/03/23
Ubicación de Proyecto	LLANO BONITO	Codigo de Cliente:	11
Contacto Cliente:	Ing. KELLER VARGAS	Numero de Proyecto:	1
		Capturó:	34-0-9

INFORMACION DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	02/17/23	Fecha de ensayo:	02/25/23	Equipo CBR	49-Pr-CC
Hora de Muestreo:	7:00 a. m.	Hora:	8:45 a. m.	Martillo	87-Ma-Cm
Procedencia Muestra:	CALICATA 2	Temperatura	30.0	Balanza	68-BA-CM
Descripción:	SUELO	Tipo de material	SUELO	Deformimetro	565-tr-oc
Muestreador:	34-0-5	Condición de la muestra	Saturada	Horno	71-HO-5V
Realizó el Ensayo:	296-0-8	Profundidad de muestra	Superficial	Numero de muestra	M-2
Metodo de preparación y compactación	(ASTM D 698- Proctor Estandar)			Sobrecarga(lb)	5

PESO VOLUMETRICO MAX SECO: 1518.0 kg/m³ **% w op :** 21.8

CONTENIDO DE AGUA HIGROSCOPICA

PRUEBA	1
Tara No.	F18
Tara Suelo Humedo, g	601.9
Tara Suelo Seco, g	540.0
Peso de Agua, g	61.9
Peso de la Tara, g	95.9
Peso del Suelo Seco, g	444.1
Cont. de Agua, %	13.9

PREPARACION DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO

Peso S. Secado al Aire, g	6930.0
Peso Suelo Seco, g	5963.0
Contenido de Agua Optima, %	24.1
Peso de Agua Requerida, g	1437.1
Peso de Agua en el Suelo, g	967.0
Agua Agregada g	470.1
Agua Agregada Total g	470.0

PRUEBA	1				2				3			
Molde No.	82-MO-VM											
No. de Capas	3											
No. de Golpes por Capa	56											
Condiciones de la Muestra	**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**		**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**		**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**	
Peso Suelo Húmedo + Molde, g	11109.00		11389.00									
Peso de Molde, g	7165.00		7165.00									
Peso del Suelo Húmedo, g	3944.00		4224.00									
Volumen del Suelo, m³	0.002123		0.002123									
Peso Volumétrico Húmedo, kg/m³	1858		1990									
Contenido de Agua de Cilindro	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**
Tara No.	FH	B3	B3	B3								
Peso Tara + Suelo Húmedo, g	308.2	749.6	749.6	749.6								
Peso Tara + Suelo Seco, g	265.3	611.8	611.6	611.6								
Peso de la Agua, g	42.90	138.00	138.00	138.00								
Peso de la Tara, g	68.1	144.60	144.60	144.60								
Peso Suelo Seco, g	197.2	467.0	467.0	467.0								
Cont. de Agua, %	21.8	29.6	29.6	29.6								
Cont. de Agua Media, %	21.8		29.6									
Peso Volumétrico Seco, kg/m³	1526		1536									
% de Compactación	100.5%		101.2%									

Expansion	Fecha	Hora	Lect. Micr	Expansión %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Expasión %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Expansión %
Lectura de Expansión Inicial	25-02-23	8:10 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°2	26-02-23	8:00 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°3	27-02-23	9:00 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°4	28-02-23	9:00 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°5	01-03-23	9:15 a. m.	110.00	2.40%								
Expansión Total(%)			2.40%									

Penetración(mm)	Lect.10⁻⁴	kgf	kg/cm2	lb/in²	Lect.10⁻⁴	kgf	kg/cm2	lb/in²	Lect.10⁻⁴	kgf	kg/cm2	lb/in²
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0								
0.640	4.3	18.3	0.9	13.3								
1.270	9.0	38.7	2.0	28.1								
1.910	12.4	53.0	2.7	38.4								
2.540	16.6	71.3	3.6	51.7								
3.180	19.5	83.6	4.3	60.5								
3.800	24.2	103.9	5.3	75.3								
4.450	28.5	122.3	6.2	88.6								
5.100	32.1	137.6	7.0	99.7								
7.600	37.5	161.0	8.2	116.6								
10.000	40.6	174.2	8.9	126.2								
13.000	43.2	185.5	9.4	134.3								
CBR(2.54cm)		**5.17%**										
CBR(5.08cm)		**6.64%**										

Revisado por: Revisado por:

Equipo Validador Técnico

LANCO, S.A. Director Técnico

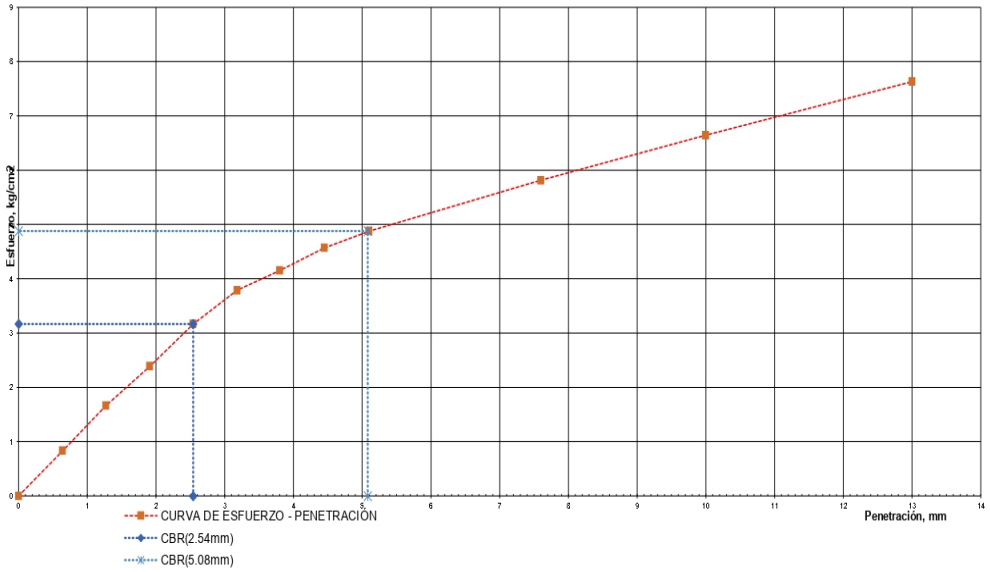


	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION,S.A.	Codigo:	LANCO-FAN-ADC4-117
LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO		Version:	1
	FORMATO-PRESENTACION-CBR	Revision	28/04/2021
	REFERENCIA TECNICA: ASTM D 1883		
	Corregimiento de Mañanitas-calle Principal local 61-A San Jose Panama ,Telefono de Oficina (507)-291-1767,Email: ventas@lancolab.com	Division:	ANALISIS

INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de cliente:	11- IDEAL LIVING	Muestra :	M-3
Nombre de Proyecto:	1- SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB	Fecha de emisión:	03/03/23
Ubicación de Proyecto	LLANO BONITO	Codigo de Cliente:	11
Contacto Cliente:	Ing. KELLER VARGAS	Numero de Proyecto:	1

CURVA DE ESFUERZO - PENETRACIÓN





LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.

Código	LANCO-FOP-PRC4-63
Versión	7
Revisión	1/28/23
División	GERENCIA

FORMATO-PRESENTACION-COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO USANDO ESFUERZO ESTÁNDAR (12,400 ft-lbf/ft3 (600 kN-m/m3))

REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D698-12 (Reaprobado 2021)

Dirección: Corregimiento de Las Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá
Teléfono de Oficina: (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com

CNA — CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN — LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-075

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente :	IDEAL LIVING	**Nº de GP**	GP-23-92
Nombre Proyecto :	SANTA MARIA GOLF COUNTRY	**Fecha de emisión**	03/04/2023
Ubicación de Proyecto :	LLANO BONITO	**Código de Cliente**	00011 ,1.,4 ,3
Contacto Cliente :	Ing. KELLER VARGAS	**Cliente Número**	00011
		Proyecto Número	1.
		Registro digital (RD):	587

INFORMACION DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo :	02/17/23	**Fecha de Ensayo:**	02/24/23	**Masa del Molde (kg):**	4.248	**# del Molde :**	85-Mo-Vm	**Gravedad específica:**	2.66
Hora de Muestreo :	8:00	**Hora de Ensayo:**	8:20: AM	**Volumen de Molde (m³):**	0.0009461	**# Balanza :**	68-Ba-CB	**% Que pasa N°4 :**	92.5
Procedencia de la Muestra :	CALICATA 2	**Realizó Ensayo:**	296-0-8	**Método de preparación:**	Seco en horno	**% HR:**	46	**% Que pasa por 3/8" :**	97.6
Número de Muestra:	M2	**Temperatura (°C):**	30	**Tipo de Muestra:**	SUELO	**# Horno :**	71-HO-5V	**% Que pasa por 3/4" :**	
Profundida de origen :	0.15-1.0	**Método Utilizado:**	B	**Ubicación de Ensayo:**	A-5	**#Termometro:**	520- P-DC	**% PC =**	5.2
Realizó Toma de Muestra :	34-0-5	**Método de muestreo:**	*ASTM D420	**Densidad de agua (g/m³):**	1.000	**Tipo de mustreo:**	CALICATA	**% PF =**	97.6

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD ÓPTIMA

Código de informe: GP-23-92 - [00011 ,1.,4 ,3] - M2-CALICATA 2

Nº de Prueba	Punto - 1	Punto - 2	Punto - 3	Punto - 4	Punto - 5
Cantidad de Agua (g)	150	200	250	300	350
Masa Molde+Muestra+Agua (kg)	5.856	5.921	5.975	6.013	6.018
Masa de Muestra+Agua (kg)	1.608	1.673	1.727	1.765	1.77
Densidad Húmeda (kg/m³)	1700	1768	1825	1866	1871
Descripción visual del material *(ASTM D2488):	LIMO ARENOSO				

RESUMEN

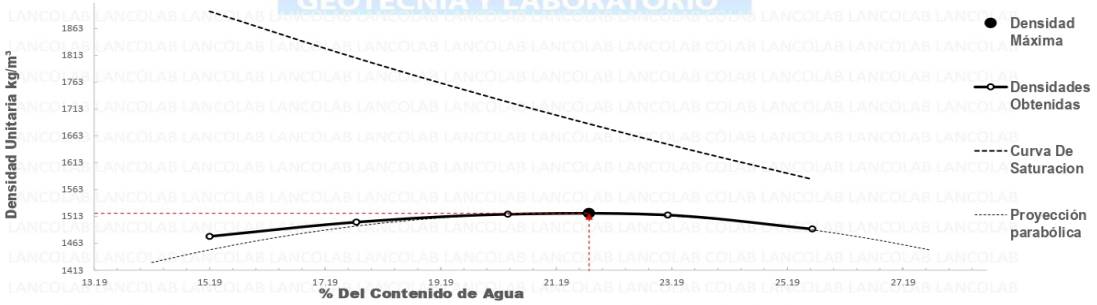
Densidades Obtenidas		kg/m³
Densidad-Seca	=	1475
Densidad-Seca	=	1502
Densidad-Seca	=	1517
Densidad-Seca	=	1515
Densidad-Seca	=	1489

DETERMINACION DEL % DE HUMEDAD

N° de Testigos	[H-1,P-1]	[H-1,P-2]	[H-1,P-3]	[H-1,P-4]	[H-1,P-5]
Nº de Tara	T90	T81	T77	T68	T91
Muestra Húmeda+Tara (g)	829.4	792.4	759.1	756.0	914.4
Muestra Seca+Tara (g)	729.0	687.7	647.1	632.5	746.7
Masa de Tara (g)	68.0	97.2	96.8	98.4	92.2
Masa de Agua (g)	100.40	104.70	112.00	123.50	167.70
Masa de Muestra Seca (g)	661.00	590.50	550.30	534.10	654.50
Contenido de Agua (%)	15.19	17.73	20.35	23.12	25.62

RESUMEN

Humedades Promedio		%
Promedio = [H-1,P-1]-	=	15.19
Promedio = [H-1,P-2]-	=	17.73
Promedio = [H-1,P-3]-	=	20.35
Promedio = [H-1,P-4]-	=	23.12
Promedio = [H-1,P-5]-	=	25.62



RESULTADO ASTM-D-698

Densidad Máxima Obtenida :	1,518	kg/m³	Uexp=3.1 kg / m³ ± En % 0.20 ► Uexp H=0.326
Densidad Máxima Obtenida :	95	lb/pies³	Uexp=Incertidumbre expandida.
Humedad Óptima Obtenida:	21.76	%	Ref: LANCO-PSO-INCO-139 13-PR.
Observaciones:			%HR: Humedad relativa (%)

***RESULTADO ASTM-D-4718**

Densidad Máxima Obtenida :	kg/m³
Densidad Máxima Obtenida :	lb/pies³
Humedad Óptima Obtenida:	%

Ref.omplementaria al muestreo: LANCO-POP-TRC4-82

Firma-Gerente-Técnico:	Firma-Digitalizador:	Firma-Equipo de validación:

Alcances acreditados por LANOR: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Pag http://www.lancolab.com/ *Método no acreditado ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

Página -1 de 1



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.

FORMATO-PRESENTACION-COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO USANDO ESFUERZO ESTÁNDAR (12,400 ft-lbf/ft3 (600 kN-m/m3))

REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D698-12 (Reaprobado 2021)

Dirección: Corregimiento de Las Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá
Teléfono de Oficina: (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com

Código	LANCO-FOP-PRC4-63
Versión	7
Revisión	1/28/23
División	GERENCIA

CNA CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-075

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente :	IDEAL LIVING
Nombre Proyecto :	SANTA MARIA GOLF COUNTRY
Ubicación de Proyecto :	LLANO BONITO
Contacto Cliente :	Ing. Keller Vargas

Nº de GP GP-23-92

Fecha de emisión	03/04/2023
Código de Cliente	00011 ,1.,4 ,3
Cliente Número	00011
Proyecto Número	1.
Registro digital (RD):	588

INFORMACION DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo :	02/17/23	**Fecha de Ensayo:**	02/24/23	**Masa del Molde (kg):**	6.592	**# del Molde :**	86-Mo-Vm	**Gravedad específica:**	2.67
Hora de Muestreo :	8:00	**Hora de Ensayo:**	10:40: AM	**Volumen de Molde (m³):**	0.002134	**# Balanza :**	68-Ba-CB	**% Que pasa Nº4 :**	60.5
Procedencia de la Muestra :	CALICATA 3	**Realizó Ensayo:**	296-0-8	**Método de preparación:**	Seco en horno	**% HR:**	38	**% Que pasa por 3/8" :**	65.9
Número de Muestra:	M3	**Temperatura (°C):**	31	**Tipo de Muestra:**	SUELO	**# Horno :**	71-HO-5V	**% Que pasa por 3/4" :**	76.7
Profundida de origen :	0.17-0.70	**Método Utilizado:**	C	**Ubicación de Ensayo:**	A-5	**#Termometro:**	50- E-NC	**% PC =**	23.3
Realizó Toma de Muestra :	34-0-5	**Método de muestreo:**	*ASTM D420	**Densidad de agua (g/ml):**	1.000	**Tipo de mustreo:**	CALICATA	**% PF =**	76.7

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD ÓPTIMA

Código de informe: GP-23-92 - [00011 ,1.,4 ,3] - M3-CALICATA 3

Nº de Prueba	**Punto - 1**	**Punto - 2**	**Punto - 3**	**Punto - 4**	**Punto - 5**
Cantidad de Agua (g)	200	250	300	350	400
Masa Molde+Muestra+Agua (kg)	10.412	10.653	10.809	10.843	10.810
Masa de Muestra+Agua (kg)	3.82	4.061	4.217	4.251	4.218
Densidad Húmeda (kg/m³)	1790	1903	1976	1992	1977
Descripción visual del material *(ASTM D2488):			LIMO ARENOSO		

RESUMEN

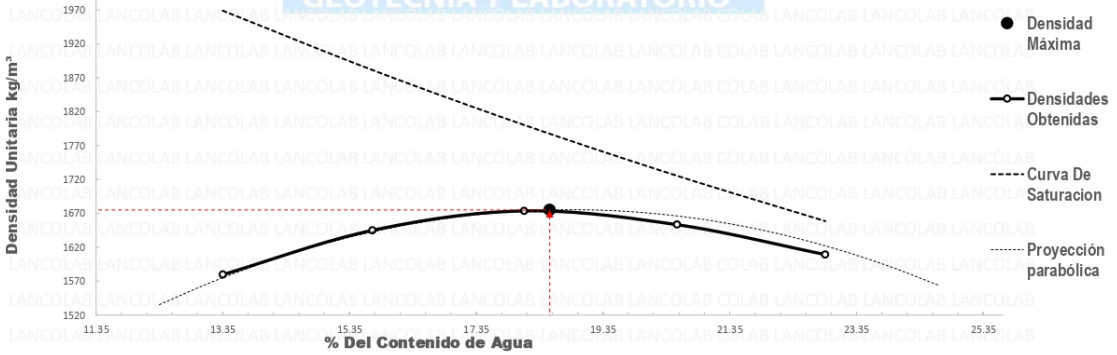
Densidades Obtenidas		**kg/m³**
Densidad-Seca	=	1579
Densidad-Seca	=	1645
Densidad-Seca	=	1673
Densidad-Seca	=	1653
Densidad-Seca	=	1609

DETERMINACION DEL % DE HUMEDAD

N° de Testigos	**[H-1,P-1]**	**[H-1,P-2]**	**[H-1,P-3]**	**[H-1,P-4]**	**[H-1,P-5]**
Nº de Tara	R12	R20	RR2	R21	S84
Muestra Húmeda+Tara (g)	1284.2	1655.0	1295.8	1542.7	1261.6
Muestra Seca+Tara (g)	1141.8	1443.2	1112.2	1295.8	1041.3
Masa de Tara (g)	74.8	95.0	97.9	92.2	77.35
Masa de Agua (g)	142.40	211.80	183.60	246.90	220.30
Masa de Muestra Seca (g)	1067.00	1348.20	1014.30	1203.60	963.95
Contenido de Agua (%)	13.35	15.71	18.10	20.51	22.85

RESUMEN

Humedades Promedio		**%**
Promedio = [H-1,P-1]-	=	13.35
Promedio = [H-1,P-2]-	=	15.71
Promedio = [H-1,P-3]-	=	18.10
Promedio = [H-1,P-4]-	=	20.51
Promedio = [H-1,P-5]-	=	22.85



RESULTADO ASTM-D-698

Densidad Máxima Obtenida :	1,675	kg/m³	Uexp=3.1kg / m³ ±, En % O.18 ▶ Uexp H=0.277
Densidad Máxima Obtenida :	105	lb/pies³	Uexp=Incertidumbre expandida.
Humedad Óptima Obtenida:	18.50	%	Ref: LANCO-PSO-LNCG-159	3-PR.
Observaciones:			%HR: Humedad relativa (%)

***RESULTADO ASTM-D-4718**

Densidad Máxima Obtenida :	kg/m³
Densidad Máxima Obtenida :	lb/pies³
Humedad Óptima Obtenida:	%

Ref.omplementaria al muestreo: LANCO-POP-TRC4-82

Firma-Gerente-Técnico*	Firma-Digitalizador:	Firma-Equipo de validación:
LANCO, S.A. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA Firma Autorizada		

Alcances acreditados por LANCO: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Pag http://www.lancolab.com/ *Método no acreditado ante el CNA.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION,S.A.

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO

FORMATO-PRESENTACION-CBR

REFERENCIA TECNICA: ASTM D 1883

Corregimiento de Mañanitas-calle Principal local 61-A San Jose Panama ,Telefono de Oficina (507)-291-1767,Email: ventas@lancolab.com

Codigo:	LANCO-FAN-ADC4-117
Version:	1
Revision	28/04/2021
Division:	ANALISIS

INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de cliente:	11- IDEAL LIVING	Muestra :	M-3
Nombre de Proyecto:	1- SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB	Fecha de emisión:	03/03/23
Ubicación de Proyecto	LLANO BONITO	Codigo de Cliente:	11
Contacto Cliente:	Ing. KELLER VARGAS	Numero de Proyecto:	1
		Capturó:	34-0-9

INFORMACION DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	02/17/23	Fecha de ensayo:	02/25/23	Equipo CBR	49-Pr.CC
Hora de Muestreo:	7:00 a. m.	Hora:	10:40 a. m.	Martillo	87-Ma.Cm
Procedencia Muestra:	CALICATA 3	Temperatura	31.0	Balanza	68-BA.CM
Descripción:	SUELO	Tipo de material	SUELO	Deformimetro	565-tr-oc
Muestreador:	34-0-5	Condición de la muestra	Saturada	Horno	71-HO-5V
Realizó el Ensayo:	296-0-8	Profundidad de muestra	Superficial	Numero de muestra	M-3
Metodo de preparación y compactación	(ASTM D 698- Proctor Estandar)			Sobrecarga(lb)	5

PESO VOLUMETRICO MAX SECO: 1675.0 kg/m³ **% w op :** 18.5

CONTENIDO DE AGUA HIGROSCOPICA

PRUEBA	1		
Tara No.	F1		
Tara Suelo Humedo, g	723.9		
Tara Suelo Seco, g	658.6		
Peso de Agua, g	65.3		
Peso de la Tara, g	93.9		
Peso del Suelo Seco, g	564.7		
Cont. de Agua, %	11.6		
PREPARACION DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO			
Peso S. Secado al Aire, g	4850.0		
Peso Suelo Seco, g	4056.0		
Contenido de Agua Optima, %	24.1		
Peso de Agua Requerida, g	977.5		
Peso de Agua en el Suelo, g	794.0		
Agua Agregada g	183.5		
Agua Agregada Total g	183.0		

PRUEBA	1				2				3			
Molde No.	64-MO-VM											
No. de Capas	3											
No. de Golpes por Capa	56											
Condiciones de la Muestra	**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**		**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**		**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**	
Peso Suelo Húmedo + Molde, g	11335.00		11593.00									
Peso de Molde, g	7137.00		7137.00									
Peso del Suelo Húmedo, g	4198.00		4456.00									
Volumen del Suelo, m³	0.002119		0.002119									
Peso Volumétrico Húmedo, kg/m³	1981		2103									
Contenido de Agua de Cilindro	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**
Tara No.	37	A36	A36	A36								
Peso Tara + Suelo Húmedo, g	1049.2	925.8	925.8	925.8								
Peso Tara + Suelo Seco, g	908.6	773.9	773.9	773.9								
Peso de la Agua, g	140.60	151.90	151.90	151.90								
Peso de la Tara, g	139.2	139.60	139.60	139.60								
Peso Suelo Seco, g	769.4	634.3	634.3	634.3								
Cont. de Agua, %	18.3	23.9	23.9	23.9								
Cont. de Agua Media, %	18.3	23.9										
Peso Volumétrico Seco, kg/m³	1675	1697										
% de Compactación	100.0%	101.3%										
Expansion	**Fecha**	**Hora**	**Lect. Micr**	**Expansión %**	**Fecha**	**Hora**	**Lect. Micr**	**Expansión %**	**Fecha**	**Hora**	**Lect. Micr**	**Expansión %**
Lectura de Expansión Inicial	25-02-23	10:40 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°2	26-02-23	10:25 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°3	27-02-23	10:30 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°4	28-02-23	10:40 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°5	01-03-23	10:42 a. m.	90.00	1.97%								
Expansión Total(%)				1.97%								
Penetración(mm)	**Lect.10⁻⁴**	**kgf**	**kg/cm2**	**lb/in²**	**Lect.10⁻⁴**	**kgf**	**kg/cm2**	**lb/in²**	**Lect.10⁻⁴**	**kgf**	**kg/cm2**	**lb/in²**
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0								
0.640	3.8	16.3	0.8	11.8								
1.270	7.6	32.6	1.7	23.6								
1.910	10.9	46.9	2.4	34.0								
2.540	14.5	62.2	3.2	45.0								
3.180	17.3	74.4	3.8	53.9								
3.800	19.0	81.5	4.2	59.1								
4.450	20.9	89.7	4.6	65.0								
5.100	22.3	95.8	4.9	69.4								
7.600	26.6	114.1	5.8	82.7								
10.000	30.4	130.4	6.6	94.5								
13.000	34.9	149.8	7.6	108.5								
CBR(2.54cm)		**4.50%**										
CBR(5.08cm)		**4.63%**										

Revisado por: Revisado por:

Equipo Validador Técnico

LANCO, S.A. Director Técnico

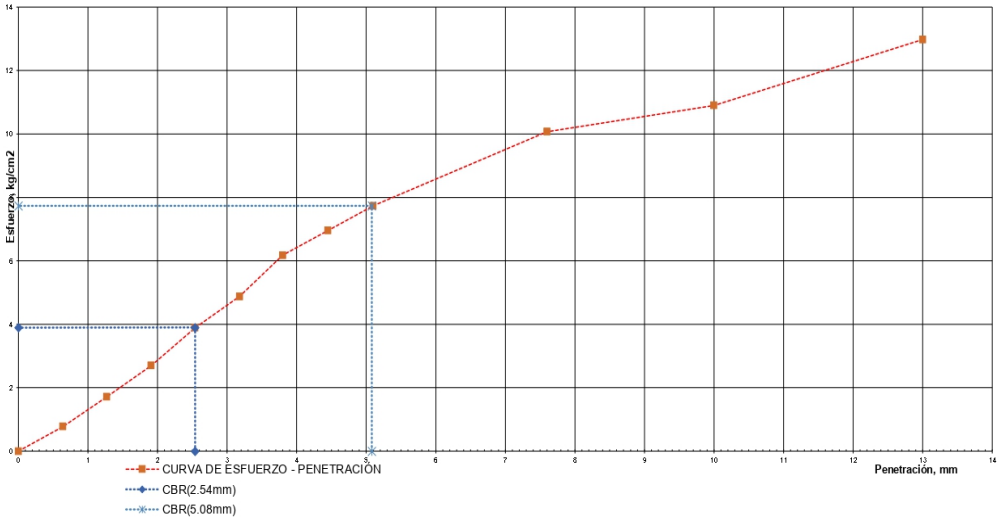


LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO	LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION,S.A.	Codigo:	LANCO-FAN-ADC4-117
	FORMATO-PRESENTACION-CBR	Version:	1
	REFERENCIA TECNICA: ASTM D 1883	Revision	28/04/2021
	Corregimiento de Mañanitas-calle Principal local 61-A San Jose Panama ,Telefono de Oficina (507)-291-1767,Email: ventas@lancolab.com	Division:	ANALISIS

INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de cliente:	11- IDEAL LIVING	Muestra :	M-4
Nombre de Proyecto:	1- SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB	Fecha de emisión:	03/03/23
Ubicación de Proyecto	LLANO BONITO	Codigo de Cliente:	11
Contacto Cliente:	Ing. KELLER VARGAS	Numero de Proyecto:	1

CURVA DE ESFUERZO - PENETRACIÓN





LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.

Código	LANCO-FOP-PRC4-63
Versión	7
Revisión	1/28/23
División	GERENCIA

FORMATO-PRESENTACION-COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO USANDO ESFUERZO ESTÁNDAR (12,400 ft-lbf/ft3 (600 kN-m/m3))

REFERENCIA TÉCNICA: ASTM D698-12 (Reaprobado 2021)

Dirección: Corregimiento de Las Mañanitas - Calle Principal, local 61-A, San José, Panamá
Teléfono de Oficina: (507)-291-1767 **Email:** ventas@lancolab.com

CNA — CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN — LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-075

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Nombre del Cliente :	IDEAL LIVING
Nombre Proyecto :	SANTA MARIA GOLF COUNTRY
Ubicación de Proyecto :	LLANO BONITO
Contacto Cliente :	Ing. Keller Vargas

Nº de GP GP-23-92

Fecha de emisión	03/04/2023
Código de Cliente	00011 ,1.,4 ,3
Cliente Número	00011
Proyecto Número	1.
Registro digital (RD):	589

INFORMACION DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo :	02/24/23	**Fecha de Ensayo:**	02/24/23	**Masa del Molde (kg):**	4.248	**# del Molde :**	85-Mo-Vm	**Gravedad específica:**	2.72
Hora de Muestreo :	9:00	**Hora de Ensayo:**	11:20: AM	**Volumen de Molde (m³):**	0.0009461	**# Balanza :**	68-Ba-CB	**% Que pasa Nº4 :**	94.3
Procedencia de la Muestra :	CALICATA 4	**Realizó Ensayo:**	296-0-8	**Método de preparación:**	Seco en horno	**% HR:**	40	**% Que pasa por 3/8" :**	96.2
Número de Muestra:	M4	**Temperatura (°C):**	31	**Tipo de Muestra:**	SUELO	**# Horno :**	71-HO-5V	**% Que pasa por 3/4" :**	
Profundida de origen :	0.15-1.0	**Método Utilizado:**	B	**Ubicación de Ensayo:**	A-5	**#Termometro:**	520- P-DC	**% PC =**	3.8
Realizó Toma de Muestra :	34-0-5	**Método de muestreo:**	*ASTM D420	**Densidad de agua (g/ml):**	1.000	**Tipo de mustreo:**	CALICATA	**% PF =**	96.2

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD ÓPTIMA

Código de informe: GP-23-92 - [00011 ,1.,4 ,3] - M4-CALICATA 4

Nº de Prueba	**Punto - 1**	**Punto - 2**	**Punto - 3**	**Punto - 4**	**Punto - 5**
Cantidad de Agua (g)	300	350	400	450	500
Masa Molde-Muestra-Agua (kg)	5.890	5.969	6.019	6.041	6.031
Masa de Muestra+Agua (kg)	1.642	1.721	1.771	1.793	1.783
Densidad Húmeda (kg/m³)	1736	1819	1872	1895	1885
Descripción visual del material *(ASTM D2488):	ML - LIMO ARENOSO				

RESUMEN

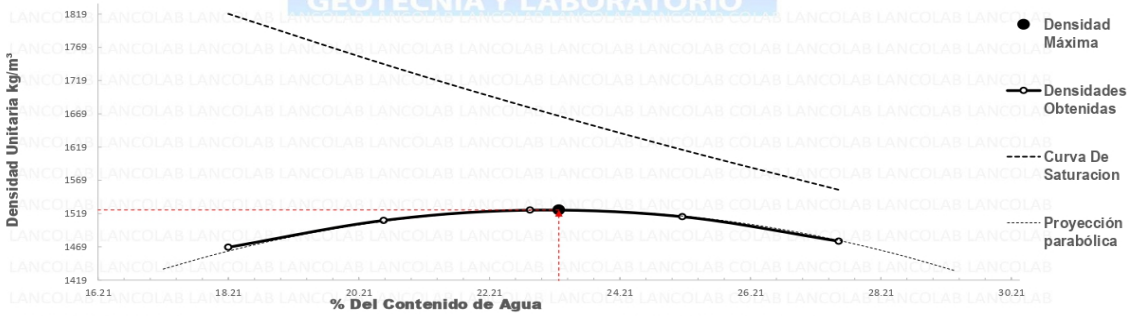
Densidades Obtenidas		**kg/m³**
Densidad-Seca	=	1468
Densidad-Seca	=	1509
Densidad-Seca	=	1524
Densidad-Seca	=	1514
Densidad-Seca	=	1477

DETERMINACION DEL % DE HUMEDAD

N° de Testigos	**[H-1,P-1]**	**[H-1,P-2]**	**[H-1,P-3]**	**[H-1,P-4]**	**[H-1,P-5]**
Nº de Tara	F10	F86	H10	H22	H12
Muestra Húmeda+Tara (g)	1045.5	827.8	1109.6	1310.6	1547.2
Muestra Seca+Tara (g)	899.2	703.1	921.7	1066.4	1234.4
Masa de Tara (g)	95.6	97.30	98.70	96.0	99.45
Masa de Agua (g)	146.30	124.70	187.90	244.20	312.80
Masa de Muestra Seca (g)	803.60	605.80	823.00	970.40	1134.95
Contenido de Agua (%)	18.21	20.58	22.83	25.16	27.56

RESUMEN

Humedades Promedio		**%**
Promedio = [H-1,P-1]-	=	18.21
Promedio = [H-1,P-2]-	=	20.58
Promedio = [H-1,P-3]-	=	22.83
Promedio = [H-1,P-4]-	=	25.16
Promedio = [H-1,P-5]-	=	27.56



RESULTADO ASTM-D-698

Densidad Máxima Obtenida :	1,524	kg/m³	Uexp=3.3kg / m³,±. En % 0.21 ► Uexp H=0.349
Densidad Máxima Obtenida :	95	lb/pies³	Uexp=Incertidumbre expandida.
Humedad Óptima Obtenida:	23.27	%	Ref: LA NCO.PSQ.I NCQ.139 \ 3-PR.
Observaciones:			%HR: Humedad relativa (%)

***RESULTADO ASTM-D-4718**

Densidad Máxima Obtenida :	kg/m³
Densidad Máxima Obtenida :	lb/pies³
Humedad Óptima Obtenida:	%

Ref.omplementaria al muestreo: LANCO-POP-TRC4-82

Firma-Gerente-Técnico:	Firma-Digitalizador:	Firma-Equipo de validación:

Alcances acreditados por LANCO: http://www.cna.gob.pa/content/20220302074451-2.pdf Pag http://www.lancolab.com/ ***Método no acreditado ante el CNA.**

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD E IMPARCIALIDAD

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION se compromete a manejar la información de sus clientes de forma confidencial e imparcial, cuando el cliente mantiene derechos de propiedad de un proceso o producto éste se mantiene como propiedad del cliente y no es divulgado sin la aprobación escrita de éste, esto incluye el almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A. No. RUC 631770-1-456501 DV 18 Quejas y/o sugerencias al correo ventas@lancolab.com

Página -1 de 1



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION,S.A.

LANCO GEOTECNIA Y LABORATORIO

FORMATO-PRESENTACION-CBR

REFERENCIA TECNICA: ASTM D 1883

Corregimiento de Mañanitas-calle Principal local 61-A San Jose Panama ,Telefono de Oficina (507)-291-1767,Email: ventas@lancolab.com

Codigo:	LANCO-FAN-ADC4-117
Version:	1
Revision	28/04/2021
Division:	ANALISIS

INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

Nombre de cliente:	11- IDEAL LIVING	Muestra :	M-4
Nombre de Proyecto:	1- SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB	Fecha de emisión:	03/03/23
Ubicación de Proyecto	LLANO BONITO	Codigo de Cliente:	11
Contacto Cliente:	Ing. KELLER VARGAS	Numero de Proyecto:	1
		Capturó:	34-0-9

INFORMACION DE MUESTREO Y ENSAYO

Fecha de Muestreo:	02/17/23	Fecha de ensayo:	02/25/23	Equipo CBR	49-Pr-CC
Hora de Muestreo:	7:00 a. m.	Hora:	11:40 a. m.	Martillo	87-Ma-Cm
Procedencia Muestra:	CALICATA 4	Temperatura	31.0	Balanza	68-BA-CM
Descripción:	SUELO	Tipo de material	SUELO	Deformimetro	565-tr-oc
Muestreador:	34-0-5	Condición de la muestra	Saturada	Horno	71-HO-SV
Realizó el Ensayo:	296-0-8	Profundidad de muestra	Superficial	Numero de muestra	M-4
Metodo de preparación y compactación	(ASTM D 698- Proctor Estandar)			Sobrecarga(lb)	5

PESO VOLUMETRICO MAX SECO: 1524.0 kg/m³ **% w op :** 23.3

CONTENIDO DE AGUA HIGROSCOPICA

PRUEBA	1		
Tara No.	F235		
Tara Suelo Humedo, g	697.8		
Tara Suelo Seco, g	638.3		
Peso de Agua, g	59.5		
Peso de la Tara, g	94.0		
Peso del Suelo Seco, g	544.3		
Cont. de Agua, %	10.9		

PREPARACION DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO

Peso S. Secado al Aire, g	5631.0		
Peso Suelo Seco, g	4710.0		
Contenido de Agua Optima, %	24.1		
Peso de Agua Requerida, g	1135.1		
Peso de Agua en el Suelo, g	921.0		
Agua Agregada g	214.1		
Agua Agregada Total g	214.0		

PRUEBA	1				2				3			
Molde No.	79-MO-VM											
No. de Capas	3											
No. de Golpes por Capa	56											
Condiciones de la Muestra	**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**		**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**		**Pre-Mojado**		**Pos-Mojado**	
Peso Suelo Húmedo + Molde, g	11108.00		11324.00									
Peso de Molde, g	7144.00		7144.00									
Peso del Suelo Húmedo, g	3964.00		4180.00									
Volumen del Suelo, m³	0.002099		0.002099									
Peso Volumétrico Húmedo, kg/m³	1889		1991									
Contenido de Agua de Cilindro	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**	**Cima**	**1"**	**Centro**	**Fondo**
Tara No.	P18	37	37	37								
Peso Tara + Suelo Húmedo, g	419.1	639.0	639.0	639.0								
Peso Tara + Suelo Seco, g	352.4	528.7	528.7	528.7								
Peso de la Agua, g	66.70	110.33	110.33	110.33								
Peso de la Tara, g	64.3	139.20	139.20	139.20								
Peso Suelo Seco, g	288.1	389.5	389.5	389.5								
Cont. de Agua, %	23.2	28.3	28.3	28.3								
Cont. de Agua Media, %	23.2		28.3									
Peso Volumétrico Seco, kg/m³	1533		1552									
% de Compactación	100.6%		101.8%									
Expansion	**Fecha**	**Hora**	**Lect. Micr.**	**Expansión %**	**Fecha**	**Hora**	**Lect. Micr**	**Expansión %**	**Fecha**	**Hora**	**Lect. Micr**	**Expansión %**
Lectura de Expansión Inicial	25-02-23	11:45 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°2	26-02-23	11:45 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°3	27-02-23	11:50 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°4	28-02-23	11:50 a. m.	0.00	0.00%								
Lectura de Expansión N°5	01-03-23	11:50 a. m.	50.00	1.09%								
Expansión Total(%)				1.09%								
Penetración(mm)	**Lect.10⁻⁴**	**kgf**	**kg/cm2**	**lb/in²**	**Lect.10⁻⁴**	**kgf**	**kg/cm2**	**lb/in²**	**Lect.10⁻⁴**	**kgf**	**kg/cm2**	**lb/in²**
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0								
0.640	3.6	15.3	0.8	11.1								
1.270	7.8	33.6	1.7	24.4								
1.910	12.4	53.0	2.7	38.4								
2.540	17.8	76.4	3.9	55.4								
3.180	22.3	95.8	4.9	69.4								
3.800	28.3	121.3	6.2	87.8								
4.450	31.8	136.5	7.0	98.9								
5.100	35.4	151.8	7.7	110.0								
7.600	46.1	197.7	10.1	143.2								
10.000	49.9	214.0	10.9	155.0								
13.000	59.4	254.8	13.0	184.5								
CBR(2.54cm)		**5.54%**										
CBR(5.08cm)		**7.33%**										

Revisado por: Revisado por:

Equipo Validador Técnico

Director Técnico



ESTUDIO DE SUELO DEL AREA PROXIMA AL PROYECTO INFORMACION SEGUNDARIA PROPORCIONADA POR EL CENTRO WANDA DE SOPORTE TECNICO



FUNDADA EN 1973

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

06 de Abril de 2021

Señores
MAREA VERDE
Ciudad.

Asunto: **Investigación Geotécnica,**
"Barrera BoB, Río Juan Díaz"

Estimados Señores:

Con la presente tenemos el agrado de adjuntarles el informe de la investigación de suelos realizada para el proyecto "Barrea Bob, Río Juan Díaz" ubicado en Santa María, Ciudad de Panamá.

Adjunto también le estamos incluyendo la cuenta por nuestros servicios profesionales, la cual agradeceríamos nos sea cancelada al recibo de este informe.

Indicándoles que estamos a su disposición para cualquier aclaración sobre la información adjunta, nos es grato suscribirnos.

Atentamente,

TECNILAB, S.A.
BRUNO RAMON BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 07-208

Ing. Bruno R. Barranco J.
Gerente General
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

TECNILAB, S.A. PANAMA

BRBJ/cd 21.04-066
Adj.: Informe y Cuenta
c.c.: Archivo 2-1174

48 Años

AVE. PRIMERA PARQUE LEFEVRE APARTADO: 834-02414. PANAMA, REP. DE PANAMA TELS.: 224-9137, 224-3567, FAX: 221-6451 e-mail: info@ebasatecnilab.com



INDICE

I. **INFORME** Páginas

1. Objetivo 1
2. Localización 1
3. Trabajo Realizado 1-4
4. Resultados 4-5
5. Recomendaciones 5-6
6. Apéndices 6
   - A. Detalle de Localización ..... 2 hojas
   - B. Reporte General de CPTu ..... 18 hojas
   - C. Ensayos Presiométricos ..... 12 hojas
   - D. Perfil de Perforación ..... 4 hojas
   - E. Datos sobre Testigos de Roca ..... 1 hoja
   - F. Pruebas de Laboratorio ..... 3 hojas
   - G. Fotografías ..... 1 hoja

BRUNO RAMSES BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-113
Firma:
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

TECNILAB, S.A.



BRUNO RAMSES BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-113
Firma:
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

INFORME SOBRE INVESTIGACIÓN GEOTECNICA

Fecha: Abril 2021

Trabajo No.: 2-1174
Proyecto: Barrera BoB, Río Juan Díaz
Cliente: Marea Verde

1.- OBJETIVO: El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones del subsuelo existente en el área con el fin de obtener información necesaria para el diseño de los micropilotes del proyecto "Barrera Bob, Río Juan Díaz", el cual consta de una barrera para retener desechos sólidos.

2.- LOCALIZACIÓN: La investigación fue realizada a un costado del río Juan Díaz, en Santa María, provincia de Panamá, Ciudad de Panamá, En el Apéndice "A", **Detalle de Localización**, se muestra la ubicación general del sitio y la posición de las perforaciones. En el Apéndice "G", **Fotografías**, se muestra la condición actual del sitio donde se realizaron las perforaciones además de los materiales que conforman la estratigrafía del sitio.

3.- TRABAJO REALIZADO: La investigación consistió de una (1) perforación realizada con equipo mecánico rotativo; se efectuaron diez y ocho (18) pruebas de penetración estándar (ASTM D 1586) a cada 1.50 metros, para determinar la consistencia de los suelos; a las muestras recuperadas se les determinó la humedad natural (ASTM D 2216); a los testigos de roca recuperados se les realizó su descripción geológica y se les determinó su RQD.

Se hicieron mediciones a las 24 horas de terminadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, el mismo se observó a una profundidad de 4.80m
Indicamos que la condición encontrada en el nivel freático puede variar dependiendo del estado del tiempo y la época del año, si se requiere determinar con certeza esta condición es necesario instalar un sistema de monitoreo. Por lo tanto, la información aquí presentada es meramente informativa y no apta para diseño.

Adicionalmente se realizó una (1) perforación o ensayo con penetrómetro estático, CPT (ASTM D 5778) para conocer las propiedades del suelo. Este método de investigación es conocido como CPTu o *Cone Penetration Test* por sus siglas en inglés. El ensayo consiste en empujar un piezocono con dimensiones normalizadas, a una velocidad constante de 2 cm/seg con un sistema hidráulico. En este piezocono se encuentran integrados cuatro (4) sensores los cuales van registrando datos a cada centímetro mientras se van empujando barras de un (1)

1

TECNILAB, S.A.

metro de longitud. Los datos registrados por estos sensores corresponden a la resistencia en punta (q_c) presentada en la punta cónica del piezocono, la fricción lateral en el mango de fricción (f_s), la presión intersticial o de poros presente en el suelo (u) y la inclinación. En la **Figura 1a** se puede observar un diagrama de la ubicación de los sensores integrados en el piezocono y la **Figura 1b** el tipo de piezocono utilizado para realizar estos ensayos y sus dimensiones (Piezocono Tipo 2).

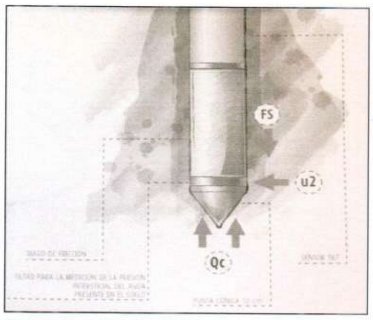


Figura 1a. Diagrama de sensores en el piezocono.

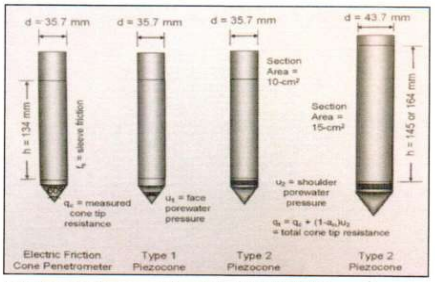


Figura 1b. Piezocono Tipo 2 (ASTM D 5778).

Se realizaron cuatro (4) ensayos de presiómetro en el sondeo a distintas profundidades. De los ensayos presiodilatométricos se obtiene una respuesta esfuerzo-deformación del terreno "in situ", de manera que se pueda calcular el módulo de deformación presiométrico y otros parámetros necesarios para una buena caracterización del terreno.

En el caso de los ensayos realizados en rocas, el ensayo presiométrico permite disminuir notablemente el efecto escala que se produce, respecto a los ensayos de laboratorio convencionales, en función principalmente, del grado de fracturación del terreno, inhomogeneidades, etc.

En determinadas condiciones, en las que no se requiera sobrepasar una determinada presión, ni una deformación límite para la camisa elástica del presiómetro, se puede alcanzar la presión de fluencia y un tramo de la curva carga-deformación, correspondiente al comportamiento plástico del terreno se pueden estimar las siguientes características geotécnicas del terreno: cohesión, ángulo de rozamiento interno, y K_0; en función de los datos disponibles.

BRUNO RAMSES BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 8-506-213
Firma
Ley 15 del 26 de Enero
Junta Técnica



INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-113
Firma:
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

Como resultado de un ensayo presiodilatométrico, se puede obtener, en el caso más favorable, una gráfica como la que se muestra en la **Figura 2.** En ella se pueden distinguir las etapas siguientes de deformación:

- Adaptación de la camisa al sondeo.
- Deformación elástica.
- Deformación plástica.
- Rotura del terreno.

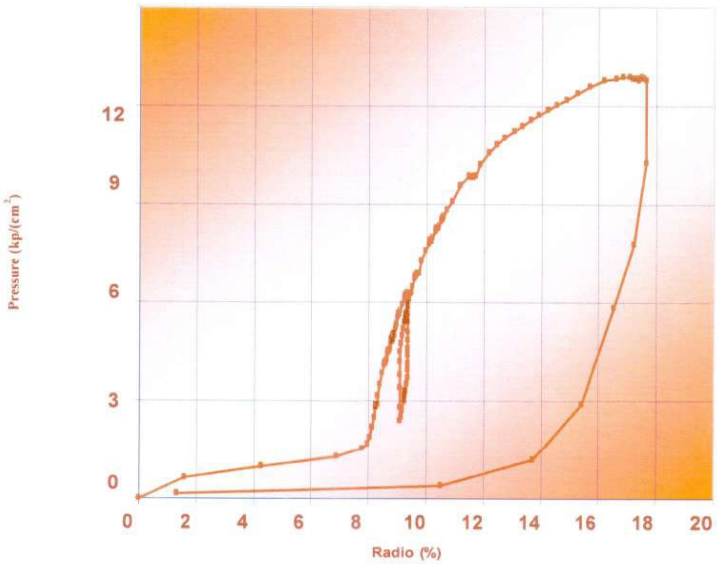


Figura Nº 2.- Typical Failure Curve of a Pressuredilatometric Test

En el Apéndice "B", **Reporte General de CPTu**, presenta la interpretación de los resultados obtenidos del ensayo CPTu; el Apéndice "C", Ensayos Presiométricos, muestra los distintos valores de los módulos presiométricos (E_p), presión de fluencia (P_F), presión límite (P_L) y otros en cada estrato donde se realizó el ensayo, el Apéndice "D", **Perfil de Perforación**, se presenta en detalle la información obtenida de las perforaciones realizadas; también se muestra gráficamente los **Resultados de las Pruebas de Penetración (S.P.T.)**, y el **Contenido Natural de Humedad (%)**, en donde se indica la humedad de los suelos existentes

3

TECNILAB, S.A.

en el sitio, a las distintas profundidades de las pruebas de penetración, el Apéndice "E", **Datos sobre Testigos de Roca**, muestra la información concerniente a las muestras de rocas obtenidas, incluyendo la densidad y los resultados del índice de calidad de la roca (RQD), el Apéndice "F", **Pruebas de Laboratorio**, muestra los resultados de las humedades obtenidas de cada muestra de suelo extraída.

La profundidad de la perforación y la longitud de perforación en suelo y en roca fueron como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro No.1: RESUMEN DE LA PERFORACIONES

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACIÓN EN ROCA (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)
1	26.00	22.00	4.00	18
TOTAL	**26.00**	**22.00**	**4.00**	**18**

4.- RESULTADOS: El área estudiada está conformada por sedimentos holocenos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno.



MAPA GEOLÓGICO DEL AREA DE ESTUDIO

Undivided Holocene sediments, principally alluvium or fill — Qa — Sedimentos Holocenos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno

LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO

Como primer estrato, se encuentra un **Limo Arcilloso**, de consistencia medianamente firme a dura, plasticidad alta y contenido natural de agua medio a bajo. Este estrato se extiende hasta una profundidad de 3.00m.

El segundo estrato pertenece a una **Arena arcillosa** de compacidad suelta a media, plasticidad alta para la fracción fina o arcillosa y contenido natural de agua bajo a alto; con una potencia de 4.50m que empieza a los 3.00m de profundidad hasta 7.50m.

BRUNO RAMSES BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-113
Firma:
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura



El tercer estrato consiste en una **Arcilla** de consistencia firme a dura, plasticidad alta y contenido natural de agua medio a bajo. Este estrato se comienza a una profundidad de 7.50 m y se extiende hasta los 22.00m.

Como cuarto y último estrato se obtiene la **Roca Sana,** Arenisca Tobacea. Es una roca moderadamente fracturada, de textura clástica, estructura estratificada, matriz arcillosa, cementada, de grano fino; de dureza RH-3 (moderadamente dura).

5.- RECOMENDACIONES: En base a los resultados de la investigación indicamos lo siguiente:

- Señalamos que, para este reporte, todas las profundidades están en función del nivel en donde iniciaron cada una de las perforaciones al momento de realizar el estudio.
- Basándose en el Código Técnico de Edificación SE-C de España, se recomienda utilizar los siguientes coeficientes de balasto o módulos de reacción horizontal a partir de Módulo Presiométrico, en función del diámetro del pilote.

Módulos de reacción horizontal en función del diámetro del pilote.

Diámetro de perforación, $\Phi_{perf.}$(m)	Módulo Presiométrico, E_p (kPa)	Módulo de Reacción Horizontal, K_s (KN/m^3)
.70	2,550.00	5,464.00
.90	2,550.00	4,250.00
1.00	2,550.00	3,825.00
1.40	2,550.00	2,732.00
1.80	2,550.00	2,125.00

$K_s = \alpha \cdot \frac{E_p}{D}$ Donde,

α = factor adimensional que depende del tipo de terreno (1.5 para arcillas y 3.0 para suelos granulares)

E_p = Módulo Presiométrico

D = Diámetro del pilote ≥0.3m

- Se definen los siguientes parámetros de resistencia para los distintos estratos de suelos definidos en la investigación:

Estrato	Ángulo de fricción interna, ϕ (°)	Cohesión, c (kPa)
Limo Arcilloso	37	85.00
Arena Arcillosa	36	20.00
Arcilla	0	130.00

BRUNO RAMSES BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-113
Firma:
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Técnico de Ingeniería y Arquitectura



- Según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2014, se clasifica el tipo de Perfil del suelo de este sitio como Tipo "D" y se ubica en los siguientes contornos isosísmicos:

  Aceleración Pico del suelo (PGA)/5% de Amortiguamiento Crítico 0.42g.
  Aceleración Espectral de 1.0 seg (S1)/5% de Amortiguamiento Crítico 0.36g.
  Aceleración Espectral 0.2 seg (Ss)/5% de Amortiguamiento Crítico de 0.96g.
- En las excavaciones a realizar en el sitio durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con todos los requisitos que apliquen del punto 6.6 "Control de Excavaciones" del Reglamento Estructural de la República de Panamá, versión 2014.
- Cabe resaltar que la validez de este reporte dependerá de la adopción de las prácticas y del sistema constructivo apropiado, además de la debida inspección dentro las mejores prácticas de la ingeniería, utilizando personal idóneo y los debidos controles de calidad.
- Es necesario que se entregue copia de este informe tanto al diseñador como al contratista de cimentaciones, a fin de que puedan hacer una completa evaluación de las condiciones encontradas en el sitio, que les permita el mejor aprovechamiento para el diseño, organización y ejecución de los trabajos.

6.- APÉNDICES: Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice "A": Detalle de localización (2 hojas);
Apéndice "B": Reporte General de CPTu (18 hojas);
Apéndice "C": Ensayos Presiométricos (12 hojas);
Apéndice "D": Perfil de Perforación (4 hojas);
Apéndice "E": Datos Sobre Testigos de Roca (1 hoja);
Apéndice "F": Pruebas de Laboratorio (3 hojas);
Apéndice "G": Fotografías (1 hoja).

BRUNO RAMSES BARRANCO J.
TECNILAB, S.A.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-008-113
TECNILAB, S.A. PANAMA

Bruno R. Barranco J.
Ingeniero Civil
Firma:
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

BRBJ/cd. 21.04-066
Adj.: Apéndices (7)
c.c.: Archivo No. 2-1174

6

TECNILAB, S.A.

LOCALIZACIÓN REGIONAL

Trabajo No. : 2-1174
Proyecto: Barrera BoB, Río Juan Díaz
Localización: Santa María, Ciudad de Panamá
Cliente : Marea Verde
Fecha : 23/03/2021





TECNILAB, S.A.

DETALLE DE LOCALIZACIÓN

Trabajo No. : 2-1174
Proyecto: Barrera BoB, Rio Juan Diaz
Localización: Santa María, Ciudad de Panamá
Cliente : Marea Verde
Fecha : 23/03/2021



Sin Escala

PERFORACION MECANICA ROTATIVA
CPTu (CONE PENETRATION TEST)

HOYO N°	COORDENADAS WGS84	
	ESTE	NORTE
S1	671135.00	998464.00
CPT	671130.00	998472.00

TECNILAB, S.A.

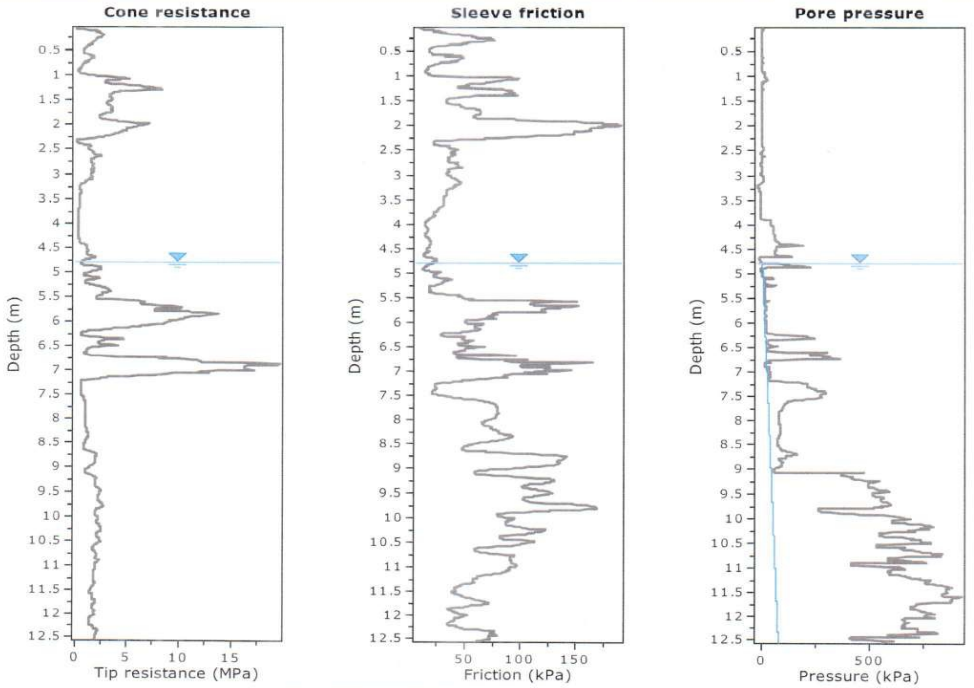


TECNILAB, S. A.

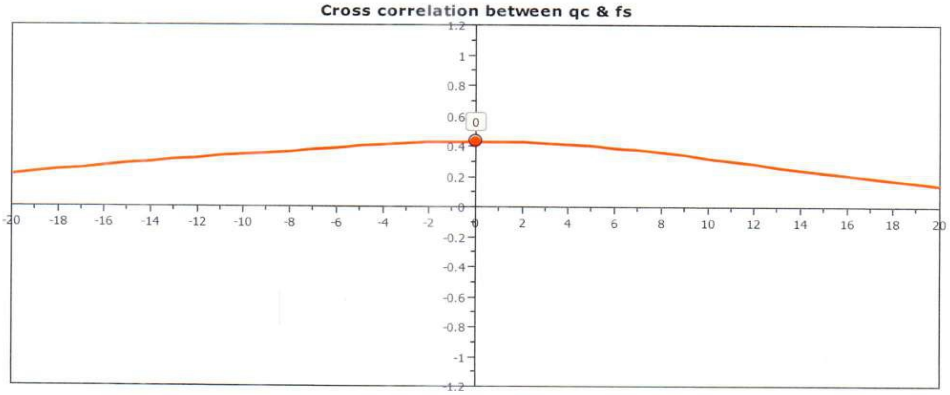
Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama

CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell

Project: **2-1174 Barrera BoB, Río Juan Díaz**
Location: **Santa María, Ciudad de Panamá**



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).





TECNILAB, S. A.

Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama

CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell

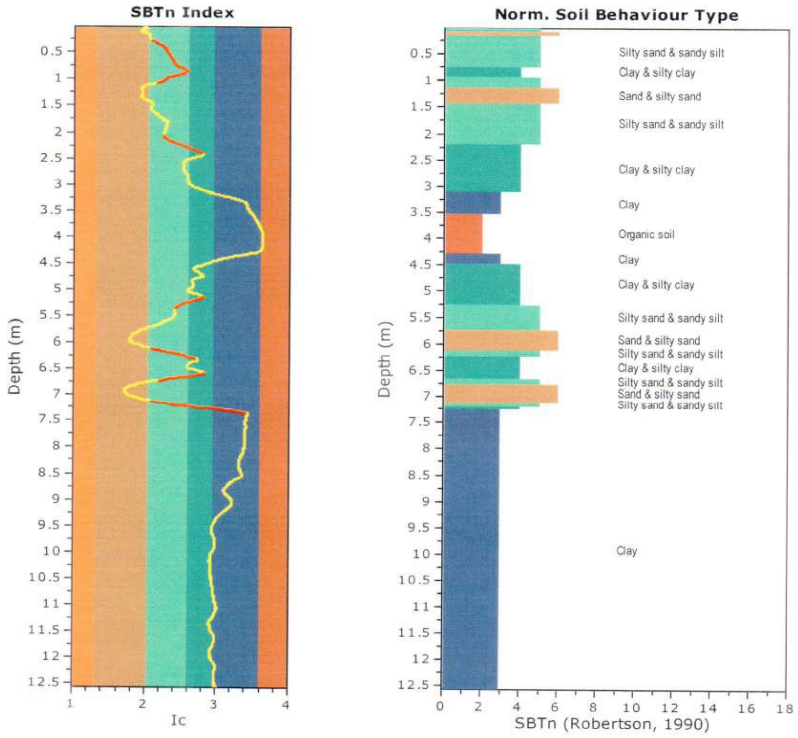
Project: 2-1174 Barrera BoB, Río Juan Díaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá

TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT
Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vise-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c. Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. delta I_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.



Transition layer algorithm properties

I_c minimum check value:	2.09
I_c maximum check value:	3.45
I_c change ratio value:	0.0010
Minimum number of points in layer:	4

General statistics

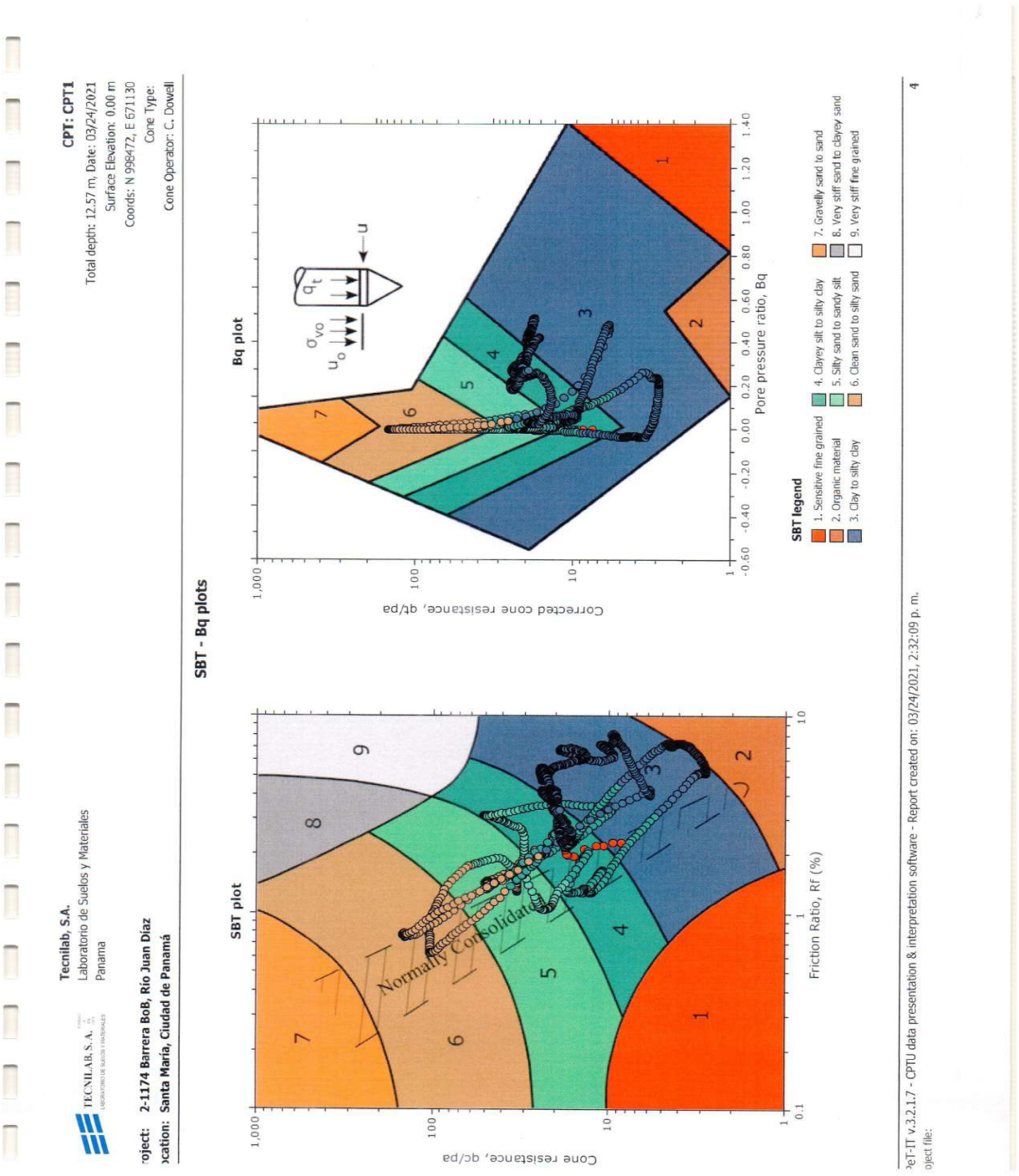
Total points in CPT file:	1277
Total points excluded:	207
Exclusion percentage:	16.21%
Number of layers detected:	7



This software is licensed to: Tecnilab, S.A. CPT name: CPT1

Transition layer No	Number of points	Depth	SBT_n number	SBT_n description
Transition layer 1	57	Start depth: 0.27 (m)	5	Silty sand & sandy silt
		End depth: 0.83 (m)	4	Clay & silty clay
Transition layer 2	26	Start depth: 0.83 (m)	4	Clay & silty clay
		End depth: 1.08 (m)	5	Silty sand & sandy silt
Transition layer 3	35	Start depth: 2.07 (m)	5	Silty sand & sandy silt
		End depth: 2.41 (m)	4	Clay & silty clay
Transition layer 4	26	Start depth: 5.13 (m)	4	Clay & silty clay
		End depth: 5.38 (m)	5	Silty sand & sandy silt
Transition layer 5	22	Start depth: 6.11 (m)	5	Silty sand & sandy silt
		End depth: 6.32 (m)	4	Clay & silty clay
Transition layer 6	17	Start depth: 6.57 (m)	4	Clay & silty clay
		End depth: 6.73 (m)	5	Silty sand & sandy silt
Transition layer 7	24	Start depth: 7.12 (m)	5	Silty sand & sandy silt
		End depth: 7.35 (m)	3	Clay

Start depth: Depth where the transition layer begins
End depth: Depth where the transition layer ends



Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama

CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell

roject: 2-1174 Barrera BoB, Rio Juan Diaz
ocation: Santa María, Ciudad de Panamá

SBT - Bq plots

SBT plot

Cone resistance, qc/pa

Friction Ratio, Rf (%)

Normally Consolidated

Bq plot

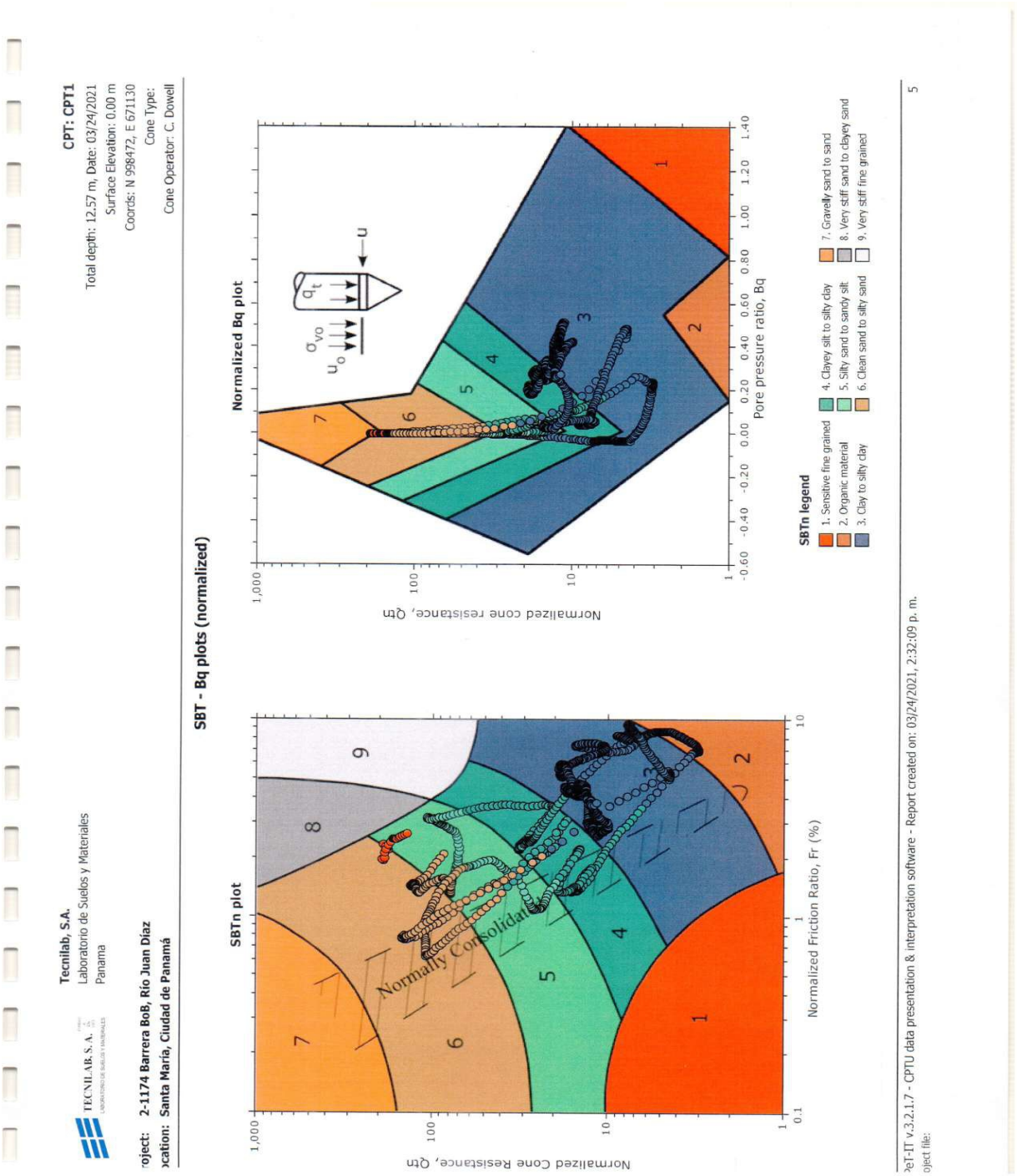
Corrected cone resistance, qt/pa

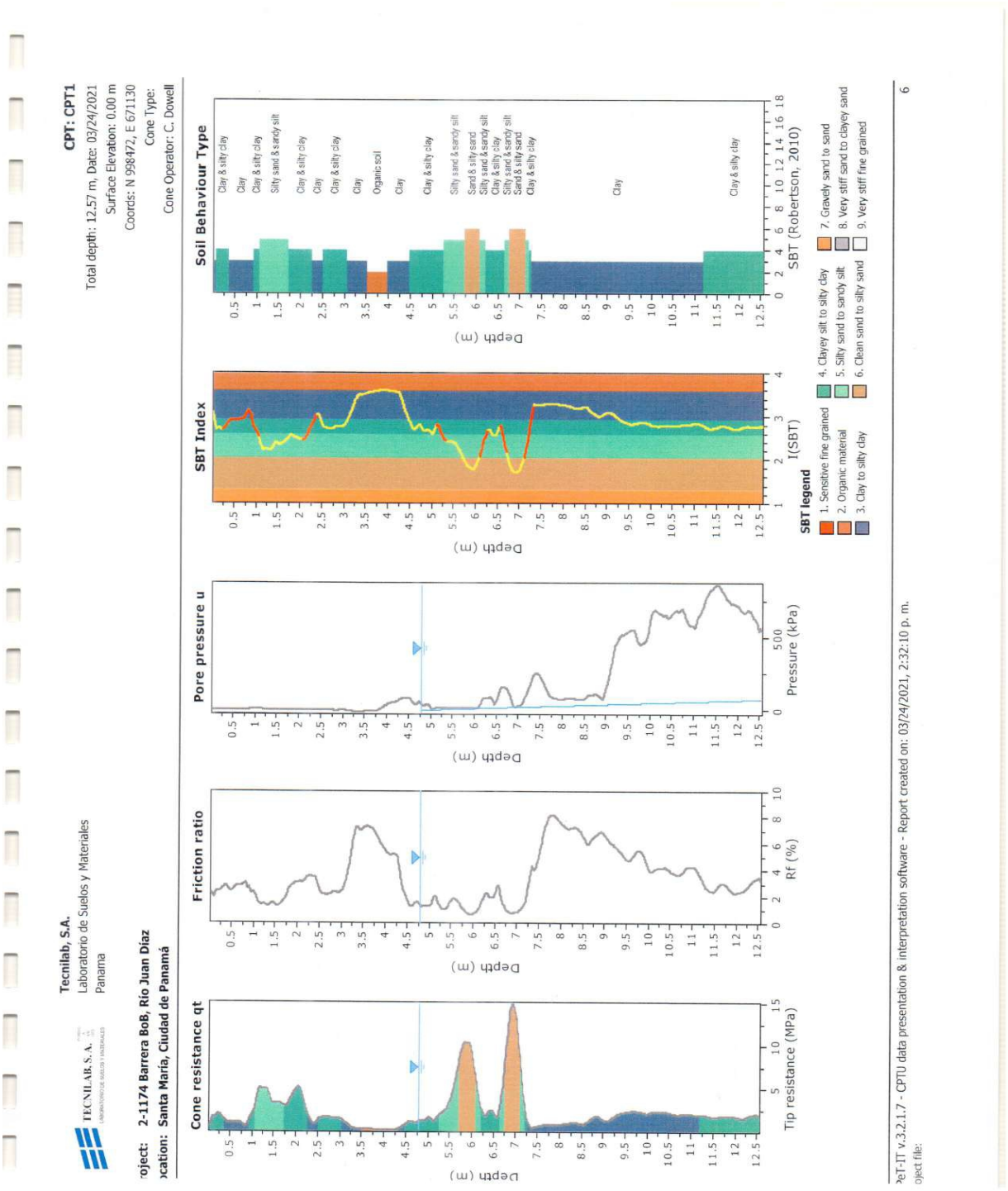
Pore pressure ratio, Bq

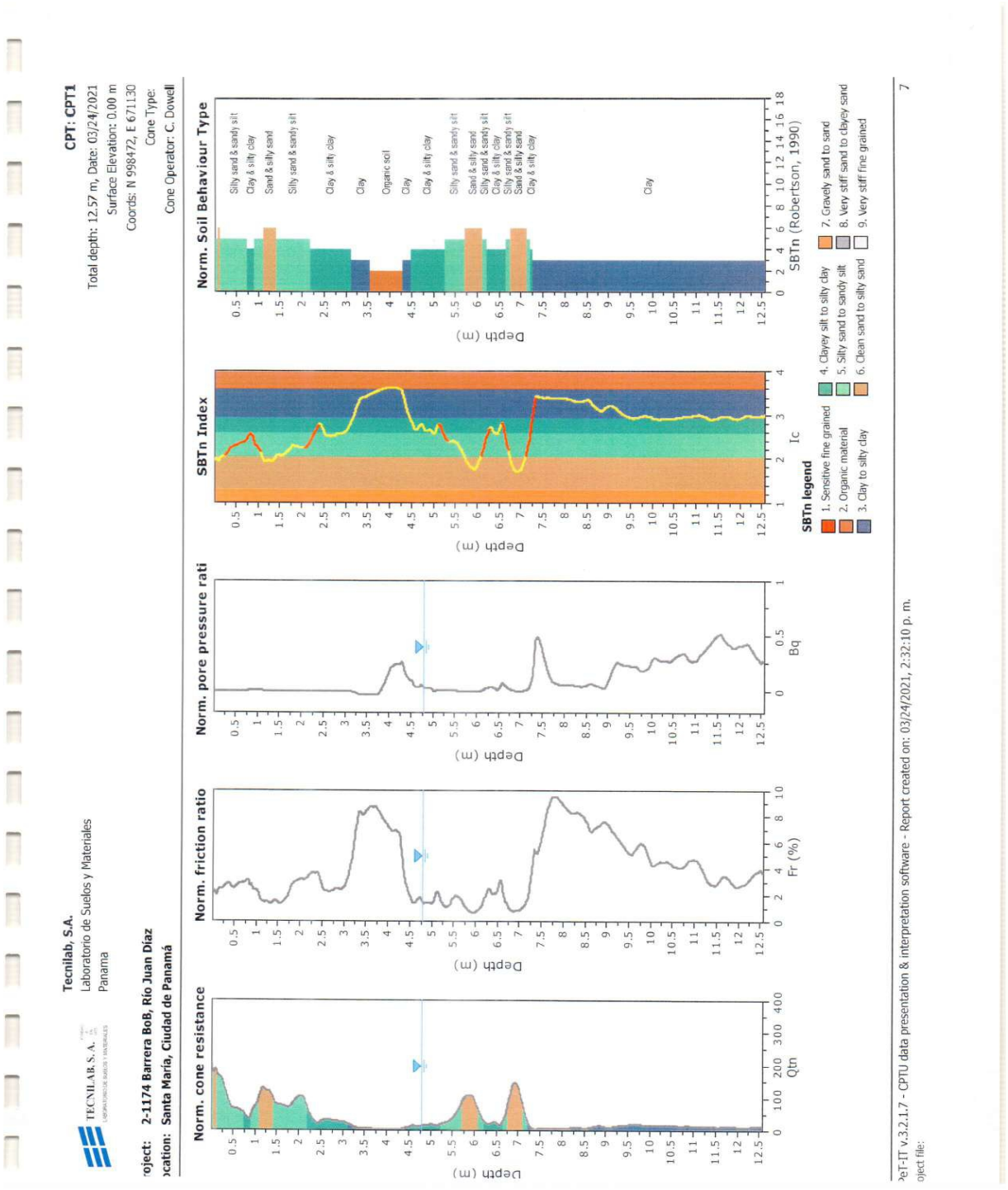
SBT legend
1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravelly sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

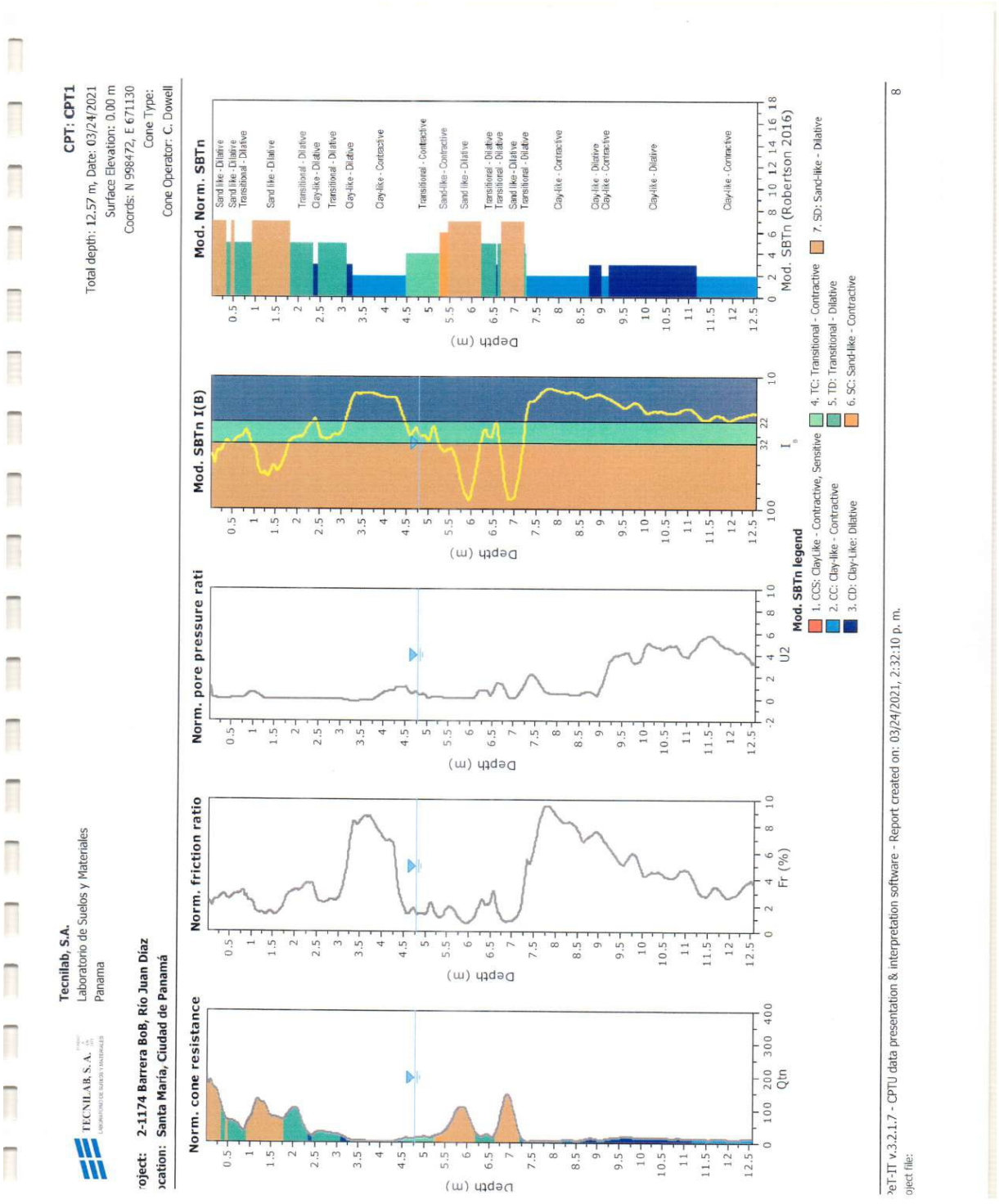
eT-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:09 p. m.
oject file:

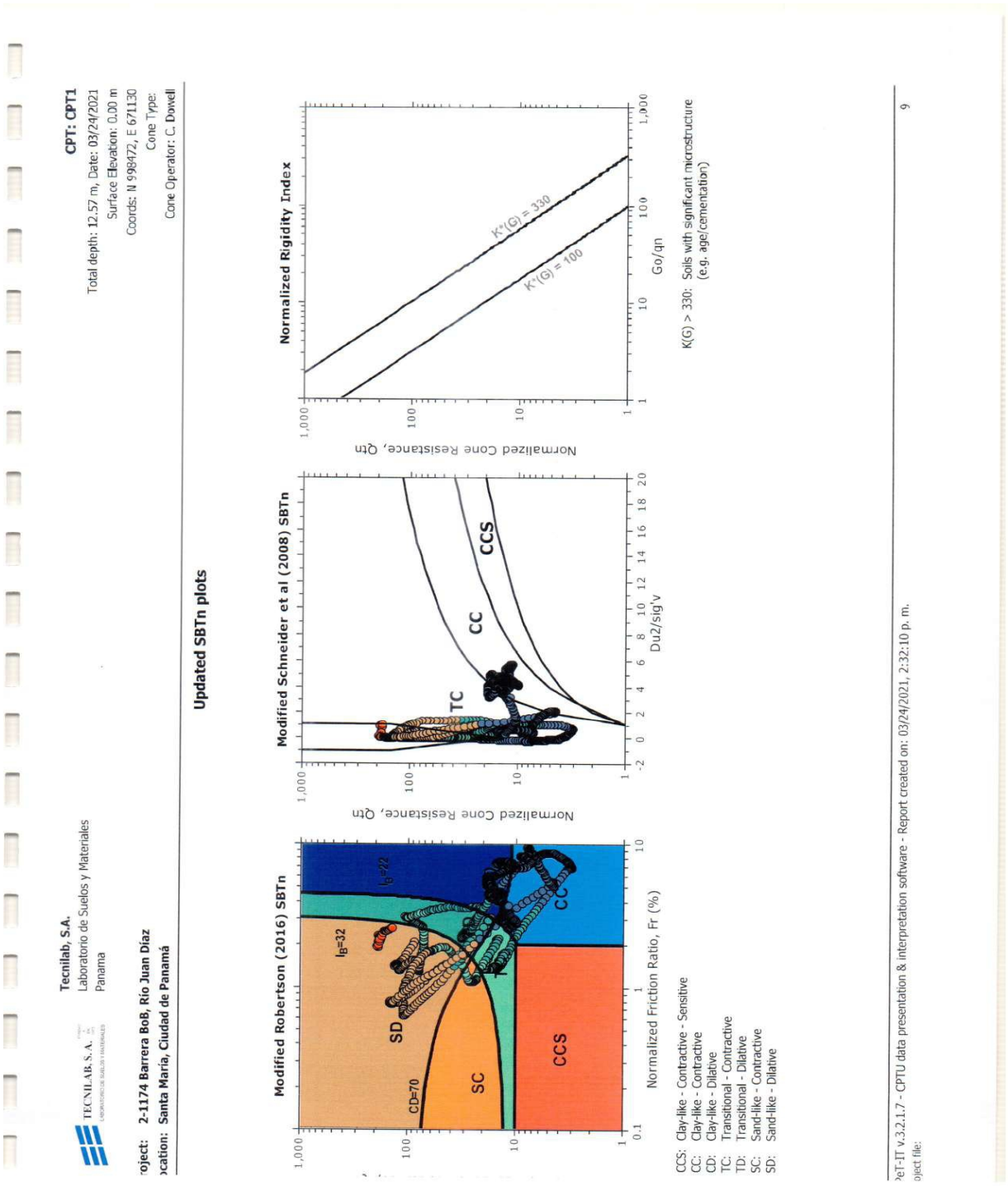
4


CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell
Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama
Project: 2-1174 Barrera Bob, Río Juan Díaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá
SBT - Bq plots (normalized)
Normalized Bq plot
Normalized cone resistance, Qtn
Pore pressure ratio, Bq
SBTn legend
1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravelly sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained
SBTn plot
Normalized Cone Resistance, Qtn
Normalized Friction Ratio, Fr (%)
Normally Consolidated
CPeT-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:09 p. m.
Project file:
5


CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell
Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama
Project: 2-1174 Barrera Bo8, Río Juan Diaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá
Cone resistance qt
Tip resistance (MPa)
Friction ratio
Rf (%)
Pore pressure u
Pressure (kPa)
SBT Index
I(SBT)
Soil Behaviour Type
SBT (Robertson, 2010)
Depth (m)
SBT legend
1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained
CPeT-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:10 p. m.
Project file:
6


CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell
Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama
Project: 2-1174 Barrera BoB, Rio Juan Diaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá
Norm. cone resistance
Norm. friction ratio
Norm. pore pressure rati
SBTn Index
Norm. Soil Behaviour Type
SBTn (Robertson, 1990)
SBTn legend
1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained
Depth (m)


CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell
Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama
Project: 2-1174 Barrera BoB, Río Juan Diaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá
Norm. cone resistance
Norm. friction ratio
Norm. pore pressure rati
Mod. SBTn I(B)
Mod. Norm. SBTn
Mod. SBTn legend
1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
2. CC: Clay-like - Contractive
3. CD: Clay-Like: Dilative
4. TC: Transitional - Contractive
5. TD: Transitional - Dilative
6. SC: Sand-like - Contractive
7. SD: Sand-like - Dilative
Depth (m)
Qtn
Fr (%)
U2
Mod. SBTn (Robertson 2016)
CPeT-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:10 p. m.
Project file:
8



Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama

CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell

Project: 2-1174 Barrera Bo8, Río Juan Diaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá

Updated SBTn plots

Modified Robertson (2016) SBTn
Normalized Friction Ratio, Fr (%)
Normalized Cone Resistance, Qtn
CCS
CC
SD
SC
CD
TC
I_B=22
I_B=32
CD=70

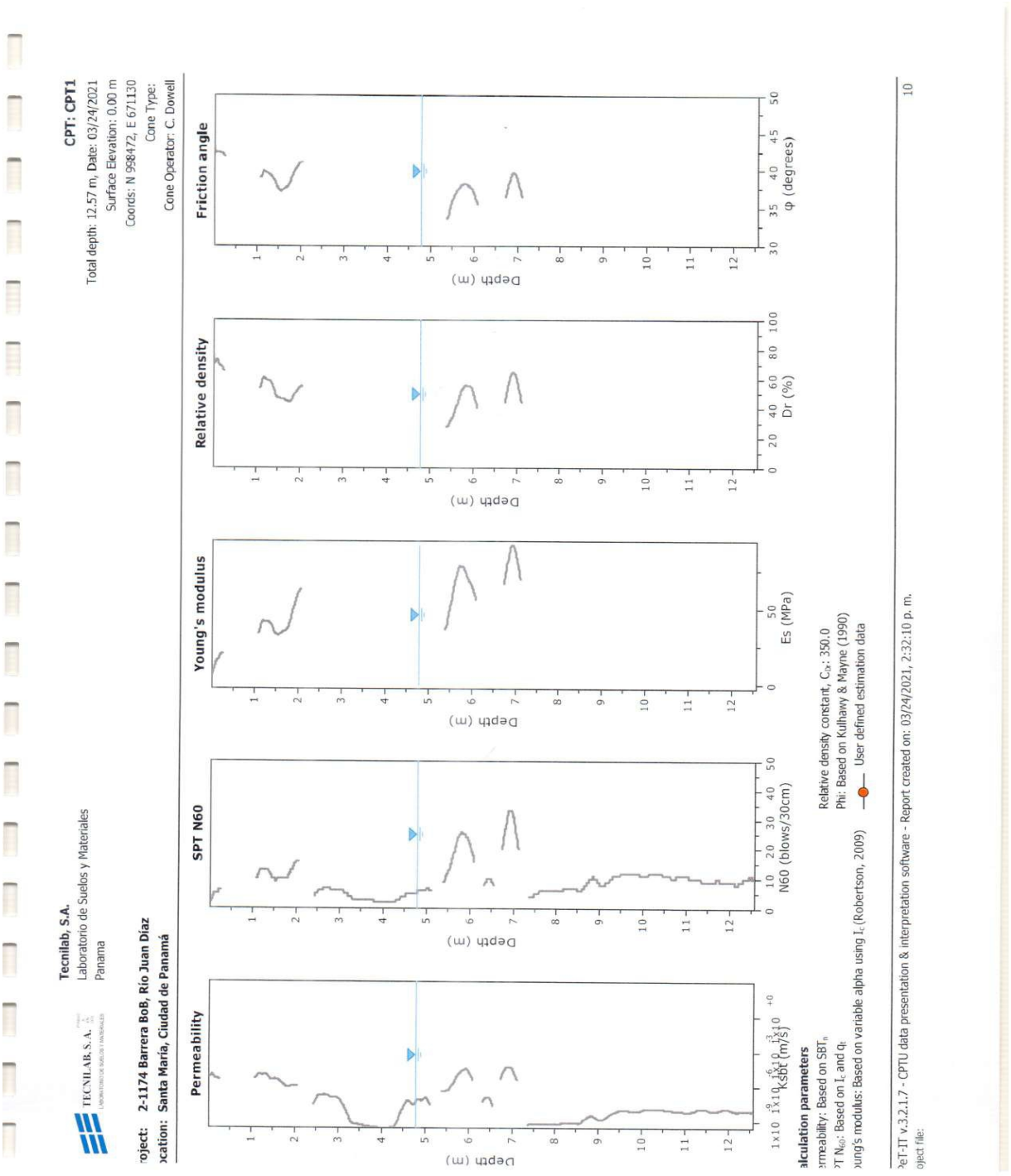
Modified Schneider et al (2008) SBTn
Normalized Cone Resistance, Qtn
Du2/sig'v
TC
CC
CCS

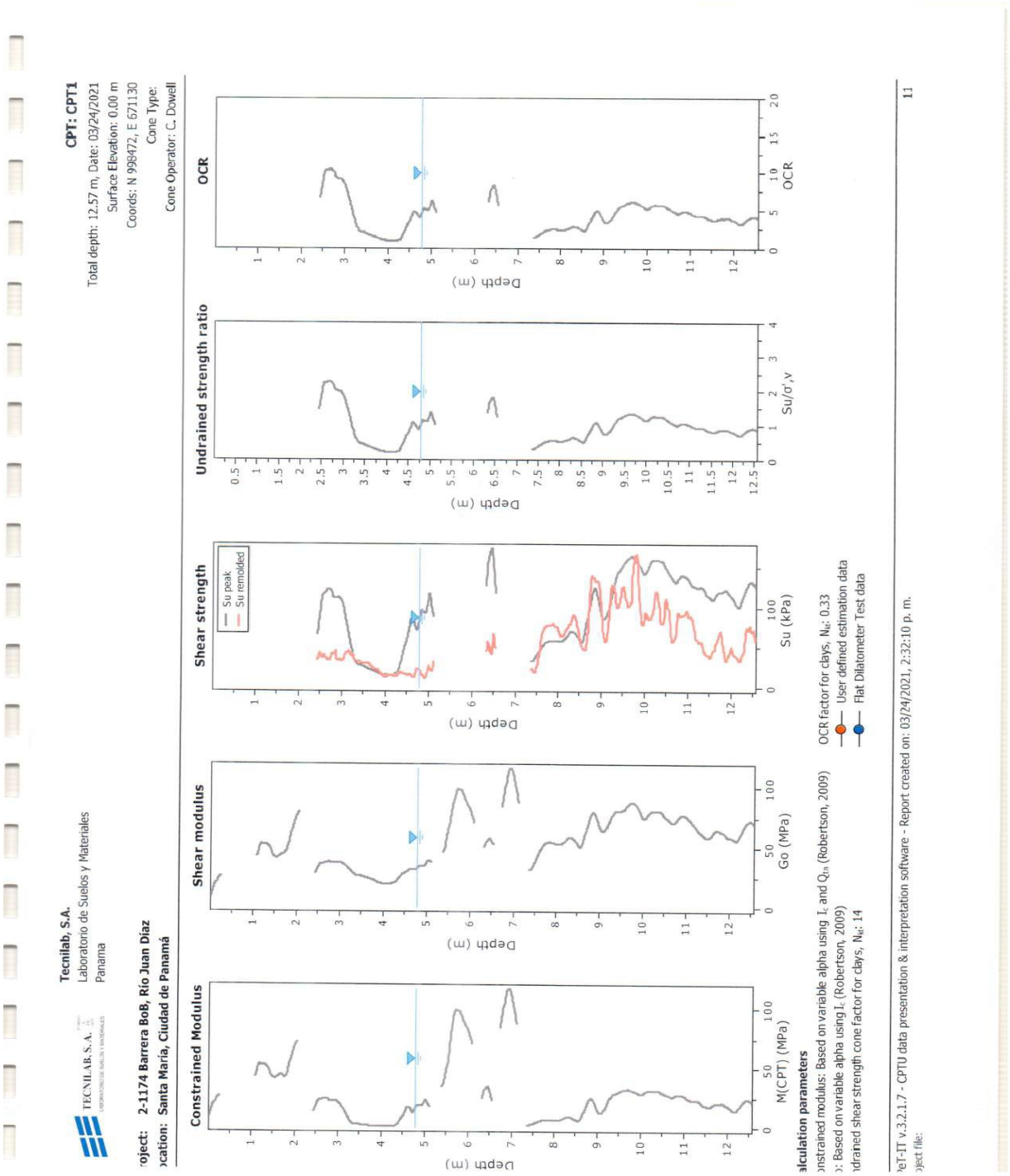
Normalized Rigidity Index
Normalized Cone Resistance, Qtn
Go/qn
K*(G) = 330
K*(G) = 100
K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

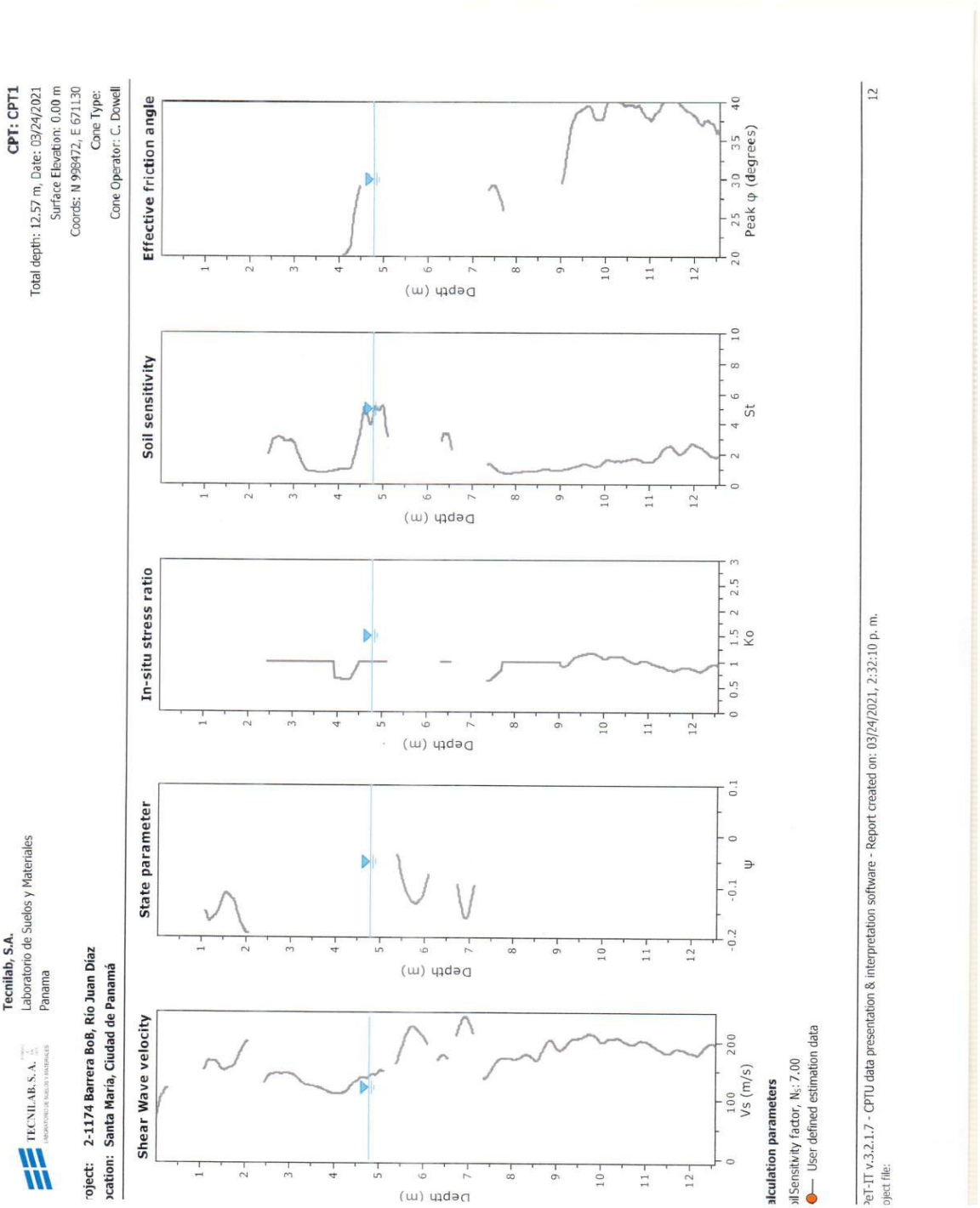
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

CPeT-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:10 p. m.
Project file:

9


CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell
Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama
Project: 2-1174 Barrera Bo8, Río Juan Diaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá
Permeability
SPT N60
Young's modulus
Relative density
Friction angle
Depth (m)
N60 (blows/30cm)
Es (MPa)
Dr (%)
φ (degrees)
Calculation parameters
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data
CPeT-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:10 p. m.
Project file:
10


Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama
CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell
Project: 2-1174 Barrera Bo8, Río Juan Díaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá
Constrained Modulus
Shear modulus
Shear strength
Su peak
Su remolded
Undrained strength ratio
OCR
Depth (m)
M(CPT) (MPa)
Go (MPa)
Su (kPa)
Su/σ'v
OCR
Calculation parameters
Unconstrained modulus: Based on variable alpha using Ic and Qtn (Robertson, 2009)
OCR factor for clays, NM: 0.33
Su: Based on variable alpha using Ic (Robertson, 2009)
User defined estimation data
Undrained shear strength cone factor for clays, Nkt: 14
Flat Dilatometer Test data
CPeT-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:10 p. m.
Project file:
11


CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell
Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama
Project: 2-1174 Barrera Bo8, Río Juan Díaz
Location: Santa María, Ciudad de Panamá
Shear Wave velocity
Vs (m/s)
State parameter
Ψ
In-situ stress ratio
Ko
Soil sensitivity
St
Effective friction angle
Peak φ (degrees)
Depth (m)
Calculation parameters
Soil Sensitivity factor, Nk: 7.00
User defined estimation data
CPeT-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:10 p. m.
Project file:
12

Tecnilab, S.A.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Panama

CPT: CPT1
Total depth: 12.57 m, Date: 03/24/2021
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: N 998472, E 671130
Cone Type:
Cone Operator: C. Dowell

ject: 2-1174 Barrera BoB, Río Juan Díaz
ation: Santa María, Ciudad de Panamá

pth (m)	Elevation: 0.00 (m)	Description	qt (MPa)	Kbt (m/s)	N60	Es (MPa)	Dr	Phi (°)	M (MPa)	Go (MPa)	Su (kPa)	Su ratio	O.CR	Gamma (kN/m3)
	0.29	N/A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1.04	Sand & silty sand	4.2	7.47E-6	11.4	37.7	53.8	38.8	47.3	47.3	-	-	-	18.2
2	1.65	Silty sand & sandy silt	3.9	1.38E-6	12.4	47.8	49.2	39.7	53.9	59.9	-	-	-	18.8
3	2.20	Clay & silty clay	1.5	1.16E-7	6.0	-	-	-	20.4	35.9	103.9	1.9	8.8	17.3
4	3.19	Clay	0.4	7.38E-10	2.7	-	-	-	2.0	23.6	23.7	0.4	1.7	16.2
5	4.37	Clay & silty clay	1.2	5.38E-8	5.3	-	-	-	15.1	32.8	81.9	1.0	4.6	16.4
6	5.22	Silty sand & sandy silt	3.9	6.82E-7	13.1	52.9	34.3	35.8	53.1	66.3	-	-	-	18.2
7	5.63	Sand & silty sand	8.9	1.73E-5	22.6	71.4	51.2	37.6	89.3	89.5	-	-	-	18.9
8	6.16	Clay & silty clay	2.2	8.78E-8	9.2	-	-	-	29.8	54.7	152.3	1.6	7.3	17.8
9	6.67	Sand & silty sand	11.7	3.06E-5	28.1	83.3	57.1	38.5	104.4	104.4	-	-	-	19.2
10	7.22	Clay	1.8	6.62E-9	9.2	-	-	-	19.5	66.6	112.6	0.9	4.1	18.1
11														
12														

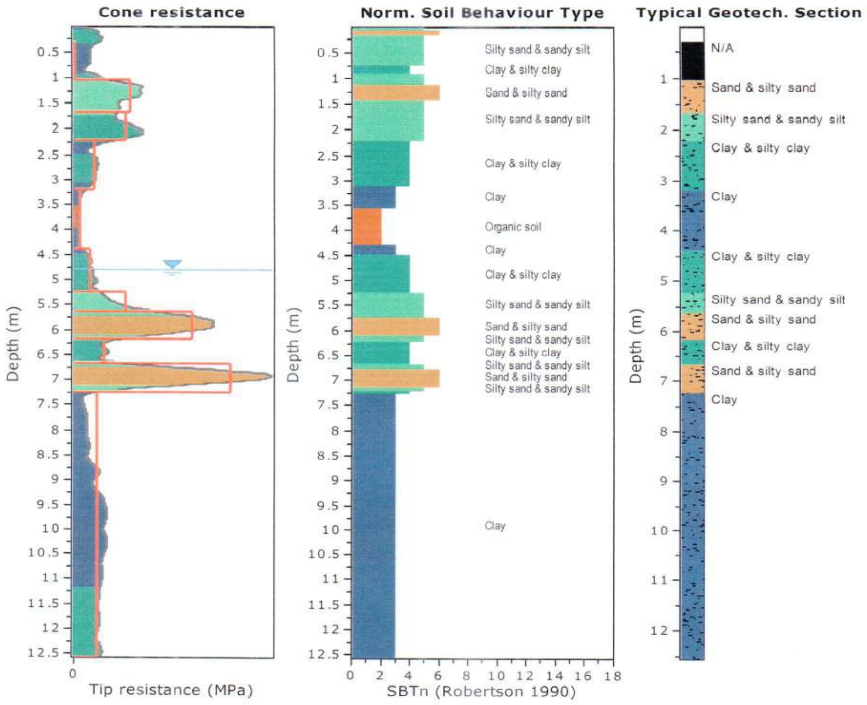
Tip resistance (MPa) 1 2 3 4 Ic

[-IT v.3.2.1.7 - CPTU data presentation & interpretation software - Report created on: 03/24/2021, 2:32:11 p. m.
ct file:

13



This software is licensed to: Tecnilab, S.A. CPT name: CPT1



Tabular results

.:: Layer No: 1 ::.

Code: Layer_2 **Start depth:** 0.29 (m), **End depth:** 1.04 (m)

Description: N/A

Basic results

Total cone resistance: 0.00 ±0.00 MPa
Sleeve friction: 0.00 ±0.00 kPa
Ic: 0.00 ±0.00
SBT_n: 0
SBT description: N/A

Estimation results

Permeability: 0.00E+00 ±0.00E+00 m/s
N_{60}: 0.00 ±0.00 blows
Es: 0.00 ±0.00 MPa
Dr (%): 0.00 ±0.00
φ (degrees): 0.00 ±0.00 °
Unit weight: 0.00 ±0.00 kN/m³
Constrained Mod.: 0.00 ±0.00 MPa
Go: 0.00 ±0.00 MPa
Su: 0.00 ±0.00 kPa
Su ratio: 0.00 ±0.00
O.C.R.: 0.00 ±0.00



This software is licensed to: Tecnilab, S.A. CPT name: CPT1

.:: Layer No: 2 ::.

Code: Layer_3 **Start depth:** 1.04 (m), **End depth:** 1.65 (m)

Description: Sand & silty sand

Basic results	Estimation results	
Total cone resistance: 4.17 ±0.73 MPa	Permeability: 7.47E-06 ±3.28E-06 m/s	Constrained Mod.: 47.30 ±4.54 MPa
Sleeve friction: 58.18 ±21.18 kPa	N_{60}: 11.37 ±1.48 blows	Go: 47.30 ±4.54 MPa
Ic: 2.01 ±0.07	Es: 37.74 ±3.62 MPa	Su: 0.00 ±0.00 kPa
SBT_n: 6	Dr (%): 53.85 ±5.51	Su ratio: 0.00 ±0.00
SBTn description: Sand & silty sand	φ (degrees): 38.77 ±0.96 °	O.C.R.: 0.00 ±0.00
	Unit weight: 18.21 ±0.27 kN/m³	

.:: Layer No: 3 ::.

Code: Layer_4 **Start depth:** 1.65 (m), **End depth:** 2.20 (m)

Description: Silty sand & sandy silt

Basic results	Estimation results	
Total cone resistance: 3.88 ±0.79 MPa	Permeability: 1.38E-06 ±4.91E-07 m/s	Constrained Mod.: 53.89 ±10.98 MPa
Sleeve friction: 107.82 ±53.32 kPa	N_{60}: 12.44 ±2.42 blows	Go: 59.92 ±13.06 MPa
Ic: 2.25 ±0.04	Es: 47.81 ±10.42 MPa	Su: 0.00 ±0.00 kPa
SBT_n: 5	Dr (%): 49.25 ±3.91	Su ratio: 0.00 ±0.00
SBTn description: Silty sand & sandy silt	φ (degrees): 39.65 ±1.27 °	O.C.R.: 0.00 ±0.00
	Unit weight: 18.76 ±0.54 kN/m³	

.:: Layer No: 4 ::.

Code: Layer_5 **Start depth:** 2.20 (m), **End depth:** 3.19 (m)

Description: Clay & silty clay

Basic results	Estimation results	
Total cone resistance: 1.50 ±0.26 MPa	Permeability: 1.16E-07 ±6.19E-08 m/s	Constrained Mod.: 20.36 ±3.60 MPa
Sleeve friction: 38.81 ±3.91 kPa	N_{60}: 5.97 ±0.72 blows	Go: 35.95 ±2.29 MPa
Ic: 2.63 ±0.12	Es: 0.00 ±0.00 MPa	Su: 103.86 ±18.36 kPa
SBT_n: 4	Dr (%): 0.00 ±0.00	Su ratio: 1.91 ±0.33
SBTn description: Clay & silty clay	φ (degrees): 0.00 ±0.00 °	O.C.R.: 8.81 ±1.53
	Unit weight: 17.32 ±0.10 kN/m³	

.:: Layer No: 5 ::.

Code: Layer_6 **Start depth:** 3.19 (m), **End depth:** 4.37 (m)

Description: Clay

Basic results	Estimation results	
Total cone resistance: 0.40 ±0.13 MPa	Permeability: 7.38E-10 ±1.08E-09 m/s	Constrained Mod.: 2.05 ±2.15 MPa
Sleeve friction: 24.33 ±8.50 kPa	N_{60}: 2.68 ±0.66 blows	Go: 23.65 ±3.63 MPa
Ic: 3.49 ±0.15	Es: 0.00 ±0.00 MPa	Su: 23.73 ±9.45 kPa
SBT_n: 3	Dr (%): 0.00 ±0.00	Su ratio: 0.37 ±0.18
SBTn description: Clay	φ (degrees): 0.00 ±0.00 °	O.C.R.: 1.71 ±0.84
	Unit weight: 16.23 ±0.48 kN/m³	



This software is licensed to: Tecnilab, S.A. CPT name: CPT1

.:: Layer No: 6 ::.

Code: Layer_7 **Start depth:** 4.37 (m), **End depth:** 5.22 (m)

Description: Clay & silty clay

Basic results	Estimation results	
Total cone resistance: 1.23 ±0.30 MPa	Permeability: 5.38E-08 ±3.43E-08 m/s	Constrained Mod.: 15.14 ±5.40 MPa
Sleeve friction: 18.76 ±4.59 kPa	N_{60}: 5.28 ±1.02 blows	Go: 32.76 ±3.83 MPa
Ic: 2.76 ±0.16	Es: 0.00 ±0.00 MPa	Su: 81.94 ±21.15 kPa
SBT_n: 4	Dr (%): 0.00 ±0.00	Su ratio: 0.99 ±0.23
SBTn description: Clay & silty clay	φ (degrees): 0.00 ±0.00 °	O.C.R.: 4.56 ±1.04
	Unit weight: 16.43 ±0.24 kN/m³	

.:: Layer No: 7 ::.

Code: Layer_8 **Start depth:** 5.22 (m), **End depth:** 5.63 (m)

Description: Silty sand & sandy silt

Basic results	Estimation results	
Total cone resistance: 3.89 ±1.09 MPa	Permeability: 6.82E-07 ±3.58E-07 m/s	Constrained Mod.: 53.14 ±15.24 MPa
Sleeve friction: 64.09 ±40.65 kPa	N_{60}: 13.08 ±3.12 blows	Go: 66.35 ±13.62 MPa
Ic: 2.36 ±0.06	Es: 52.94 ±10.87 MPa	Su: 0.00 ±0.00 kPa
SBT_n: 5	Dr (%): 34.28 ±4.73	Su ratio: 0.00 ±0.00
SBTn description: Silty sand & sandy silt	φ (degrees): 35.82 ±1.23 °	O.C.R.: 0.00 ±0.00
	Unit weight: 18.21 ±0.60 kN/m³	

.:: Layer No: 8 ::.

Code: Layer_9 **Start depth:** 5.63 (m), **End depth:** 6.16 (m)

Description: Sand & silty sand

Basic results	Estimation results	
Total cone resistance: 8.86 ±1.58 MPa	Permeability: 1.73E-05 ±1.19E-05 m/s	Constrained Mod.: 89.26 ±8.52 MPa
Sleeve friction: 85.64 ±30.26 kPa	N_{60}: 22.59 ±2.68 blows	Go: 89.48 ±8.43 MPa
Ic: 1.93 ±0.14	Es: 71.39 ±6.72 MPa	Su: 0.00 ±0.00 kPa
SBT_n: 6	Dr (%): 51.19 ±4.68	Su ratio: 0.00 ±0.00
SBTn description: Sand & silty sand	φ (degrees): 37.62 ±0.76 °	O.C.R.: 0.00 ±0.00
	Unit weight: 18.88 ±0.31 kN/m³	

.:: Layer No: 9 ::.

Code: Layer_10 **Start depth:** 6.16 (m), **End depth:** 6.67 (m)

Description: Clay & silty clay

Basic results	Estimation results	
Total cone resistance: 2.24 ±0.27 MPa	Permeability: 8.78E-08 ±3.74E-08 m/s	Constrained Mod.: 29.85 ±3.72 MPa
Sleeve friction: 51.18 ±6.70 kPa	N_{60}: 9.20 ±0.82 blows	Go: 54.69 ±2.18 MPa
Ic: 2.65 ±0.08	Es: 0.00 ±0.00 MPa	Su: 152.29 ±18.96 kPa
SBT_n: 4	Dr (%): 0.00 ±0.00	Su ratio: 1.58 ±0.20
SBTn description: Clay & silty clay	φ (degrees): 0.00 ±0.00 °	O.C.R.: 7.30 ±0.91
	Unit weight: 17.76 ±0.09 kN/m³	



This software is licensed to: Tecnilab, S.A. CPT name: CPT1

.:: Layer No: 10 ::.

Code: Layer_11 **Start depth:** 6.67 (m), **End depth:** 7.22 (m)

Description: Sand & silty sand

Basic results	**Estimation results**	
Total cone resistance: 11.74 ±2.59 MPa	Permeability: 3.06E-05 ±1.82E-05 m/s	Constrained Mod.: 104.36 ±9.86 MPa
Sleeve friction: 105.71 ±24.77 kPa	N_{60}: 28.08 ±4.40 blows	Go: 104.36 ±9.86 MPa
Ic: 1.83 ±0.12	Es: 83.26 ±7.87 MPa	Su: 0.00 ±0.00 kPa
SBT_n: 6	Dr (%): 57.08 ±6.60	Su ratio: 0.00 ±0.00
SBTn description: Sand & silty sand	φ (degrees): 38.53 ±1.04 °	O.C.R.: 0.00 ±0.00
	Unit weight: 19.21 ±0.23 kN/m³	



This software is licensed to: Tecnilab, S.A.

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log\left(\frac{q_t}{p_a}\right) + 1.236 \right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$I_c < 3.27$ and $I_c > 1.00$ then $k = 10^{0.952 - 3.04 \cdot I_c}$

$I_c \leq 4.00$ and $I_c > 3.27$ then $k = 10^{-4.52 - 1.37 \cdot I_c}$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{P_a}\right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268 - 0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268 - 0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, Es (MPa) ::

$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}}$ (applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: State Parameter, ψ ::

$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$

:: Drained Friction Angle, φ (°) ::

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$
$\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$
$\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$
$M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \geq 2.20$

:: Small strain shear Modulus, Go (MPa) ::

$$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Shear Wave Velocity, Vs (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho}\right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, Su (kPa) ::

$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r)$ or user defined

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, Su(rem) (kPa) ::

$S_{u(rem)} = f_s$ (applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 \cdot +7 \cdot \log(F_r))} \right]^{-1.25}$$ or user defined

$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, Ko ::

$K_O = (1 - \sin\varphi') \cdot OCR^{\sin\varphi'}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_S}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Peak Friction Angle, φ' (°) ::

$\varphi' = 29.5° \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$

(applicable for 0.10<Bq<1.00)

References

- Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012
- Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA DE BARRANCO Y ASOC. S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Prebored Pressuremeter Testing in Soils ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trabajo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB. RIO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARIA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 24.50 m
Elevación / Elevation:

Datos de interpretación y cálculo

Datos de campo						Datos corregidos (netos)								
Presión kg/cm²	Radio mm	R15 sg mm	R30 sg mm	R60 sg mm	R60-30 sg mm	Presión kg/cm²	Radio mm	R30 sg mm	R60 sg mm	R60-30 sg mm	Radio Cavidad	$r - r_0$ r_0	$V - V_0$ V_0
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.02	0.02	0.02	0.00	33.68	-0.0397	-0.0777
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.02	0.02	0.02	0.00	33.68	-0.0397	-0.0779
3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.02	0.02	0.02	0.00	33.68	-0.0398	-0.0780
4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.02	0.02	0.02	0.00	33.68	-0.0398	-0.0781
5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.01	0.01	0.01	0.00	33.67	-0.0399	-0.0782
6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	0.01	0.01	0.01	0.00	33.67	-0.0400	-0.0783
7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.01	0.01	0.01	0.00	33.67	-0.0400	-0.0785
8.00	1.43	1.43	1.43	1.43	0.00	8.00	1.41	1.41	1.41	0.00	35.07	0.0000	0.0000
10.00	1.43	1.43	1.43	1.43	0.00	10.00	1.41	1.41	1.41	0.00	35.07	-0.0001	-0.0002
12.00	1.44	1.44	1.44	1.44	0.00	12.00	1.41	1.41	1.41	0.00	35.07	0.0000	0.0001
15.00	1.46	1.46	1.46	1.46	0.00	15.00	1.42	1.42	1.42	0.00	35.08	0.0003	0.0005
20.00	1.47	1.47	1.47	1.47	0.00	20.00	1.42	1.42	1.42	0.00	35.08	0.0003	0.0005
25.00	1.53	1.53	1.53	1.53	0.00	25.00	1.46	1.46	1.46	0.00	35.12	0.0013	0.0027
30.00	2.05	2.05	2.05	2.05	0.00	30.00	1.84	1.84	1.84	0.00	35.50	0.0123	0.0247
35.00	2.06	2.06	2.06	2.06	0.00	35.00	1.84	1.84	1.84	0.00	35.50	0.0123	0.0247
40.00	2.06	2.06	2.06	2.06	0.00	40.00	1.83	1.83	1.83	0.00	35.49	0.0120	0.0242
45.00	2.06	2.06	2.06	2.06	0.00	45.00	1.83	1.83	1.83	0.00	35.49	0.0118	0.0237
50.00	2.07	2.07	2.07	2.07	0.00	50.00	1.83	1.83	1.83	0.00	35.49	0.0118	0.0237
55.00	2.07	2.07	2.07	2.07	0.00	55.00	1.82	1.82	1.82	0.00	35.48	0.0115	0.0232
60.00	2.07	2.07	2.07	2.07	0.00	60.00	1.81	1.81	1.81	0.00	35.47	0.0113	0.0227
50.00	2.07	2.07	2.07	2.07	0.00	50.00	1.83	1.83	1.83	0.00	35.49	0.0118	0.0237
40.00	1.70	1.70	1.70	1.70	0.00	40.00	1.56	1.56	1.56	0.00	35.22	0.0043	0.0086
30.00	1.70	1.70	1.70	1.70	0.00	30.00	1.58	1.58	1.58	0.00	35.24	0.0048	0.0095
20.00	1.69	1.69	1.69	1.69	0.00	20.00	1.59	1.59	1.59	0.00	35.25	0.0050	0.0101
30.00	1.94	1.94	1.94	1.94	0.00	30.00	1.76	1.76	1.76	0.00	35.42	0.0095	0.0189
40.00	2.03	2.03	2.03	2.03	0.00	40.00	1.81	1.81	1.81	0.00	35.47	0.0114	0.0229
50.00	2.09	2.09	2.09	2.09	0.00	50.00	1.84	1.82	1.84	0.00	35.50	0.0122	0.0245
60.00	2.09	2.09	2.09	2.09	0.00	60.00	1.82	1.82	1.82	0.00	35.48	0.0117	0.0236
70.00	2.11	2.11	2.11	2.11	0.00	70.00	1.82	1.82	1.82	0.00	35.48	0.0117	0.0235
80.00	2.11	2.11	2.11	2.11	0.00	80.00	1.81	1.81	1.81	0.00	35.47	0.0112	0.0225
90.00	2.13	2.13	2.13	2.13	0.00	90.00	1.80	1.80	1.80	0.00	35.46	0.0112	0.0225
100.00	2.16	2.16	2.16	2.16	0.00	100.00	1.81	1.81	1.81	0.00	35.47	0.0113	0.0228
70.00	2.15	2.15	2.15	2.15	0.00	70.00	1.85	1.85	1.85	0.00	35.51	0.0125	0.0252
50.00	2.15	2.15	2.15	2.15	0.00	50.00	1.89	1.89	1.89	0.00	35.55	0.0135	0.0272
30.00	2.13	2.13	2.13	2.13	0.00	30.00	1.90	1.90	1.90	0.00	35.56	0.0140	0.0282
10.00	1.78	1.78	1.78	1.78	0.00	10.00	1.67	1.67	1.67	0.00	35.33	0.0074	0.0149
5.00	1.52	1.52	1.52	1.52	0.00	5.00	1.49	1.49	1.49	0.00	35.15	0.0021	0.0042
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.66	-0.0403	-0.0788

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Preforated Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trabajo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BdB. RÍO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARIA, CIUDAD DE PANAMA

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 24.50 m
Elevación / Elevation:

Creep

Presión (kg/cm²)

Creep R60 - R30

Módulo presiométrico inicial

Presión (kg/cm²)

Radio (mm)

Descarga-Recarga. (Datos corregidos)

Presión (kg/cm²)

Radio (mm)

Curva Presiométrica. Datos de Campo

Presión (kg/cm²)

Radio (mm)

Curva Presiométrica. Datos Corregidos

Presión (kg/cm²)

Radio (mm)

Observaciones/ Remarks: Al tratarse de un ensayo realizado en una Roca Sana la presion limite es difícil de interpretar ya que no ocurre plastificación.

Presentado por/Presented by:

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



TECNILAB, S. A. FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Prebored Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trajabo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB, RIO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARÍA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 24.50 m
Elevación / Elevation:

Equipo	Packer	$R_{externo\ packer}$	R_0 inicial
MECATEC HQ-150	--	35	1.34

Operador	Fecha	Hora Inicial	Hora Final
J. Carvallo	--	--	--

RESULTADOS

Interpretación del módulo de carga (inicial)

Poisson's ratio (ν)	Presión neta inicial (P_1) (kg/cm²)	Presión neta final (P_2) (kg/cm²)	Radio neto inicial r_1 (mm)	Radio neto final r_2 (mm)	ΔP (kg/cm²)	Radio de cavidad en P_1 (inicial) (mm)	Radio de cavidad en P_2 (final) (mm)	$\Delta\varepsilon_c$	Módulo presiométrico $Ep_{initial}$ (kg/cm²)	Módulo de corte $G_{initial}$ (kg/cm²)
0.25	8.00	50.00	1.41	1.83	42.00	35.07	35.49	0.0118	**4461.9**	**1784.8**

Interpretación del módulo de descarga - recarga

Poisson's ratio (ν)	Presión neta inicial (P_1) (kg/cm²)	Presión neta final (P_2) (kg/cm²)	Radio neto inicial r_1 (mm)	Radio neto final r_2 (mm)	ΔP (kg/cm²)	Radio de cavidad en P1 (inicial) (mm)	Radio de cavidad en P2 (final) (mm)	$\Delta\varepsilon_c$	Módulo presiómetro Ep_{ur1} (kg/cm²)	Módulo de corte G_{ur1} (kg/cm²)
0.25	20.00	60.00	1.42	1.81	40.00	35.08	35.47	0.0110	**4546.3**	**1818.5**

Presión de fluencia P_Y (kg/cm²):	**25**
Presión límite P_L (kg/cm²):	**≈ 70**

Presentado por/Presented by:

Observaciones/ Remarks: Al tratarse de un ensayo realizado en una Roca Sana la presión limite es dificil de interpretar ya que no ocurre plastificación. La presión limite es tentativa.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Preborod Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trabajo No. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB.; RIO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARIA, CIUDAD DE PANAMA

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 18.00 m
Elevación / Elevation:

Datos de interpretación y cálculo

Datos de campo						Datos corregidos (netos)								
Presión kg/cm²	Radio mm	R15 sg mm	R30 sg mm	R60 sg mm	R60-30 sg mm	Presión kg/cm²	Radio mm	R30 sg mm	R60 sg mm	R60-30 sg mm	Radio Cavidad	$r - r_0$ / r_0	$V - V_0$ / V_0
0.00	0.00				0.00	0.00	0.00			0.00			
1.00	0.00				0.00	1.00	0.00			0.00	33.66	-0.0791	-0.1519
2.00	0.00				0.00	2.00	0.00			0.00	33.66	-0.0791	-0.1519
3.00	0.00				0.00	3.00	0.00			0.00	33.66	-0.0791	-0.1519
4.00	0.14				0.00	4.00	0.14			0.00	33.80	-0.0752	-0.1448
5.00	0.80				0.00	5.00	0.80			0.00	34.46	-0.0572	-0.1111
6.00	2.89				0.00	6.00	2.89			0.00	36.55	0.0000	0.0000
7.00	5.79				0.00	7.00	5.79			0.00	39.45	0.0793	0.1650
8.00	8.21				0.00	8.00	8.21			0.00	41.87	0.1456	0.3123
9.00	10.26				0.00	9.00	10.26			0.00	43.92	0.2016	0.4439
10.00	10.26				0.00	10.00	10.26			0.00	43.92	0.2016	0.4439
11.00	10.26				0.00	11.00	10.26			0.00	43.92	0.2016	0.4439
12.00	10.26				0.00	12.00	10.26			0.00	43.92	0.2016	0.4439
13.00	10.26				0.00	13.00	10.26			0.00	43.92	0.2016	0.4439
14.00	10.27				0.00	14.00	10.27			0.00	43.93	0.2019	0.4446
15.00	10.28				0.00	15.00	10.28			0.00	43.94	0.2022	0.4453
14.00	10.25				0.00	14.00	10.25			0.00	43.91	0.2014	0.4433
13.00	10.21				0.00	13.00	10.21			0.00	43.87	0.2003	0.4407
12.00	10.20				0.00	12.00	10.20			0.00	43.86	0.2000	0.4406
11.00	10.19				0.00	11.00	10.19			0.00	43.85	0.1997	0.4399
10.00	10.16				0.00	10.00	10.16			0.00	43.82	0.1989	0.4374
10.00	10.75				0.00	10.00	10.75			0.00	44.41	0.2150	0.4763
10.00	11.78				0.00	10.00	11.78			0.00	45.44	0.2432	0.5456
11.00	11.78				0.00	11.00	11.78			0.00	45.44	0.2432	0.5456
12.00	11.78				0.00	12.00	11.78			0.00	45.44	0.2432	0.5456
13.00	11.79				0.00	13.00	11.79			0.00	45.45	0.2435	0.5463
14.00	11.79				0.00	14.00	11.79			0.00	45.45	0.2435	0.5463
15.00	11.79				0.00	15.00	11.79			0.00	45.45	0.2435	0.5463
16.00	11.80				0.00	16.00	11.80			0.00	45.46	0.2438	0.5470
17.00	11.80				0.00	17.00	11.80			0.00	45.46	0.2438	0.5470
18.00	11.79				0.00	18.00	11.79			0.00	45.45	0.2435	0.5463
16.00	11.79				0.00	16.00	11.79			0.00	45.45	0.2435	0.5463
14.00	11.79				0.00	14.00	11.79			0.00	45.45	0.2435	0.5463
12.00	11.79				0.00	12.00	11.79			0.00	45.45	0.2435	0.5463
10.00	11.79				0.00	10.00	11.79			0.00	45.45	0.2435	0.5463
8.00	9.31				0.00	8.00	9.31			0.00	42.97	0.1756	0.3822
6.00	7.23				0.00	6.00	7.23			0.00	40.89	0.1187	0.2516
4.00	4.66				0.00	4.00	4.66			0.00	38.32	0.0484	0.0992
2.00	1.70				0.00	2.00	1.70			0.00	35.36	-0.0326	-0.0641
0.00	0.00				0.00	0.00	0.00			0.00	33.66	-0.0791	-0.1519

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA DE PANAMCO, YASSER, S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros preperforados en suelos / Standard Test Method for Preborred Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trabajo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB. RIO JUAN DIAZ
Localización / Location: SANTA MARÍA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 18.00 m
Elevación / Elevation:

Creep
Presión (kg/cm²)
Creep R60 - R30

Presión límite PL (kg/cm2):
Presión (kg/cm²)
ΔV/V₀

Módulo presiométrico inicial
Presión (kg/cm²)
Radio (mm)

Descarga-Recarga.. (Datos corregidos)
Presión (kg/cm²)
Radio (mm)

Curva Presiométrica. Datos de Campo
Presión (kg/cm²)
Radio (mm)

Curva Presiométrica. Datos Corregidos
Presión (kg/cm²)
Radio (mm)

Observaciones/ Remarks:

Presentado por/Presented by:

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe solo estan relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



TECNILAB, S. A. FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Prebored Pressuremeter Testing in Soils ASTM D 4719

Trajabo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB, RIO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARÍA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 18.00 m
Elevación / Elevation:

Equipo	Packer	$R_{externo\ packer}$	R_0 inicial
MECATEC HQ-150	--	35	1.34

Operador	Fecha	Hora Inicial	Hora Final
J. Carvallo	--	--	--

RESULTADOS

Interpretación del módulo de carga (inicial)

Poisson's ratio (ν)	Presión neta inicial (P_1) (kg/cm^2)	Presión neta final (P_2) (kg/cm^2)	Radio neto inicial r_1 (mm)	Radio neto final r_2 (mm)	ΔP (kg/cm^2)	Radio de cavidad en P_1 (inicial) (mm)	Radio de cavidad en P_2 (final) (mm)	$\Delta\varepsilon_c$	Módulo presiométrico $Ep_{initial}$ (kg/cm^2)	Módulo de corte $G_{initial}$ (kg/cm^2)
0.25	6.00	15.00	2.89	10.28	9.00	36.55	43.94	0.2022	**55.6**	**22.3**

Interpretación del módulo de descarga - recarga

Poisson's ratio (ν)	Presión neta inicial (P_1) (kg/cm^2)	Presión neta final (P_2) (kg/cm^2)	Radio neto inicial r_1 (mm)	Radio neto final r_2 (mm)	ΔP (kg/cm^2)	Radio de cavidad en P1 (inicial) (mm)	Radio de cavidad en P2 (final) (mm)	$\Delta\varepsilon_c$	Módulo presiómetro Ep_{ur1} (kg/cm^2)	Módulo de corte G_{ur1} (kg/cm^2)
0.25	10.00	18.00	10.26	11.79	8.00	43.92	45.45	0.0348	**287.1**	**114.8**

Presión de fluencia P_Y (kg/cm^2):	**≈ 9**
Presión límite P_L (kg/cm^2):	**≈ 20**

Presentado por/Presented by:

Observaciones/ Remarks:

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 · APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC. S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Prebored Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trabajo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB. RIO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARÍA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 15.00 m
Elevación / Elevation:

Datos de interpretación y cálculo

Datos de campo					Datos corregidos (netos)								
Presión kg/cm²	Radio mm	R15 sg mm	R30 sg mm	R60 sg mm	R60-30 sg mm	Presión kg/cm²	Radio mm	R30 sg mm	R60 sg mm	R60-30 sg mm	Radio Cavidad	$r - r_0$ / r_0	$V - V_0$ / V_0
0.00	0.00				0.00	0.00	0.00			0.00			
1.00	1.12				0.00	1.00	1.12			0.00	34.78	-0.0743	-0.1430
2.00	2.00				0.00	2.00	2.00			0.00	35.66	-0.0508	-0.0991
3.00	3.12				0.00	3.00	3.12			0.00	36.78	-0.0210	-0.0416
4.00	3.91				0.00	4.00	3.91			0.00	37.57	0.0000	0.0000
5.00	5.37				0.00	5.00	5.37			0.00	39.03	0.0389	0.0752
6.00	7.29				0.00	6.00	7.29			0.00	40.95	0.0900	0.1680
7.00	8.71				0.00	7.00	8.71			0.00	42.37	0.1278	0.2718
8.00	10.90				0.00	8.00	10.90			0.00	44.56	0.1861	0.4067
9.00	11.66				0.00	9.00	11.66			0.00	45.32	0.2063	0.4551
10.00	12.34				0.00	10.00	12.34			0.00	46.00	0.2244	0.4991
9.00	12.34				0.00	9.00	12.34			0.00	46.00	0.2244	0.4991
8.00	12.33				0.00	8.00	12.33			0.00	45.99	0.2241	0.4985
7.00	11.07				0.00	7.00	11.07			0.00	44.73	0.1906	0.4175
6.00	10.00				0.00	6.00	10.00			0.00	43.66	0.1621	0.3605
5.00	7.33				0.00	5.00	7.33			0.00	40.99	0.0910	0.1903
6.00	7.49				0.00	6.00	7.49			0.00	41.15	0.0953	0.1997
7.00	8.97				0.00	7.00	8.97			0.00	42.63	0.1347	0.2875
8.00	9.67				0.00	8.00	9.67			0.00	43.33	0.1533	0.3301
9.00	11.39				0.00	9.00	11.39			0.00	45.05	0.1991	0.4378
10.00	12.58				0.00	10.00	12.58			0.00	46.24	0.2308	0.5148
11.00	13.04				0.00	11.00	13.04			0.00	46.70	0.2430	0.5451
12.00	13.04				0.00	12.00	13.04			0.00	46.70	0.2430	0.5451
11.00	13.02				0.00	11.00	13.02			0.00	46.68	0.2425	0.5438
10.00	13.01				0.00	10.00	13.01			0.00	46.67	0.2422	0.5431
9.00	13.01				0.00	9.00	13.01			0.00	46.67	0.2422	0.5431
8.00	13.01				0.00	8.00	13.01			0.00	46.67	0.2422	0.5431
7.00	10.31				0.00	7.00	10.31			0.00	43.97	0.1703	0.3697
6.00	8.56				0.00	6.00	8.56			0.00	42.22	0.1238	0.2629
5.00	5.48				0.00	5.00	5.48			0.00	39.14	0.0418	0.0853
4.00	3.94				0.00	4.00	3.94			0.00	37.60	0.0008	0.0016
3.00	3.04				0.00	3.00	3.04			0.00	36.70	-0.0232	-0.0458
1.00	1.21				0.00	1.00	1.21			0.00	34.87	-0.0719	-0.1386
0.00	0.00				0.00	0.00	0.00			0.00	33.66	-0.1041	-0.1973

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA DE LABORATORIOS Y ASOCIADOS, S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Preborad Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page
1 de 2

Trabajo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB. RIO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARÍA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 16.00 m
Elevación / Elevation:

Creep
Presion (kg/cm²)
Creep R60 - R30

Presión límite PL (kg/cm2):
Presion (kg/cm²)
0.10 ΔV/V₀

Módulo presiométrico inicial
Presion (kg/cm²)
Radio (mm)

Descarga-Recarga. (Datos corregidos)
Presion (kg/cm²)
Radio (mm)

Curva Presiométrica. Datos de Campo
Presion (kg/cm²)
Radio (mm)

Curva Presiométrica. Datos Corregidos
Presion (kg/cm²)
Radio (mm)

Observaciones/ Remarks:

Presentado por/Presented by:

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe solo estan relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

FUNDADA EN 1973

TECNILAB, S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
UNA EMPRESA DE BARRAMCO Y CIA., S.A.

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Preborod Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trabajo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB. RIO JUAN DIAZ
Localización / Location: SANTA MARÍA. CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 16.00 m
Elevación / Elevation:

Equipo	Packer	$R_{externo}$ packer	R_c inicial
MECATEC HQ-150	--	35	1.34

Operador	Fecha	Hora Inicial	Hora Final
J. Carvallo	--	--	--

RESULTADOS

Interpretación del módulo de carga (inicial)

Poisson's ratio (ν)	Presión neta inicial (P_1) (kg/cm²)	Presión neta final (P_2) (kg/cm²)	Radio neto inicial r_1 (mm)	Radio neto final r_2 (mm)	ΔP (kg/cm²)	Radio de cavidad en P_1 (inicial) (mm)	Radio de cavidad en P_2 (final) (mm)	Δx_c	Módulo presiométrico $Ep_{inicial}$ (kg/cm²)	Módulo de corte $G_{inicial}$ (kg/cm²)
0.25	4.00	10.00	3.91	12.34	6.00	37.57	46.00	0.2244	**33.4**	**13.4**

Interpretación del módulo de descarga - recarga

Poisson's ratio (ν)	Presión neta inicial (P_1) (kg/cm²)	Presión neta final (P_2) (kg/cm²)	Radio neto inicial r_1 (mm)	Radio neto final r_2 (mm)	ΔP (kg/cm²)	Radio de cavidad en P1 (inicial) (mm)	Radio de cavidad en P2 (final) (mm)	Δx_c	Módulo presiométrico Ep_{ur1} (kg/cm²)	Módulo de corte G_{ur1} (kg/cm²)
0.25	10.00	5.00	12.34	5.37	-5.00	46.00	39.03	-0.1515	**41.2**	**16.5**

Presión de fluencia P_Y (kg/cm²):	≈ 8
Presión límite P_L (kg/cm²):	≈ 13

Presentado por/Presented by:

Observaciones/ Remarks: SE DETIENE EL ENSAYO DEBIDO A QUE SE ALCANZO LA CAPACIDAD MÁXIMA DEL EQUIPO.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA DE BARRANCO CONSTRUCTORA, S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Preborod Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page
1 de 2

Trajabo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB, RIO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARIA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 13.50 m
Elevación / Elevation:

Datos de interpretación y cálculo

Datos de campo						Datos corregidos (netos)								
Presión kg/cm²	Radio mm	R15 sg mm	R30 sg mm	R60 sg mm	R60-30 sg mm	Presión kg/cm²	Radio mm	R30 sg mm	R60 sg mm	R60-30 sg mm	Radio Cavidad	$\frac{r - r_0}{r_0}$	$\frac{V - V_0}{V_0}$
0.00	0.00				0.00	0.00	0.00			0.00			
1.00	0.97				0.00	1.00	0.97			0.00	34.63	-0.0577	-0.1120
2.00	1.56				0.00	2.00	1.56			0.00	35.22	-0.0416	-0.0815
3.00	2.78				0.00	3.00	2.78			0.00	36.44	-0.0084	-0.0168
4.00	3.09				0.00	4.00	3.09			0.00	36.75	0.0000	0.0000
5.00	5.08				0.00	5.00	5.08			0.00	38.74	0.0541	0.1112
6.00	7.97				0.00	6.00	7.97			0.00	41.63	0.1328	0.2832
7.00	9.68				0.00	7.00	9.68			0.00	43.34	0.1793	0.3908
8.00	10.93				0.00	8.00	10.93			0.00	44.59	0.2133	0.4722
9.00	12.35				0.00	9.00	12.35			0.00	46.01	0.2520	0.5674
10.000	13.78				0.00	10.00	13.78			0.00	47.44	0.2909	0.6664
9.00	13.67				0.00	9.00	13.67			0.00	47.33	0.2879	0.6597
8.00	13.21				0.00	8.00	13.21			0.00	46.87	0.2754	0.6295
7.00	13.00				0.00	7.00	13.00			0.00	46.66	0.2697	0.6120
6.00	12.66				0.00	6.00	12.66			0.00	46.32	0.2604	0.5865
5.00	10.39				0.00	5.00	10.39			0.00	44.05	0.1986	0.4357
6.00	9.94				0.00	6.00	9.94			0.00	43.60	0.1864	0.4075
7.00	11.76				0.00	7.00	11.76			0.00	45.42	0.2359	0.5275
8.00	13.33				0.00	8.00	13.33			0.00	46.99	0.2786	0.6349
9.00	13.97				0.00	9.00	13.97			0.00	47.63	0.2961	0.6738
10.00	14.80				0.00	10.00	14.80			0.00	48.46	0.3186	0.7388
9.00	14.79				0.00	9.00	14.79			0.00	48.45	0.3184	0.7381
8.00	13.77				0.00	8.00	13.77			0.00	47.43	0.2906	0.6657
7.00	12.13				0.00	7.00	12.13			0.00	45.79	0.2460	0.5525
6.00	11.32				0.00	6.00	11.32			0.00	44.98	0.2239	0.4980
5.00	9.31				0.00	5.00	9.31			0.00	42.97	0.1693	0.3671
4.00	6.03				0.00	4.00	6.03			0.00	39.69	0.0800	0.1664
3.00	3.91				0.00	3.00	3.91			0.00	37.57	0.0223	0.0451
1.00	0.86				0.00	1.00	0.86			0.00	34.52	-0.0607	-0.1177
0.00	0.00				0.00	0.00	0.00			0.00	33.66	-0.0841	-0.1611

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA DE BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Prebored Pressuremeter Testing in Soils
ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trabajo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB. RIO JUAN DIAZ
Localización / Location: SANTA MARIA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring 1
Profundidad / Depth: 13.50 m
Elevación / Elevation:

Creep
Presión (kg/cm²)
Creep: R60 - R30

Módulo presiométrico inicial
Presión (kg/cm²)
Radio (mm)

Presión límite PL (kg/cm2):
Presión (kg/cm²)
ΔV/V₀

Curva Presiométrica. Datos de Campo
Presión (kg/cm²)
Radio (mm)

Descarga-Recarga. (Datos corregidos)
Presión (kg/cm²)
Radio (mm)

Curva Presiométrica. Datos Corregidos
Presión (kg/cm²)
Radio (mm)

Observaciones/ Remarks: SE DE TIENE EL ENSAYO DEBIDO A QUE SE ALCANZO LA CAPACIDAD MAXIMA DEL EQUIPO.

Presentado por/Presented by:

El presente informe no deberá reproducirse sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo estan relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



IN GOD WE TRUST

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC. S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Ensayos de presiómetros pre-perforados en suelos / Standard Test Method for Prebored Pressuremeter Testing in Soils ASTM D 4719

Página / Page 1 de 2

Trajabo Nro. / JOB No.: 2-1174 Cliente / Client: MAREA VERDE
Proyecto / Project: BARRERA BoB, RIO JUAN DÍAZ
Localización / Location: SANTA MARÍA, CIUDAD DE PANAMÁ

Sondeo / Boring: 1
Profundidad / Depth: 13.50 m
Elevación / Elevation:

Equipo	Packer	$R_{externo\ packer}$	R_0 inicial
MECATEC HQ-150	--	35	1.34

Operador	Fecha	Hora Inicial	Hora Final
J. Carvallo	--	--	--

RESULTADOS

Interpretación del módulo de carga (inicial)

Poisson's ratio (ν)	Presión neta inicial (P_1) (kg/cm^2)	Presión neta final (P_2) (kg/cm^2)	Radio neto inicial r_1 (mm)	Radio neto final r_2 (mm)	ΔP (kg/cm^2)	Radio de cavidad en P_1 (inicial) (mm)	Radio de cavidad en P_2 (final) (mm)	$\Delta\varepsilon_c$	Módulo presiométrico $Ep_{initial}$ (kg/cm^2)	Módulo de corte $G_{initial}$ (kg/cm^2)
0.25	4.00	10.00	3.09	13.78	6.00	36.75	47.44	0.2909	**25.8**	**10.3**

Interpretación del módulo de descarga - recarga

Poisson's ratio (ν)	Presión neta inicial (P_1) (kg/cm^2)	Presión neta final (P_2) (kg/cm^2)	Radio neto inicial r_1 (mm)	Radio neto final r_2 (mm)	ΔP (kg/cm^2)	Radio de cavidad en P1 (inicial) (mm)	Radio de cavidad en P2 (final) (mm)	$\Delta\varepsilon_c$	Módulo presiómetro Ep_{ur1} (kg/cm^2)	Módulo de corte G_{ur1} (kg/cm^2)
0.25	5.00	10.00	10.39	13.78	5.00	44.05	47.44	0.0770	**81.2**	**32.5**

Presión de fluencia P_Y (kg/cm^2):	≈ 6
Presión límite P_L (kg/cm^2):	≈ 11

Presentado por/Presented by:

Observaciones/ Remarks: SE DETIENE EL ENSAYO DEBIDO A QUE SE ALCANZO LA CAPACIDAD MÁXIMA DEL EQUIPO.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1975

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 2-1174 HOYO No.: 1 HOJA No.: 1 DE 4 PERFORADORA: 10-16
PROYECTO : Barrera BoB, Rio Juan Diaz
LOCALIZACION: Santa Maria, Ciudad de Panama
CLIENTE : Marea Verde FECHA: 11-marzo-2021
COORDENADAS: 671135 E 998464 N

*	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA
	0.60		LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A DURA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA MEDIO A BAJO, PLASTICIDAD ALTA DE COLOR CHOCOLATE CON PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA.	1	A	1 2 3			45	77.78	35.29		T S
	1.50			2	A	2 9 43			45	77.78	19.81		T S
	3.00			3	A	50			1E-04	0			T S
	4.50		ARENA ARCILLOSA, DE COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA BAJO A ALTO, PLASTICIDAD ALTA, DE COLOR CHOCOLATE OSCURO Y NEGRO, CON ABUNDANCIA DE MATERIA ORGÁNICA.	4	A	1 2 1			45	66.67	23.27	HW	T S
▼	4.80												
	6.00			5	A	7 5 6			45	66.67	60.67		T S
	7.50			6	A	4							

N SPT
% HUMEDAD
20 40 60 80

ABREVIATURAS:
A - Alterada
I - Inalterada
R - Roca
T - Broca Tricono
HW - Con el Peso del Martillo
C - Doble Tubo Broca de Carburo
D - Doble Tubo Broca de Diamante
RQD - Indice de Calidad de la Roca
S - Saca Muestras Partido
P - Posteador
qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES:
NF 4.80M DESPUES DE 24 HRS.
PERFORADOR: J. TENORIO
DESCRIPCION / DIBUJO: C. DOWELL

GEÓLOGO: A. REYES



TECNILAB, S. A. FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 2-1174 HOYO No.: 1 HOJA No.: 2 DE 4 PERFORADORA: 10-16
PROYECTO : Barrera BoB, Rio Juan Díaz
LOCALIZACION: Santa María, Ciudad de Panama
CLIENTE : Marea Verde FECHA: 11-marzo-2021
COORDENADAS: 671135 E 998464 N

PROF. *	ELEV	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA
						5			45	100	32.4		S
						5							
9.00				7	A	19							T
						22			45	100	25.58		S
						22							
10.50				8	A	18							T
			ARCILLA, DE CONSISTENCIA FIRME A DURA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA MEDIO A BAJO, PLASTICIDAD ALTA.			19			45	77.78	29.15	HW	S
						23							
12.00				9	A	10							T
						11			45	66.67	16.78		S
						12							
13.50				10	A	10							T
						14			45	77.78	26.32		S
						12							
15.00				11	A	8							T
						10			45	66.67	11.2		S

N SPT
% HUMEDAD
20 40 60 80

ABREVIATURAS:
A - Alterada
I - Inalterada
R - Roca
T - Broca Tricono
HW - Con el Peso del Martillo
C - Doble Tubo Broca de Carburo
D - Doble Tubo Broca de Diamante
RQD - Indice de Calidad de la Roca
S - Saca Muestras Partido
P - Posteador
qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES: -
NF 4.80M DESPUES DE 24 HRS.
PERFORADOR: J. TENORIO
DESCRIPCION / DIBUJO: C. DOWELL
GEÓLOGO: A. REYES



TECNILAB, S. A. FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 2-1174 HOYO No.: 1 HOJA No.: 3 DE 4 PERFORADORA: 10-16
PROYECTO : Barrera BoB, Rio Juan Diaz
LOCALIZACION: Santa María, Ciudad de Panama
CLIENTE : Marea Verde FECHA: 11-marzo-2021
COORDENADAS: 671135 E 998464 N

PROF *	ELEV	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA
16.50				12	A	8 8 10			45	66.67	23.21		T S
18.00			ARCILLA, DE CONSISTENCIA FIRME A DURA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA MEDIO A BAJO, PLASTICIDAD ALTA.	13	A	6 8 9			45	77.78	22.96		T S
19.50				14	A	9 10 10			45	44.44	35.93		T S
21.00				15	A	6 3 5			45	33.33	35.61		T S
22.00				16	R			24.0	100	80			D

N SPT ■ % HUMEDAD
20 40 60 80

ABREVIATURAS:
A - Alterada
I - Inalterada
R - Roca
T - Broca Tricono
HW - Con el Peso del Martillo
C - Doble Tubo Broca de Carburo
D - Doble Tubo Broca de Diamante
RQD - Indice de Calidad de la Roca
S - Saca Muestras Partido
P - Posteador
qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES: -
NF 4.80M DESPUES DE 24 HRS.
PERFORADOR: J. TENORIO
DESCRIPCION / DIBUJO: C. DOWELL
GEÓLOGO: A. REYES



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 2-1174 HOYO No.: 1 HOJA No.: 4 DE 4 PERFORADORA: 10-16
PROYECTO : Barrera BoB, Río Juan Díaz
LOCALIZACION: Santa María, Ciudad de Panama
CLIENTE : Marea Verde FECHA: 11-marzo-2021
COORDENADAS: 671135 E 998464 N

PROF *	ELEV	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA
23.00			22.00m.-26.00m.: ROCA SANA. ARENISCA TOBACEA GRIS OSCURO, CON CIRCULACION DE AGUA. ROCA MODERADAMENTE FRACTURADA. DE TEXTURA CLÁSTICA, DE ESTRUCTURA ESTRATIFICADA, DE MATRIZ ARCILLOSA, CEMENTADA, DE GRANO FINO DE COLOR GRIS OSCURO. DUREZA: MODERADAMENTE DURA (RH-3), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ANGULO DE 10°, 20°, 30°, 40° Y 60°. DE SUPERFICIE PLANAS, ESCALONADAS, RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS Y CERRADAS. CON RELLENO DE PELÍCULA MUY DELGADA DE CALCITA DE COLOR BLANCO. LA ROCA REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARIA ENTRE 2-28 CM. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: LIMONITA, CALCITA, TRAZAS DE PIRITA.	17	R		70.20	57	150	100			D
24.50				18	R		65.90	40.0	150	96.67			D
26.00			FIN DEL SONDEO										

● N SPT ■ % HUMEDAD
20 40 60 80

ABREVIATURAS:
A - Alterada
I - Inalterada
R - Roca
T - Broca Tricono
HW - Con el Peso del Martillo
C - Doble Tubo Broca de Carburo
D - Doble Tubo Broca de Diamante
RQD - Indice de Calidad de la Roca
S - Saca Muestras Partido
P - Posteador
qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES: -
NF 4.80M DESPUES DE 24 HRS.
PERFORADOR: J. TENORIO
DESCRIPCION / DIBUJO: C. DOWELL
GEÓLOGO: A. REYES



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA EN 1973

DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 2-1174 HOYO No.: 1 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: NQ

PROYECTO: Barrera BoB, Rio Juan Diaz

LOCALIZACION: Santa María, Ciudad de Panamá FECHA: MARZO, 2021

CLIENTE: Marea Verde ELEVACION (m): COORDENADAS: 671135 E 998464 N

Profundidad Inicio (m)	Profundidad Final (m)	Elevación Inicio (m)	Elevación Final (m)
22.00	23.00		
23.00	24.50		
24.50	26.00		

FOTOGRAFIA DE LOS TESTIGOS



LONGITUD REC. (m)	LONGITUD MOD. (m)	RQD %	DENSIDAD g/cm³	COMP. AXIAL kg/cm²	Is MPa
0.80	0.24	24	--	--	--
1.50	0.85	57	2.37	70.20	--
1.44	0.60	40	2.40	65.90	--

22.00m -26.00m.: ROCA SANA. ARENISCA TOBACEA GRIS OSCURO, CON CIRCULACION DE AGUA. ROCA MODERADAMENTE FRACTURADA. DE TEXTURA CLÁSTICA, DE ESTRUCTURA ESTRATIFICADA, DE MATRIZ ARCILLOSA, CEMENTADA, DE GRANO FINO DE COLOR GRIS OSCURO. DUREZA: MODERADAMENTE DURA (RH-3), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ANGULO DE 10°, 20°, 30°, 40° Y 60°, DE SUPERFICIE PLANAS, ESCALONADAS, RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS Y CERRADAS, CON RELLENO DE PELÍCULA MUY DELGADA DE CALCITA DE COLOR BLANCO. LA ROCA REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 2-28 CM. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: LIMONITA, CALCITA, TRAZAS DE PIRITA.

OBSERVACIONES:

RQD: 0 -25 Muy mala; 26-50 Mala; 51-75 Regular; 76-90 Buena; 91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO

Dibujado por: C.DOWELL
Geológo: A. REYES
Perforador: J. TENORIO

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA EL BARRIO(1) Y ASOC. S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

F-081

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216

Área/Area:
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato
a

TRABAJO No./JOB No.: 2-1174 CLIENTE/CLIENT: Marea Verde HOYO No./ HOLE #: 1
PROYECTO/PROJECT: Barrera Bob, Ria Juan Diaz MUESTRA/SAMPLE: 1-8
LOCALIZACION/LOCATION: Santa Maria, Ciudad de Panamá PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-10.95
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: J. Tenorio FECHA/DATE: 11-mar-21 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCTION: 15-mar-21 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 15-mar-21 FUENTE / SOURCE: SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 23-mar-21

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	4	5	6	7	8
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2	Hoyo No./Borehole No.	1	1	1	1	1	1	1
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	4.50-4.95	6.00-6.45	7.50-7.95	9.00-9.45	10.50-10.95
4	Tara No./Can No.	821	800	89	901	702	68	H1
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	233.5	247.5	227.7	242.0	238.4	229.5	237.3
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	210.6	230.6	210.5	205.6	215.6	210.6	216.6
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	22.90	16.90	17.20	36.40	22.80	18.90	20.70
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.7	145.3	136.6	145.6	145.3	136.7	145.6
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	64.90	85.30	73.90	60.00	70.30	73.90	71.00
10	Contenido de Húmedad/ Moisture content (%)	35.29	19.81	23.27	60.67	32.43	25.58	29.15
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test

Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	727	Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #: 436
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:		Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J. TENORIO
Ensayado por / Tested by: O. ESTRADA

Compilado por /Compiled by: C. DOWELL
Presentado por / Presented by: C. DOWELL

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo

Versión 7
Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E BARRACO Y ASOC. S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

F-081

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216

Área/Area:
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato
a

TRABAJO No./JOB No.: 2-1174 CLIENTE/CLIENT: Marea Verde HOYO No./ HOLE #: 1
PROYECTO/PROJECT: Barrera Bob, Ria Juan Díaz MUESTRA/SAMPLE: 9-14
LOCALIZACION/LOCATION: Santa Maria, Ciudad de Panamá PROFUNDIDAD/DEPTH: 12.00-21.45
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: J.C. Tenorio FECHA/DATE: 11-mar-21 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 15-mar-21 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 15-mar-21 FUENTE / SOURCE: SPT
METODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 23-mar-21

No.	Muestra No./Sample No.	9	10	11	12	13	14	15
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2	Hoyo No./Borehole No.	1	1	1	1	1	1	1
3	Profundidad/Depth	12.00-12.45	13.50-13.95	15.00-15.45	16.50-16.95	18.00-18.45	19.50-19.95	21.00-21.45
4	Tara No./Can No.	H5	H90	303	2020	5	3	251
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	300.9	265.6	294.6	318.1	246.5	257.9	227.1
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	278.6	240.6	279.6	285.6	226.0	226.1	203.6
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	22.30	25.00	15.00	32.50	20.50	31.80	23.50
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.7	145.6	145.7	145.6	136.7	137.6	137.6
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	132.90	95.00	133.90	140.00	89.30	88.50	86.00
10	Contenido de Húmedad/ Moisture content (%)	16.78	26.32	11.20	23.21	22.96	35.93	35.61
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test

Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	727	Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	436
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:		Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:	

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J. TENORIO — Compilado por /Compiled by: C. DOWELL
Ensayado por / Tested by: O. ESTRADA — Presentado por / Presented by: C. DOWELL

El presente informe no debera reproducirse, sin la aprobacion escrita de TECNILAB, S.A

Los resultados de este informe sólo estan relacionados con las muestras indicadas en el mismo

Version 7
Fecha de Revision: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC. S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA EN COMPRESION DE TESTIGO DE ROCA / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STREGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
ASTM D 7012

F-089

Fecha: **15 de Abril de 2011** | Área: **PRUEBAS Y ENSAYOS** | Pagina: **1 de 1**

TRABAJO No./JOB: 2-1174 CLIENTE/CLIENT : MAREA VERDE

PROYECTO/PROJECT: BARRERA BoB, RÍO JUAN DÍAZ UBICACIÓN /LOCATION: SANTA MARÍA, CIUDAD DE PANAMÁ

MUESTREADO POR/SAMPLE BY : TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 24-mar-21

PREPARADO POR/PREPARED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 24-mar-21 LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA

HOYO /HOLE No.	MUESTRA/ SAMPLE Profundidad (DEPTH) m	PESO (WEIGHT) g	DIAMETRO (DIAMETER) (cm)	LARGO (LENGHT) (cm)	AREA TRANSVERSAL TRANSVERSAL AREA (cm^2)	VOLUMEN (VOLUME) (cm^3)	DENSIDAD (DENSITY) (g/cm^3)	RELACION/ RATIO L/D	CARGA MAXIMA (MAXIMUM LOAD) MAXIMUN LOAD (lb)	RESIS. MAXIMA/ MAXIMUM STRENGHT (kg/cm^2)	RESISTENCIA EN COMPRESION. AXIAL (AXIAL COMPRESSIVE STRENGHT) MPa
1	24.25-24.42	362.6	4.60	9.20	16.62	152.90	2.37	2.00	2567	70.2	6.89
1	25.81-26.06	367.1	4.60	9.20	16.62	152.90	2.40	2.00	2409	65.9	6.46

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial 722	Equipo/Equipment		Serie/Serial
Equipo/Equipment	PRENZA	Serie/Serial 0711	Equipo/Equipment		Serie/Serial

OBSERVACIONES/REMARKS:

Muestreado por/Sample By: TECNILAB, S.A. Ensayado por/ Tested By: C. CÓRDOBA

Compilado por/Compiladed: C.DOWELL Presentado por/Presented By: E. PEÑA

PROYECTO: Barrera BoB, Río Juan Díaz
INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA
TRABAJO N° 2-1174 MARZO 2021





FOTOS DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR EL TRABAJO



LIMO ARCILLOSO



ARCILLA



ARCILLA LIMOSA



ROCA SANA

ESTRATIGRAFÍA ENCONTRADA EN EL SITIO

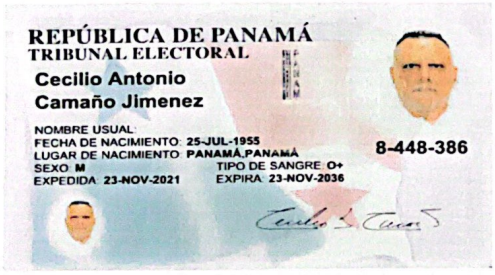
TECNILAB, S.A.

ANEXO 11

LISTA DE PROFESIONALES QUE ELABORARON Y COLABORARON EL ES.I.A.

LISTA DE PROFESIONALES QUE ELABORARON Y COLABORARON EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL REFERIDO PROYECTO Y LAS FIRMA (S) RESPONSABLE(S)

NOMBRE	CARGO	REGISTRO DE CONSULTOR	FIRMAS DE CONSULTORES
Ingeniero /Magíster CECILIO CAMAÑO	CONSULTOR LIDER	IRC- 008-20	
Magister GIOVANKA LISBETH DE LEON PEREZ	CONSULTOR COLABORADOR	ARC-036-2000	





Yo, Mgter. Carlos Gavilanes González, Notario Público Primero del Circuito Notarial de la Provincia de Panamá Oeste, con cédula No. 8-356-182, CERTIFICO: Que compareció, Cecilio A. Camaño Jimenez con el documento de identidad No. 8-448-386 ha (n) firmado y estampado su huella dactilar en mi presencia y ante los testigos que suscriben, y por consiguiente esta (s) firma (s) es (son) auténtica(s).

Panamá, 27 MAR 2023

Testigo Cédula Testigo Cédula

Mgter. Carlos Gavilanes González
Notario Público Primero del Circuito
Notarial de la Provincia de Panamá Oeste.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA DE PANAMÁ OESTE

Escaneado con CamScanner

ANEXO 12

RESOLUCION DE VIABILIDAD AMBIENTAL SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB FASE 1



REPÚBLICA DE PANAMÁ

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA IA- 143-2007

El Suscrito Administrador General Encargado de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO

Que la empresa TEL & NET ACTIVITIES, INC., de generales anotadas en autos, ha concebido el desarrollo de un proyecto denominado "SANTA MARÍA GOLF & COUNTRY CLUB", en el corregimiento de Juan Díaz, distrito y provincia de Panamá.

Que en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, el día 4 de marzo de 2007, el promotor del referido proyecto, a través de su Representante Legal, Mayor Alfredo Alemán Chiari con cedula de identidad personal No. 8-136-190, presentó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, elaborado bajo la responsabilidad de INGEMAR PANAMÁ, S.A., persona jurídica inscrita en el Registro de Consultores Ambientales habilitados para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), mediante el Registro No. IAR-021-97.

Que en virtud de lo establecido en los artículos 41 y 56 acápite c, del Decreto Ejecutivo 59 del 16 de marzo de 2000, se remitió el referido Estudio de Impacto Ambiental a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Ministerio de Vivienda (MIVI), Autoridad Marítima de Panamá (AMP), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Ministerio de Salud (MINSA), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Ministerio de Obras Públicas (MOP) e Instituto Nacional de Cultura (INAC) (Ver fojas 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18 y 19 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SAM-319-07, recibida el 07 de mayo de 2007, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), remite sus observaciones técnicas referentes al proyecto en mención (Ver fojas de la 20 a la 22 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. 349-07 DNPH, recibida 23 de abril de 2007, el Instituto Nacional de Cultura (INAC) recomienda no aprobar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto en cuestión (Ver foja 23 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. 316 D.Ing.-Deproca, recibida el 29 de mayo de 2007, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) remite sus recomendaciones técnicas referentes al documento en evaluación (Ver fojas de la 25 a la 26 del expediente administrativo correspondiente).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº IA-143-07
FECHA 22-5-07
Página 1 de 12



Que mediante nota AU-2007-0041, recibida el 6 de junio de 2007, la Sociedad Audubon de Panamá remite sus observaciones técnicas referentes al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB" (Ver fojas de la 31 a la 37 del expediente administrativo correspondiente).

Que conforme a lo establecido en el artículo 27 de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá", y el Decreto Ejecutivo 59 de 16 de marzo de 2000, fue sometido el Estudio de Impacto Ambiental en evaluación al período de Consulta Pública dispuesto para tales efectos, según consta en la foja 24 del expediente administrativo correspondiente.

Que mediante el documento elaborado por INGEMAR PANAMÁ, recibido el 6 de junio de 2007 el promotor del proyecto presenta el Informe del Foro Público del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto denominado "SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB", según consta de las foja 38 a la 64 del expediente administrativo correspondiente.

Que mediante nota DINEORA-DEIA-UAS-679-07-06-07, la Autoridad Nacional del Ambiente invita a las Unidades Ambientales participantes en el proceso de evaluación del proyecto a asistir a la presentación del mismo (Ver fojas de la 65 a la 76 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota fechada 21 de mayo de 2007, el Comité Cívico de Acción Comunitaria, Corregimiento de Juan Díaz aportan sus observaciones referentes al proyecto en mención (Ver fojas de la 77 a la 79 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota recibida el día 7 de junio de 2007, el promotor solicita presentar el proyecto a las Unidades Ambientales participantes en el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (Ver foja 80 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante el Informe de Revisión y de Calificación de Estudio de Impacto Ambiental, recibido el 20 de junio de 2007, el Ministerio de Vivienda (MIVI), remite sus comentarios referentes al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto en cuestión (Ver fojas de la 83 a la 85 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DGPIMA 0507-UA-06-07, de fecha 2 de julio de 2007, la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), emite sus comentarios referentes al proyecto en mención y adjunta Memoria de Reunión del Comité Nacional de Humedales de Panamá (Ver fojas de la 88 a la 92 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIAP-432-0907-07, fechada 9 de julio de 2007, esta Autoridad solicita información complementaria al promotor del proyecto (Ver fojas de la 102 a la 104 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DA-0313-07, recibida el 16 de julio de 2007, la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), solicita un ejemplar impreso del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto



denominado "SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB" (Ver foja 105 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SINAPROC-DPM-343, recibida el 19 de julio de 2007, el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) remite sus comentarios referentes al proyecto en mención (Ver fojas de la 106 a la 114 de l expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota fechada 25 de septiembre de 2007, el promotor presenta la información complementaria solicitada por esta Autoridad (Ver fojas de la 115 a la 213 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-UAS-1277-2609-07, con fecha 26 de septiembre de 2007 y nota DINEORA-DEIA-UAS-1330-3-10-07 del 3 de octubre de 2007, la ANAM envía la información complementaria solicitada a las unidades ambientales participantes en el proceso de evaluación (Ver fojas de la 214 a la 220 y de la 228 a la 231 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DGPIMA-UA-0757-09-07, recibida el 3 de octubre de 2007, la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares (AMP), remite sus comentarios referentes a la información complementaria presentada del proyecto (Ver fojas de la 221 a la 222 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SAM-723-07, recibida el 10 de octubre de 2007, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), remite sus comentarios referentes a la información complementaria referente al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB" (Ver foja 232 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-AP783-22-10-07, con fecha de 22 de octubre de 2007, la ANAM solicita información complementaria del Estudio de Impacto Ambiental denominado "SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB" (Ver foja 236 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota recibida 25 de octubre de 2007, el promotor presenta la información complementaria solicitada por esta Autoridad (Ver fojas de la 237 a la 239 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-UAS-1441-2510-07, con fecha del 25 de octubre de 2007, la ANAM envía la información complementaria a la Unidades Ambientales participantes en la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental en cuestión (Ver fojas de la 240 a la 250 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SINAPROC-DPM-EIA-6442-687, recibida el 30 de octubre de 2007, el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) indica que no tiene objeción a la documentación complementaria relacionado con Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB" (Ver foja 251 del expediente administrativo correspondiente).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº DIA-143-07
FECHA 23-5-07
Página 3 de 12



Que mediante nota DINEORA-DEIAAP-836-1-11-07, con fecha de 1 de noviembre de 2007, la ANAM solicita información complementaria al promotor (Ver foja 258 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota UA-003-07, recibida el 07 de noviembre de 2007, la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) remite sus comentarios referentes al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB" (Ver fojas de la 259 a la 289 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota de fecha 2 de noviembre de 2007, el promotor presenta la información complementaria solicitada por esta Autoridad (Ver fojas de la 290 a la 292 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-UAS-1589-0611-07 y nota DIEORA-DEIA-UAS-1441-0611-07 fechadas 6 de noviembre de 2007, la ANAM envía la información complementaria a las unidades ambientales participantes en la evaluación del proyecto en mención (Ver fojas de la 293 a la 301 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SAM-831-07, recibida el día 15 de noviembre de 2007, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) remite sus comentarios referentes a la información complementaria remitida por esta Autoridad (Ver foja 305 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota de fecha 16 de noviembre de 2007, Javier Yap con cédula de identidad personal No. 8-213-312, solicita a la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental copia del expediente del referido Estudio de Impacto Ambiental (Ver foja 307 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DGPIMA-UA-091-11-07, recibida el día 24 de noviembre de 2007, la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares (AMP) remite sus comentarios referentes a la información complementaria referente al Estudio de Impacto Ambiental en evaluación (Ver foja 308 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-AP-914-4-12-07, con fecha de 4 de diciembre de 2007, la ANAM solicita información complementaria al promotor (Ver foja 311 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota recibida el día 12 de diciembre de 2007, el promotor presenta la información complementaria solicitada por la Autoridad Nacional del Ambiente (Ver fojas de la 312 a la 326 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-UAS-1809-1212-07, fechada 12 de diciembre de 2007, la Autoridad Nacional del Ambiente remite información complementaria solicitada al promotor, a las Unidades Ambientales participantes en la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto en cuestión (Ver fojas de la 327 a la 339 y de la 344 a la 345 del expediente administrativo correspondiente).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº 224-143-08
FECHA 22 de 5 de 08
Página 4 de 12



Que mediante nota DIEORA-DEIA-UAS-1807-1212-07, con fecha 12 de diciembre de 2007, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental convoca a una reunión para tratar el tema del proyecto en mención (Ver fojas de la 336 a la 339 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota UA-051-07, recibida el día 12 de diciembre de 2007, la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), solicita convocar una reunión para tratar el tema del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "SANTA MARIA GOLF & COUNTRY CLUB" (Ver foja 340 del expediente administrativo correspondiente).

Que el día 18 de diciembre de 2007, se realiza la reunión con las unidades ambientales participantes en el proceso de evaluación del proyecto en mención (Ver foja 341 y 342 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SAM-944-07, recibida el 28 de diciembre de 2007, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), remite sus comentarios referentes a la información complementaria del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto en evaluación (Ver foja 348 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota UA-074-07, recibida el 26 de diciembre de 2007, la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), comunica que durante la reunión sostenida el día 18 de diciembre 2007, entre las diferentes instituciones involucradas, fueron expuestas diferentes evaluaciones con sus correspondientes medidas de compensación y mitigación con las cuales dicha unidad considera que la ANAM, puede aplicar lo establecido por Ley 41 de 1 de julio de 1998 y el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006 (Ver foja 349 del expediente administrativo correspondiente).

Que la Ley 41 del 1 de julio de 1998 establece que la Evaluación de Impacto Ambiental es un sistema de advertencia temprana que opera a través de un proceso de análisis continuo y que, mediante un conjunto ordenado, coherente y reproducible de antecedentes, permite tomar decisiones preventivas sobre la protección del ambiente.

Que el informe Técnico de Evaluación con fecha 19 de febrero de 2008, visible de fojas 357 a la 371 del expediente administrativo correspondiente, recomienda la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto denominado "SANTA MARÍA GOLF & COUNTRY CLUB".

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, para la ejecución del proyecto denominado "SANTA MARÍA GOLF & COUNTRY CLUB", FASE 1, que comprende las siguientes obras: Ampliación del cauce del río Juan Díaz, Mejoras al cauce de la quebrada Curunducito, Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, Realineamiento de la Calle 117 E que comunica Llano Bonito con el Puerto de Juan Díaz, Campo de Golf, Casa Club, Área de Práctica, 11 hoyos de golf (1; 9 ; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17 y 18), Ciclo vías, Club Campestre,

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº DA-143-08
FECHA 28-3-08
Página 5 de 12



Calles y Boulevard Principal, Áreas verdes y Lagos Artificiales, Las Parcelas Unifamiliares SF 1; 2; 3; 4; 5; la parte Norte de la SF4; las parcelas VIP ES 1; 2; 3; 4; 5; la parte Oeste de la ES 6; Sale Center (SC); Town Center (TS); Country Club (CC); Golf Club (GC); la parcela de alta densidad (HD-2) y la parte sur de la parcela de mediana densidad (MD-1) en un área total de 161.7 hectáreas con todas las medidas de mitigación, contempladas en el referido Estudio, las cuales se integran y forman parte de esta resolución, por lo que, en consecuencia, son de forzoso cumplimiento.

ARTÍCULO 2: El Representante Legal de TEL & NET ACTIVITIES, INC., deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para la ejecución o desarrollo del proyecto objeto del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, el cumplimiento de la presente resolución ambiental y de la normativa ambiental vigente.

ARTÍCULO 3: No podrá ejecutar y/o desarrollar la Fase 2 del proyecto que comprenden las siguientes obras: parte norte de la parcela de mediana densidad (MD-1), parte sur de la SF4, parte Este de la ES6, parte de la sección Este del Boulevard principal y el hoyo de golf No.8, en un área total de 19,9 hectáreas, hasta que el promotor haya presentado y sea aprobado por la ANAM el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente para el desarrollo de la Fase 2. para lo cual deberán ser aprobadas por las instituciones correspondientes, las condiciones de mitigación, compensación y demás estudios adicionales y que sean requeridos por estas instituciones u otras y que concretamente tratan con el área de la fase 2 del referido proyecto,

ARTÍCULO 4: En adición a las medidas de mitigación y compensación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, el promotor del proyecto deberá cumplir con lo siguiente:

1. Previo inicio de las actividades de construcción de todas las infraestructuras y ampliación en el cauce del río Juan Díaz y la quebrada Curunducito, deberá cumplir con la aprobación de planos, obtener el permiso de construcción, ante las autoridades correspondientes de acuerdo a la normativa vigente y, de igual manera cumplir con lo establecido en la Resolución Nº AG-0342-2005 del 27 de junio de 2005, "por la cual se establecen los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones".

2. Previo inicio de obras o a la tala el promotor deberá contar con los permisos emitidos por las autoridades correspondientes del área a desarrollar, entre las cuales se contempla la ampliación del cauce del río Juan Díaz, mejoras al cauce de la quebrada Curunducito, el realineamiento de la Calle 117 E, que comunica Llano Bonito con el Puerto de Juan Díaz y la nueva infraestructura urbana en el referido proyecto.

3. El promotor implementará medidas durante la fase de construcción y operación que controlen la escorrentía superficial de aguas y sedimentos hacia los cuerpos de aguas existentes en el área de influencia del proyecto.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº 240-2023
FECHA 22 de 03 de 2023
Página 6 de 12



4. Para el monitoreo del efectivo cumplimiento de la norma DGNTI-COPANIT 35-2000, durante la operación del proyecto, el promotor presentará cada 6 meses ante la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental (DIPROCA), un informe de monitoreo de las aguas vertidas a través de pruebas de laboratorio que certifiquen dicho cumplimiento.

5. El promotor deberá cumplir tal como lo ha señalado en la información complementaria del EsIA, con la asignación de: quinientos mil Balboas (B/.500,000.00) a una ONG local en coordinación con la ANAM, para la educación ambiental en el área, especialmente en el Sitio Ramsar.

6. Deberá cumplir con la construcción de un trébol a la altura de Llano Bonito sobre el Corredor Sur y la ampliación del cauce del río Juan Díaz en un área mínima de 2km.

7. Previo al inicio de la construcción de las obras el promotor del proyecto deberá inspeccionar el área que será afectada con la finalidad de minimizar y prevenir los daños a la propiedad privada y atender aquellos aspectos de cumplimiento de la normativa ambiental.

8. El promotor deberá desarrollar, implementar y presentar un programa de gestión local de riesgos en toda el área de influencia del proyecto para su respectiva evaluación y aprobación de la autoridad competente.

9. El promotor debe cumplir con lo establecido en la Resolución AG-0235 en concepto de indemnización ecológica.

10. Deberá colocar señalizaciones viales claras, prácticas y visibles con letreros, dicha acción la realizará en coordinación con la autoridad competente.

11. El material para el relleno debe provenir de sitios de extracción aprobados por las autoridades competentes. El equipo utilizado para el transporte de este material debe cumplir con las especificaciones establecidas por las autoridades para este tipo de actividad.

12. El promotor implementará acciones efectivas sobre la generación de desechos sólidos y líquidos durante las fases de construcción y operación del proyecto a fin de minimizar los impactos. Para el caso del relleno rociará con agua para minimizar la generación de polvo en el área a rellenar y a los accesos del proyecto, de la misma manera limpiará si es el caso aquel material que se riegue en la carretera que corresponda al proyecto.

13. El promotor será responsable del manejo y disposición final de los desechos sólidos que se producirán en el proyecto.

14. El promotor será responsable de mantener la vigilancia y control para el cumplimiento de estas medidas ambientales de protección a la biodiversidad antes señaladas en todas las etapas del proyecto y advertirá a todas las personas que ocupen los predios del área del

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº 12-143-08
FECHA 03-03-2008
Página 7 de 12



proyecto, las normas de conservación y protección necesarias para el mantenimiento de la biodiversidad a través de capacitación.

15. El promotor esta obligado a brindar seguridad y protección a los peatones durante la fase de construcción del referido proyecto.

16. El promotor implementará un adecuado manejo a las infraestructuras temporales (patio de almacenamiento de materiales y maquinaria, talleres, oficina de campo, vestidores etc.).

17. Cumplir con la Ley 24 de 7 de junio de 1995 "Sobre Vida Silvestre de la República de Panamá.

18. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, establecidas para la Higiene y Seguridad Industrial, "Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido".

19. Cumplimiento de la Resolución Nº 597 del 12 de noviembre de 1999, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable, Definiciones y Requisitos Generales".

20. De requerirse el uso de agua de fuentes naturales y/o subterráneas durante la fase de construcción y ocupación, deberá tramitar los permisos correspondientes ante la Autoridad Nacional del Ambiente.

21. Presentar cada seis (6) meses, ante la Administración Regional del Ambiente correspondiente, para evaluación y aprobación, mientras dure la implementación de las medidas de mitigación, control y compensación, un informe sobre la aplicación y la eficiencia de dichas medidas, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y en esta resolución. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de la empresa promotora del proyecto al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) en cuestión.

22. Colocar, antes de iniciar la ejecución del proyecto, un letrero en un lugar visible dentro del área del proyecto, según el formato adjunto.

23. Informar a la ANAM de las modificaciones o cambios en las técnicas y medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III aprobado, con el fin de verificar si estos requieren la aplicación del artículo 15 del citado Decreto Ejecutivo 59 de 16 de marzo de 2000.

24. Cumplir con la Norma DGNTI-COPANIT-47-2000, establecidas para Uso y Disposición Final de Lodos.

25. Cumplir con la Norma DGNTI-COPANIT-24-1999, establecidas para reutilización de las aguas residuales tratadas.

26. La empresa promotora es responsable de la operación y mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales hasta tanto el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), esté en capacidad de realizar la actividad.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº 224-693-28
FECHA 23 DE 2023
Página 8 de 12



27. Presentar antes del inicio de las actividades de construcción el plan de revegetación, ante la Administración Regional del Ambiente correspondiente, para su debida aprobación.

28. Cumplir con el Decreto Ejecutivo 266 del 24 de noviembre de 1994 "Reglamentación del Funcionamiento de la Oficina de Ventanilla Única, para la aprobación de Parcelaciones y Urbanizaciones."

29. En caso de que durante alguna de las etapas de operaciones del proyecto se diera el hallazgo de piezas o elementos de valor histórico Nacional, el promotor deberá reportar este hecho al Instituto Nacional de Cultura.

30. El promotor deberá cumplir con lo establecido en los estudios hidrológicos e hidráulicos que definen los niveles de crecida máxima en la sección de los canales y cauce del río Juan Díaz y la quebrada Curunducito que se localiza en el mencionado proyecto.

31. Presentar cada tres (3) meses, a partir de la notificación de la presente resolución, constancia de haber coordinando con SINAPROC un Plan de Contingencia contra inundaciones, de manera que permita elaborar un sistema de alerta temprana en las márgenes de la cuenca próxima al proyecto, utilizando para ello varas métricas para el monitoreo del incremento del caudal en temporada lluviosa.

32. Previo a realizar la conexión a los sistemas de alcantarillado sanitario y de agua potable, el promotor deberá contar con la certificación de interconexión a dichos sistemas emitido por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

33. Realizar un monitoreo en el (los) punto (s) de descarga de la (s) planta (s) de tratamiento que contemple el análisis de los parámetros fisicoquímicos durante cinco (5) años, una vez empiece a operar el proyecto; entregar además informes cada seis (6) meses ante el laboratorio de Calidad de Aguas de DIPROCA y ante la Administración Regional del Ambiente respectiva. Estos análisis serán realizados por un profesional idóneo e independiente del proyecto. Los monitoreos deberán realizarse aguas arriba del punto de descarga de las plantas y aguas abajo del mismo punto.

34. Previo inicio de obras, deberá contar con la Certificación de Uso de Suelo emitida por el Ministerio de Vivienda.

35. Previo inicio de obras, deberá contar con la aprobación del Estudio de Tránsito aprobado por la autoridad competente.

36. El promotor coordinará con la ANAM asumiendo los costos de rescate y reubicación de la fauna y flora existente en el área prevista a intervenir, así como su área de vecindad (50 metros a la redonda); ésta tarea debe realizarse antes del inicio de la actividades de construcción y será parte de la planificación del proyecto, igualmente durante la construcción y operación del proyecto, se le prohíbe la caza o dar muerte a cualquier especie faunística que se introduzca dentro de los predios del proyecto, así como colectar especies de flora presente en los predios del proyecto.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº DM-IA-320-2008
FECHA 11-12-08
Página 9 de 12



37. Durante la fase de construcción y operación, deberán acatar lo estipulado en el articulo 38 de la Ley 24 de 7 de junio de 1995, por el cual se establece la legislación de vida silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones, referente a la prohibición, captura, recolección, transporte u comercio de especies silvestres en todo el territorio Nacional, sin previa autorización de la ANAM, lo que deberá ser incluido en las capacitaciones formales al personal que participara en las labores de construcción y operación del proyecto.

38. Antes de la tala de árboles, la empresa está obligada a realizar la recuperación y reubicación de la flora (plantas epífitas y orquídeas) y cualquier otra especie endémica del área, así como los nidos, huevos y crías tanto de aves, reptiles como de mamíferos; dicha acción deberá ser coordinada y supervisada por la Administración Regional del Ambiente correspondiente.

39. El promotor del proyecto se obliga a la compensación del doble de la vegetación afectada, para lo cual coordinará con la administración regional correspondiente y se obligará al mantenimiento por cinco (5) años posteriores a su siembra.

40. Cumplir con el Decreto Ejecutivo 205 de 28 de diciembre de 2000, "por el cual se aprueba el Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, adscrito a la Dirección General de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y su reglamento general", en especial con lo relacionado con las áreas especiales que ameritan un tratamiento por separado dentro del Plan de desarrollo urbano local metropolitano.

ARTÍCULO 5: El promotor del proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente resolución ambiental, será solidariamente responsable con las empresas que se contraten o subcontraten para el desarrollo o ejecución del proyecto, respecto al cumplimiento del referido Estudio de Impacto Ambiental, de la presente resolución ambiental y de la normativa ambiental vigente.

ARTÍCULO 6: Si durante las etapas de construcción o de operación del proyecto al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente resolución, el promotor del proyecto decide abandonar la obra, deberá:

1. Comunicar por escrito a la Autoridad Nacional del Ambiente, en un plazo mayor de treinta (30) días hábiles, antes de abandonar la obra o actividad.

2. Cubrir los costos de mitigación, control y compensación no cumplidos según el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, así como cualquier daño ocasionado al ambiente durante las operaciones.

ARTÍCULO 7: El promotor del proyecto al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente resolución ambiental, sus contratistas, asociados, personal contratado y subcontratado para la ejecución o desarrollo del proyecto, deberán cumplir con todas las leyes, decretos y reglamentos ambientales.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº IA-145-22
FECHA 22/ junio/22
Página 10 de 12



ARTÍCULO 8: Se le advierte al promotor del proyecto al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente resolución ambiental, que la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), está facultada para supervisar, fiscalizar y/o verificar, cuando así lo estime conveniente, todo lo relacionado con los planes y programas de manejo y protección ambiental establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental, en la presente Resolución y en la normativa ambiental vigente; además suspenderá el proyecto o actividad al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental referido como medida de precaución por el incumplimiento de éstas disposiciones, independientemente de las responsabilidades legales correspondientes.

ARTÍCULO 9: Advertir al Representante Legal de Tel & Net Activities, Inc., que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 del 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá", sus reglamentos y normas complementarias.

ARTÍCULO 10: La presente resolución ambiental regirá a partir de su notificación y tendrá vigencia hasta de dos años para el inicio de su ejecución.

ARTÍCULO 11: De conformidad con el artículo 54 y siguientes del Decreto Ejecutivo 59 de 16 de marzo de 2000, el Representante Legal de Tel & Net Activities, Inc., podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 41 de 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá" y Decreto Ejecutivo 59 de 16 de marzo de 2000 y demás normas concordantes.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Veinte Dos (22) días, del mes de Febrero del año dos mil ocho (2008).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

EDUARDO REYES
Administrador General, Encargado

BOLÍVAR ZAMBRANO
Director de Evaluación y
Ordenamiento Ambiental

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº DA-154-08
FECHA 22-2-08
Página 11 de 12

Hoy 22 de Febrero de 2008
siendo las 3:25 de la tarde
notifique personalmente a Eduardo Reyes de la presente
resolución
Notificador
Notificado



REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
FORMATO PARA EL LETRERO
QUE DEBERÁ COLOCARSE DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO,
APROBADO MEDIANTE EL ARTÍCULO CUARTO DE LA RESOLUCIÓN

RESOLUCIÓN No. IA-143 DE 22 DE febrero DEL 2008

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
   - El color verde para el fondo.
   - El color amarillo para las letras.
   - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: Proyecto "SANTA MARÍA GOLF & COUNTRY CLUB",
Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN
Tercer Plano: PROMOTOR: TEL & NET ACTIVITIES, INC.
Cuarto Plano: AREA: 161.7 Has.
Quinto Plano: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II1
No. IA-143 DE 22 DE febrero DEL 2008.

Recibido por:

Ayelio A. Escalona M
Nombre (letra imprenta)

Firma

6-67-347
No. de Cédula de I.P.

22/02/08
Fecha

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN Nº IA-143-08
FECHA 22-02-08
Página 12 de 12

ANEXO 13

+ 20 ENCUESTAS REALIZADAS



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Carlos Gonzalez Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Leticia Perez Fecha 14-12-10-marzo-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Sipriano Sanchez Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Elibeto Luna Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☐ ✓ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Catalino Marciaga Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☑

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Ruben Cavera Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☑ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☑

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Carla González Fecha----------

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☑

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Yaneth Hernandez Fecha 14-17-20 MARZO - 2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☑

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Juan Alberto Garcia Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☑

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Roberto Vargas Fecha 14-12-20-MARZO-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Lastenia Garcia Fecha 14-12-20-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

CS Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Robert Gonzalez Fecha 14-12-2023 / 2020-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Roger Villarreal Fecha 14-17-20 MARZO-2023

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☑

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Yelvin Jimenez Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☞ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☞

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☞ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☞ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☞ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☞ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☞ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☞ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☞ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☞ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☞ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☞ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Julio Perez Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Sol Ortega Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☐✓ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐✓ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ ✓ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Carlos Velasquez Fecha 14-12-20 14 20-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ Nó ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Luis Miguel Fecha 14-12-20-11-20-2023

Sexo: Masculino ☑ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☑ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☑ Universitaria ☐

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Manuel Rodriguez Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☑

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☑

Vive en el Área ☑ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☑ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☑ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner



ENCUESTA PÚBLICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA I

L.P. DEVELOPMENT. CORP., promueve el proyecto denominado: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA, de uso temporal en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

Nombre Manuel Garcia Fecha 14-12-2023

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Edad: 18- 29 ☐ 30-39 ☐ Mayor de 40 ☐

Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Universitaria ☐

Vive en el Área ☐ Trabaja en el Área ☐ Visita el Área ☐

Está informado sobre el proyecto: PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

El proyecto afectará los recursos naturales, flora, fauna, Ríos u otros

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Es una actividad peligrosa, **PLANTA MOVIL DE CONCRETO OCEANA.**

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto ocasionará daño irreparable al ambiente

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto beneficiará a la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Considera que el Proyecto lo afectará personalmente y la Comunidad

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

Esta de acuerdo en que se realice el proyecto

Si ☐ No ☐ No Sabe ☐ No Opina ☐

MUCHAS GRACIAS

Escaneado con CamScanner