

## Documento de Respuesta DEIA-DEEIA-AC-0026-0703-2024

1. Mediante MEMORANDO DCC-014-2024 La Dirección de cambio climático, recibido de enero 204 se realizaron los siguientes comentarios:

### 4.5.5.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

- a) Desarrollar un análisis de cuáles son los peligros o amenazas que tendría el proyecto.
- b) Desarrollar el análisis Hidrológico de la quebrada sin nombre, para una avenida de Tr 100 años, duración de la tormenta de-30 minutos, utilizando la IDF que están en la Gaceta Oficial Resolución 067-12 abril 2021 Manual Requisito revisión de Plano.
- c) Desarrollar la modelación Dinámica con una visualización de resultados en 3D, con el Modelo HEC-RAS 6. O Beta.

Los resultados que deberán entregar son los siguientes:

- i. Entrega de los datos, tablas, secciones, coeficientes, formulas, capas de información
- ii. Simulación bidimensional de crecida sin proyecto, la salida se debe entregar en formato Shapefile o Ráster
- iii. Simulación bidimensional de la Crecida con Proyecto, la salida se debe entregar en formato Shapefile o Ráster

**Observación: con respecto al punto “a)”, no hay comentarios. Sin embargo, en cuanto a la revisión de los resultados de los análisis hidrológicos se entregaron los archivos**

**Por otra parte, se entregaron los archivos bidimensionales con o sin proyecto y no las curvas de nivel que nos funciona para realizar los análisis de inundación con respecto a la altura.**

R/. En la versión digital de este documento de respuesta se anexa el archivo formato .TIFF con las curvas de nivel.

### 5. 5.5.3 Análisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

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

**Observación: Considerando lo ya desarrollado en los puntos anteriores, incluir factores hidrometeorológicos como lo establece el diagrama de riesgo adjunto.**

R/. A continuación, se incluyen amenazas hidrometeorológicas por eventos de cambio climático:

El incremento en las precipitaciones

El incremento de precipitaciones intensas son eventos hidrometeorológicos extremos que ocurren con baja frecuencia temporal y distribución espacial irregular. Estos eventos provocan peligros naturales, como erosión superficial, movimientos de masa e inundaciones, generando desastres que afectan a poblaciones,

viviendas e infraestructuras. El cambio climático se espera que aumente las precipitaciones, y se han registrado 4 eventos de inundación causados por lluvias extremas, el más reciente en 2022 debido al fenómeno climático "Niña". En el Arco Seco se anticipa un aumento de las precipitaciones, mientras que en la zona sureste se espera una disminución. Las proyecciones indican un aumento del 34.3% para 2030, 43.3% para 2050 y una disminución del 34.4% para 2070 en comparación con la línea base actual.

#### Disminución de precipitaciones

En cuanto a la disminución de las precipitaciones el cambio climático está acelerando la escasez de agua y los riesgos asociados, como inundaciones y sequías, debido a la alteración de los patrones de precipitación y el ciclo del agua por el aumento de las temperaturas. En el área de estudio, se observa una tendencia a la disminución de las precipitaciones en la última década, con impactos como sequías más intensas y prolongadas. La región, llamada Arco Seco, tiene climas cálidos y secos, problemas de deforestación y cambios en el uso del suelo, afectando la producción agrícola y generando estrés hídrico. En un proyecto específico, es crucial considerar medidas para mitigar y adaptarse a los impactos del estrés hídrico debido a la reducción de las precipitaciones, especialmente en relación con la fuente hídrica del proyecto proveniente de IDAAN-Cuenca la Villa No.128.

#### Aumento de la temperatura

La concentración creciente de gases de efecto invernadero ha llevado a un aumento significativo de la temperatura de la superficie terrestre. En la última década (2011-2020), se ha registrado el mayor calentamiento hasta ahora, y cada década desde los años 80 ha sido más cálida que la anterior. Este aumento de temperatura ha resultado en más olas de calor, días más calurosos, incendios más frecuentes y una mayor dificultad para trabajar al aire libre. El cambio climático también afecta la salud, con un aumento en enfermedades relacionadas con el calor y mayores desafíos para los sistemas de atención médica. Para el proyecto en cuestión, se ha identificado una tendencia anual de aumento de  $0.1^{\circ}\text{C}$ - $0.2^{\circ}\text{C}$ , con proyecciones de aumento del 0.7% para 2030, 3.2% para 2050 y 6.9% para 2070, según los escenarios de cambio climático.

#### Amenazas hidrometeorológicas por eventos extremos

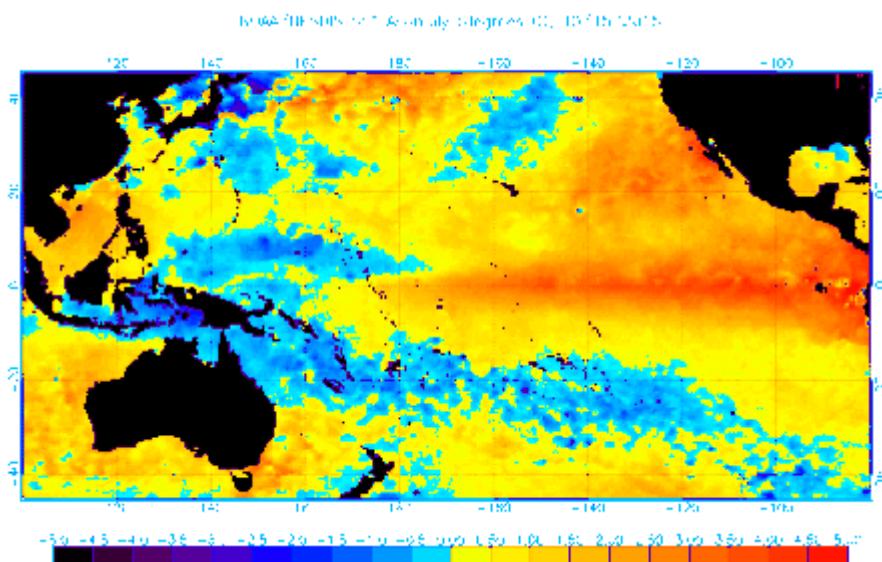
##### Depresión tropical, tormenta tropical o ciclones

Durante la época de lluvias existe la posibilidad que sistemas de baja presión generen un incremento en la velocidad de los vientos, propiciando el ambiente para el desarrollo de tormentas con fuertes vientos generando amenazas en las zonas de incidencia. Vientos con una velocidad de 60 km/h o menos entran en la categoría de depresiones tropicales, una vez los vientos sobrepasen este límite podemos hablar de una tormenta tropical; en cuanto a los ciclones o huracanes, debemos tener en consideración velocidades de viento de arriba de los 120 km/h, desde este punto ya se pueden considerar una situación alta peligrosidad. En cuanto a esto Panamá se encuentra geográficamente posicionado en una zona donde la ocurrencia de este tipo de eventos extremos no afecta directamente al país por lo que la cantidad de veces que Panamá ha recibido fuertes vientos ha sido poca, naturalmente bajo la influencia de eventos hidrometeorológicos extremos al norte de Panamá, lo que comprende el mar caribe. (Saffir-Simpson, 2013).

##### Fenómeno Enso

Este es un fenómeno característico del pacífico tropical, este incurre en un incremento significativo de la temperatura de la superficie del mar, lo que genera en consecuencia una disparidad atmosférica debido a la diferencia de presión en estas zonas. Esta dinámica genera vientos alisios que influyen en las corrientes cálidas y frías. El aumento de las temperaturas oceánicas ha contribuido al incremento de ciclones intensos,

según el informe de las Naciones Unidas sobre cambio climático. Por cada grado adicional de calor, se prevé un aumento del 7% en eventos de lluvias extremas. Respecto al fenómeno ENSO, aunque el IPCC no encontró evidencia clara de su impacto, un estudio reciente sugiere que el cambio climático podría estar contribuyendo a oscilaciones más intensas entre El Niño y La Niña. En Panamá, el ENSO se ha manifestado en varios años, siendo el evento 2014-2016 considerado el más intenso en la región del Arco Seco y la región Central.



Imágenes de Enso en 2015-2016 cuando se registró el record de temperaturas de ese año. (Archivo:Pacific SST Anomaly 10-15-2015.Gif - Wikipedia, La Enciclopedia Libre, 2015)

#### 6. 9.8 Plan para la reducción de los efectos del cambio climático

- Desarrollar los cuadros con las medidas de adaptación y mitigación
- Desarrollar el cronograma de las medidas que se desarrollará el promotor tanto para mitigación y adaptación.

**Observación: en el criterio “a)”, en el cuadro de las medidas de adaptación considerar anexar otras amenazas por cambio climático como los provocados por eventos extremos.**

R/. Se Anexan otras amenazas por eventos climáticos extremos en la parte 9.8

**Tabla 1 Plan de medidas de adaptación al cambio climático**

Amenaza por cambio climático	Impacto	Medidas
Aumento de precipitación	Incremento en la probabilidad de inundaciones	Fortalecimiento de capacidades y sensibilización del personal/clientes en temas de riesgo por inundación.
		Se recomienda la implementación de coberturas de seguros y/o indemnizaciones por medio de una póliza de seguro contra inundaciones y otros eventos climáticos extremos.

Amenaza por cambio climático	Impacto	Medidas
		Infraestructura para la correcta canalización de las aguas pluviales.
	Erosión del suelo	Desarrollo de áreas verdes y capa vegetal sobre suelos descubiertos, de no poseer reforzar con otras medidas anti-erosión (geo-sintéticos).
		Correcta disposición de los excedentes de corte del terreno, evitando su transporte por escorrentía.
	Deslizamientos	Considerar el desarrollo de áreas verdes y soluciones basadas en la naturaleza que permitan la estabilidad del suelo en el terreno.
		Delimitación correcta del diseño del proyecto incluyendo sus taludes y amenidades.
		Diseño de terracería que considere las pendientes y taludes de manera segura.
	Tifones, huracanes, otros.	Establecer zonas de evacuación y de encuentro seguras.
		Tomar consideraciones ingenieriles para el desarrollo de la infraestructura contra vientos.
		Fortalecimiento de capacidades y sensibilización del personal/clientes.
	Disminución de precipitación	Estrés hídrico, escasez de agua para consumo.
		Infraestructura integrada en el sistema de agua que permita la reducción en el consumo.
		Fortalecimiento de capacidades y sensibilización del personal/clientes en temas de gestión hídrica.
		Desarrollo de otras modalidades de obtención de agua potable como pozos o cultivo de agua de lluvia.
Aumento de temperatura máxima	Evaporación de agua de los alrededores del proyecto	Desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza y mantenimiento de áreas verdes (recomendable la plantación de árboles).

Amenaza por cambio climático	Impacto	Medidas
	Olas de calor	Implementación de infraestructura que permita el aislamiento térmico, especialmente en techos y paredes. Fortalecimiento de capacidades y sensibilización del personal/clientes.
	Incendios forestales	Mantenimiento de zonas susceptibles a incendios. Fortalecimiento de capacidades y sensibilización del personal/clientes.
		Colocación de medidas de contención contra siniestros (rocas, arena y correcta administración de áreas verdes).
	Ondas tropicales (Tifones, huracanes, otros).	Establecer zonas de evacuación y de encuentro seguras. Tomar consideraciones ingenieriles para el desarrollo de la infraestructura contra vientos. Fortalecimiento de capacidades y sensibilización del personal/clientes.
	Probabilidad de inundaciones y deslizamientos.	Sensibilización al personal y residentes sobre los riesgos asociados. Establecer puntos de encuentro y medidas para la reducción de daños Diseño de infraestructura resistente a eventos extremos.
	Fenómeno Enso	Implementación de infraestructura que permita el aislamiento térmico, especialmente en techos y paredes.
		Fortalecimiento de capacidades y sensibilización del personal/clientes.

Amenaza por cambio climático	Impacto	Medidas
		Incremento de áreas verdes con especies arbóreas para la disminución de la temperatura en el proyecto.
	Incendios forestales	Educación sobre el fenómeno Enso en los principales estamentos de respuesta ante siniestros.
		Colocación de medidas de contención contra siniestros (rocas, arena y correcta administración de áreas verdes).
		Mantenimiento de zonas susceptibles a incendios.
	Probabilidad de inundaciones	Establecer puntos de encuentro y medidas para la reducción de daños
		Diseño de infraestructura resistente a eventos extremos.
		Sensibilización al personal y residentes sobre los riesgos asociados.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

2. En respuesta a la pregunta 7 de la primera información aclaratoria, recibida el 3 de enero de 2024, con nota sin número, referente a la consulta pública del estudio de Impacto Ambiental (EsIA) categoría II “Bosques de San Pablo – Etapa II”, se aportó documento impreso de publicación realizada en una pagina web. No obstante, es importante señalar que una pagina web no es una red social.

En base a lo expuesto anteriormente, y respaldándonos en el artículo 45 del Decreto, solicitamos:

- a. Realizar nuevamente aviso de consulta pública en Redes Sociales, de acuerdo al término establecido en el artículo 43. “Este Extracto deberá publicarse y/o difundirse dos (2) veces dentro de un periodo no mayor de cinco (5) días calendario, contados desde la primera publicación o difusión”. Además, cumplir con lo estipulado en el artículo 44, señalando cual es la primera y ultima publicación, y realizar entrega en el Ministerio de Ambiente, dentro de un plazo no mayor de (5) días hábiles después de la última publicación.**

R/. La empresa promotora realizo la publicación en la red social Instagram a través del perfil de Grupo Uno entidad holding de la empresa Promotora. La evidencia será presentada con su debida nota de entrega. Ver Anexo 1. Recibido de entrega de aviso de consulta pública en redes sociales.

- 3. Mediante Memorando DSH-005-2024, la Dirección de Seguridad Hídrica realiza los siguientes comentarios a la primera nota aclaratoria:**

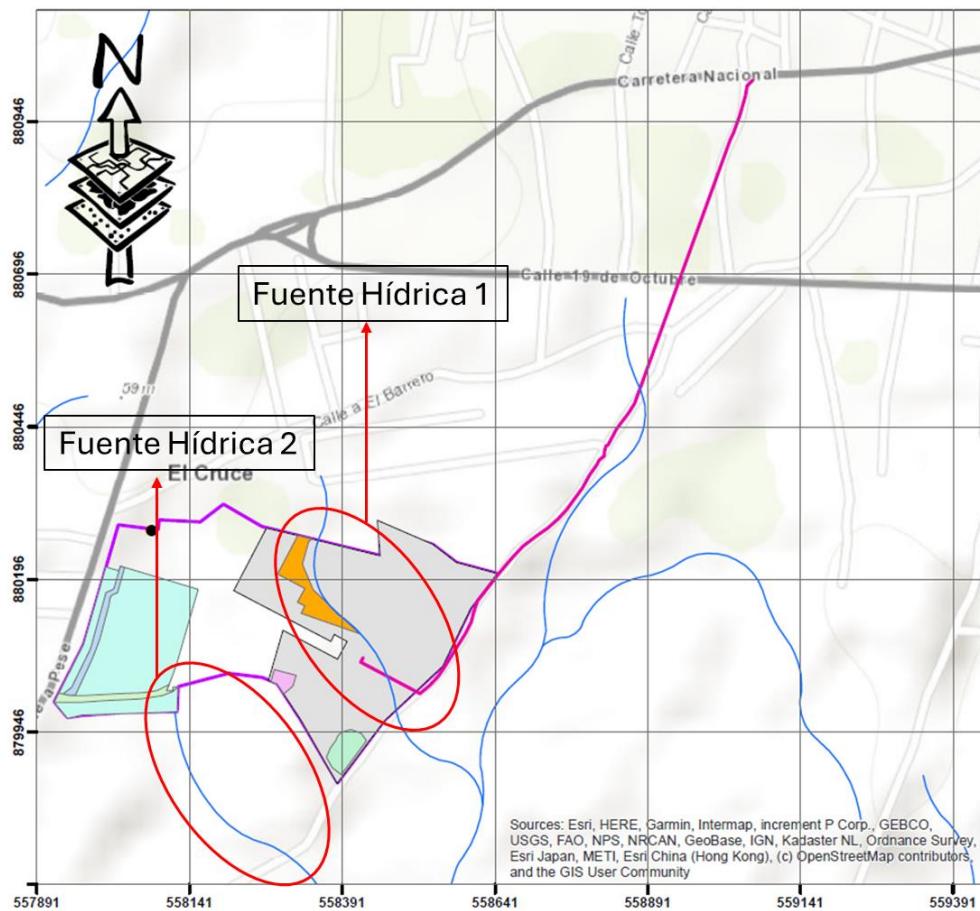
“...El promotor debe ampliar información de cómo realizará la protección de los dos (2) cuerpos de agua presente en el polígono del proyecto, como se evidencia en las fojas 92 y 221 del EsIA, basándose en lo establecido en la Ley 1 Forestal de 3 de febrero 1994.

Por otro lado, dentro del estudio hidrológico del EsIA no observamos una justificación que requiera realizar obras de prevención de riesgos ante inundaciones o similar, tal como lo establece la Resolución DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021.

Adicional lo antes señalado, las coordenadas presentadas en las respuestas de la primera aclaración, que delimitan el área de protección de la quebrada que se ubica en la parte sur del polígono de Bosque 1, se remitieron a DIAM para su verificación y en mapa ilustrativo adjunta al MEMORANDO-DIAM-0096-2024, se observa que solo delimitaron el área de protección a ambos lados de dicha quebrada, (Esta información coincide con el plano presentado en el anexo 7. Área de protección de la quebrada colindante). Sin embargo, no presentaron las coordenadas del radio de protección de la misma, tal cual lo estipula el artículo 23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 “Por lo cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”. Por lo antes descrito, solicitamos:

- a. Presentar plano del polígono del proyecto, delimitando el área de protección de las dos (2) fuentes hídricas (Quebradas sin nombre), en cumplimiento de lo estipulado en el artículo 23 de Ley 1 de 3 de febrero de 1994 “Por lo cual se establece la legislación Forestal en la Repúblicas de Panamá y se dictan otras disposiciones”.**

R/. Existen dos fuentes hídricas cercanas y/o dentro del proyecto Bosques de San Pablo Etapa II. Una fuente atraviesa el proyecto por completo (fuente hídrica 1) y una segunda fuente que colinda con el proyecto en su parte sur (fuente hídrica 2). Ver imagen a continuación para referencia.



Fuente: Extracto mapa de ubicación regional presentado en la página 221 del EsIA.

Tal y como se indicó en la respuesta al literal “a” de la pregunta 14 de la primera información aclaratoria, se realizó un levantamiento topográfico en terreno para establecer con precisión el trazado del cauce de estas fuentes hídricas y su área de protección.

Para la fuente hídrica 1, se realizó lo establecido en el numeral 2 del artículo 23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994, el cual establece “*que, para los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros*” en sentido y con la topografía de campo se estableció el ancho del cauce en 5 metros y se dejaron 10 metros a ambos lados de la fuente hídrica 1 a lo largo de todo el trazado, inclusive se ha ampliado el área de protección de este cuerpo de agua dado que se presenta un embalse artificial, y se establece el área de protección para este de acuerdo a lo indicado en el numeral 4 del artículo 24 de la ley 1 de 3 de febrero de 1994.

Coordenadas del área de protección fuente hídrica 1.

Norte	Este
880255.19	558368.60
880244.75	558358.09
880222.71	558351.69

Norte	Este
880193.61	558364.13
880188.55	558369.70
880177.80	558381.55
880122.51	558442.46
880089.86	558453.10
880065.46	558461.18
880035.28	558493.11
880001.17	558499.06
879988.86	558484.86
879982.13	558464.88
879987.63	558458.20
880010.15	558451.29
880032.53	558444.91
880045.85	558441.10
880066.81	558422.68
880092.56	558425.97
880144.05	558378.11
880166.33	558356.35
880179.13	558343.12
880221.08	558325.18
880257.90	558335.87

Adicional a este se realizará las siguientes medidas para asegurar las medidas de protección:

1. Sembrar arboles dentro del área de protección.
2. Se colocarán señalizaciones sobre medidas para proteger el cuerpo de agua (no arrojar basura, Verter hidrocarburos, etc).
3. Durante la construcción se delimitará el área de protección con una división física.
4. Se colocarán barreas físicas para evitar la erosión.
5. Se sembrarán especies herbáceas para afianzar el talud.

Para la fuente hídrica 2 se presentan dos posibles escenarios a partir del levantamiento topográfico para establecer el trazado del cauce, las coordenadas se presentan a continuación.

### **Escenario 1.**

La ley forestal en el numeral 1 del artículo 24 establece para bosques artificiales está prohibido el aprovechamiento forestal en las áreas que bordean los ojos de agua que nacen en los cerros en un radio de cien (100) metros y de cincuenta (50), si nacen en terrenos planos. Considerando esto se procedió a marcar un radio de 50 metros del punto inicial del cuerpo hídrico, este se pude observar en el anexo 2 áreas de protección escenario 1.

Se utilizo como referencia el numeral 1 del artículo 24, ya que los arboles que se encuentran cercanos al cauce fueron sembrados como cercas vivas para la división de potreros por el propietario.

Coordenadas de protección fuente hídrica 2 – escenario 1

**Tabla 2 Coordenadas de Radio de Protección fuente hídrica 1**

Este	Norte	vértices
558133.78	880056.03	1
558140.05	880055.64	2
558146.21	880054.46	3
558152.19	880052.52	4
558157.87	880049.85	5
558163.17	880046.48	6
558168.01	880042.48	7
558172.31	880037.90	8
558176.00	880032.82	9
558179.02	880027.32	10
558181.33	880021.48	11
558182.89	880015.40	12
558183.68	880009.17	13
558183.68	880002.89	14
558182.89	879996.66	15
558181.33	879990.58	16
558179.02	879984.74	17
558176.00	879979.24	18
558172.31	879974.16	19
558168.01	879969.58	20
558163.17	879965.58	21
558157.87	879962.21	22
558152.19	879959.54	23
558146.21	879957.60	24
558140.05	879956.42	25
558133.78	879956.03	26
558127.51	879956.42	27
558121.35	879957.60	28
558115.37	879959.54	29
558109.69	879962.21	30
558104.39	879965.58	31
558099.55	879969.58	32
558095.25	879974.16	33
558091.56	879979.24	34
558088.54	879984.74	35
558086.23	879990.58	36
558084.67	879996.66	37
558083.88	880002.89	38

Este	Norte	vértices
558083.88	880009.17	39
558084.67	880015.40	40
558086.23	880021.48	41
558088.54	880027.32	42
558091.56	880032.82	43
558095.25	880037.90	44
558099.55	880042.48	45
558104.39	880046.48	46
558109.69	880049.85	47
558115.37	880052.52	48
558121.35	880054.46	49
558127.51	880055.64	50
558133.78	880056.03	51

**Tabla 3 Coordenadas centro de radio de protección**

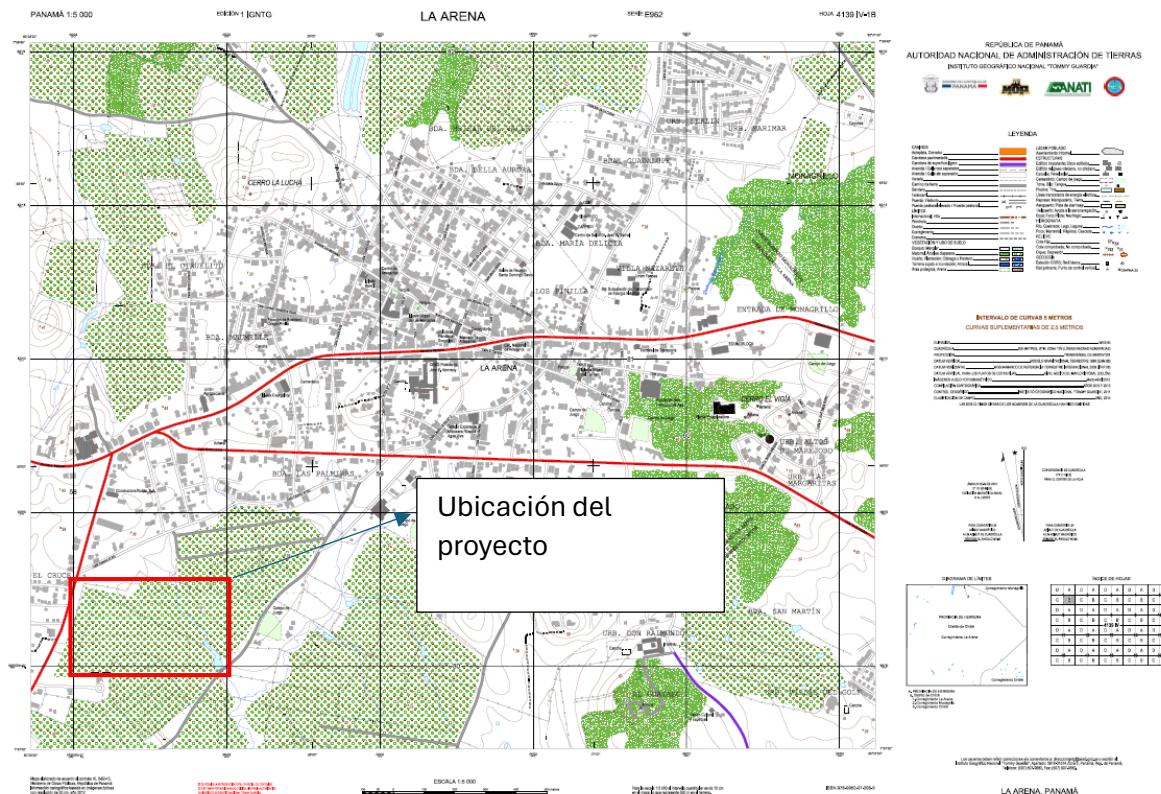
Este	Norte
<b>558133.78</b>	<b>880006.03</b>

**Tabla 4 Coordenadas servidumbre de protección**

Norte	Este
879968.45	558166.67
879955.35	558162.48
879956.63	558175.05
879947.82	558172.83
879930.83	558188.50
879906.84	558218.99
879871.27	558248.23
879838.73	558248.23
879812.95	558259.86
879799.61	558238.45
879833.36	558223.23
879862.31	558223.23
879888.87	558201.40
879911.17	558173.05
879943.91	558145.45
879954.06	558149.90
879957.86	558147.21

## Escenario 2.

De acuerdo con el reporte realizado por el Ingeniero Civil/Hidrólogo Matías Carrera Delgado con Licencia No. 93-006-007, el cual concluye que la fuente hídrica 2 es una corriente efímera producto de la escorrentía de aguas de lluvia y no un ojo de agua o nacimiento. Ver reporte en el anexo 3. Adicionalmente se solicitó ampliación del plano de al Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” a escala 1:5,000, donde se evidencia que la corriente trazada a una escala mayor 1:25,000 no aparece, sin embargo, si aparece las curvas de nivel que dejan ver en esta área lo que se entiende como una depresión de suelo lo que funciona de aguas lluvias y no propiamente como una quebrada.



Ver plano a escala completa en anexo 4.

Tomando en cuenta lo anterior corresponde aplicar el numeral 2 del artículo 24 de la Ley 1 Forestal, el cual establece que se deberá proteger el ancho de cauce y se dejará a ambos lados de una franja igual al tamaño del cauce y que en ningún caso será menor de diez metros (10). Ver anexo 5 áreas de protección escenario 2.

Es importante mencionar que la fuente hídrica 2 está fuera del polígono del proyecto y no se tiene planificado intervenir. Será utilizada para descargar parte del sistema pluvial de la etapa I que ya está construido y que fue entregado a los clientes e instituciones regentes (IDAAN, MOP) aprovechando la depresión existente.

Coordenadas de protección fuente hídrica 2 – escenario 2

Norte	Este
880022.97	558129.19

Norte	Este
880020.73	558138.59
879987.39	558150.38
879975.65	558161.56
879955.35	558162.48
879956.63	558175.05
879947.82	558172.83
879930.83	558188.50
879906.84	558218.99
879871.27	558248.23
879838.73	558248.23
879812.95	558259.86
879799.61	558238.45
879833.36	558223.23
879862.31	558223.23
879888.87	558201.40
879911.17	558173.05
879943.91	558145.45
879954.06	558149.90
879976.21	558130.66
879997.80	558124.69
880012.51	558119.77

### **Medidas para asegurar las medidas de protección fuente hídrica 2.**

Es importante indicar que independientemente de los escenarios la fuente hídrica 2 se encuentra fuera del polígono del proyecto y que es propiedad del promotor.

Por lo cual se sugiere las siguientes medidas:

- Se colocarán barreas físicas para evitar la erosión
- Se colocarán señalizaciones sobre medidas para proteger el cuerpo de agua
- Se sembrarán árboles en las áreas verdes del perímetro del proyecto.
- b. Presentar coordenadas que delimiten el área de protección de la quebrada que se ubica al sur del polígono de Bosque 1 e incluir coordenadas del radio de protección.

Ver respuestas de la pregunta anterior para cada escenario.

- c. Presentar coordenadas que delimiten la superficie del polígono Bosque 1 y especificar el área a desarrollar.

R/. Considerando el escenario 1 donde el área de bosques 1 es reducida por el radio de protección, tendría la siguiente área:

**Tabla 5 Coordenadas polígono Bosques 1**

Este	Norte	vértices
558003.85	880216.15	1
558024.99	880210.01	2
558027.08	880217.21	3
558130.04	880187.23	4
558154.95	880179.36	5
558118.32	880053.58	6
558116.84	880052.99	7
558115.37	880052.52	8
558114.01	880051.88	9
558112.57	880051.31	10
558111.14	880050.53	11
558109.69	880049.85	12
558108.46	880049.06	13
558107.15	880048.35	14
558105.79	880047.37	15
558104.39	880046.48	16
558103.30	880045.58	17
558102.14	880044.74	18
558100.87	880043.57	19
558099.55	880042.48	20
558098.61	880041.48	21
558097.61	880040.55	22
558096.46	880039.19	23
558095.25	880037.90	24
558094.48	880036.83	25
558093.63	880035.82	26
558092.63	880034.29	27
558091.56	880032.82	28
558090.95	880031.71	29
558090.26	880030.65	30
558089.44	880028.96	31
558088.54	880027.32	32
558088.09	880026.18	33
558087.56	880025.09	34
558086.93	880023.27	35
558086.23	880021.48	36
558085.94	880020.35	37
558085.56	880019.25	38
558085.16	880017.31	39
558084.53	880014.29	40
558084.01	880010.17	41

Este	Norte	vértices
558083.88	880008.87	42
558083.88	880003.29	43
558083.88	880002.89	44
558084.06	880001.46	45
558084.56	879997.48	46
558084.67	879996.66	47
558085.01	879995.34	48
558085.93	879991.74	49
558086.23	879990.58	50
558086.61	879989.62	51
558088.01	879986.08	52
558088.54	879984.74	53
558088.84	879984.20	54
558091.05	879980.17	55
558091.56	879979.24	56
558091.67	879979.10	57
558091.77	879978.91	58
558092.11	879978.40	59
558038.26	879977.60	60
557963.99	879973.27	61
557940.54	879968.24	62
557919.14	879994.48	63
557967.07	880089.30	64
557996.47	880190.70	65
558003.85	880216.15	66

Área 3.63 ha

Para el escenario 2 donde se plantea que no existe un ojo de agua, las coordenadas del polígono bosques 1 serían las siguientes:

Este	Norte	vértices
558003.869	880216.149	1
558025.005	880210.008	2
558027.098	880217.21	3
558130.046	880187.224	4
558154.962	880179.351	5
558117.546	880050.938	6
558102.854	880013.769	7
558113.206	880013.921	8
558113.132	880018.917	9
558118.132	880018.979	10
558121.784	880019.795	11

558120.309	879978.819	12
558038.255	879977.608	13
557963.997	879973.284	14
557940.546	879968.253	15
557919.142	879994.502	16
557967.081	880089.304	17
558003.869	880216.149	18

Area de 3.81 ha

Adicional, se aclara que de acuerdo con las nuevas coordenadas del área de protección de la fuente hídrica 1, las coordenadas de los polígonos bosques 4 y bosques 3 y 5.

**Tabla 6 Coordenadas Polígono bosques 4**

Este	Norte	vértices
558,368.60	880,255.19	1
558,453.08	880,234.61	2
558,452.12	880,277.60	3
558,538.74	880,253.16	4
558,577.58	880,223.29	5
558,644.25	880,205.50	6
558,600.79	880,148.10	7
558,555.31	880,053.45	8
558,499.06	880,001.17	9
558,493.11	880,035.28	10
558,461.18	880,065.46	11
558,453.10	880,089.86	12
558,442.46	880,122.51	13
558,381.55	880,177.80	14
558,369.70	880,188.55	15
558,364.13	880,193.61	16
558,351.69	880,222.71	17
558,358.09	880,244.75	18
558,368.60	880,255.19	19

Area de 3.88 ha

**Tabla 7 Coordenadas polígono bosques 3 y 5**

Este	Norte	vértices
558464.88	879982.13	1
558470.18	879975.14	2
558460.09	879964.95	3
558382.52	879861.96	4
558323.27	879965.13	5

Este	Norte	vértices
558299.50	880001.45	6
558284.38	880024.53	7
558270.12	880030.49	8
558293.88	880112.26	9
558382.86	880065.29	10
558398.27	880094.49	11
558377.27	880105.57	12
558371.21	880094.04	13
558212.65	880177.25	14
558266.88	880280.01	15
558340.14	880262.15	16
558335.87	880257.90	17
558325.18	880221.08	18
558343.12	880179.13	19
558356.35	880166.33	20
558378.11	880144.05	21
558425.97	880092.56	22
558422.68	880066.81	23
558441.10	880045.85	24
558444.91	880032.53	25
558451.29	880010.15	26
558458.20	879987.63	27
558464.88	879982.13	28

Area de 4.29 ha

- d. Presentar plano de desarrollo del proyecto, para lo cual deberá considerar la respuesta dada al punto a), en cumplimiento de la ley forestal, e indicar el total de viviendas a construir.

Los planos del desarrollo del proyecto están presentados en los anexos de acuerdo con lo indicado en las respuestas del literal (a) de esta pregunta.

A continuación, se detalle el número de unidades que mantendrá el proyecto luego del análisis de los escenarios de áreas de protección de los cuerpos hídricos.

Número de viviendas a construir- general del proyecto.				
Etapa	inicial	escenario 1	escenario 2	comentario
B1	128	120	128	EIA Cat 2 - En Estudio
B3	91	90	90	EIA Cat 2 - En Estudio
B4	146	145	145	EIA Cat 2 - En Estudio
B5	65	65	65	EIA Cat 2 - En Estudio
total	430	420	428	

El proyecto presentado al momento del ingreso al proceso de evaluación constaba de 430 unidades de viviendas, considerando los ajustes a realizar en el escenario 1 que considera el radio de protección el

número de viviendas disminuye, quedando en un total de 420 unidades todo el proyecto. Para el escenario 2 donde se establece que la fuente hídrica cercana a bosques 1 no es un nacimiento de agua la cantidad total de viviendas en el proyecto sería de 428 unidades de vivienda.

### **Aprovechamos la instancia para ampliar sobre la Obra en Cauce a realizar**

La resolución N° DM 0431-2021 “Que establece los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá Y se dictan otras disposiciones” establece en el parágrafo del articulo 2 lo siguiente *“La Canalización, desvío, relleno, enterramiento, enderezamiento o entubamiento de fuentes hídricas solo serán consideradas si el objetivo es de prevención de riesgos antes inundaciones o similar, construcción de pasos o vías de comunicación...”*

Considerando lo antes mencionado el proyecto tiene contemplado la ejecución de una obra en cauce para poder habilitar el acceso a las 145 vivienda que corresponden a la etapa de Bosques 4 que son cerca del 33% de las unidades del proyecto en aprobación y con esto habilitar los servicios básicos (electricidad, red de acueducto y alcantarillado) a todas las viviendas de este sector. Lo anterior califica como “construcción de pasos o vías de comunicación”.

En este sentido el proyecto en su inicio planifico que la obra en cauce fuera una tubería de 72” de acuerdo con lo exigido con el MOP considerando un periodo de retorno de 50 años, al realizar la evaluación a un periodo de retorno a 100 en la modelación se produce un remanso de aguas antes de la obra en cause. De acuerdo con el estudio hidrológico presentado se actualiza el diseño de la obra en cauce para que este considere 4 tubos de 60”, los cuales tienen la capacidad de evacuar el caudal de agua lluvia establecido. Ver anexo 6 planos de la obra en cauce y memoria de cálculo.

La obra en cauce cubrirá un área de 4477m<sup>2</sup>, esta obra está compuesta por tres tramos 1 canalización por un tramo de 33 metros, 2 un entubamiento con una longitud de 38 metros y 3 finalmente una canalización de 37 metros, los detalles generales de la obra en cause se encuentran el en el anexo 6.

El proceso de construcción inicia con desarraigue de masa vegetal que se encuentra circundante al cuerpo de agua, se procede con el retiro de agua, y lodo del embalse artificial hasta lograr una superficie de soporte adecuada para la instalación de material rocoso para la conformación de la sección del canal y la instalación de la tubería con las condiciones de diámetro, pendientes y alineación estipuladas en el diseño, posteriormente se procederá al relleno de las zanjas y la construcción del cabezal de entrada y salida al tramo del entubamiento , con lo que se garantiza a partir de este momento el flujo final del agua. Para terminar se procede a desarrollar los llenos necesarios hasta llegar a las cotas de terracería final establecidas en el diseño, durante el proceso de relleno se desarrollaran actividades de estabilización de taludes e instalación de barreas muertas y vivas, la primeras constituida por mallas que garantizan la retención de la tierra frente a los efectos de las aguas lluvias y el viento, estas mallas también crean terrazas que constituyen una superficie ideal para la plantación de las barreras vivas como lo son vetiver y varios árboles de especies nativas que contribuyen a la recuperación de la masa vegetal alrededor el obra en cause y con el tiempo serán el soporte adicional para los taludes.

En el área de la obra en cause se desarrollará la construcción de taludes a cada lado de la vía, así mismo se instalarán tuberías del sistema de agua potable y sanitario, pavimentación y construcción de aceras, que sirven a las unidades de vivienda de la barriada. Dichas estructuras serán sometidas a aprobación por parte de ventanilla única.

Los detalles de las obras se describen a continuación:

- **Llenos y Taludes.**

Se deben desarrollar llenos con material producto del movimiento de tierra del proyecto hasta llegar a los niveles establecidos en el diseño, estos darán lugar a la construcción de taludes en los cuales se instalarán barreras muertas y vivas para la contención y estabilización de estos.

- **Líneas sanitarias.**

La obra en cause también servirá de paso para las líneas de recolección y conducción de aguas sanitarias, en el tramo de la obra en cause se instalará tubería en PVC para la conducción de aguas residuales de un diámetro de entre 6 y 8 pulgadas. esta tubería estará ubicada dentro de los llenos sobre la obra en cause.

- **Líneas agua potable.**

Se debe disponer de tuberías de conducción de agua potable a las viviendas que están después de la obra en cauce, estas tuberías serán de PVC de entre 4 y 6 pulgadas y se instalarán enterradas dentro del material de relleno sobre la obra en cuse.

- **Vialidad.**

La sección de la vía que se construirá como paso sobre la obra en cause tiene un ancho total de 20 metros, y está compuesta por aceras a los dos lados con un ancho de 2.2 metros, así como áreas verdes y cunetas a ambos lados de la vía y un ancho de rodadura en concreto de 9.70 metros. La estructura de la vía estará conformada por capas de material selecto, tosca y capa base, finalmente la capa de rodadura en concreto.

- **Líneas eléctricas.**

Consiste en la instalación de postes y conductores eléctricos aéreos de acuerdo con los planos aprobados por la empresa distribuidora del servicio.

El área de la servidumbre de protección que será impactada por la construcción de la obra en cause será de aproximadamente 4477 m<sup>2</sup>, a continuación, se detallan las coordenadas de los vértices que constituyen el polígono de esta afectación.

Norte	Este
880089.86	558453.10
880065.46	558461.18
880035.28	558493.11
880001.17	558499.06
879988.86	558484.86
879982.13	558464.88
879987.63	558458.20
880010.15	558451.29
880032.53	558444.91
880045.85	558441.10

Norte	Este
880066.81	558422.68
880092.56	558425.97

## **Anexos**

## **Anexo 1. Recibido de entrega de aviso de consulta pública**

Panamá, 1 de abril de 2024.

Ingeniero  
Domiluis Domínguez E.  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

Referencia: Reserva San José, S.A.  
Asunto: Consulta Pública del EsIA Categoría II  
"Bosques de San Pablo – Etapa II"

Estimado Ingeniero Domínguez:

Reciba un cordial saludo y nuestros respetos. Por este medio entregamos nuevamente los documentos de Aviso de consulta Pública en redes sociales, ya que nos percatamos de un error en las publicaciones entregadas inicialmente; correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado Bosques de San Pablo – Etapa II, cuyo promotor es la Sociedad Reserva San José, S.A. inscrita al folio 155719980, Sección Mercantil de Registro Público.

Adjuntamos:

1. Publicaciones en Redes Sociales Instagram  
Primera Publicación 20 de marzo de 2024  
Última Publicación 23 de marzo de 2024
2. CD con las publicaciones.

Sin más que agregar.

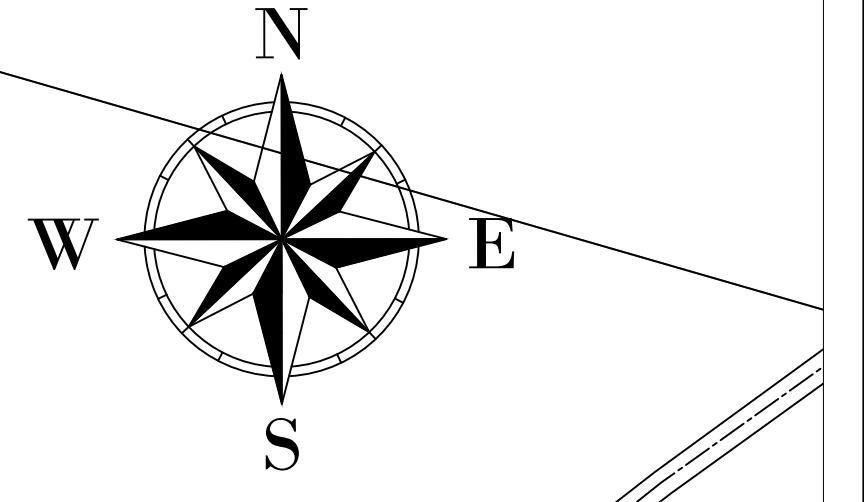
Atentamente,

John McCormick A.

John McCormick A.  
Reserva San José, S.A.

REPUBLICA DE PANAMA	GOBIERNO	MINISTERIO DE
AMBIENTE		
DIRECCION GENERAL DE MONITOREO Y		
IMPACTO AMBIENTAL		
REMITO		
Por:	<u>Sayus</u>	
Fecha:	<u>01/04/2024</u>	
Hora:	<u>2:48 pm</u>	

## **Anexo 2. Plano del proyecto escenario 1**



# APROBADO Y EN CONSTRUCCION

APROBADO Y EN CONSTRUCCION

# LOTIFICACIÓN GENERAL

## AREA DE PROTECCION DE MIAMBIENTE

---

ESC: 1:1000

## ADVERTENCIA

ADVERTENCIA  
EL DISEÑO DE ESTA URBANIZACIÓN Y SUS DETALLES SON  
PROPIEDAD EXCLUSIVA DE C.I.F.S.A. PORLEY DE DERECHO DE  
AUTOR, VIGENTE EN LA REPÚBLICA DE PANAMA, NO SE COPIARA  
NI SE HARÁN CAMBIO SIN LA DEBIDA AUTORIZACIÓN.

PROYECTO: **BOSQUES DE  
SAN PABLO - ETAPA II**

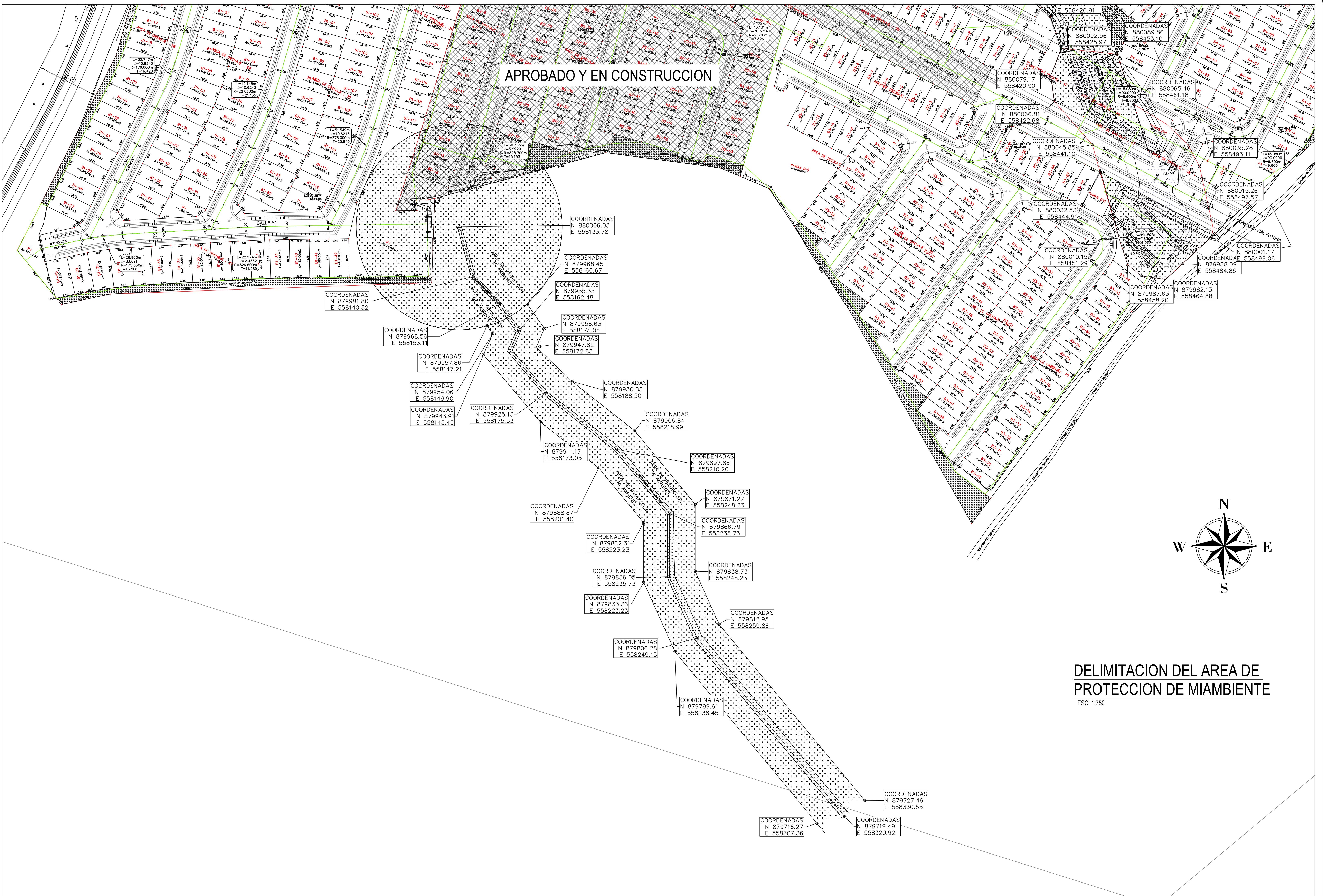
PROPIETARIO: **RESERVA SAN JOSE, S.A.**

# RESERVA SAN JOSÉ, S.A.

UBICACION:  
DISTRITO DE CHITRE, CORREGIMIENTO DE LA ARENA  
PROVINCIA DE HERRERA  
FOLIO REAL No.30413594, COD. UBIC.: 6002

## CONTENIDO: **LOTIFICACIÓN GENERAL** AL

ENADO/CALCULADO:  
SADO:  
IJADO:  
ALA:  
HA:  
ABRIL 2024  
HIVO:  
A No. 1 DE : 3



## ADVERTENCIA

**ADVERTENCIA**

EL DISEÑO DE ESTA URBANIZACIÓN Y SUS DETALLES SON  
PROPIEDAD EXCLUSIVA DE C.I.F.S.A. PORLEY DE DERECHO DE  
AUTOR, VIGENTE EN LA REPÚBLICA DE PANAMA, NO SE COPIARA  
NI SE HARÁN CAMBIO SIN LA DEBIDA AUTORIZACIÓN.

PROYECTO: **BOSQUES DE  
SAN PABLO - ETAPA II**

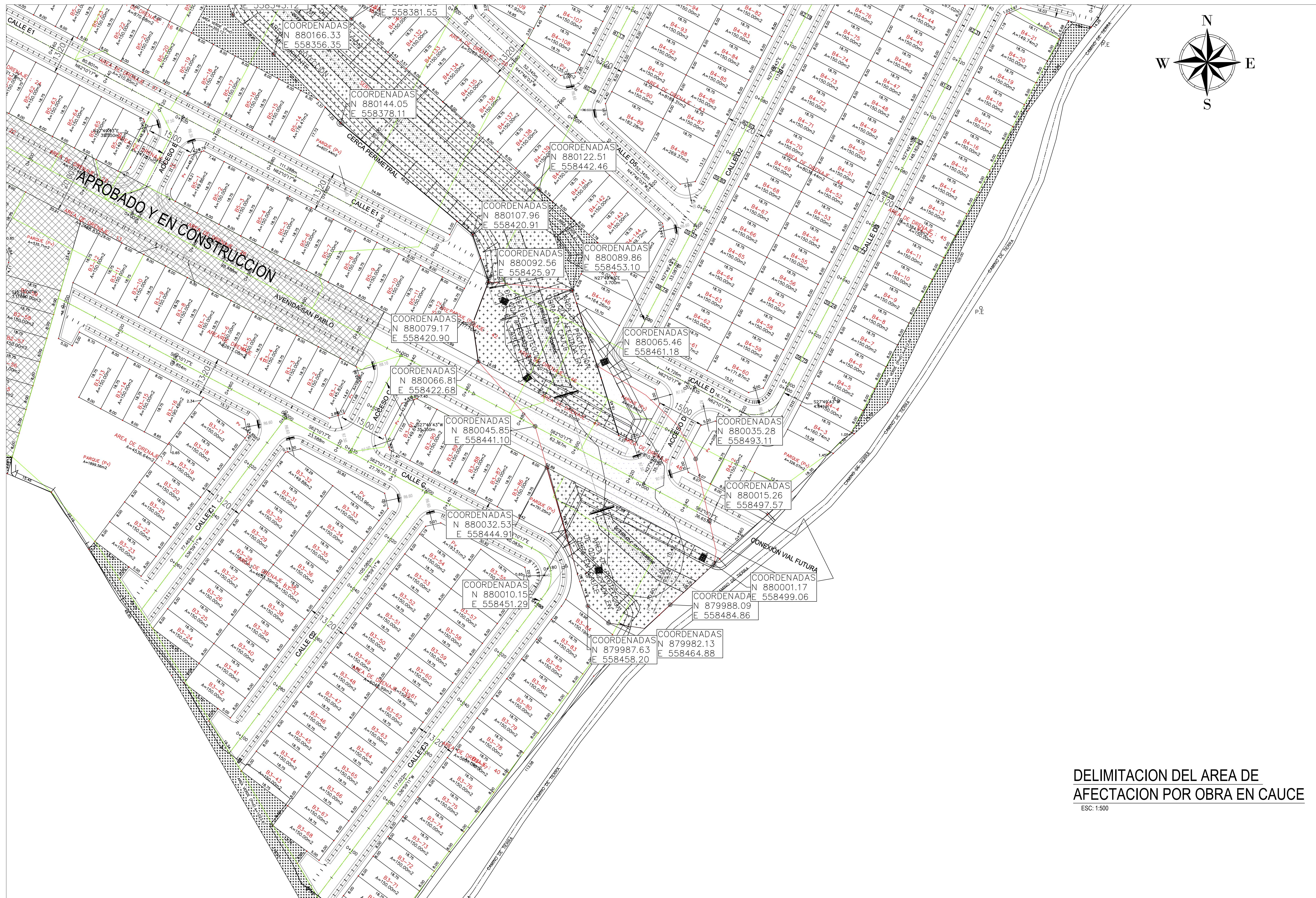
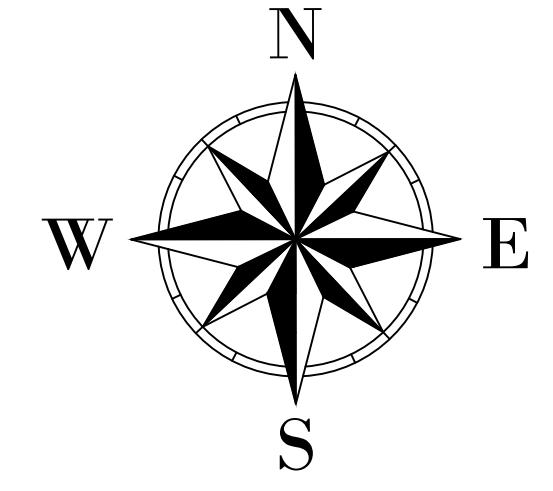
PROPIETARIO: **RESERVA SAN JOSE, S.A.**

UBICACION:

DISTRITO DE CHITRE, CORREGIMIENTO DE LA ARENA  
PROVINCIA DE HERRERA  
FOLIO REAL No.30413594, COD. UBIC.: 6002

CONTENIDO: **DELIMITACION DEL AREA DE  
PROTECCION DE MIAMBIENTE  
QUEBRADA No.1**

ENADO/CALCULADO:  
ISADO:  
IJADO:  
ALA:  
HA:  
ABRIL 2024  
HIVO:  
A No. 2 DE : 3



#### ADVERTENCIA

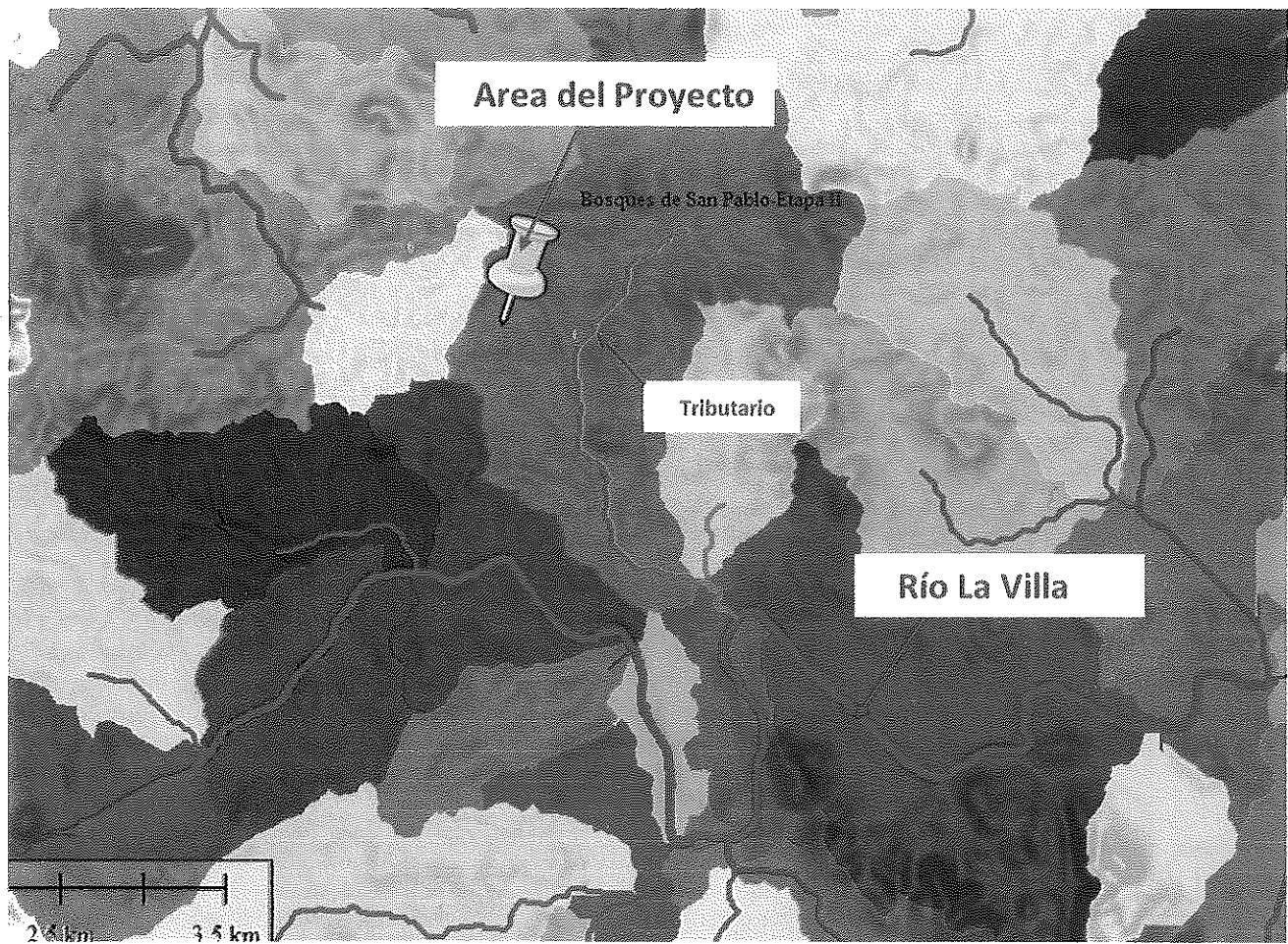
EL DIBUJO DE ESTA ORGANIZACION DE PLANOS DE TALELES SON  
PROPIEDAD EXCLUSIVA DEL DIRECCION DE  
ANPC. NO PUEDE SER REPRODUCE, NI SE PUEDE COPIAR  
NI SE HARAN CAMBIO SIN LA DEDICIDAD AUTORIZACION.

PROYECTO:	<b>BOSQUES DE SAN PABLO - ETAPA II</b>	DISEÑADO/CALCULADO:
PROPIETARIO:	RESERVA SAN JOSE, S.A.	REVISADO:
UBICACION:	DISTRITO DE CHITRE, CORREGIMIENTO DE LA ARENA PROVINCIA DE HERRERA FOLIO REAL No 30413594, COD. UBIK.: 6002	DIBUJADO:
CONTENIDO:	DELIMITACION DEL AREA DE AFECTACION POR OBRA EN CAUCE QUEBRADA No.2	ESCALA:
		FECHA: ABRIL 2024
		ARCHIVO:
HOJA No:	3	DE: 3

## **Anexo 3. Reporte de Hidrología**

# Evaluación del Sitio de Descarga del Sistema Pluvial Adyacente al Área del Proyecto Bosques de San Pablo - Etapa II

-Grupo Uno Panamá-



Panamá, Marzo de 2024

Por

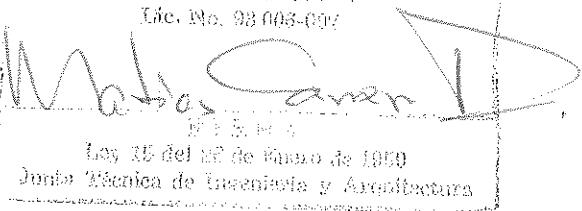
**Matías Carrera Delgado**

MATÍAS CARRERA D.  
INGENIERO CIVIL  
I.D.C. No. 93 006-007

*Matías Carrera*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## **TABLA DE CONTENIDO**

- 1.0 INTRODUCCION**
- 2.0 DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO**
- 3.0 CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN HIDROLOGIA**
- 4.0 MAPAS TOPOGRAFICOS EN EL AREA DEL PROYECTO**
- 5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- 6.0 REFERENCIAS**



## 1.0 INTRODUCCION

Este reporte surge a solicitud de Grupo Uno Panamá con el propósito de realizar una evaluación técnica del sitio de descarga del sistema pluvial adyacente al área del proyecto residencial Bosques de San Pablo – Etapa II, ubicado en el corregimiento de La Arena del distrito de Chitré de la provincia de Herrera.

Primeramente, se hace una descripción sucinta del área del proyecto haciendo énfasis en el impacto que se pueda dar en el relieve, cobertura boscosa, uso del suelo, y por supuesto en algunos procesos físicos del Ciclo Hidrológico, especialmente en la escorrentía superficial. La construcción de estructuras hidráulicas es sumamente importante para la gestión de los volúmenes de la precipitación pluvial para salvaguardar los bienes y contribuir con seguridad y bienestar de las personas que habitarán el área.

Se utilizó la información más reciente del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, en este caso mapas de elevación digital, para generar el sistema fluvial del Río La Villa y sus tributarios con sus respectivas subcuenca para observar sus ubicaciones respecto al proyecto. Se analizó el sitio donde se desalojan las aguas pluviales a través de una tubería de 24 pulgadas. De esa manera se cumplió con el diseño pluvial del proyecto residencial Bosques de San Pablo – Etapa II.

Considerando lo que se observó durante la visita al área del proyecto y el análisis presentado en este reporte, podemos decir que no existe un ojo de agua en el sitio donde se descargan las aguas pluviales. Que la topografía presenta una depresión apropiada para la generación de una corriente efímera que surge como consecuencia de la acumulación del agua superficial cuando el suelo se satura producto de una tormenta. No hay presencia de material pétreo (rocas), ni un cauce definido donde se descarga el sistema pluvial que permita concluir que allí hay una corriente temporal.

## 2.0 DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO

El proyecto residencial Bosques de San Pablo – Etapa II está ubicado adyacente a la vía Chitré-Pesé en el corregimiento de La Arena, distrito de Chitré en la provincia de Herrera. Es un proyecto donde se construirán 430 residencias, lo cual impactará de manera positiva disminuyendo el déficit residencial en el distrito de Chitré. Se desarrolla en un área relativamente plana con escasa vegetación dentro de la región conocida como Arco Seco. Significa entonces que la precipitación promedio anual no sobrepasa los 1200 milímetros. La **Figura 1** muestra la ubicación del área del proyecto residencial Bosques de San Pablo – Etapa II respecto a la ciudad de Chitré y el Río La Villa.

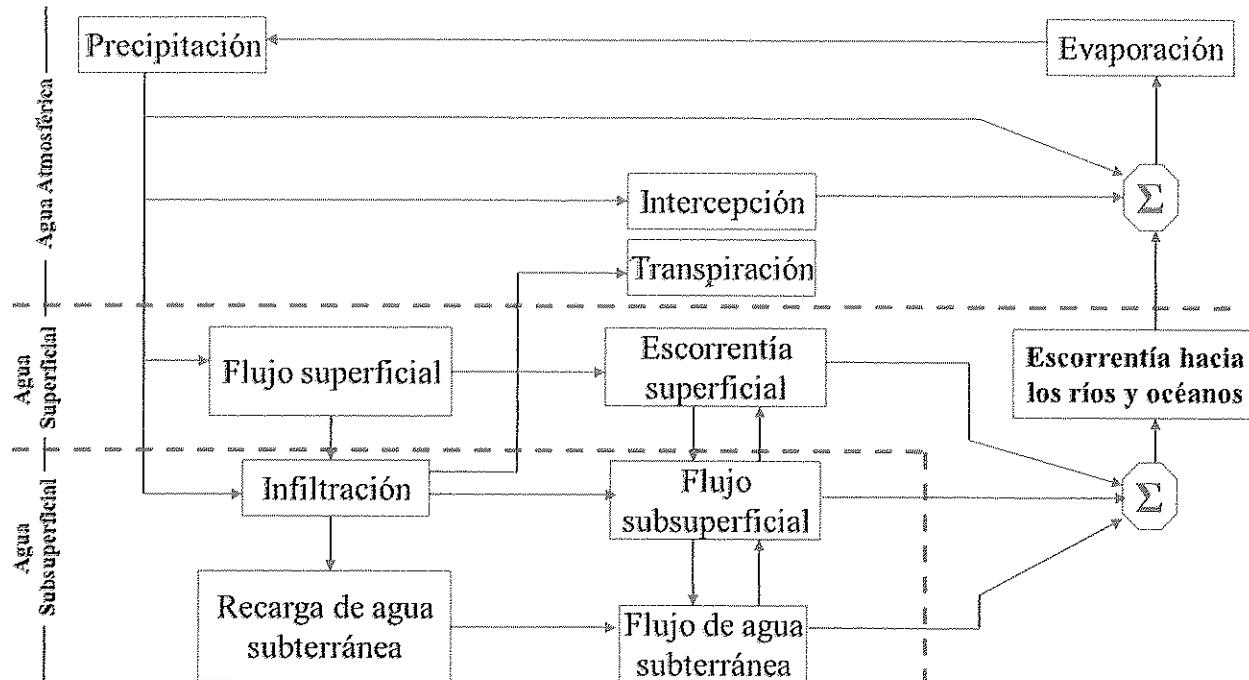


**Figura 1.** Localización del proyecto Bosques de San Pablo – Etapa II

### 3.0 CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN HIDROLOGÍA

La hidrología es una rama de las ciencias de la tierra que se apoya en la estadística, meteorología, geología, hidráulica, climatología, oceanografía para estudiar el agua en la atmósfera, la superficie de la tierra y el subsuelo. El Ciclo Hidrológico aglutina varios conceptos físicos que explican la ocurrencia, distribución y propiedades físicas y químicas del agua. En hidrología se reconocen varios períodos que van desde el Empirismo (1900-1930), la Racionalización (1930-1950) y la Teorización (1950 a la fecha).

La **Figura 2** muestra los diferentes procesos físicos presentes en el ciclo hidrológico.



**Figura 2.** Componentes del Ciclo Hidrológico (Ven Te Chow, 1994)

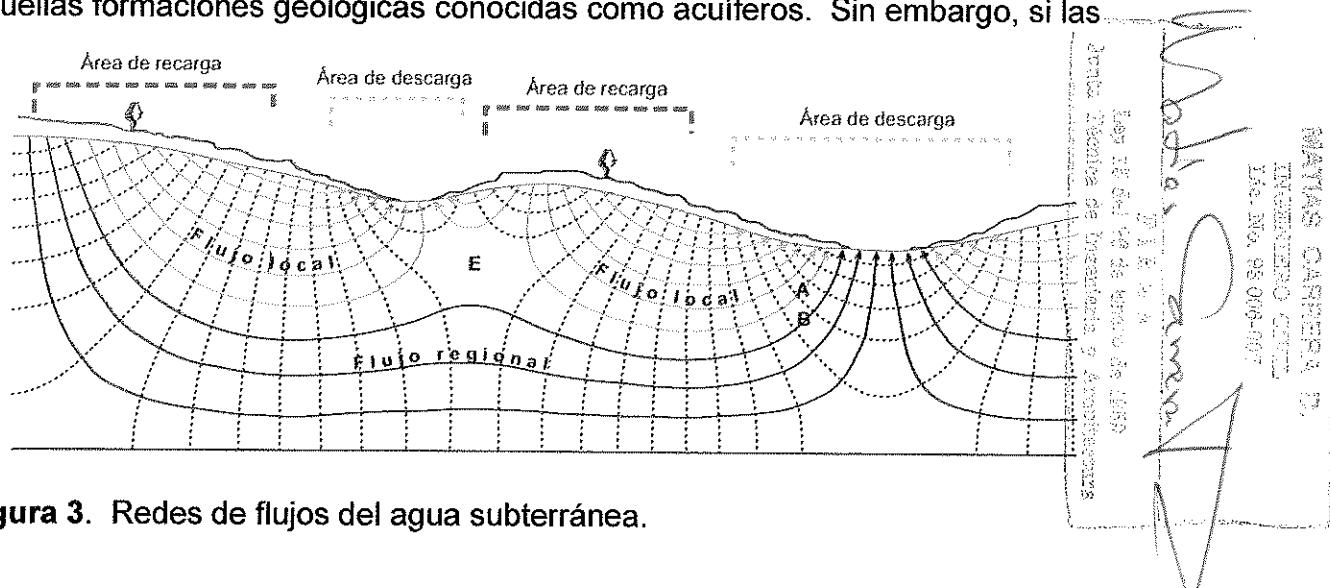
La mayoría de las veces no se presta mucha atención a la estrecha relación que existe entre los procesos de la hidrología superficial y la hidrología del agua subterránea. Por ejemplo, el proceso de infiltración permite la recarga de las aguas subterráneas, las cuales a su vez son las responsables de mantener el flujo de las

corrientes. Este proceso es función del uso que se le asigne al suelo, la geología y también del tipo del suelo.

En el campo de la hidrología las corrientes se clasifican en:

1. Corrientes Efímeras: se forman del agua que cae producto de una precipitación cuando el suelo alcanza la saturación. Desaparece un poco después de terminar la lluvia.
  2. Corrientes Intermitentes: corrientes que mantienen una descarga durante la época lluviosa. Generalmente desaparecen al acercarse la época seca porque el nivel freático empieza a descender y se ubica por debajo del fondo de la corriente, y
  3. Corrientes Perennes: son aquellas corrientes que mantienen un caudal a lo largo del año.

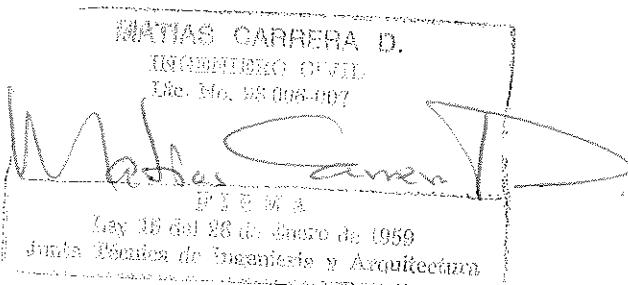
Dependiendo del uso y tipo de suelos, una corriente intermitente se puede convertir a efímera. También, una corriente perenne puede convertirse en una corriente intermitente. El agua que se infiltra cumple un rol muy importante de mantener el flujo de las corrientes, facilitar el desarrollo de la vegetación y aportar agua a aquellas formaciones geológicas conocidas como acuíferos. Sin embargo, si las



**Figura 3.** Redes de flujos del agua subterránea.

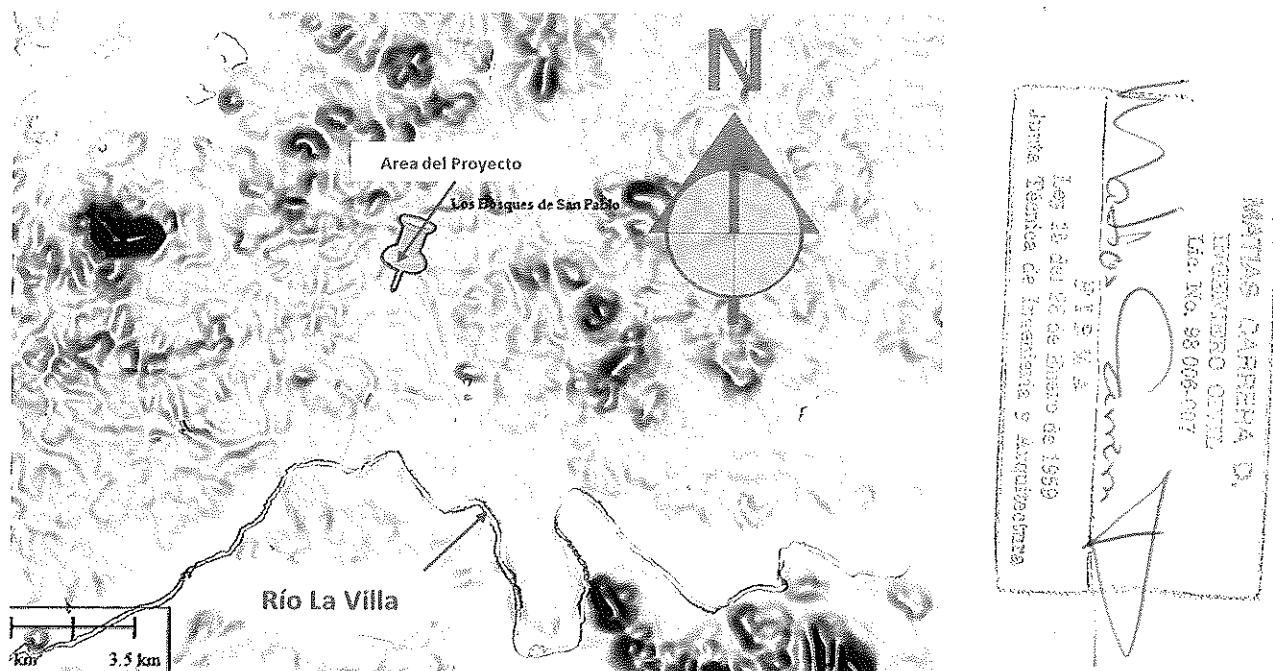
zonas de recarga (**Figura 3**) sufren cambios significativos, el impacto será notorio en la sostenibilidad de los cuerpos de agua. La topografía del terreno, por otro lado,

permite definir la extensión del área de una cuenca hidrográfica. En el caso que nos compete, consideramos que no existen zonas de recarga de la pequeña corriente efímera presente en el proyecto. La corriente efímera surge en el momento que el suelo no es capaz de absorber el agua que se precipita, generando así el proceso de escorrentía superficial que eventualmente descargará los volúmenes de agua en otras corrientes mayores; en este caso en el Río La Villa.



## 4.0 MAPAS TOPOGRÁFICOS EN EL AREA DEL PROYECTO

El Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” (IGNTG), se crea en el año 1949. Es el encargado de planificar, colectar, analizar y proporcionar toda la información en materia de fotogrametría, hidrografía, cartografía y geodesia, además de realizar trabajos especiales que contribuyan al desarrollo socioeconómico del país. Años después de haberse creado el IGTNG, se empiezan a confeccionar los primeros mapas topográficos con el apoyo de la Agencia Cartográfica de Defensa Servicio Geodésico Interamericano. A través de los años estos mapas topográficos han sido actualizados para mostrar con más detalles los accidentes geográficos y los sistemas fluviales en Panamá. La **Figura 4** es una porción del mapa de elevación digital 4139 IV NW que tiene una resolución de 5 m x 5 m. Estos mapas son apropiados para generar curvas de niveles, sistemas fluviales de una región, así como el sistema de subcuenca en un área geográfica.



**Figura 4.** Extracto de un mapa topográfico que muestra el área del proyecto.

En el caso que nos ocupa, analizaremos la razón por la cual parte de las aguas pluviales se desalojan en el sitio marcado con el pin color amarillo que se muestra en la Figura 4. A diferencia del sistema de agua potable, que funciona a presión, el sistema pluvial funciona por gravedad. Eso significa que el profesional que diseña el sistema pluvial hace uso de la topografía del terreno y ubica un sitio específico para desalojar los volúmenes de agua pluvial los cuales eventualmente alcanzarán una quebrada o un río.

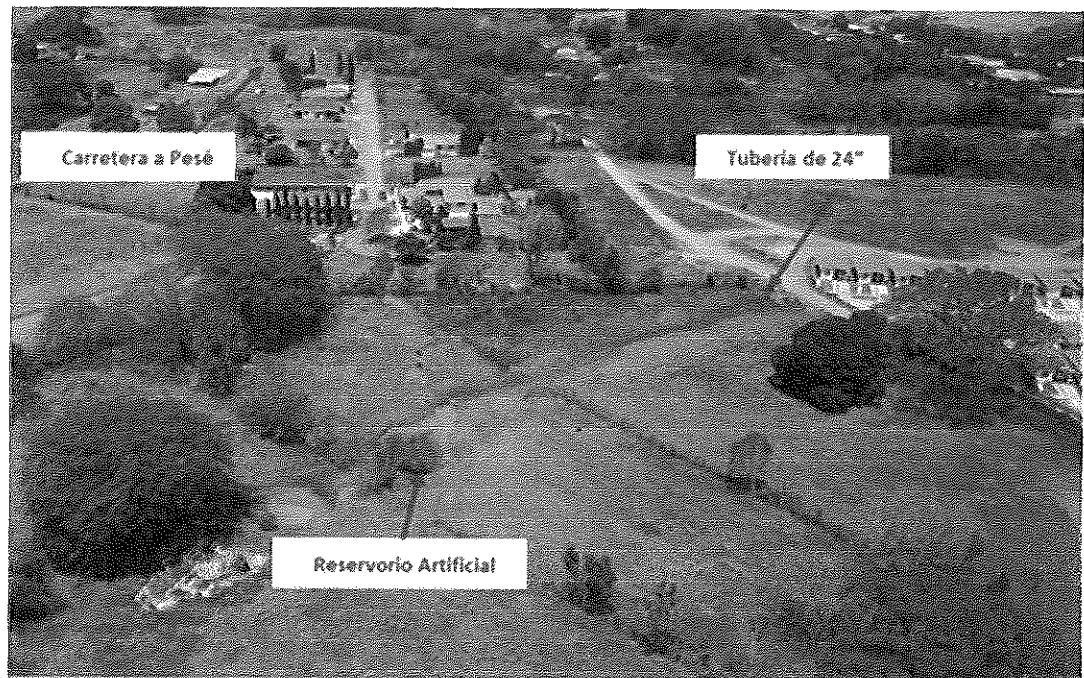


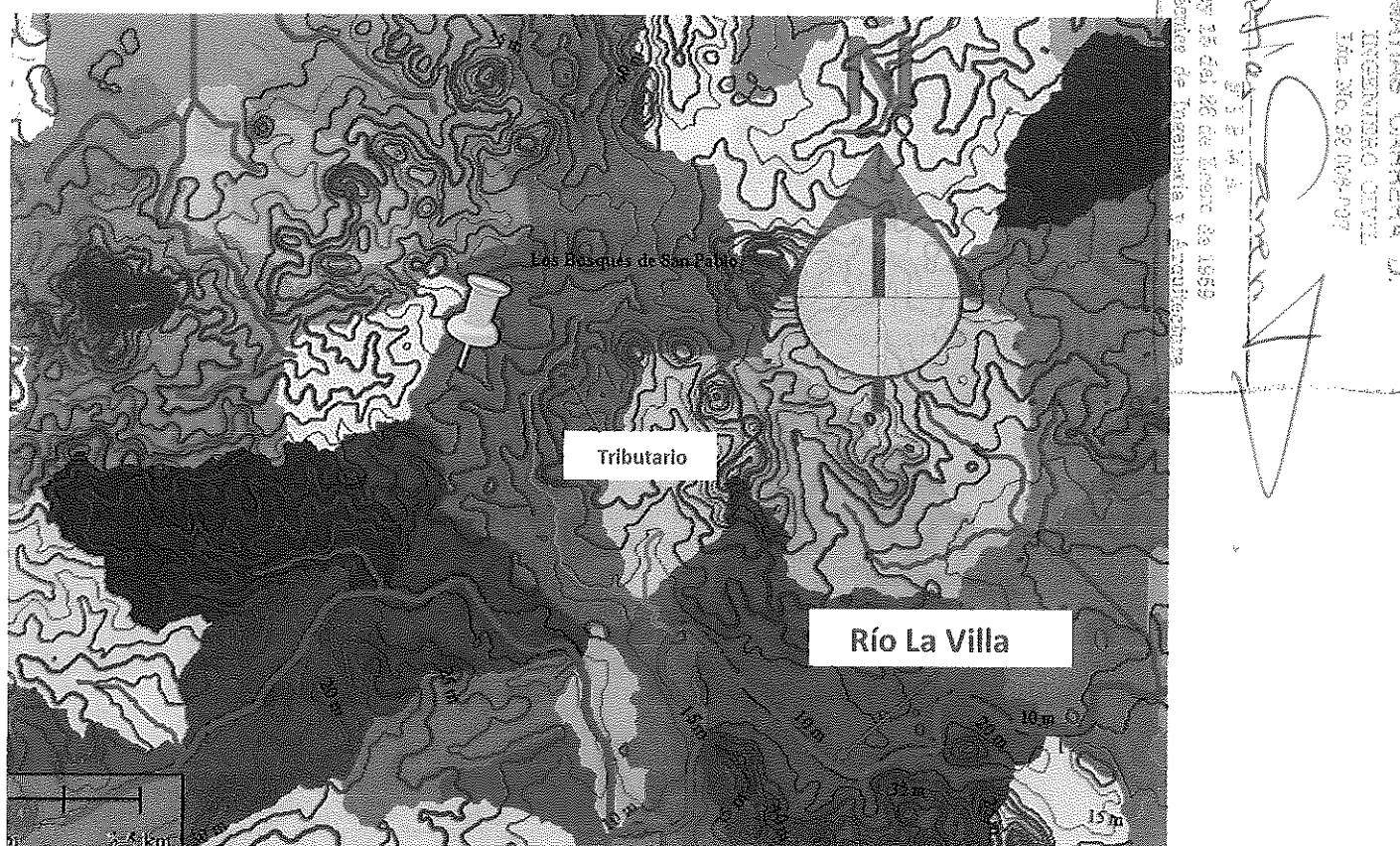
Figura 5. Ubicación de la tubería del sistema pluvial de 24 pulgadas de diámetro

La Figura 5 muestra el sitio donde se desalojan parte de las aguas pluviales del proyecto residencial a través de una tubería de 24 pulgadas de diámetro. Mas abajo del sitio de descarga se encuentran 2 reservorios artificiales construidos para retener el agua lluvia para satisfacer la demanda del ganado bovino de la finca adyacente. También se aprecia la carretera Chitré-Pesé y una parte de la urbanización en el lado derecho. En el sitio de descarga no se observó rocas que indicara la presencia de una corriente temporal.

urbanización en el lado derecho. En el sitio de descarga no se observó rocas que indicara la presencia de una corriente temporal.

Para poder apreciar mejor el relieve existente, se utilizó el software Global Mapper para procesar el DEM 4139 IV NW que se muestra en la **Figura 4** con el propósito de resaltar el sistema fluvial del área del proyecto, las curvas de niveles y las subcuenca de drenaje (**Figura 6**). En esta figura se aprecia varias cosas de suma importancia:

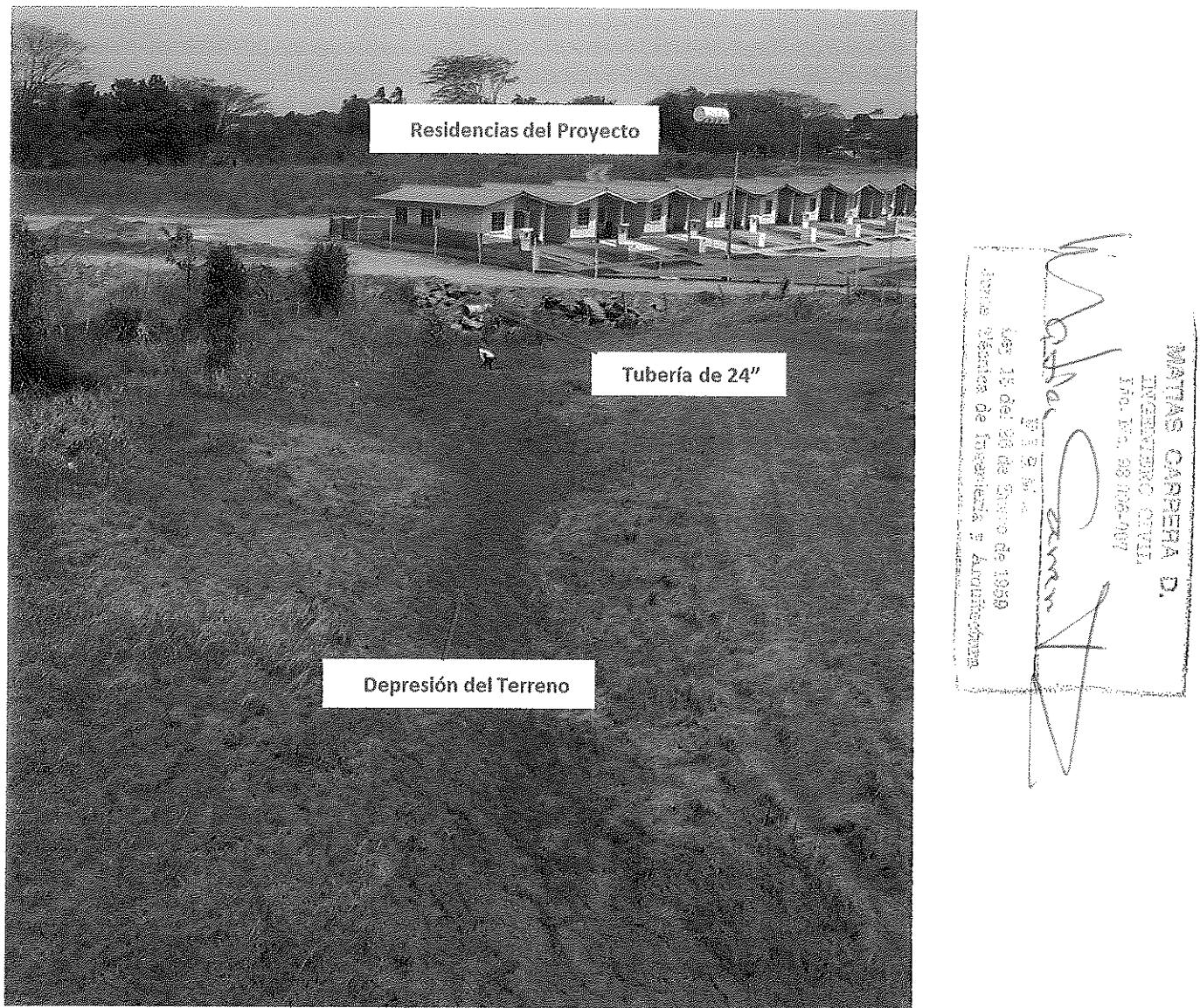
- a. El Río la Villa en la parte inferior
- b. Un tributario del Río La Villa que recoge las aguas de la cuenca donde se ubica el proyecto
- c. Otros tributarios que drenan hacia el Norte
- d. La ubicación del proyecto en la parte más alta cerca de la divisoria de aguas entre dos cuencas



**Figura 6.** Curvas de niveles y sistema fluvial del Río Las Villa

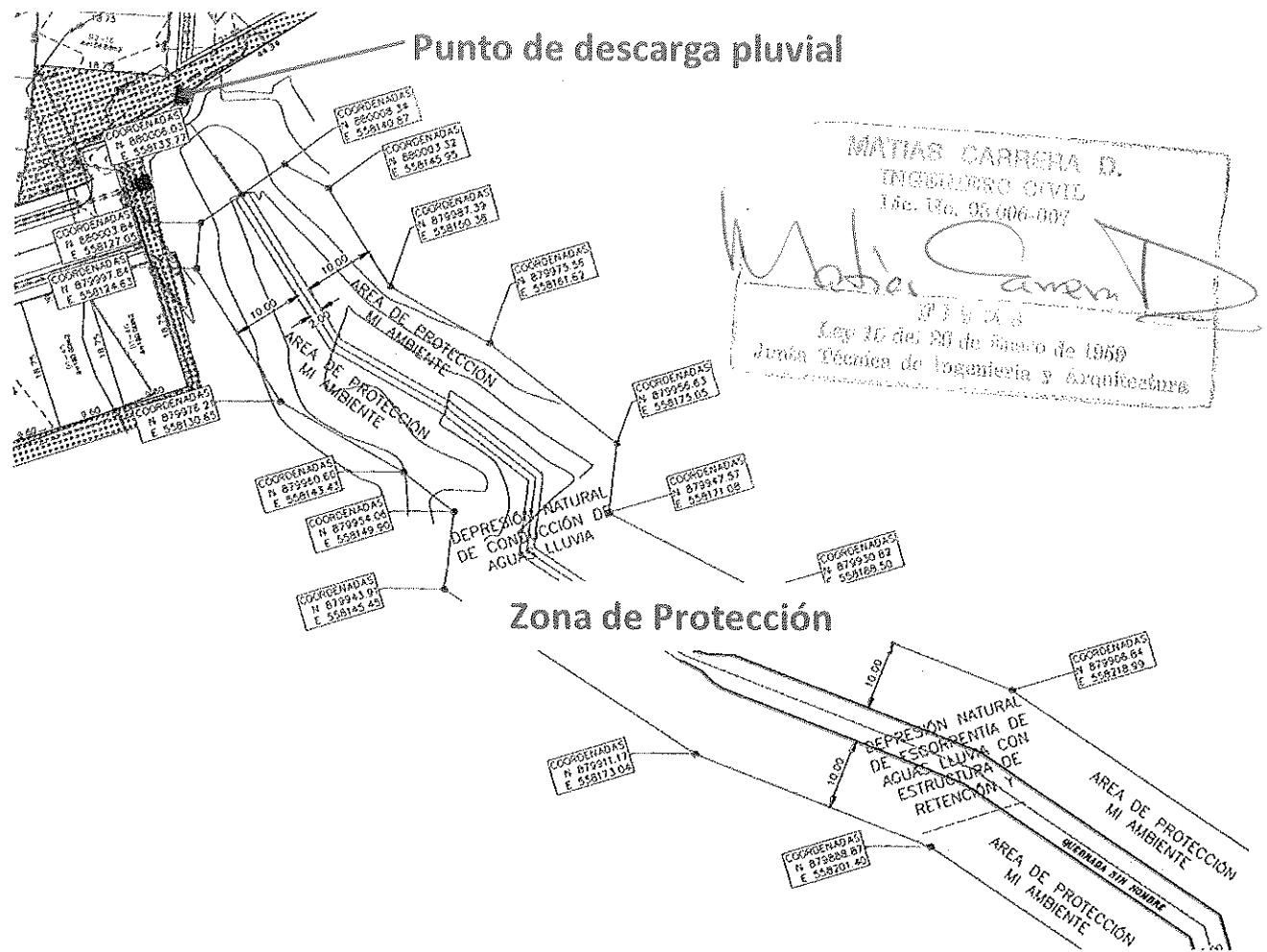
Respecto a las curvas de niveles, las mismas se ajustan a los patrones de escorrentías obtenidos a través del modelo.

Bastante cerca del proyecto se aprecia la depresión que ha sido aprovechada para descargar los volúmenes de escorrentía pluvial. La **Figura 7** muestra la depresión que existe en el sitio de desalojo de la tubería de 24 pulgadas de diámetro.



**Figura 7.** Depresión utilizada para desalojar parte de las aguas pluviales.

Habiendo sido seleccionado el sitio para desalojar las aguas lluvias es necesario garantizar la movilidad de éstas a través de la corriente efímera. Se ha propuesto proteger la corriente dejando 10 metros a ambos lados del cauce. Primero se considera un ancho del cauce de 2 metros y después de 5 metros como se muestra en la **Figura 8**.



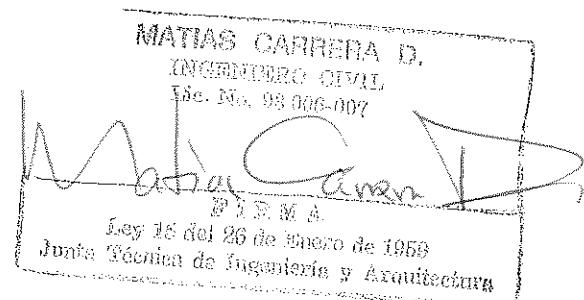
**Figura 7.** Depresión utilizada para desalojar parte de las aguas pluviales.

Respecto a las características meteorológicas del área del proyecto se puede decir que ésta se encuentra en el Arco Seco donde las precipitaciones promedio anuales pueden sobrepasar ligeramente los 900 milímetros (**Mapa 1**).



## 5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

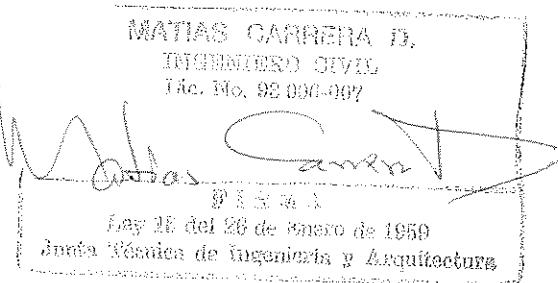
1. El desarrollo del área del proyecto Bosques de San Pablo no presenta zonas de recargas porque las pequeñas corrientes presentes se pueden clasificar como corrientes efímeras.
2. No se logró identificar la presencia de un ojo de agua en el sitio donde se determinó descargar parte de las aguas pluviales del proyecto. Tampoco se encontró rocas ni un cauce ya definido para asegurar que allí existe una corriente temporal.
3. La selección del sitio para desalojar las aguas pluviales cumple con las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas de Panamá.
4. Parte del sistema pluvial se desaloja en una depresión sin causar un impacto negativo en el área. Se aprovechó de manera correcta la depresión existente porque allí no existe una corriente de aguas perenne ni intermitente. Además, se propuso mantener un área de protección de la corriente de acuerdo a la norma vigente.



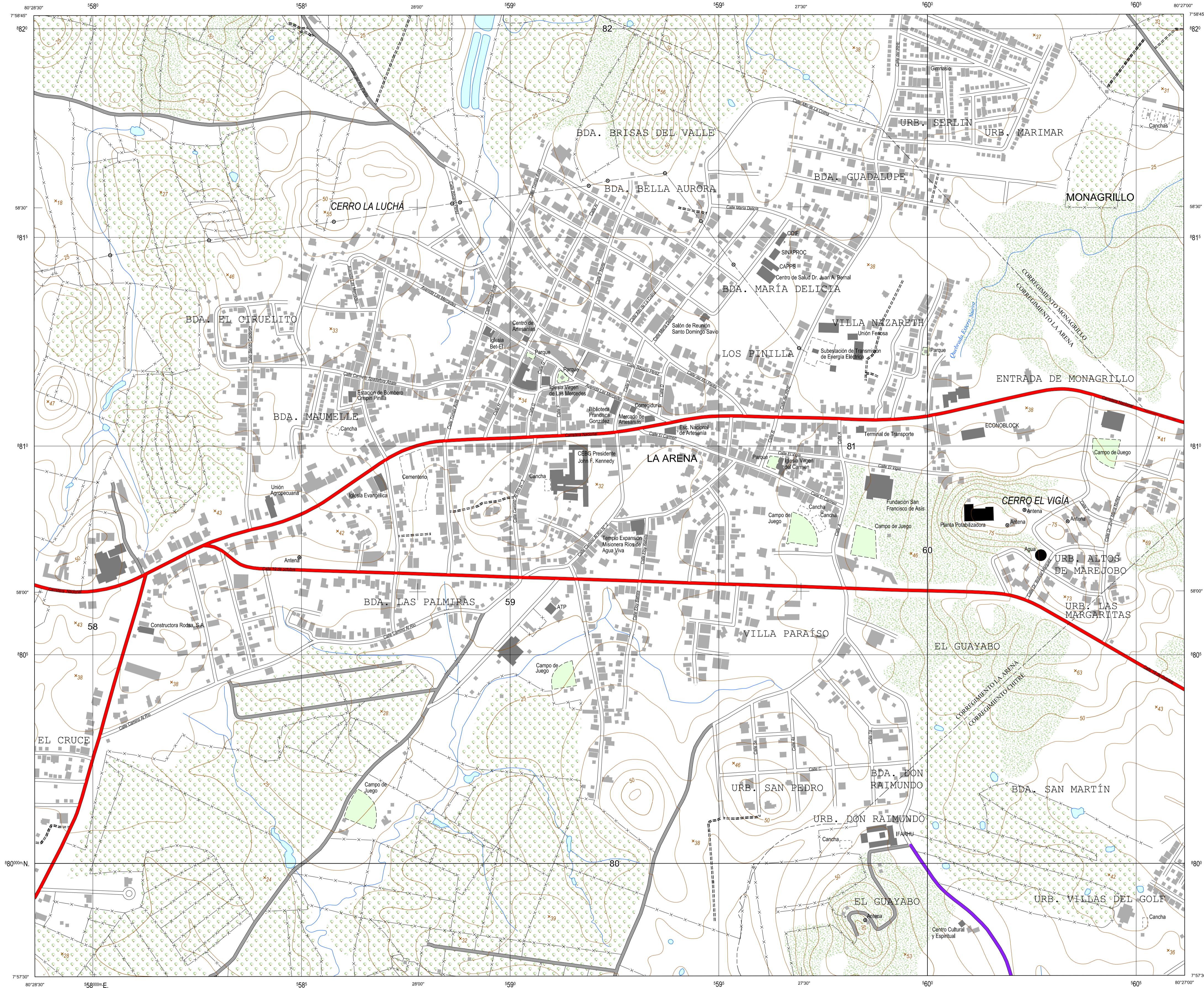
## 6.0 REFERENCIAS

1. Chow, V. T.; Maidment D. R.; Mays, L. W., (1994). Hidrología Aplicada
2. Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. Recuperado de:  
<http://www.hidromet.com.pa/mapas.php>

*Trabajo realizado por el Ingeniero Civil/Hidrólogo Matías Carrera Delgado,  
profesional idóneo con Licencia No. 93-006-007.*



## **Anexo 4. Plano escala 1:5,000**



Mapa elaborado de acuerdo al contrato AL 3-82-10,  
Ministerio de Obras Públicas, República de Panamá  
Información cartográfica basada en imágenes ópticas  
con resolución de 30 cm, año 2012

© SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL CONTENIDO DE ESTE MAPA POR MEDIO MANUAL O DIGITAL SIN PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL "TOMMY GUARDIA".

## ESCALA 1:5 000

Para la escala 1:5 000 el intervalo cuadricular es de 10 cm en el mapa, lo que representa 500 m en el terreno.

ISBN 978-9962-07-296-6

LA ARENA PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS  
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL "TOMMY GUARDIA"



## LEYENDA

**CAMINOS**

- Autopista, Corredor
- Carretera pavimentada
- Carretera de superficie ligera
- Avenida / Calle con separador
- Avenida / Calle sin separador
- Vereda
- Camino de tierra
- Sendero
- Ferrocarril
- Puente, Viaducto
- Puente peatonal elevado / Puente peatonal

**LÍMITES**

- Internacional; Hito
- Provincia
- Distrito
- Corregimiento
- Comarca

**VEGETACIÓN Y USO DE SUELO**

- Bosque; Manglar
- Matorral; Árboles dispersos
- Huerto, Plantación; Cléanaga o Pantano
- Terreno sujeto a inundación; Arrozal
- Área protegida; Arena

**LUGAR POBLADO**

- Asentamiento informal

**ESTRUCTURAS**

- Edificio importante; Otros edificios
- Edificio religioso cristiano, no cristiano
- Escuela; Panel solar
- Cementerio; Campo de juego
- Torre, Silo; Tanque
- Piscina; Tina
- Línea transmisora de energía eléctrica
- Represa: Mampostería, Tierra
- Aeropuerto; Pista de aterrizaje
- Helipuerto; Ayuda a la aeronavegación
- Boya; Faro; Pilote; Naufragio

**HIDROGRAFÍA**

- Río, Quebrada; Lago, Laguna
- Pozo; Manantial; Rápidos; Cascada

**RELIEVE**

- Cota Fija
- Cota comprobada; No comprobada
- Dique; Depresión

**GEODESIA**

- Estación CORS; Red básica
- Red primaria; Punto de control vertical

## INTERVALO DE CURVAS 5 METROS CURVAS SUPLEMENTARIAS DE 2,5 METROS

ELÍM. SOIDE.....	WGS 84
CUADRÍCULA.....	500 METROS, UTM, ZONA 17N (LÍNEAS NEGROAS NUMERADAS)
PROYECCIÓN.....	TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATUM VERTICAL.....	MODELO GRAVITACIONAL TERRESTRE 1996 (EGM 96)
DATUM HORIZONTAL.....	WGS 84/MARCO DE REFERENCIA TERRESTRE INTERNACIONAL 2008 (ITRF 08)
DATUM VERTICAL PARA LOS PUNTOS DE COTAS FIJAS.....	NIVEL MEDIO DEL MAR, CRISTÓBAL (COLÓN)
IMÁGENES VUELO FOTOGRAMÉTRICO.....	Marzo-Abril 2012
COMPILACIÓN CARTOGRÁFICA.....	AÑOS 2012 Y 2013
CONTROL GEODÉSICO.....	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL "TOMMY GUARDIA", 2011
CLASIFICACIÓN DE CAMPO.....	AÑO, 2014

CONVERGENCIA DE CUADRÍCULA  
0°4' (1 MILS)  
PARA EL CENTRO DE LA HOJA

DIAGRAMA DE LÍMITES

PROVINCIA DE HERRERA

Distrito de Chitré

Corregimiento La Arena

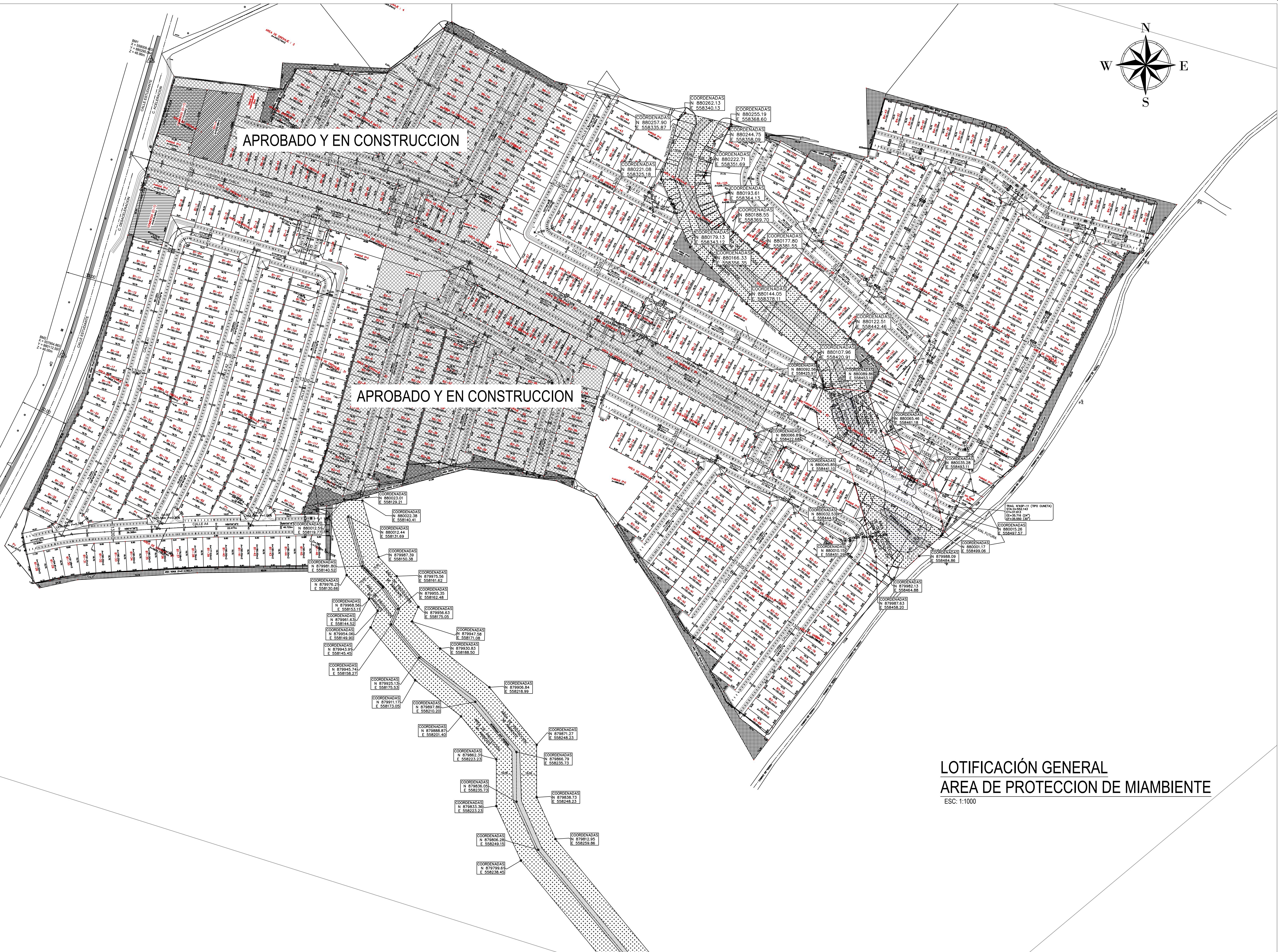
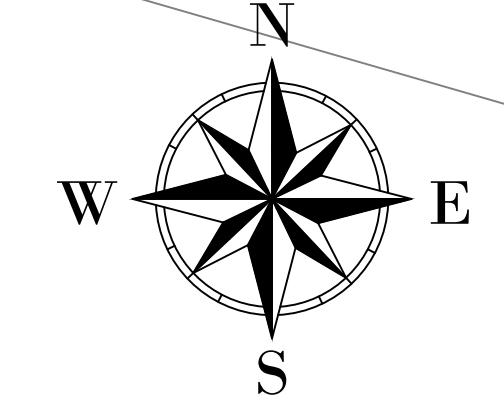
Corregimiento Chitré

Corregimiento Monagrillo

2

INDICE DE HOJAS									
D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
C	<b>B</b>	C	B	C	B	C	B	C	B
D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
6		7	<th>8</th> <td><th>9</th><td><th>10</th><td></td></td></td>	8	<th>9</th> <td><th>10</th><td></td></td>	9	<th>10</th> <td></td>	10	
C	B	C	B	C	B	C	B	C	B
D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
11	<th>12</th> <td><th>13</th><td><th>14</th><td><th>15</th><td></td></td></td></td>	12	<th>13</th> <td><th>14</th><td><th>15</th><td></td></td></td>	13	<th>14</th> <td><th>15</th><td></td></td>	14	<th>15</th> <td></td>	15	
C	B	C	B	C	B	C	B	C	B
D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
16	<th>17</th> <td><th>18</th><td><th>19</th><td><th>20</th><td></td></td></td></td>	17	<th>18</th> <td><th>19</th><td><th>20</th><td></td></td></td>	18	<th>19</th> <td><th>20</th><td></td></td>	19	<th>20</th> <td></td>	20	
C	B	C	B	C	B	C	B	C	B

## **Anexo 5. Planos escenarios 2.**

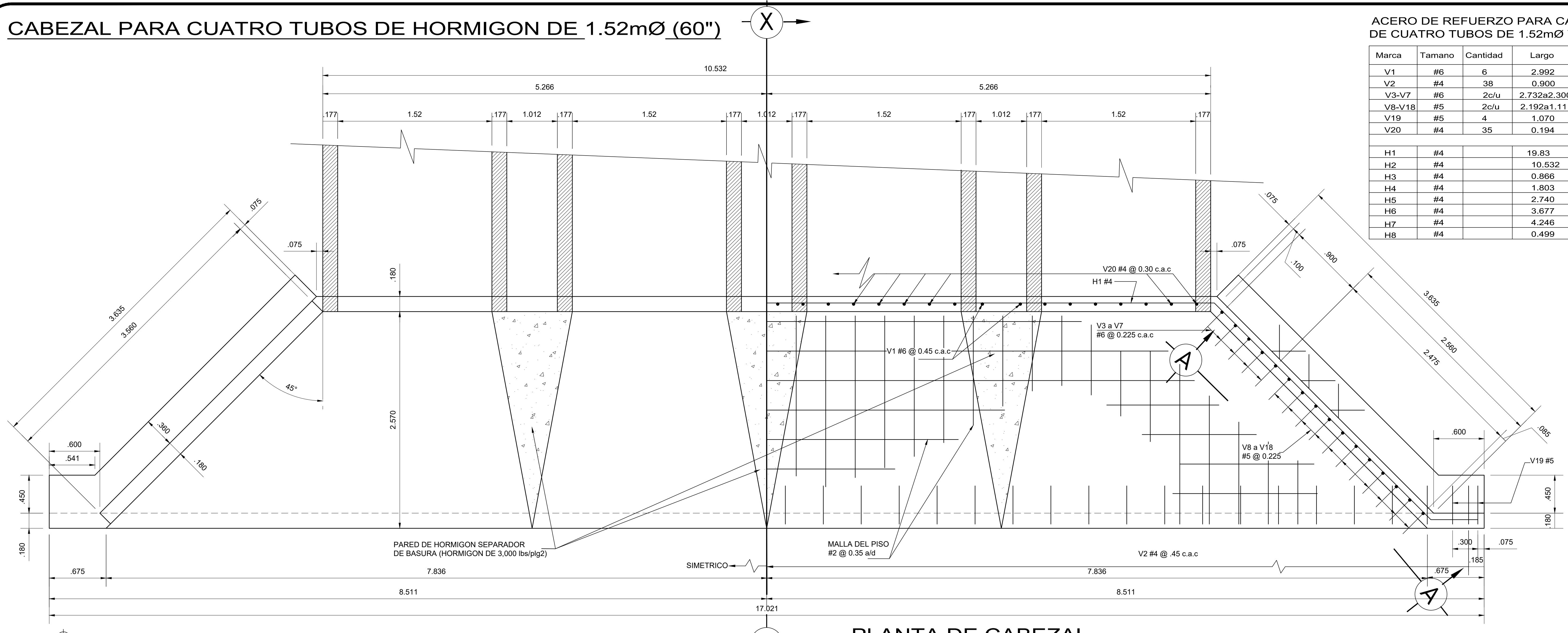






## **Anexo 6. Plano de obra en cauce y memoria de calculo**

# CABEZAL PARA CUATRO TUBOS DE HORMIGON DE 1.52mØ (60")



ACERO DE REFUERZO PARA CABEZALES NORMALES  
DE CUATRO TUBOS DE 1.52mØ Y PARED DE 0.177 m.

Marca	Tamano	Cantidad	Largo	Detalle	Localizacion
V1	#6	6	2.992	A	Verticales entre tubos
V2	#4	38	0.900	A	" entre dientes
V3-V7	#6	2c/u	2.732a2.300	A	" en aletas
V8-V18	#5	2c/u	2.192a1.111	A	" en aletas
V19	#5	4	1.070	A	" en los tubos
V20	#4	35	0.194	Recta	" sobre los tubos
H1	#4		19.83	B	Horizontal superior sobre el tubo
H2	#4		10.532	Recta	" inferior sobre el tubo
H3	#4		0.866	"	superior en aletas
H4	#4		1.803	"	intermedias en aletas
H5	#4		2.740	"	
H6	#4		3.677	"	
H7	#4		4.246	C	inferior en aletas
H8	#4		0.499	Recta	" entre tubos

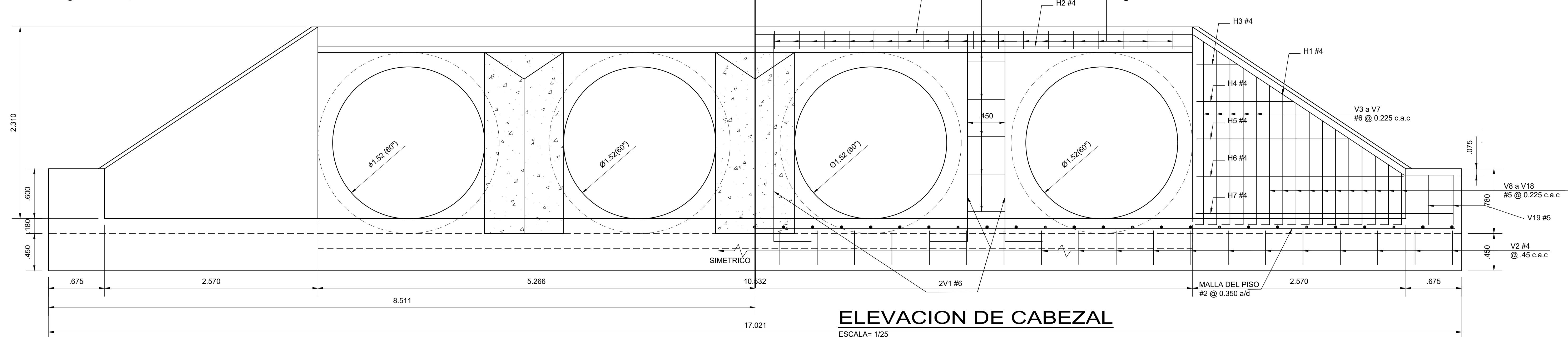
## CUADRO DE CANTIDADES

DETALLES	UNIDAD	TOTALES
Hormigon de 210 kg/cm <sup>2</sup> (a los 28 dias)	M <sup>3</sup>	25.70
Acero de refuerzo grado 28	kgs	636.35

• Cantidad para dos cabezal.

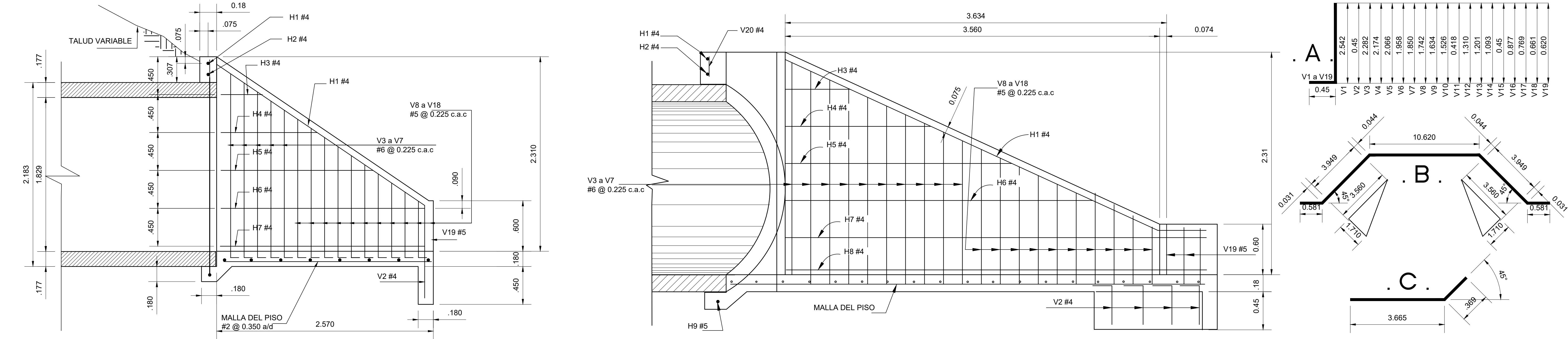
## PLANTA DE CABEZAL

ESCALA= 1/25



## ELEVACION DE CABEZAL

ESCALA= 1/25



## SECCION X-X

ESCALA= 1/25

## SECCION A-A

SIN ESCALA

## DET. REFUERZO

SIN ESCALA

PROYECTO:  
**BOSQUES DE SAN PABLO**  
**ETAPA II**  
PROPIEDAD DE: RESERVA SAN JOSE, S.A.

UBICACION: DISTRITO DE CHITRE, CORREGIMIENTO DE LA ARENA  
PROVINCIA DE HERRERA.  
FOLIO REAL N° 30413594, COD UBIC. 6002

CONTENIDO:  
**CABEZAL PARA 4 TUBOS DE 60"**

FECHA  
MARZO 2024

HOJA No.

DE:

# Culvert Report

## 4 TUBERIAS DE 60 PULGADAS

Invert Elev Dn (m) = 34.2670  
Pipe Length (m) = 38.0000  
Slope (%) = 1.0000  
Invert Elev Up (m) = 34.6470  
Rise (mm) = 1524.0  
Shape = Circular  
Span (mm) = 1524.0  
No. Barrels = 4  
n-Value = 0.013  
Culvert Type = Circular Concrete  
Culvert Entrance = Square edge w/headwall (C)  
Coeff. K,M,c,Y,k = 0.0098, 2, 0.0398, 0.67, 0.5

### Embankment

Top Elevation (m) = 37.6030  
Top Width (m) = 28.2900  
Crest Width (m) = 10.0000

**Calculations**  
Qmin (cms) = 17.0000  
Qmax (cms) = 17.0000  
Tailwater Elev (m) =  $(dc+D)/2$   
  
**Highlighted**  
Qtot (cms) = 17.0000  
Qpipe (cms) = 17.0000  
Qovertop (cms) = 0.0000  
Veloc Dn (m/s) = 2.5696  
Veloc Up (m/s) = 3.1080  
HGL Dn (m) = 35.5637  
HGL Up (m) = 35.7163  
Hw Elev (m) = 36.3760  
Hw/D (m) = 1.1345  
Flow Regime = Inlet Control

