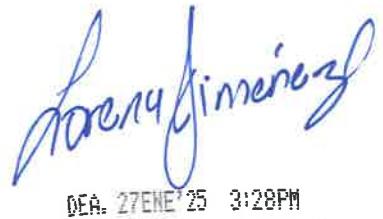


Panamá, 24 de enero de 2025

INGENIERO EDGAR NATERON  
ADMINISTRADOR REGIONAL  
MINISTERIO DE AMBIENTE PANAMÁ METRO  
E. S. D.

  
DEA. 27ENE'25 3:28PM

Ingeniero Naterón:

Por este medio le damos respuesta a la Nota DRPM-1004-2024 solicitado al proyecto “**PH HACIENDA LAS MAÑANITAS**”, promovido por la sociedad **PROMOTORA MAÑANITAS, S.A.**, del cual estamos anuentes en ampliar sus inquietudes de la información que se está presentando y en cuanto al anteproyecto está en proceso de aprobación, este trámite se realiza en línea, una vez esté listo, será aportado al Ministerio.

Atentamente,

  
Nelson Gardellini

En función de cumplir con la normativa DECRETO EJECUTIVO No. I, de 1 de marzo de 2023, (artículo N° 7 y 62) y el Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024. Aportamos Respuestas a Solicitud de Información Aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría I, denominado “PH Hacienda las Mañanitas”, Promovido por la Promotora Mañanitas. S.A., a desarrollarse en el Corregimiento de Mañanitas, Provincia y Distrito de Panamá.

- 1- En el contenido 4.2.1 Coordenadas del polígono de la actividad obra o proyecto y de todos sus componentes se aportaron juego de coordenadas del polígono del proyecto, misma se enviaron para verificación correspondientes. La dirección de información ambiental del Ministerio de Ambiente a través de su memorando GEOMATICA CAT I-06512024, informó lo siguiente: "...Con los datos proporcionados dos polígonos uno denominado "polígono General" (1ha+0,947.12m<sup>2</sup>), "Polígono PTAR" (218.36m<sup>2</sup>) y un punto denominado "Punto de descarga" y cuatro puntos adicionales denominados "cuerpo de agua colindantes". El mismo se ubica fuera de los límites del sistema nacional de áreas protegidas. Se hace la observación que dentro del polígono se ubica una fuente hídrica denominada quebrada sin nombre, afluente del río principal "Río Tocumen" ... Por lo cual se solicita lo siguiente.
  - a. Presentar juego de coordenadas, que determinen el área total del desarrollo del proyecto, toda vez que el Certificado de Registro Público indica que el (INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8718, FOLIO REAL N.<sup>o</sup> 84687 (F), con una superficie de 1 hectárea 1077 m<sup>2</sup> y 40 dm<sup>2</sup>.
  - b. Aclarar si dentro del polígono se ubica una fuente hídrica. Si su respuesta es positiva indicar lo siguiente:
    - i) Justificar la categoría del proyecto y el uso de esa fuente.
  - c. Si la fuente hídrica se encuentra colindante deberá detallar lo siguiente:
    - i) Presentar juego de coordenadas donde se excluyen del polígono el área de protección de las dos fuentes de agua (Río Tagarete y Quebrada sin nombre), en cumplimiento del numeral 2 de artículo 23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.

## RESPUESTA N° 1:

- a. Presentar juego de coordenadas, que determinen el área total del desarrollo del proyecto, toda vez que el Certificado de Registro Público indica que el (INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8718, FOLIO REAL N.º 84687 (F), con una superficie de 1 hectárea 1077 m<sup>2</sup> y 40 dm<sup>2</sup>.

Según el (INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8718, FOLIO REAL N.º 84687 (F), con una superficie de 1 hectárea 1077 m<sup>2</sup> y 40 dm<sup>2</sup>. Para lo cual en el EsIA en evaluación se aportaron las coordenadas expuestas en el cuadro N° 8, Coordenadas UTM del polígono, ver seguidamente este cuadro en el cual presentamos en color chocolate las COORDENADAS UTM WGS84 presentada en el EsIA, en evaluación y en color verde COORDENADAS / ACLARATORIAS. Lo mismo hacemos con el Cuadro N° 9, Coordenadas UTM del polígono para ubicar la PTAR.

Cuadro N° 8, Coordenadas UTM del polígono

HACIENDA LAS MAÑANITAS COORDENADAS UTM WGS84 presentada en el EsIA en evaluación			HACIENDA LAS MAÑANITAS COORDENADAS / ACLARATORIAS	
PUNTO	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	675564.299	1004487.26	675563.999	1004490.500
2	675602.157	1004458.95	675601.856	1004462.197
3	675655.989	1004455.25	675655.689	1004458.489
4	675673.003	1004463.47	675672.703	1004466.718
5	675715.263	1004470.68	675714.963	1004473.927
6	675721.293	1004476.12	675720.992	1004479.365
7	675726.032	1004501.95	675725.732	1004505.194
8	675713.158	1004513.89	675712.857	1004517.135
9	675686.697	1004522.58	675686.397	1004525.823
10	675690.593	1004539.22	675690.292	1004542.464
11	675703.649	1004550.01	675703.349	1004553.256
12	675689.056	1004570.26	675688.756	1004573.506
13	675662.048	1004562.58	675661.748	1004565.822
14	675644.561	1004552.83	675644.260	1004556.075
15	675591.715	1004513.63	675591.414	1004516.871

Cuadro N° 9, Coordenadas UTM del polígono para ubicar la PTAR			COORDENADAS / ACLARATORIAS	
Puntos	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	675621.481	1004479.548	675616.802	1004477.600
2	675621.481	1004468.948	675616.119	1004467.022
3	675642.081	1004468.948	675636.676	1004465.695
4	675642.081	1004479.548	675637.359	1004476.273
Punto de descarga	675632.917	1004464.435	675627.248	1004461.706

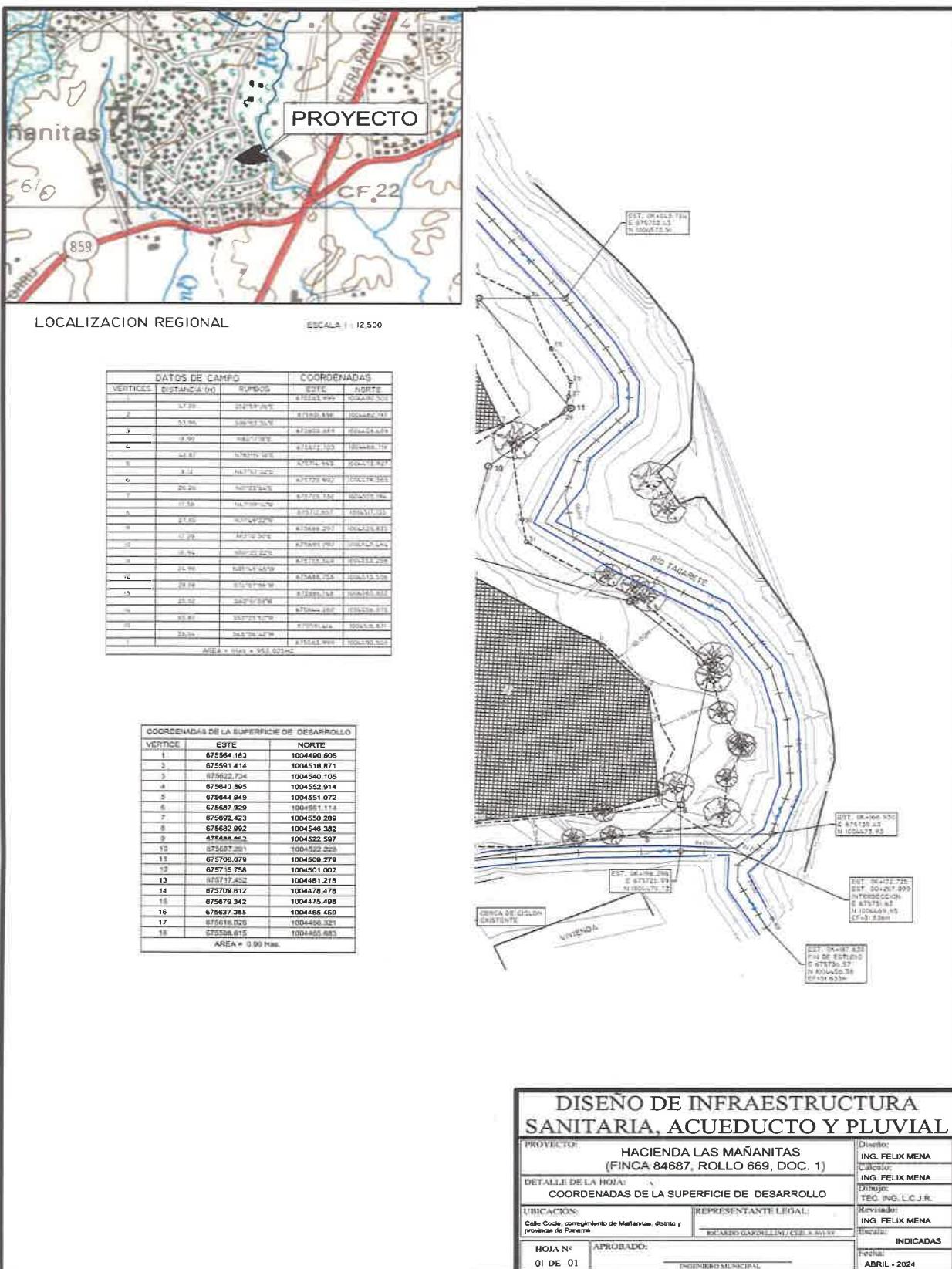
- b. Aclarar si dentro del polígono se ubica una fuente hídrica. Si su respuesta es positiva indicar lo siguiente:

Dentro del polígono no existe fuente hídrica, en el EsIA en evaluación en el punto 5.6. Hidrología. Se señala “Cabe destacar que dentro del predio donde se ejecutara este proyecto no existe presencia de río ni quebrada, pero el predio colinda en el este con la servidumbre del Río Tagarete y el sur con la servidumbre de una quebrada sin nombre”.

Como elementos que certifica que dentro del polígono no existe fuente hídrica aportamos las coordenadas, área útil del polígono y plano

COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE DESARROLLO		
VÉRTICE	ESTE	NORTE
1	675564.183	1004490.605
2	675591.414	1004516.871
3	675622.734	1004540.105
4	675643.895	1004552.914
5	675644.949	1004551.072
6	675687.929	1004561.114
7	675692.423	1004550.289
8	675682.992	1004546.382
9	675686.862	1004522.597
10	675687.201	1004522.228
11	675708.079	1004509.279
12	675715.758	1004501.002
13	675717.452	1004481.218
14	675709.612	1004478.478
15	675679.342	1004475.498
16	675637.365	1004465.469
17	675616.026	1004466.321
18	675598.615	1004465.683
ÁREA = 0.90 Has.		

500



i). Justificar la categoría del proyecto y el uso de esa fuente.

En función de justificar la categoría del proyecto, en primera instancia mantenemos como justificación de la categoría los elementos presentados en el EsIA en evaluación, entre ellos:

- ✓ El presente documento describe el alcance del proyecto PH HACIENDA LAS MAÑANITAS, con el fin de cumplir las normativas ambientales, en especial con el DECRETO EJECUTIVO No. 1 del 1 de marzo del 2023 y el Decreto Ejecutivo N.<sup>o</sup> 2 de 27 de marzo de 2024, Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N.<sup>o</sup> 1 de 1 de marzo de 2023.
- ✓ Según la norma Para definir la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, se tendrán que analizar los criterios de protección ambiental determinando los efectos, características o circunstancias que produce la actividad, obra o proyecto sobre el área de influencia; el resultado de este análisis deberá ser integrado a la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos producidos en cada una de sus fases, utilizando las metodologías de valorización e identificación de impacto ambiental.

En ese sentido para categorizar el presente proyecto realizamos una evaluación, utilizando una matriz de proceso, en la cual evaluamos, la actividad a establecer, el sitio donde se establecerá, el estado de los componentes ambientales en el sitio y entorno, además los posibles impactos que se pueden generar y los efectos sobre los componentes ambientales, todos estos aspectos los relacionamos con los Criterios de Protección Ambiental y mediante el uso de la matriz señalada, para con esto realizar una evaluación utilizando la metodología causa efecto, donde introducimos el proyecto (su objetivo, su alcance, área que involucra, componentes ambientales involucrados, área a intervenir, estado de los componentes ambientales y sus entornos), para hacer una relación con el criterio, esto nos debe dar un producto o resultado, si el producto generado es negativo (no genera impacto o no existe afectación al criterio), continuamos con el siguiente criterio. Si el producto genera impacto o afectación al criterio, nos da positivo, nos metemos a evaluar cada uno de los factores, el resultado al evaluar el factor puede ser positivo o negativo, al ser positivo continuamos a ver el tipo de impacto, para lo cual se usa una caracterización y valoración de los Impactos identificados, para establecer su significancia y demás elementos. Esto lo repetimos a todos los criterios hasta hacer la evaluación integral.

Luego de la evaluación al presente proyecto concluimos que la ejecución de este proyecto puede ocasionar impactos ambientales negativos bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar. Es decir, puede generar impactos ambientales negativos no significativos, y no conllevan riesgos ambientales significativos de acuerdo con los criterios de protección ambiental, ya que no

inciden sobre estos significativamente, lo que nos indica que, por no incidir en más de un criterio significativamente, con impactos negativos el proyecto es categoría 1, Ver los cuadros N.º 34 al 38 Categorización y Justificación Criterio uno adjuntos:

La matriz utilizada contiene el criterio ambiental y sus factores en la primera columna, seguido de la categorización la cual se determina según la ocurrencia, esta puede ser evaluada positiva o negativa, posteriormente tenemos la justificación, en donde se caracteriza el impacto , para lo cual utilizamos, carácter el cual puede ser positivo o negativo, luego la magnitud esta puede ser baja, mediana o alta, también se evalúa el significado este puede ser baja importancia ambiental, moderada y alta, adicional tenemos el tipo, que puede ser directo, indirecto y sinérgico, además nos permitimos evaluar la duración y el área del impacto para ello utilizamos el cuadro N° 20, Valoración de impactos

Cuadro N° 20 Valoración de Impactos

CARACTER	N= Negativo	P= Positivo	
MAGNITUD	B= BAJA	M= MEDIANA	A= Alta
SIGNIFICADO	BIA= Baja Importancia Ambiental	MIA= Moderada Importancia Ambiental	AIA= Alta Importancia Ambiental
TIPO DE ACCIÓN	D= Impacto Directo	I= Impacto Indirecto	S= Impacto Sinérgico
DURACIÓN	LP= Largo Plazo	CP= Corto Plazo	
REVERSIBILIDAD	Rev.= Reversible	Irr= Irreversible	
RIESGO AMBIENTAL	NRA= No Hay Riesgo Ambiental	ERA= Existencia de Riesgo Ambiental	
AREA ESPACIAL	L= Local	R= Regional	

En las últimas columnas encontramos las fases, para determinar en cual ocurre el impacto, para aseverar su ocurrencia utilizamos gancho para positivo y x negativo / colores rojo negativo y verde positivo, en la fase de ocurrencia (Planificación, ejecución, operación o cierre), con esta matriz analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

Cuadro N.º 34, Categorización y Justificación Criterio uno (1)

Cuadro N.º 35, Categorización y Justificación Criterio dos (2)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación del impacto					Fases		
	Ocurrencia		Carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área	x	x
	Si	No								
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.			Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en ninguna de sus fases. Puede ocasionar impactos ambientales negativos bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales,							
a. La alteración del estado actual de suelos;										
b. La generación o incremento de procesos erosivo;										
c. La pérdida de fertilidad en suelos;										
d. La modificación de los usos actuales del suelo;										
e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;										
f. La alteración de la geomorfología;										
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;										
h. La modificación de los usos actuales del agua;										
L La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.										
J La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.										
k. La alteración del régimen hidrológico										
l. La afectación sobre la diversidad biológica;										
m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas;										
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;										
o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;										
p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.										

Cuadro N.º 36, Categorización y Justificación Criterio tres (3)

Cuadro N.º 37, Categorización y Justificación Criterio cuatro (4)

**Cuadro N.º 38, Categorización y Justificación Criterio cinco (5)**

Criterio de Protección Ambiental	Categorización	Justificación						Fases			
		Caracterización del impacto						P	E	O	C
		carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área				
Si	No	P/N	B/A/S	B/A/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R				
Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.	Evaluación: Según la evaluación de proceso (proyecto – criterio) el proyecto no genera afectación significativa a este criterio, en algunas de sus fases. Puede ocasionar impactos ambientales negativos bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales,										
a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y											
b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.											

Nota: Se conserva la numeración de los cuadros del EsIA, el cual está en evaluación

- Vale
- c. Si la fuente hídrica se encuentra colindante deberá detallar lo siguiente:
- i). Presentar juego de coordenadas donde se excluyen del polígono el área de protección de las dos fuentes de agua (Rio Tagarete y Quebrada sin nombre), en cumplimiento del numeral 2 de articulo23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.

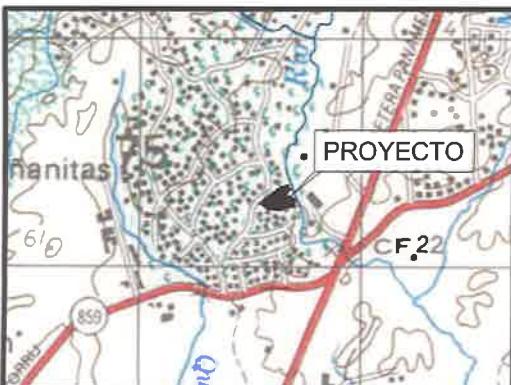
En función de dar respuesta adjuntamos seguidamente cuadro donde se aprecian las coordenadas del polígono con su área útil, coordenadas de las dos fuentes hídricas (quebrada sin nombre y rio tagarete). Adicional un plano que señala la planta general del proyecto.

COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE DESARROLLO		
VÉRTICE	ESTE	NORTE
1	675564.183	1004490.605
2	675591.414	1004516,871
3	675622.734	1004540.105
4	675643.895	1004552.914
5	675644.949	1004551,072
6	675687.929	1004561.114
7	675692.423	1004550.289
8	675682.992	1004546.382
9	675686.862	1004522.597
10	675687.201	1004522.228
11	675708.079	1004509.279
12	675715.758	1004501.002
13	675717.452	1004481.218
14	675709.612	1004478,478
15	675679.342	1004475.498
16	675637.365	1004465.469
17	675616.026	1004466.321
18	675598.615	1004465.683
AREA = 0.90 Has.		

ex

COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE PROTECCIÓN DEL CUERPO HÍDRICO

QUEBRADA SIN NOMBRE			RÍO TAGARETE		
VÉRTICE	ESTE	NORTE	VÉRTICE	ESTE	NORTE
1	675536.352	1004458.804	1	675717.971	1004479.456
2	675538.420	1004458.947	2	675718.418	1004486.285
3	675546.296	1004459.622	3	675719.959	1004489.816
4	675566.227	1004462.393	4	675717.836	1004494.148
5	675586.352	1004464.163	5	675716.289	1004500.341
6	675606.513	1004465.189	6	675714.191	1004503.580
7	675627.692	1004465.625	7	675708.624	1004509.286
8	675636.559	1004463.845	8	675700.696	1004513.692
9	675643.926	1004466.553	9	675687.201	1004522.228
10	675663.838	1004469.462	10	675685.723	1004531.077
11	675679.419	1004475.226	11	675684.232	1004543.573
12	675694.396	1004476.445	12	675695.308	1004551.871
13	675710.255	1004477.996	13	675692.318	1004557.689
14	675717.971	1004479.456	14	675691.080	1004560.096
15	675723.874	1004475.216	15	675688.579	1004566.611
16	675704.489	1004472.566	16	675679.735	1004571.538
17	675694.632	1004471.440	17	675673.653	1004582.995
18	675684.150	1004471.645	18	675667.380	1004593.889
19	675665.080	1004464.590	19	675664.565	1004605.716
20	675645.163	1004461.681	20	675674.293	1004608.031
21	675636.959	1004458.665	21	675676.772	1004597.619
22	675627.246	1004460.615	22	675682.405	1004587.836
23	675606.692	1004460.191	23	675687.183	1004578.836
24	675586.698	1004459.174	24	675696.615	1004573.582
25	675566.792	1004457.423	25	675700.222	1004564.186
26	675546.723	1004454.641	26	675703.340	1004558.120
27	675538.806	1004453.962	27	675703.038	1004555.438
28	675533.797	1004453.616	28	675702.163	1004552.340
			29	675693.936	1004546.649
			30	675695.624	1004532.494
			31	675696.327	1004528.288
			32	675705.802	1004522.295
			33	675714.760	1004517.316
			34	675722.043	1004509.852
			35	675725.587	1004504.380
			36	675727.282	1004497.598
			37	675730.975	1004490.060
			38	675728.282	1004483.888
			39	675727.825	1004476.898
			40	675727.352	1004475.691
			41	675723.874	1004475.216



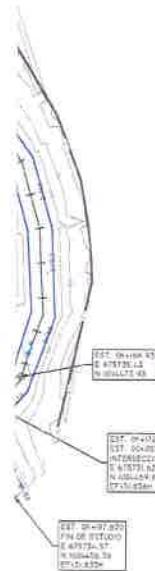
LOCALIZACION REGIONAL

ESCALA 1: 12,500

DATOS DE CAMPO		COORDENADAS		
VERTICES	DISTANCIA (m)	RUMBO	ESTE	NORTE
1	47.00	082°49'20"	000000.000	000000.000
2	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
3	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
4	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
5	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
6	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
7	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
8	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
9	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
10	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
11	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
12	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
13	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
14	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
15	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
16	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
17	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000
18	51.40	082°49'20"	000000.000	000000.000

COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE DESARROLLO		
VERTICE	ESTE	NORTE
1	075951.163	1004100.805
2	075951.414	1004111.877
3	075952.134	1004151.735
4	075943.888	1004151.814
5	075944.140	1004151.072
6	075945.229	1004151.143
7	075946.423	1004150.348
8	075945.192	1004150.362
9	075946.982	1004152.397
10	075947.201	1004152.228
11	075946.079	1004152.278
12	075945.798	1004151.032
13	075947.482	1004141.218
14	075949.812	1004149.478
15	075957.342	1004175.498
16	075937.363	1004168.468
17	075916.026	1004166.321
18	075908.815	1004165.881

AREA = 0.90 Hect.



### ESTRUCTURA CTO Y PLUVIAL

JITAS 9, DOC. 1)	Director: ING. FELIX MENA
ESARROLLO	Calculo: ING. FELIX MENA
ELEXALI	Diseño: TEC. ING. LC.J.R.
	REVISADO: ING. FELIX MENA
	ENCARGADO: ING. FELIX MENA
	INDICADAS
	FONDOC ABRIL - 2024

- 9
- 2- En el contenido 5.6.2 Estudio Hidrológico, se indica que en los terrenos objeto de proyecto, no existe fuentes de agua superficiales (rio o quebrada), pero el predio colinda en el este con la servidumbre del Rio Tagarete y el sur con la servidumbre de una quebrada sin nombre. Por lo cual se solicita lo siguiente:
- a. Georreferenciar las secciones de los cauces de las fuentes hídricas, indicadas como colindante y que se demuestre la distancia de esta fuente del polígono según la Ley Forestal 1 del 3 de febrero de 1994, vigente.
  - b. Describir las características fisiográficas (ancho y longitud) de las secciones de las dos fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre).
  - c. Indicar las dimensiones (ancho y longitud) de la zona de protección que serán establecidas en las secciones de los dos cursos de agua (Río Tagarete y Quebrada sin nombre) que colindan del polígono del proyecto de acuerdo con las restricciones establecidas en el numeral 2 del artículo 23 de la Ley 1 del 3 de febrero de 1994.
  - d. Presentar planos donde se indique el área de protección de las fuentes de agua antes mencionadas
  - e. Mencionar las medidas de mitigación que se aplicaran que impidan la afectación de la calidad de las aguas y alteración al patrón del flujo y de la corriente de las fuentes hídricas denominadas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre).
  - f. Tipo de manejo de las aguas pluviales en la fase de construcción y operación del proyecto.
  - g. Identificar y valorizar como impacto ambiental el Recurso hídrico y presentar las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales.
  - h. Describir los niveles de terracería seguros para construir el proyecto y para determinar la servidumbre tanto del MOP como de Mi Ambiente.
  - i. Determinar y describir el comportamiento del flujo del agua de ambos lados del cauce de las dos fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre) indicadas como colindantes del polígono de interés.
  - j. Indicar si las recomendaciones del estudio hidrológico aportado serán tomadas en cuenta para el desarrollo del proyecto.

*20*

**RESPUESTA N° 2:** En función de aportar información para dar respuesta a la pregunta que señala;

- a. Georreferenciar las secciones de los cauces de las fuentes hídricas, indicadas como colindante y que se demuestre la distancia de esta fuente del polígono según la Ley Forestal 1 del 3 de febrero de 1994, vigente.

En cuadro presentado seguidamente “CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS” presentamos las coordenadas las secciones de los cauces de las fuentes hídricas, indicadas como colindante, además adjuntamos plano de planta general, donde se pueden apreciar su ubicación en función del polígono.

CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS				
RÍO TAGARETE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+043.704			675702.430	1004573.510
	3.45	23.924		
OK+067.628			675712.560	1004552.630
	3.45	18.979		
OK+086.607			675702.530	1004537.090
	3.45	35.832		
OK+122.439			675727.790	1004515.140
	3.45	34.983		
OK+157.422			675738.480	1004482.930
	3.45	9.508		
OK+166.930			675735.430	1004473.930
QUEBRADA SIN NOMBRE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+074.907			675601.860	1004457.320
	2.40	20.738		
OK+095.645			675622.510	1004459.120
	2.40	18.892		
OK+114.537			675641.120	1004455.870
	2.40	42.133		
OK+156.670			675681.570	1004467.640
	2.40	9.527		
OK+166.197			675690.940	1004469.340
	2.40	30.099		
OK+196.296			675720.990	1004470.720

A

CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS				
RÍO TAGARETE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+043.704			675702.430	1004573.510
	3.45	123.226		
OK+166.930			675735.430	1004473.930
QUEBRADA SIN NOMBRE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+074.907			675601.860	1004457.320
	2.40	121.389		
OK+196.296			675720.990	1004470.720

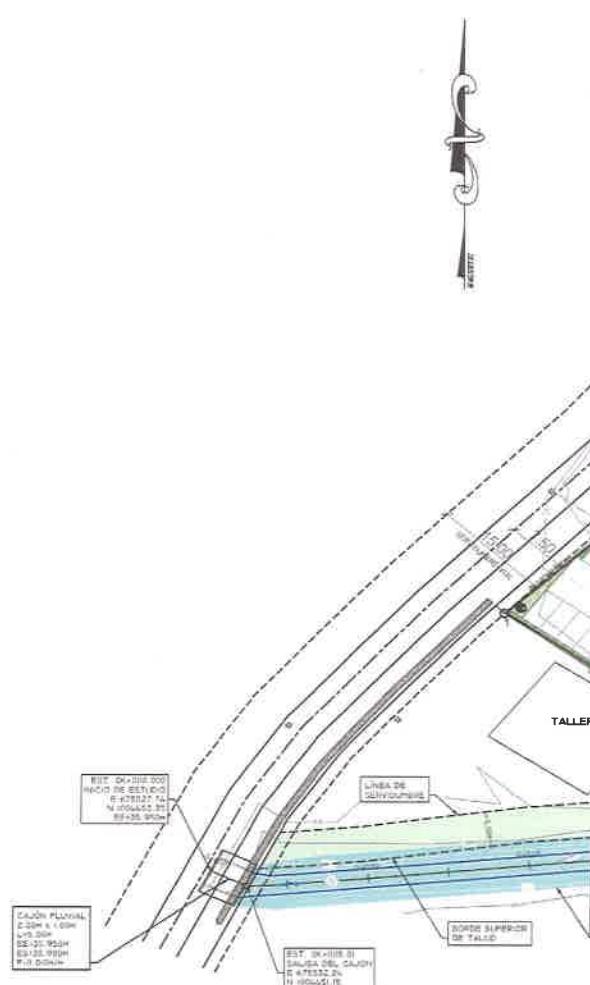
En cuanto a la ley forestal se puede apreciar que el río Tagarete presenta un ancho promedio de 3.45 metros, lo cual nos indica que su área de servidumbre será de 3 metros y su área de protección sería de 3.45 metros o sea un área de 6.45 metros, sin embargo, se ha establecido un área de 10 metros de retiro de esta fuente hídrica en toda la colindancia o sea a lo largo de los 123.226 metros promedio.

En cuanto a la quebrada sin nombre, esta presenta un ancho promedio de 2.40 metros, pero se ha dejado un área de protección de 5 metros en todos los 121.389 metros de colindancia

Seguidamente plano de Planta General en el cual se puede apreciar el área útil de polígono, las servidumbres y área de protección de las dos fuentes hídricas y las coordenadas de estas.

XV

CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS			
ESTACIÓN	RÍO TACARAPÉ	COORDENADAS	
	ANCHO PROMEDIO (m)	LONITUD (m)	ESTE NORTE
OK+003.700	3.45	23.924	675702.430 1004573.510
OK+007.628	3.45	16.976	675702.560 1004573.630
OK+066.607	3.45	36.632	675702.530 1004537.090
OK+122.459	3.45	34.983	675727.790 1004515.440
OK+157.422	3.45	9.508	675738.460 1004482.930
OK+166.935			675735.450 1004473.930
QUEBRADA SIN NOMBRE			
ESTACIÓN	QUEBRADA SIN NOMBRE	COORDENADAS	
	ANCHO PROMEDIO (m)	LONITUD (m)	ESTE NORTE
OK+074.907	2.45	20.738	675401.860 1004487.320
OK+295.463	2.40	18.932	675422.810 1004459.120
OK+314.537	2.40	42.133	675404.120 1004458.870
OK+356.670	2.40	9.827	675401.570 1004487.240
OK+366.497	2.40	30.099	675490.940 1004489.340
OK+390.295			675720.090 1004470.720



ESCALA 1 : 400

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA, ACUEDUCTO Y PLUVIAL			
PROYECTO:	HACIENDA LAS MAÑANITAS (FINCA 84687, ROLLO 669, DOC. 1)		
DETALLE DE LA HOJA:	PROYECCIÓN DE LA CRECIDA PARA UNA LLUVIA DE 1:50 AÑOS		
UBICACIÓN:	Calle Costa, corregimiento de Matarráez, distrito y provincia de Pánuco.		
REPRESENTANTE LEGAL:	ROBERTO GARCILLAN CED. 9-10008		
HOJA N°	APROBADO:	INDICADAS	
01 DE 05		Fechas: ABRIL - 2024	
ENCUADERNO MUNICIPAL			

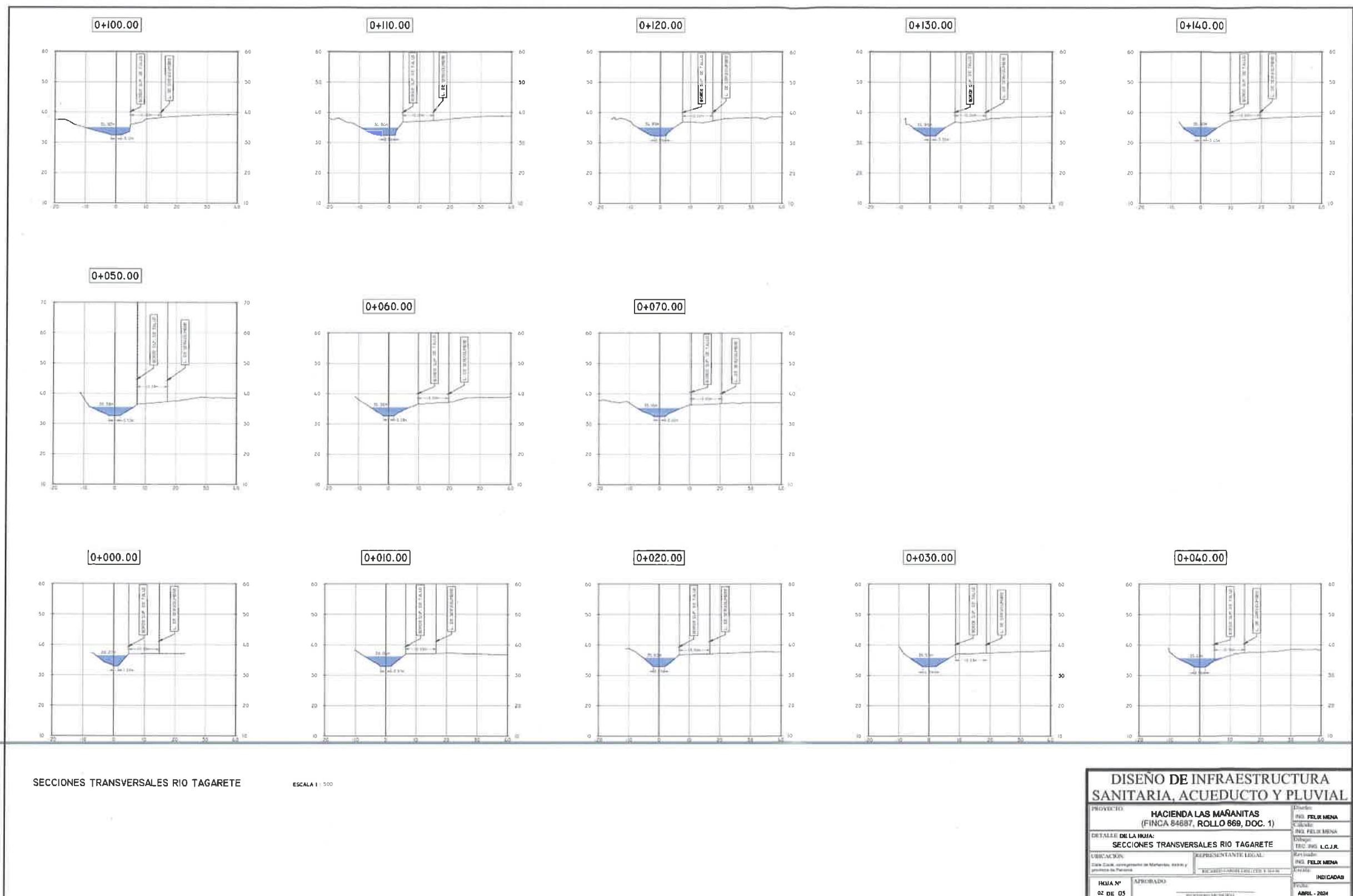
23

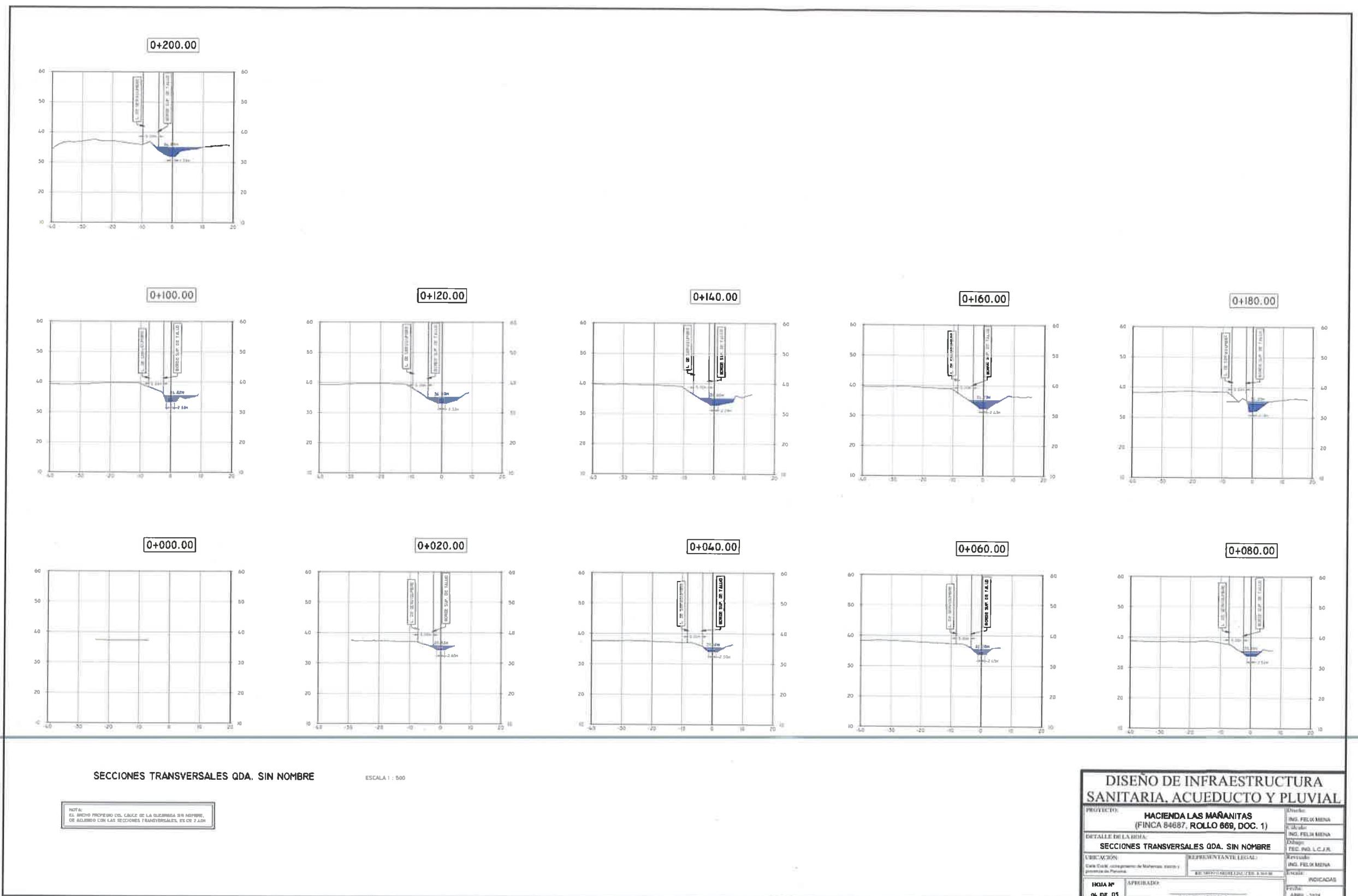
- b. Describir las características fisiográficas (ancho y longitud) de las secciones de las dos fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre).

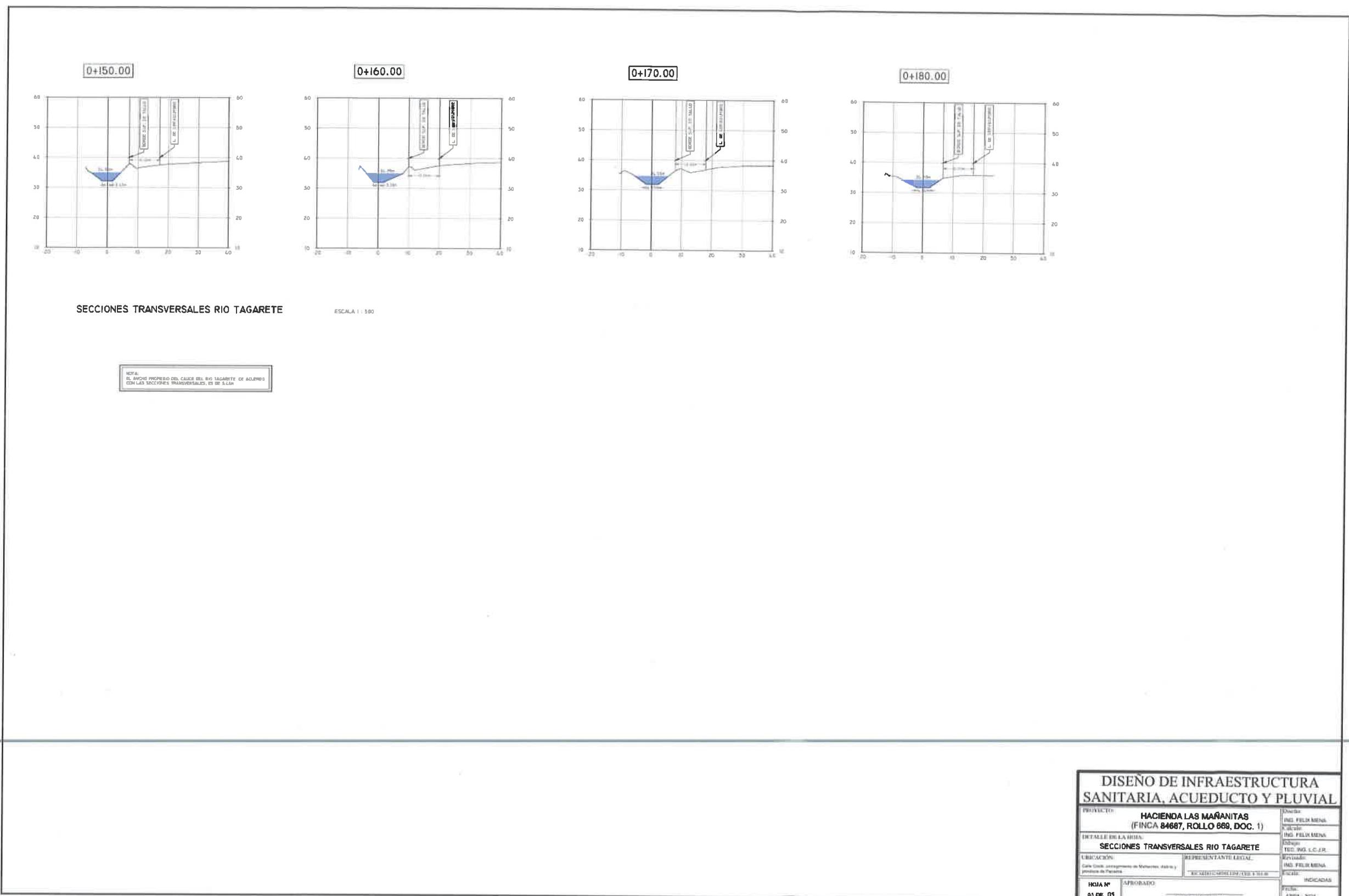
En función de aportar respuesta seguidamente presentamos cuadro "CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS" en el cual se presentan el ancho y longitud de las dos fuentes hídricas, además de las secciones transversales para mayores detalles. Cabe destacar que en cuanto al Río Tagarete se estima como ancho promedio 3.45 metros y la longitud 123.226 metros, en cuanto a la quebrada sin nombre se estima un ancho promedio de 2.40 metros y una longitud de 121.389 metros.

CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS				
RÍO TAGARETE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+043.704			675702.430	1004573.510
	3.45	123.226		
OK+166.930			675735.430	1004473.930
QUEBRADA SIN NOMBRE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+074.907			675601.860	1004457.320
	2.40	121.389		
OK+196.296			675720.990	1004470.720

CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS				
RÍO TAGARETE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+043.704			675702.430	1004573.510
	3.45	23.924		
OK+067.628			675712.560	1004552.630
	3.45	18.979		
OK+086.607			675702.530	1004537.090
	3.45	35.832		
OK+122.439			675727.790	1004515.140
	3.45	34.983		
OK+157.422			675738.480	1004482.930
	3.45	9.508		
OK+166.930			675735.430	1004473.930
QUEBRADA SIN NOMBRE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+074.907			675601.860	1004457.320
	2.40	20.738		
OK+095.645			675622.510	1004459.120
	2.40	18.892		
OK+114.537			675641.120	1004455.870
	2.40	42.133		
OK+156.670			675681.570	1004467.640
	2.40	9.527		
OK+166.197			675690.940	1004469.340
	2.40	30.099		
OK+196.296			675720.990	1004470.720







<b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA, ACUEDUCTO Y PLUVIAL</b>	
PROYECTO: <b>HACIENDA LAS MAÑANAS</b> (FINCA 84667, ROLLO 869, DOC. 1)	
DETALLE DE LA HOJA: <b>SECCIONES TRANSVERSALES RIO TAGARETE</b>	
UBICACIÓN:	REPRESENTANTE LEGAL:
Calle Once, corregimiento de Mbarres, Alcalá y provincia de Panamá	RICARDO GONZALEZ LIMA / CED. A 701.00
HOJA N°: <b>03 DE 05</b>	APROBADO:
FIRMAS: INGENIERO EN HIDROLOGIA	
FIRMA: ALCALA - 254	

- XX
- c. Indicar las dimensiones (ancho y longitud) de la zona de protección que serán establecidas en las secciones de los dos cursos de agua (Río Tagarete y Quebrada sin nombre) que colindan del polígono del proyecto de acuerdo con las restricciones establecidas en el numeral 2 del artículo 23 de la Ley 1 del 3 de febrero de 1994.

Cabe destacar que en cuanto al Río Tagarete se estima como ancho promedio 3.45 metros y la longitud 123.226 metros, en cuanto a la quebrada sin nombre se estima un ancho promedio de 2.40 metros y una longitud de 121.389 metros.

CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS				
RÍO TAGARETE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+043.704			675702.430	1004573.510
	3.45	123.226		
OK+166.930			675735.430	1004473.930
QUEBRADA SIN NOMBRE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+074.907			675601.860	1004457.320
	2.40	121.389		
OK+196.296			675720.990	1004470.720

En ese sentido en cuanto a la ley forestal se puede apreciar que según lo establecido el río Tagarete presenta un ancho promedio de 3.45 metros, lo cual nos indica que su área de servidumbre será de 3 metros y su área de protección sería de 3.45 metros o sea un área de 6.45 metros, sin embargo, se ha establecido un área total de 10 metros de retiro de esta fuente hídrica en toda la colindancia o sea a lo largo de los 123.226 metros promedio.

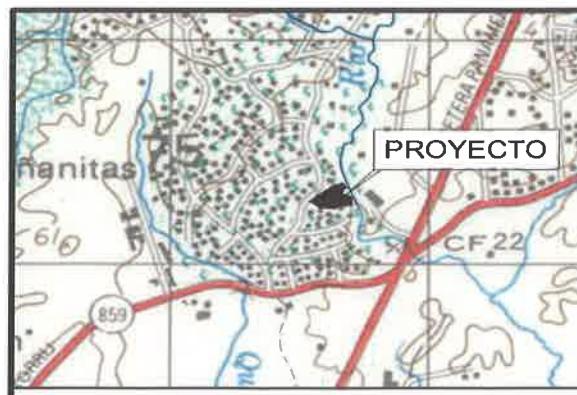
En cuanto a la quebrada sin nombre, esta presenta un ancho promedio de 2.40 metros, pero se ha dejado un área de protección promedio de 5 metros en todos los 121.389 metros promedio de colindancia

Seguidamente además aportamos las coordenadas de protección cada una de las fuentes hídricas y un plano general donde se ilustran los detalles de lo señalado.

28

COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE PROTECCIÓN DEL CUERPO HÍDRICO

QUEBRADA SIN NOMBRE			RÍO TAGARETE		
VÉRTICE	ESTE	NORTE	VÉRTICE	ESTE	NORTE
1	675536.352	1004458.804	1	675717.971	1004479.456
2	675538.420	1004458.947	2	675718.418	1004486.285
3	675546.296	1004459.622	3	675719.959	1004489.816
4	675566.227	1004462.393	4	675717.836	1004494.148
5	675586.352	1004464.163	5	675716.289	1004500.341
6	675606.513	1004465.189	6	675714.191	1004503.580
7	675627.692	1004465.625	7	675708.624	1004509.286
8	675636.559	1004463.845	8	675700.696	1004513.692
9	675643.926	1004466.553	9	675687.201	1004522.228
10	675663.838	1004469.462	10	675685.723	1004531.077
11	675679.419	1004475.226	11	675684.232	1004543.573
12	675694.396	1004476.445	12	675695.308	1004551.871
13	675710.255	1004477.996	13	675692.318	1004557.689
14	675717.971	1004479.456	14	675691.080	1004560.096
15	675723.874	1004475.216	15	675688.579	1004566.611
16	675704.489	1004472.566	16	675679.735	1004571.538
17	675694.632	1004471.440	17	675673.653	1004582.995
18	675684.150	1004471.645	18	675667.380	1004593.889
19	675665.080	1004464.590	19	675664.565	1004605.716
20	675645.163	1004461.681	20	675674.293	1004608.031
21	675636.959	1004458.665	21	675676.772	1004597.619
22	675627.246	1004460.615	22	675682.405	1004587.836
23	675606.692	1004460.191	23	675687.183	1004578.836
24	675586.698	1004459.174	24	675696.615	1004573.582
25	675566.792	1004457.423	25	675700.222	1004564.186
26	675546.723	1004454.641	26	675703.340	1004558.120
27	675538.806	1004453.962	27	675703.038	1004555.438
28	675533.797	1004453.616	28	675702.163	1004552.340
			29	675693.936	1004546.649
			30	675695.624	1004532.494
			31	675696.327	1004528.288
			32	675705.802	1004522.295
			33	675714.760	1004517.316
			34	675722.043	1004509.852
			35	675725.587	1004504.380
			36	675727.282	1004497.598
			37	675730.975	1004490.060
			38	675728.282	1004483.888
			39	675727.825	1004476.898
			40	675727.352	1004475.691
			41	675723.874	1004475.216



LOCALIZACION REGIONAL

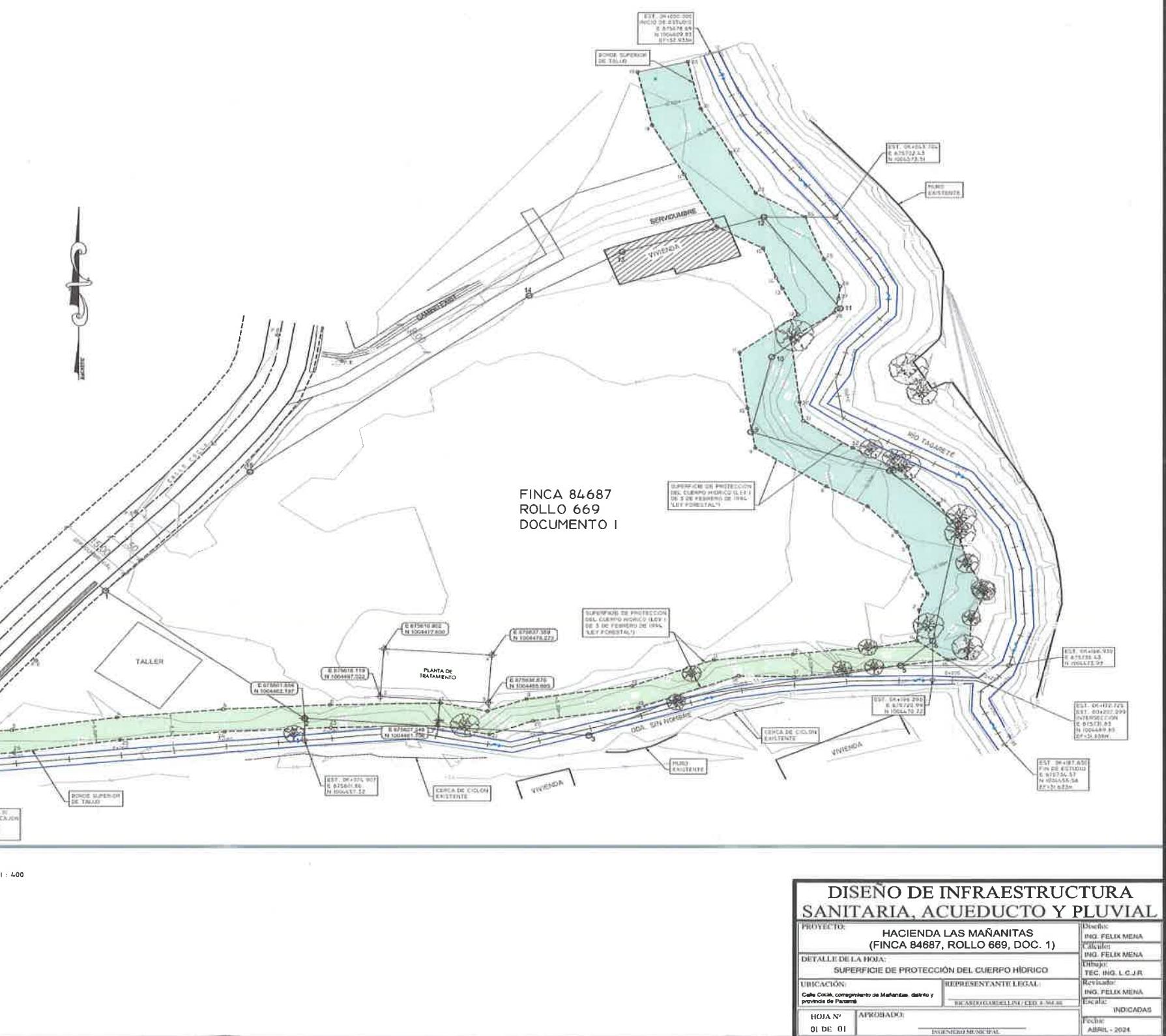
ESCALA 1 : 12,500

DATOS DE CAMPO		COORDENADAS	
VERTICE	DISTANCIA (m)	RUMBO	ESTE NORTE
1	17.88	US2-15-23N	010223.999 N004420.500
2	35.36	US2-15-23N	010223.956 N004420.500
3	18.90	US2-15-23N	010223.889 N004420.500
4	45.41	US2-15-23N	010223.755 N004420.500
5	8.10	US2-15-23N	010223.682 N004420.500
6	56.29	US2-15-23N	010223.609 N004420.500
7	17.32	US2-15-23N	010223.536 N004420.500
8	31.15	US2-15-23N	010223.463 N004420.500
9	17.08	US2-15-23N	010223.390 N004420.500
10	16.91	US2-15-23N	010223.317 N004420.500
11	26.70	US2-15-23N	010223.244 N004420.500
12	28.08	US2-15-23N	010223.171 N004420.500
13	26.52	US2-15-23N	010223.100 N004420.500
14	15.93	US2-15-23N	010223.027 N004420.500
15	78.01	US2-15-23N	010222.954 N004420.500
16	15.81	US2-15-23N	010222.881 N004420.500
17	30.55	US2-15-23N	010222.808 N004420.500
18	15.81	US2-15-23N	010222.735 N004420.500
19	30.55	US2-15-23N	010222.662 N004420.500
20	15.81	US2-15-23N	010222.589 N004420.500
21	30.55	US2-15-23N	010222.516 N004420.500
22	15.81	US2-15-23N	010222.443 N004420.500
23	30.55	US2-15-23N	010222.370 N004420.500
24	15.81	US2-15-23N	010222.297 N004420.500
25	30.55	US2-15-23N	010222.224 N004420.500
26	15.81	US2-15-23N	010222.151 N004420.500
27	30.55	US2-15-23N	010222.078 N004420.500
28	15.81	US2-15-23N	010222.005 N004420.500
29	30.55	US2-15-23N	010221.932 N004420.500
30	15.81	US2-15-23N	010221.859 N004420.500
31	30.55	US2-15-23N	010221.786 N004420.500
32	15.81	US2-15-23N	010221.713 N004420.500
33	30.55	US2-15-23N	010221.640 N004420.500
34	15.81	US2-15-23N	010221.567 N004420.500
35	30.55	US2-15-23N	010221.494 N004420.500
36	15.81	US2-15-23N	010221.421 N004420.500
37	30.55	US2-15-23N	010221.348 N004420.500
38	15.81	US2-15-23N	010221.275 N004420.500
39	30.55	US2-15-23N	010221.202 N004420.500
40	15.81	US2-15-23N	010221.129 N004420.500
41	30.55	US2-15-23N	010221.056 N004420.500

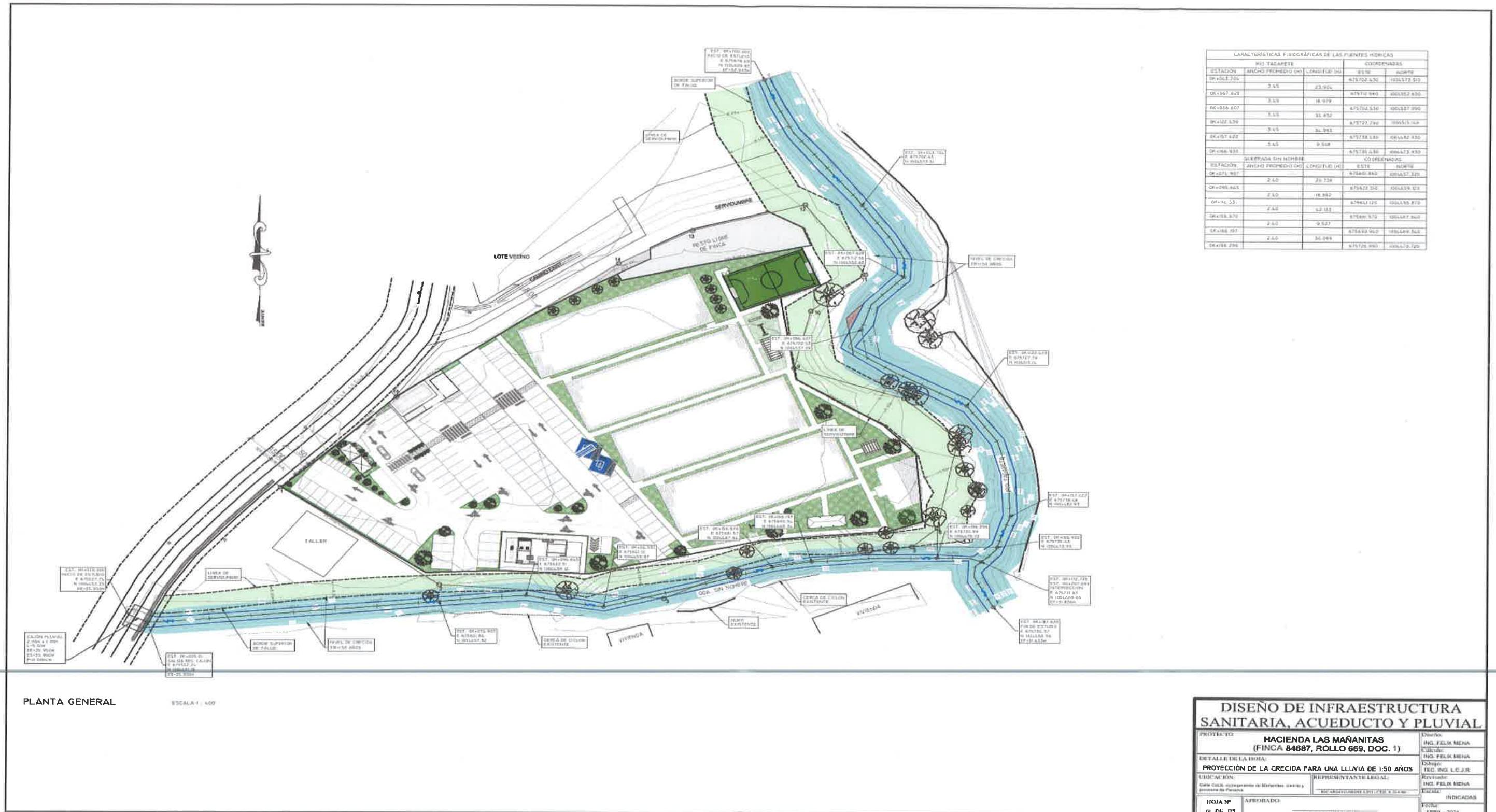
COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE PROTECCIÓN DEL CUERPO HÍDRICO QUEBRADA SIN NOMBRE				RÍO TAGARETE	
VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
1	075936.352	1004468.804	1	075117.971	1004417.496
2	075940.352	1004468.804	2	075117.948	1004417.496
3	075940.299	1004468.822	3	075119.000	1004417.516
4	075940.327	1004468.393	4	075117.436	1004416.148
5	075940.352	1004468.162	5	075118.289	1004400.341
6	075906.613	1004465.162	6	075114.161	1004402.500
7	075922.802	1004465.625	7	075106.624	1004309.288
8	075936.559	1004463.845	8	075106.695	1004313.892
9	075943.630	1004466.553	9	075107.201	1004322.229
10	075903.830	1004469.462	10	075107.723	1004321.077
11	075979.419	1004478.229	11	075104.232	1004343.573
12	075994.396	1004476.445	12	075105.308	1004351.271
13	075910.259	1004477.008	13	075102.318	1004357.469
14	075917.071	1004477.008	14	075101.080	1004360.098
15	075924.074	1004475.218	15	075101.560	1004361.111
16	075904.489	1004471.565	16	075109.226	1004361.328
17	075994.632	1004471.449	17	075103.483	1004362.393
18	075958.130	1004471.646	18	075107.380	1004363.869
19	075960.060	1004464.590	19	075104.963	1004365.718
20	075945.163	1004461.691	20	075104.628	1004368.031
21	075936.959	1004458.669	21	075107.772	1004369.919
22	075927.249	1004460.615	22	075102.405	1004367.836
23	075906.692	1004460.191	23	075107.163	1004370.836
24	075906.698	1004460.174	24	075106.619	1004372.582
25	075906.792	1004437.423	25	075106.222	1004364.196
26	075940.723	1004454.841	26	075103.340	1004366.120
27	075938.806	1004453.982	27	075103.038	1004365.439
28	075933.797	1004453.918	28	075103.163	1004365.347
29	075995.624	1004452.494	29	075103.200	1004366.649
30	075906.327	1004328.285	30	075103.229	1004367.584
31	075105.402	1004322.295	31	075114.769	1004317.316
32	075105.402	1004322.295	32	075122.043	1004309.952
33	075105.402	1004322.295	33	075125.567	1004304.380
34	075122.043	1004319.958	34	075127.282	1004302.968
35	075122.043	1004319.958	35	075130.978	1004300.060
36	075122.043	1004319.958	36	075132.282	1004298.998
37	075122.043	1004319.958	37	075137.828	1004298.998
38	075122.043	1004319.958	38	075142.028	1004298.998
39	075122.043	1004319.958	39	075147.352	1004297.891
40	075122.043	1004319.958	40	075123.174	1004297.310

PLANTA GENERAL

ESCALA 1 : 400



d. Presentar planos donde se indique el área de protección de las fuentes de agua antes mencionadas



- e. Mencionar las medidas de mitigación que se aplicaran que impidan la afectación de la calidad de las aguas y alteración al patrón del flujo y de la corriente de las fuentes hídricas denominadas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre).

En los anexo, encontraran un informe de aforo de las fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre) colindantes, el cual señala en la conclusión.

## CONCLUSIONES

1. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (río Tagarete) es de 0.173 m<sup>3</sup>/s, o 173 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia.
2. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (quebrada sin nombre) es de 0.071 m<sup>3</sup>/s, o 71 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia. En esta fuente hídrica es donde se descargará el efluente de la PTAR (E 675627.248, N 1004461.706), ya que el efluente está ubicado entre los vértices 2 y 3 del polígono.

La distancia desde la descarga de la PTAR (efluente) hasta la confluencia con el río Tagarete es de aproximadamente 107 metros (ver planos). A partir de este punto se unen los dos caudales ( $173 + 71 = 244$  litros / segundo), lo que permite la dilución del efluente de la PTAR en condiciones de flujo mínimo (caudal base).

La idea es destacar la capacidad de dilución del efluente de la PTAR en condiciones de flujo mínimo.

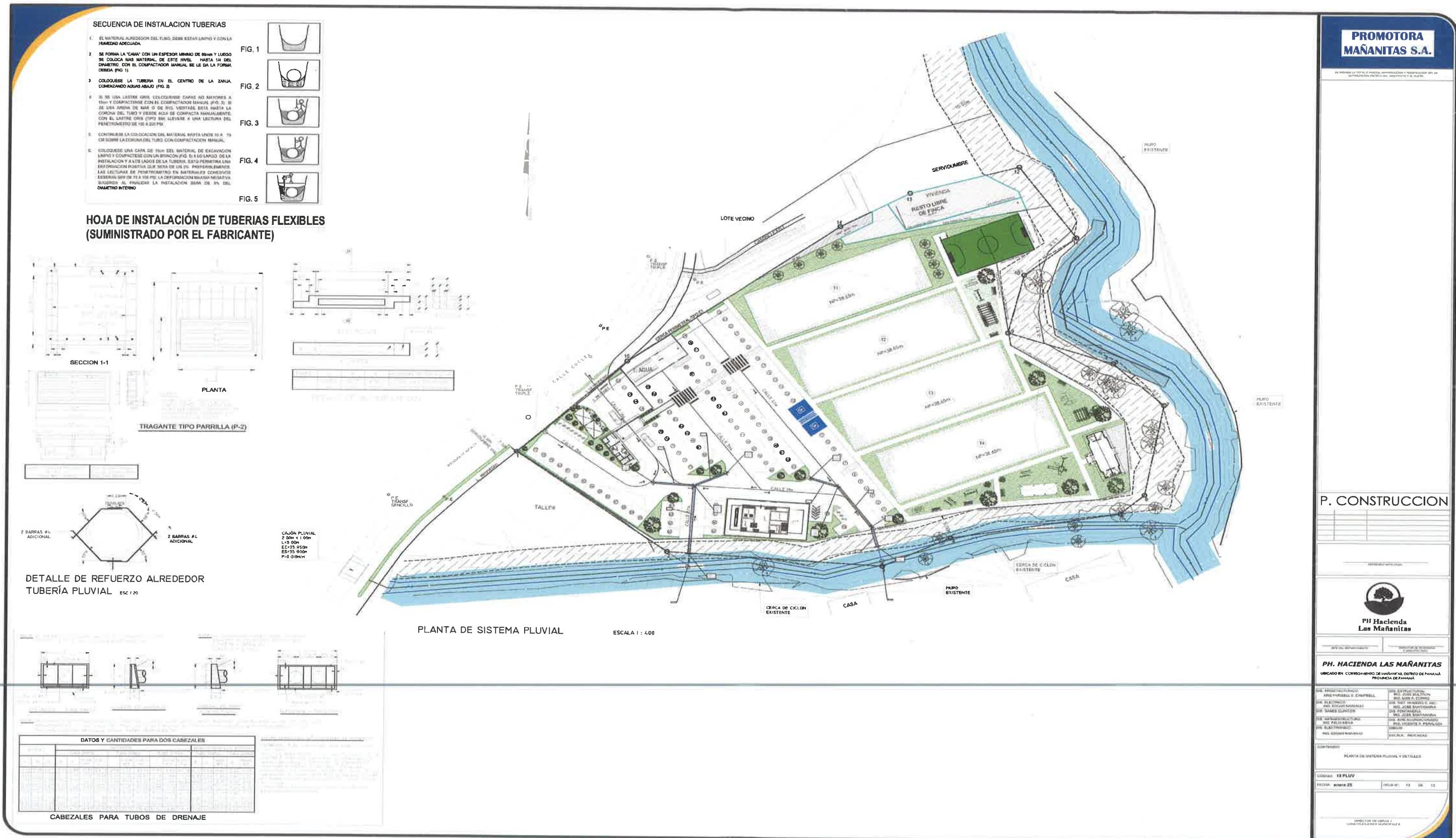
A continuación, aportamos las medidas de mitigación que consideramos podemos aplicar en función de tratar de impedir la generación de afectación de la calidad de las aguas y alteración al patrón del flujo y de la corriente de las fuentes hídricas denominadas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre).

Fases de aplicación de la medida	Medidas de mitigación que se aplicara
Construcción	<p>Previa al inicio de actividades delimitar la colindancia de la fuente hidria, (área de servidumbre y su área de protección)</p> <p>Previo inicio de actividades delimitar el área de construcción sin afectar (área de servidumbre y su área de protección)</p> <p>Colocar trampas para recoger o atrapar sedimentos y desechos, con el propósito que no lleguen a las fuentes hídricas.</p> <p>Establecer cercado perimetral temporal entre el área útil o sea de construcción y el área de protección de las fuentes hídricas</p> <p>Prohibir intervenir y tirar desechos en los cuerpos de agua (Río Tagarete y Quebrada sin nombre).</p> <p>Colocar señales informativas y preventivas en los entornos inmediatos a las fuentes hídricas.</p> <p>Prohibir la tala de árboles y arbusto e incluso la eliminación de vegetación en la servidumbre (área de protección de las fuentes hídricas).</p> <p>Realizar jornadas de limpieza en las áreas de protección de las fuentes hídricas</p> <p>Realizar jornadas de retiro de sedimentos y desechos en el área de protección de las fuentes hídricas</p> <p>Realizar jornadas de limpieza manual en el área de flujo colindante de las fuentes hídricas, para retirar desechos.</p> <p>Reforestar la servidumbre y área de protección de las fuentes hídricas</p>
Operación	<p>Tramitar y obtener los permisos necesarios previo a las descargas de la PTAR</p> <p>Realizar jornadas de limpieza en las áreas de protección de las fuentes hídricas</p> <p>Mantener cerca perimetral permanente</p>

- f. Tipo de manejo de las aguas pluviales en la fase de construcción y operación del proyecto.

Durante la construcción, las aguas pluviales serán manejadas mediante infiltración, nivelación de terreno con pequeño declive hacia las fuentes hídricas, para que estas aguas se canalices de forma temporal hacia las fuentes hídricas, cabe destacar que se establecerán colocara trampas para recoger o atrapar sedimentos y desechos, con el propósito que no lleguen a las fuentes hídricas.

Durante la operación las aguas pluviales serán manejadas según diseño establecido en los planos, el cual se construirá durante la construcción, este contara con una red de tubería PVC, tragantes, cajones pluviales y cabezales, mediante el cual se trasladan las aguas pluviales, recogidas en los tragantes y conducida por la red de tuberías a los dos cabezales que descargan en la quebrada sin nombre. Seguidamente aportamos un plano del sistema pluvial para incrementar y se pueda ver lo señalado.



- g. Identificar y valorizar como impacto ambiental el Recurso hídrico y presentar las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales.

Al evaluar la presente pregunta en primera instancia no entendemos el Recurso Hídrico como un impacto ambiental, ya que estos se señala es un recurso o sea un componente ambiental el cual como aclaramos en las respuestas anteriores no incide sobre el polígono a intervenir pero si colinda con el mismo; pera entendiendo los recursos hídricos como componentes ambientales los cuales pueden ser impactados ambientalmente, podemos entonces señalar o identificar posibles impactos que le s puede ocasionar el proyecto y a estos los podemos valorizar e incluso proponerles medidas de mitigación.

Cabe destacar que para la valorización utilizaremos la metodología descrita en el estudio en evaluación, en el punto “**8.3. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental**”.

**Posteriormente se valoran utilizando numeración de uno (1), a cinco (5) ya sea positivo o negativo de acuerdo con el tipo de impacto, este se suma para la valoración de la acción, seguidamente se caracteriza, dándole carácter, grado, importancia, duración, extensión, reversibilidad, y riesgo de ocurrencia, para conformar luego un plan de mitigación.**

De lo señalado sobre sale que para la valorización se utiliza numeración de uno (1), a cinco (5) ya sea positivo o negativo de acuerdo con el tipo de impacto, este se suma para la valoración de la acción, seguidamente se caracteriza, dándole carácter, grado, importancia, duración, extensión, reversibilidad, y riesgo de ocurrencia, para conformar luego un plan de mitigación.

La valorización numérica expuesta en el cuadro N.<sup>o</sup> 39, Valoración de los impactos según escala numérica de 1 – 5, nos permite en primera instancia hacer una evaluación cuantitativa, la cual independientemente de su carácter, en donde 1 es muy bajo, 2 es bajo, 3 es moderado, 4 es alto, 5 es muy alto, establecer la medida a tomar en el PMA, en conclusión, hacemos una evolución cuantitativa y una cualitativa, las cuales nos permiten ser más clara y eficiente al aplicar el plan de mitigación.

Componentes ambientales	Impactos que puede generar el proyecto	Valorización del impacto	Carácter	Medida de mitigación
Rio Tagarete	Generación de desechos sólidos y líquidos en servidumbre y cauces.	3	N	<p>Etapa de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Señalizar el polígono a intervenir y el área de servidumbre y protección</li> <li>✓ Prohibir tirar desechos a las fuentes hídricas</li> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sujetadas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en las servidumbres y causas</li> </ul>
Modificación paisaje.	del 2	N		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas en las fuentes hídricas y servidumbre.</li> </ul>
Disminución de cobertura vegetal en la servidumbre.	2	N		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,</li> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.</li> </ul>
Contaminación por derrame hidrocarburos.	3	N		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal, jamás tirarlo a las fuentes hídricas</li> <li>✓ Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,</li> <li>✓ Señalar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.</li> <li>✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas y nunca meterlos a las fuentes hídricas.</li> </ul>
Modificación de hábitat.	2	N		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo colindante a las fuentes hídricas.</li> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> </ul>
		N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas cercanas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas una al lado de la otra.</li> </ul>
Alteración de la cálida de aguas.	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes que por accidente puedan derramarse.</li> <li>✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos.</li> <li>✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.</li> <li>✓ Señalar todo el proyecto en la etapa de construcción.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.</li> </ul>
Disminución de fauna por desplazamiento	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del polígono.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.</li> <li>✓ Prohibir la caza y pesca en el sitio.</li> </ul>
Incremento de volumen de agua al cauce	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales al cauce, éstas pueden ser con mallas sostenidas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Recoger los restos sueltos de suelos y sedimentos, para que no sean arrastrados al cauce.</li> <li>✓ Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos del área del cauce de las fuentes hídricas.</li> </ul>

Generación de sedimentos al cauce	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales al cauce, éstas pueden ser con mallas sostenidas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Recoger los restos sueltos de suelos y sedimentos, para que no sean arrastrados al cauce.</li> <li>✓ Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos del área del cauce de las fuentes hídricas.</li> </ul>
Valoración	24	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Señalar el polígono a intervenir y el área de servidumbre y protección</li> <li>✓ Prohibir tirar desechos a las fuentes hídricas</li> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en las servidumbres y causes</li> </ul>

2

	Modificación del paisaje.	2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas en las fuentes hidrálicas y servidumbre.</li> </ul>
	Disminución de cobertura vegetal en la servidumbre.	2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,</li> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.</li> </ul>
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal, jamás tirarlo a las fuentes hídricas</li> <li>✓ Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Señalar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.</li> <li>✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas y nunca meterlos a las fuentes hídricas.</li> </ul>
Modificación de hábitat.	de 2	N		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo colindante a las fuentes hídricas.</li> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> </ul>
Alteración de la cálida de aguas.	3	N		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas cercanas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralellas una al lado de la otra.</li> </ul>

25

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes que por accidente puedan derramarse.</li> <li>✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos.</li> <li>✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo.</li> <li>✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.</li> <li>✓ Señalar todo el proyecto en la etapa de construcción.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal</li> </ul>
Disminución de fauna por dispersión	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del polígono.</li> <li>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,</li> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.</li> <li>✓ Prohibir la caza y pesca en el sitio.</li> </ul>
Incremento de volumen de agua al cauce	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales al cauce, éstas pueden ser con mallas sostenidas con estacas</li> </ul>

				✓ de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.
				✓ Recoger los restos sueltos de suelos y sedimentos, para que no sean arrastrados al cauce.
				✓ Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos.
				✓ Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos del área del cauce de las fuentes hídricas.
Generación de sedimentos al cauce	3	N		<p>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales al cauce, éstas pueden ser con mallas sostenidas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</p> <p>✓ Recoger los restos sueltos de suelos y sedimentos, para que no sean arrastrados al cauce.</p> <p>✓ Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos.</p> <p>✓ Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos del área del cauce de las fuentes hídricas.</p>
Valoración	24	N	Etapa de Operación	
Rio Tagarete	Generación de desechos sólidos y líquidos en las servidumbre y cauces.	2	N	<p>✓ Señalizar el polígono a intervenir y el área de servidumbre y protección</p> <p>✓ Prohibir tirar desechos a las fuentes hídricas</p> <p>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.</p>

25

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sujetadas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en las servidumbres y causes</li> </ul>
Modificación del paisaje.	del 2	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar y mantener la reposición vegetal en la servidumbre y área de protección de las fuentes hídricas.</li> <li>✓ Mantener la cerca perimetral permanente</li> </ul>
Incremento de cobertura vegetal en la servidumbre.	de 2	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar y mantener la reposición vegetal en la servidumbre y área de protección de las fuentes hídricas.</li> </ul>
Reforestación	de 2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo colindante a las fuentes hídricas.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> </ul>
Modificación hábitat.	de 2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establecer sistema de manejo de las aguas pluviales.</li> <li>✓ Previo a la descargas, tramar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> </ul>
Alteración de la cálida de aguas.	2	N	

26

	Incremento de volumen de agua al cauce	2	N	✓ Adecuar las aguas de la descargas a las normas.
valoración Quebrada sin nombre	Generación de desechos sólidos y líquidos en las servidumbres y cauces.	8N, 4P	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Señalizar el polígono a intervenir y el área de servidumbre y protección</li> <li>✓ Prohibir tirar desechos a las fuentes hídricas</li> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en las servidumbres y causes</li> </ul>
Modificación del paisaje.		2	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar y mantener la reposición vegetal en la servidumbre y área de protección de las fuentes hídricas.</li> <li>✓ Mantener la cerca perimetral permanente</li> </ul>
Incremento de cobertura vegetal en	2	P		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar y mantener la reposición vegetal en la servidumbre y área de protección de las fuentes hídricas.</li> </ul>

92

	la servidumbre.			
	Reforestación			
	Modificación de hábitat.	2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas en los frentes de trabajo colindante a las fuentes hídricas.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> </ul>
	Alteración de la cálida de aguas.	2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establecer sistema de manejo de las aguas pluviales.</li> <li>✓ Previo a la descargas, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</li> <li>✓ Adecuar las aguas de la descargas a las normas.</li> </ul>
	Incremento volumen de agua al cauce	2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adecuar las descargas a lo planificado</li> </ul>
valoración		8N, 4P		

- h. Describir los niveles de terracería seguros para construir el proyecto y para determinar la servidumbre tanto del MOP como de Mi Ambiente.

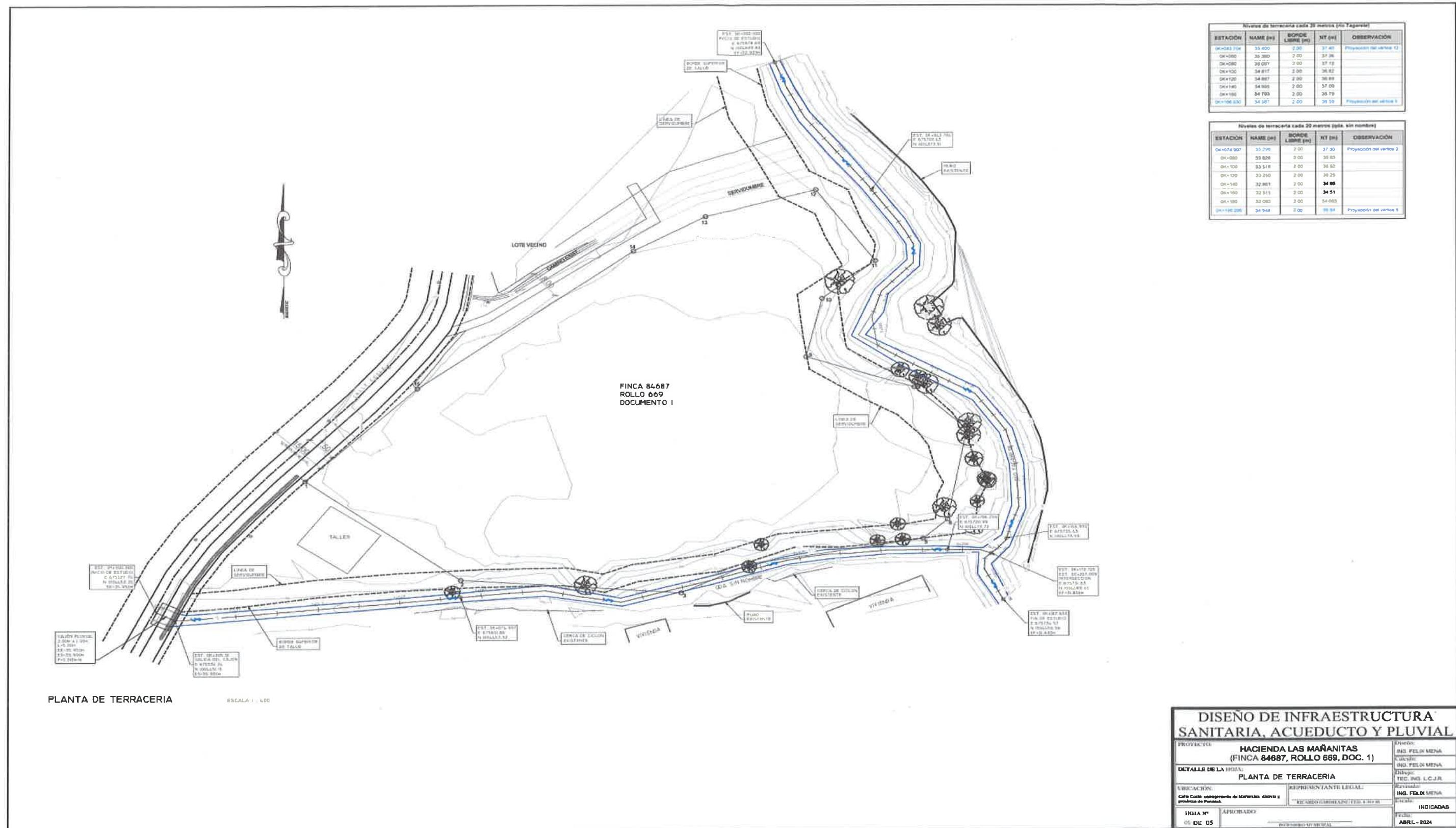
Según las recomendaciones realizadas después de las evaluaciones realizadas (estudio hidrológico y topografía), se decide que el nivel de terracería segura para construir el proyecto está según plano que adjuntamos en el cuadro seguidamente.

**Niveles de terracería cada 20 metros (río Tagarete)**

ESTACIÓN	NAME (m)	BORDE LIBRE (m)	NT (m)	OBSERVACIÓN
OK+043.704	35.400	2.00	37.40	Proyección del vértice 12
OK+060	35.360	2.00	37.36	
OK+080	35.097	2.00	37.10	
OK+100	34.817	2.00	36.82	
OK+120	34.887	2.00	36.89	
OK+140	34.995	2.00	37.00	
OK+160	34.793	2.00	36.79	
OK+166.930	34.587	2.00	36.59	Proyección del vértice 5

**Niveles de terracería cada 20 metros (qda. sin nombre)**

ESTACIÓN	NAME (m)	BORDE LIBRE (m)	NT (m)	OBSERVACIÓN
OK+074.907	35.296	2.00	37.30	Proyección del vértice 2
OK+080	33.828	2.00	35.83	
OK+100	33.516	2.00	35.52	
OK+120	33.250	2.00	35.25	
OK+140	32.861	2.00	34.86	
OK+160	32.511	2.00	34.51	
OK+180	32.083	2.00	34.083	
OK+196.296	34.944	2.00	36.94	Proyección del vértice 6



- i. Determinar y describir el comportamiento del flujo del agua de ambos lados del cauce de las dos fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre) indicadas como colindantes del polígono de interés.

En los anexo, encontraran un informe de aforo de las fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre) colindantes, el cual señala en la conclusión.

## CONCLUSIONES

1. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (río Tagarete) es de 0.173 m<sup>3</sup>/s ó 173 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia.

2. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (quebrada sin nombre) es de 0.071 m<sup>3</sup>/s o 71 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia. En esta fuente hídrica es donde se descargará el efluente de la PTAR (E 675627.248, N 1004461.706), ya que el efluente está ubicado entre los vértices 2 y 3 del polígono.

La distancia desde la descarga de la PTAR (efluente) hasta la confluencia con el río Tagarete es de aproximadamente 107 metros (ver planos). A partir de este punto se unen los dos caudales ( $173 + 71 = 244$  litros / segundo), lo que permite la dilución del efluente de la PTAR en condiciones de flujo mínimo (caudal base).

La idea es destacar la capacidad de dilución del efluente de la PTAR en condiciones de flujo mínimo.

En consecuencia, los flujos flujo del agua de ambos lados del cauce de las dos fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre), son continuo y según los estudios realizados se mantendrán en sus cause, en el caso del (río Tagarete) el caudal base obtenido es de 0.173 m<sup>3</sup>/s o 173 litros / segundo, mientras que (quebrada sin nombre) es de 0.071 m<sup>3</sup>/s o 71 litros / segundo. Ver en anexo AFORO PARA EL RIO TAGARETE Y LA QUEBRADA SIN NOMBRE, con el fin de ampliar y brindar mayores detalles sobre el tema.

- j. Indicar si las recomendaciones del estudio hidrológico aportado serán tomadas en cuenta para el desarrollo del proyecto.

Los datos aportados en el estudio hidrológico serán tomadas en cuenta, siempre y cuando cumplan con las correcciones que estamos aportando en este documento

3- En el **contenido 4.5.2.** Líquidos, se describe que se empleará un Sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR), ocupará un área de 218.36m<sup>2</sup> y el punto de descarga será E675632.917 – N1004464.435, se contempla un sistema (Lodos Activos Biomasa Adherida en un Lecho Móvil MBBR). Se debe de presentar.

- a. Memoria técnica del sistema de tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Presentar mediante plano ubicación de la Planta de Tratamiento de aguas residuales (PTAR).
- b. Identificar el impacto, su valorización y las medidas de mitigación a implementar para la fase de construcción y operación por la generación de las aguas residuales.
  - i). Presentar las medidas preventivas para la generación de desechos sólidos (fangos o lodos) de las actividades propias de la PTAR en fase operativa del proyecto
  - ii). Indicar el sitio donde se depositarán los desechos sólidos (fangos o lodos) producto del tratamiento de las aguas residuales generadas.
  - iii). Sustentar si el punto de descarga mencionado como Rio Tagarete, tiene la capacidad para receptar (capacidad de disolución) las agua residuales a generar en la fase de operación.
  - iv). Presentar plan de contingencia para PTAR a utilizar en caso de mal funcionamiento y daños del sistema.
- c. Indicar el sitio donde se depositarán los desechos sólidos (fango o lodos) producto del tratamiento de las aguas residuales generadas.
- d. Sustentar si el punto de descarga mencionado como Rio Tagarete, tiene la capacidad para receptar (capacidad de disolución) las agua residuales a generar en la fase de operación.
- e. Presentar Plan de contingencias para la PTAR a utilizar en caso de mal funcionamiento y daños del sistema.

#### RESPUESTA N° 3:

- a. Memoria técnica del Sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Presentar mediante plano ubicación de la Planta de Tratamiento de aguas residuales (PTAR).

**MEMORIA TECNICA HIDRAULICA Y ELECTRICA  
ESTACION DE BOMBEO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
PROYECTO PH HACIENDA LAS MAÑANITAS**

La Estación de Bombeo y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del residencial PH Hacienda Las Mañanitas, están ubicadas en el Corregimiento de Las Mañanitas, Distrito de Panamá, provincia de Panamá, la estación tiene la función de recolectar las aguas residuales del sector y bombearlas hacia la Planta de Tratamiento.

La capacidad de la Estación de Bombeo Elevadora esta definida por el número de personas y por el aporte por persona, para un total de 200 apartamentos de dos recámaras , población equivalente de 800 personas y aporte de 80 galones por persona:

Número de residencias	=		200	Apartamentos
Población Equivalente	=		800	Personas

**Volumen de Aguas Servida**  
Volumen= 64000 GPD

**Volumen de Agua de Infiltración**  
Volumen de Infiltración = 582.09 GPD

**Volumen Total para Trat.=** 64582.09 GPD

**Caudal promedio para Aguas Servidas**  
Cauda Promedio = 44.44 GPM

**Factor de Demanda Máxima diario para Aguas Servidas**  
Factor de Demanda Max.= 2.75 (Para un población entre 500 y 1,000 habit.)

Demandada Máxima = 122.22 GPM

**CAUDAL DE INFILTRACIÓN**

Aporte Unit. de Infiltración =	0.00010	lt/seg/m
Longitud de tubería =	255.00	m
Qinf. =	0.03	lt/seg
Qinf. =	0.40	GPM
Qinf. =	582.09	GPD

**CAUDAL DE MAXIMA PARA LA BOMBA ELEVADORA.**

Qmax.= Demanda max. + Qinf.  
Qmax.= 122.63 GPM

La estación de bombeo estará compuesta por dos bombas sumergibles cada una con la capacidad de satisfacer el caudal máximo de 123 GPM, mientras la otra unidad estará de reserva.

63

### ALTURA TOTAL DINÁMICA PARA LA BOMBA ELEVADORA

Características de la tubería de descarga.

Cant.	Descripción	Long. m	Equiv. Long m	Total m
6	metro tubo 3" PVC #40	1	6.00	
5	Codo de 3" x 90	2.9	14.5	
				20.50
hf =	0.20	m		
Vt=	0.97	m/s		

$$\text{Altura Total Dinámica} = H + hf + Vt^2/2g$$

Elevación de tapa pozo de succión =	38.48	m
Elevación Tubería de entradada =	36.01	m
Elevación de parada de las bombas =	35.13	m
Elevación fondo pozo de succión =	34.73	m
Elevación máx. en línea de descarga =	39.03	m
Diferencia de elevación de bombeo =	3.90	m
Pérdidas tubería de descarga =	0.20	m
Pérdida de velocidad =	0.05	m
Altura Total Dinámica =	4.15	m
	13.60	pies

#### Dimensiones Pozo de Succión

Volumen mínimo Requerido

$$V_{req.} = T_{cmi} \times Q_{max.}/4$$

$$V_{req.} = 183.94 \text{ gal.}$$

$$V_{req.} = 0.70 \text{ m}^3$$

$$V_{req.} = 183.94 \text{ gal.}$$

$$\text{Area del pozo de succión: } 2.625 \text{ m}^2$$

$$\text{Altura del } V_{req.} = 0.265 \text{ m}$$

$$\text{Núm. max. Arranq./hr permitido} = 10$$

$$T_{cmi} = \text{Tiem. Cicl. Min.} = 60\text{min}/\text{No.arran/hr}$$

$$Q_{max.} = 122.63 \text{ GPM}$$

$$T_{cmi} = 6 \text{ minutos}$$

#### Característica de operación bomba elevadora de Aguas Residuales

$$Q(\text{gpm}) \quad \text{TDH(pies)}$$

$$160.00 \quad 13.60$$

Seleccionamos bomba sumergible para aguas residuales de 160 gmp contra carga total dinámica de 14 pies, impulsor tipo canal, carcasa hierro fundido, 1760 rpm, 208 voltios, motor trifásico, protección térmica de sobrecarga, codo de descarga de 3", Instalación tipo riel. Motor de 2 HP, 3P, 6.8 A, 208 voltios, 60 HZ.

#### Cálculos Eléctricos Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

La Planta de Tratamiento contará con las siguientes cargas:

a-Dos Sopladores Regenerativos de 15HP, trifásico, 208 voltios, 38.20 amperios, arranque directo.

b-Dos Bombas Sumergibles para la Estación Elevadora de 2 HP, trifásico, 208 voltios, 6.8 amperios.

C/S

c-Dos Bombas Sumergibles para la Decantación de 2 HP, trifásico, 208 voltios, 6.8 amperios.

d-Una Bomba Sumergible de recirculación de 2 HP, trifásico, 208 voltios, 3.5 amperios.

e-Un Agitador Sumergible de 2 HP, trifásico, 208 voltios, para pretratamiento.

f-Círculo de control, luminarias y toma corriente con 0.20 KVA.

El servicio eléctrico solicitado es trifásico corriente alterna 120/208 Voltios, 60 HZ, 4 hilos, acometida subterránea.

#### **BOMBA SUMERGIBLE PARA ESTACIÓN ELEVADORA**

Motor de =	2.00	HP	Volt. =	208	In(amp) =	6.8
N (rpm) =	1760	RPM	Cos & =	0.65	Efic. =	0.87
Potencia =	1.73 x V x ln x cos&		F.S. =	1		
Potencia =	1590.49	Watts				
VA =	2449.81	VA				
KVA =	2.450	KVA				

#### **Interruptor de Protección**

$$\text{Int.} = 2.0 \times \ln \quad (\text{NEC } 310-16)$$

$$\text{Int.} = 13.6 \quad \text{Amp.}$$

Se selecciona interruptor de 20 amperios, 230 voltios, 3 polos, tipo industrial.

#### **Capacidad de alimentador del motor**

$$I_c = 1.25 \times \ln \quad (\text{NEC } 430-22)$$

$$I_c = 8.5 \quad \text{Amp.}$$

Es utilizará un conductores # 12 AWG por fase, para mantener baja la caída de voltaje.

#### **Corrección del Factor de Potencia:**

$$\text{C.F.P.} = 0.774$$

$$\text{KVAR} = \text{C.F.P.} \times \text{Kw}$$

$$\text{KVAR} = 1.231$$

Seleccionamos capacitor trifásico, 208 V de = 1.5 KVAR

**Tabla No.1 Manual Cutler Hammer**

#### **Corriente del Capacitor**

$$I_{cap.} = \text{VAR}/1.73 \times V$$

$$I_{cap.} = 4.17 \quad \text{Amp}$$

#### **Protección del Capacitor**

$$\text{Int.} = 1.5 \times \ln \quad (\text{NEC } 460.8C)$$

$$\text{Int.} = 6.25 \quad \text{Amp}$$

Seleccionamos Interruptor termomagnético de 10 Amperios, 3P, 208V.

#### **Capacidad alimentador del Capacitor**

$$I_c = 1.5 \times \ln \quad (\text{NEC } 460.8A)$$

$$I_c = 6.25 \quad \text{Amp.}$$

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantener baja la caída de voltaje.

105

**AGITADOR SUMERGIBLE PARA REACTOR PRE-ANÓXICO**

Motor de =	2.00	HP	Volt. =	208	In(amp) =	6.2
N (rpm) =	1760	RPM	Cos & =	0.65	Efic. =	0.87
Potencia =	1.73 x V x ln x cos&		F.S. =	1		
Potencia =	1450.16	Watts				
VA =	2233.65	VA				
KVA =	2.234	KVA				

**Interruptor de Protección**

$$\text{Int.} = 2.0 \times \ln \quad (\text{NEC } 310-16)$$

$$\text{Int.} = 12.4 \quad \text{Amp.}$$

Se selecciona interruptor de 20 amperios, 230 voltios, 3 polos, tipo industrial.

**Capacidad de alimentador del motor**

$$I_c = 1.25 \times \ln \quad (\text{NEC } 430-22)$$

$$I_c = 7.75 \quad \text{Amp.}$$

Es utilizará un conductores # 12 AWG por fase, para mantiene baja la caídad de voltaje.

**Corrección del Factor de Potencia.**

$$C.F.P. = 0.774$$

$$KVAR = C.F.P. \times Kw$$

$$KVAR = 1.122$$

Seleccionamos capacitor trifásico, 208 V de = 1.5 KVAR

Tabla No.1 Manual Cutler Hammer

**Corriente del Capacitor**

$$I_{cap.} = VAR / 1.73 \times V$$

$$I_{cap.} = 4.17 \quad \text{Amp}$$

**Protección del Capacitor**

$$\text{Int.} = 1.5 \times \ln \quad (\text{NEC } 460.8C)$$

$$\text{Int.} = 6.25 \quad \text{Amp}$$

Seleccionamos Interruptor termomagnético de 10 Amperios, 3P, 208V.

**Capacidad alimentador del Capacitor**

$$I_c = 1.5 \times \ln \quad (\text{NEC } 460.8A)$$

$$I_c = 6.25 \quad \text{Amp.}$$

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantiene baja la caídad de voltaje.

**BOMBA SUMERGIBLE PARA LA DECANCIÓN**

Motor de =	2.00	HP	Volt. =	208	In(amp) =	6.8
N (rpm) =	3500	RPM	Cos & =	0.65	Efic. =	0.87
Potencia =	1.73 x V x ln x cos&		F.S. =	1		
Potencia =	1590.49	Watts				
VA =	2449.81	VA				
KVA =	2.450	KVA				

**Interruptor de Protección**

$$\text{Int.} = 2.0 \times \ln \quad (\text{NEC } 310-16)$$

$$\text{Int.} = 13.6 \quad \text{Amp.}$$

Se selecciona interruptor de 20 amperios, 230 voltios, 3 polos, tipo industrial.

106

**Capacidad de alimentador del motor**

$$I_c = 1.25 \times I_n \quad (\text{NEC } 430-22)$$

$$I_c = 8.5 \quad \text{Amp.}$$

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

**Corrección del Factor de Potencia.**

$$C.F.P. = 0.774$$

$$KVAR = C.F.P. \times Kw$$

$$KVAR = 1.231$$

Seleccionamos capacitor trifásico, 208 V de = 1.5 KVAR

Tabla No.1 Manual Cutler Hammer

**Corriente del Capacitor**

$$I_{cap.} = VAR / 1.73 \times V$$

$$I_{cap.} = 4.17 \quad \text{Amp}$$

**Protección del Capacitor**

$$I_{int.} = 1.5 \times I_n \quad (\text{NEC } 460.8C)$$

$$I_{int.} = 6.25 \quad \text{Amp}$$

Seleccionamos Interruptor termomagnético de 10 Amperios, 3P, 208V.

**Capacidad alimentador del Capacitor**

$$I_c = 1.5 \times I_n \quad (\text{NEC } 460.8A)$$

$$I_c = 6.25 \quad \text{Amp.}$$

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

**BOMBA SUMERGIBLE DE RECIRCULACIÓN**

Relación caudal de recirculación caudal de diseño  $Q_r/Q_o = 2.16$

$$\text{Caudal de Recirculación (Qr)} = 2.16 \times Q_o = 96 \quad \text{GPM}$$

Seleccionamos bomba sumergible para aguas residuales de 180 gmp contra carga total dinámica de 10 pies, impulsor tipo vortex, carcasa plástico reforzado, 3500 rpm, 208 voltios, motor trifásico, protección térmica de sobrecarga, codo de descarga de 3", Instalación tipo riel. Motor de 2 HP, 3P, 6.8 A, 208 voltios, 60 HZ.

**BOMBA SUMERGIBLE PARA LA DECANCIÓN**

Motor de =	2.00	HP	Volt. =	208	$I_n(\text{amp})$ =	6.8
N (rpm) =	3500	RPM	Cos & =	0.65	Efic. =	0.87
Potencia =	1.73 x V x $I_n$ x cos&		F.S. =	1		
Potencia =	1590.49	Watts				
	VA = 2449.81	VA				
	KVA = 2.447	KVA				

**Interruptor de Protección**

$$I_{int.} = 2.0 \times I_n \quad (\text{NEC } 310-16)$$

$$I_{int.} = 13.6 \quad \text{Amp.}$$

Se selecciona interruptor de 20 amperios, 208 voltios, 3 polos, tipo industrial.

VOL

**Capacidad de alimentador del motor**

$$I_c = 1.25 \times I_n \quad (\text{NEC } 430-22)$$

$$I_c = 8.5 \quad \text{Amp.}$$

Es utilizará un conductores # 12 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

**Corrección del Factor de Potencia.**

$$\text{C.F.P.} = 0.774$$

$$\text{KVAR} = \text{C.F.P.} \times \text{Kw}$$

$$\text{KVAR} = 1.231$$

Seleccionamos capacitor trifásico, 208 V de = 1 KVAR

Tabla No.1 Manual Cutler Hammer

**Corriente del Capacitor**

$$I_{cap.} = \text{VAR}/1.73 \times V$$

$$I_{cap.} = 2.78 \quad \text{Amp}$$

**Protección del Capacitor**

$$I_{int.} = 1.5 \times I_n \quad (\text{NEC } 460.8C)$$

$$I_{int.} = 4.17 \quad \text{Amp}$$

Seleccionamos Interruptor termomagnético de 10 Amperios, 3P, 208V.

**Capacidad alimentador del Capacitor**

$$I_c = 1.5 \times I_n \quad (\text{NEC } 460.8A)$$

$$I_c = 4.17 \quad \text{Amp.}$$

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

**Carcteristica de los Sopladores de Aire**

De acuerdo a los cálculos sanitarios la cantidad de oxígeno requerida para el tratamiento de 64,582 GPD para reducción de DBO y Nitrificación es de 137.65 LbO<sub>2</sub>/día, el flujo de aire requerido para la mezcla y aireación es de 295.70 SCFM para una altura de nivel de agua de 3.10 m más las pérdidas en tubería se require una presión de trabajo de 5 psi.

Para satisfacer la demanda de aire de la planta de tratamiento se instalaran dos sopladores tipo regenerativo de 310 CFM contra 5 psi, cada uno con la capacidad de satisfacer la demanda máxima. Similar FPZ modelo SCL K09-MS. Motor de 15 HP, trifásico, 208 voltios, 38.2 amp., 60 Hz.

**SOPLADOR TIPO REGENERATIVO**

Motor de =	15.00	HP	Volt. =	208	I <sub>n</sub> (amp) =	38.2
N (rpm) =	3500	RPM	Cos & =	0.81	Efic. =	0.87
Potencia =	1.73 x V x I <sub>n</sub> x cos&		F.S. =	1		
Potencia =	11134.17	Watts				
	VA = 13762.18	VA				
	KVA = 13.746	KVA				

**Interruptor de Protección**

$$I_{int.} = 2.0 \times I_n \quad (\text{NEC } 310-16)$$

$$I_{int.} = 76.4 \quad \text{Amp.}$$

Se selecciona interruptor de 80 amperios, 208 voltios, 3 polos, tipo industrial.

1000

**Capacidad de alimentador del motor**

$$I_c = \frac{1.25 \times In}{(NEC\ 430-22)}$$

$I_c = 47.75$  Amp.

Es utilizará un conductores # 6 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

**Corrección del Factor de Potencia.**

$$\begin{aligned} C.F.P. &= 0.407 \\ KVAR &= C.F.P. \times Kw \\ KVAR &= 5.601 \end{aligned}$$

Seleccionamos capacitor trifásico, 208 V de = 5 KVAR

Tabla No.1 Manual Cutler Hammer

**Corriente nominal del Capacitor**

$$\begin{aligned} In\ cap. &= VAR/1.73 \times V \\ In\ cap. &= 13.90 \quad \text{Amp} \end{aligned}$$

**Protección del Capacitor**

$$\begin{aligned} Int. &= 1.5 \times In \quad (NEC\ 460.8C) \\ Int. &= 20.84 \quad \text{Amp} \end{aligned}$$

Seleccionamos Interruptor termomagnético de 20 Amperios, 3P, 208V.

**Capacidad alimentador del Capacitor**

$$\begin{aligned} Ic &= 1.5 \times In \quad (NEC\ 460.8A) \\ Ic &= 20.84 \quad \text{Amp.} \end{aligned}$$

Es utilizará un conductores # 10 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

**CARGA ESTIMADA****Carga Monofásica Estimada**

	Fase A	Fase B	Fase c	VA
Panel A =	450	450		VA
Circ.Control=	5		200	VA
Val.Motorizada=		0		
Sub Totales =	455	450	200	VA
Total =	1105	VA		

**Carga Trifásica Estimada**

Carga Trif.= 42007.08 VA

**Carga Total Estimada**

Fase A =	14457.36	VA
Fase B=	14452.36	VA
Fase C=	14202.36	VA
Carga Total=	43112.08	VA
Carga Total=	43.11	KVA

**Capacidad del interruptor Principal**

I int. Princ.= Bkmax. + Sum.In  
 I int. Princ.= 158.4 A (NEC 430-24)  
 Se instalará interruptor de 175 amperios, tipo industrial, 208 voltios, 35 KA.

Demandas Max. Al transformador	
KVA total instalados =	43.11 KVA
Factor de Demanda =	0.9 Factor de Diversidad = 1.00
Demandas max. Estimadas =	38.80 KVA
Corriente max. Estimada =	107.70 A

Para satisfacer la demanda máxima se utilizarán tres transformadores tipo poste de 25 KVA para una potencia total igual a 75 KVA

**Acometida Aérea de Baja Tensión**  
Conductores 3 - 1/C # 4/0 AWG, Cu + 1/C - # 2/0 AWG, Cu + 1-Tubo de 3" PVC.

#### Cálculo de Corriente de Corto Circuito

Tomando como referencia el procedimiento descrito por el libro: Sistemas Eléctricos de Potencia de Syed A. Nasar, Editora Mc.Graw Hill. Edición de 1991 se realizó el cálculo de la corriente de cortocircuito en la línea de alimentación de la estación. Se consideró este sistema como un bus infinito, ya que no se cuenta con los niveles de falla en el circuito primario se estimó tres transformadores tipo poste monofásicos de 25 KVA, tamaño más próximo a la magnitud de la carga instalada.

Los valores de las características del transformador de 25 KVA según Nema Estándar Publicación No. 210-1970 son:

Resistencia=	1.92	%
Reactancia=	1.2	%
Impedancia=	2.07	%

#### Impedancia Base del Transformador:

Despreciando la resistencia y reactancia de los dispositivos de protección tenemos que la impedancia base del transformador será:

Z <sub>base</sub> = (KV) <sup>2</sup> / (MVA)	Ω	Voltaje = 208	voltios
Z <sub>base</sub> = 1.731		Pot = 0.025	MVA

R<sub>T</sub> = (1.2) X (Z<sub>base</sub>) / 100 = 0.0332 Ω

Z<sub>T</sub> = (2.07) X (Z<sub>base</sub>) / 100 = 0.0358 Ω

#### Impedancia de Conductores:

Para el cálculo de la impedancia de los conductores nos basamos en los valores de resistencia y reactancia (Ω / 1000 pies) de la Tabla No.9 del NEC.

Para conductor calibre 4/0 AWG, Cu tenemos:

Resistencia=	0.041	Ω	Longitud =	100	pies
Reactancia=	0.062	Ω			

Considerando una longitud máxima de 100 pies tenemos:

$$R_{\text{cable}} = 0.0041 \quad \Omega$$

$$X_{\text{cable}} = 0.0062 \quad \Omega$$

$$Z_{\text{cable}} = \text{SQR}( R_c^2 + X_c^2 )$$

$$Z_{\text{cable}} = 0.007433034 \quad \Omega$$

#### Impedancia Equivalente

$$Z_{\text{eqT}} = Z_T + Z_c \quad \Omega \quad (\text{magnitud})$$

$$Z_{\text{eqT}} = 0.0433 \quad \Omega$$

Considerando un falla en los bornes del Interruptor Principal :

$$I_{\text{cc}} = ( V_{\text{LL}} ) / Z_{\text{eqT}}$$

$$I_{\text{cc}} = 4809 \quad \text{Amperios}$$

#### Cálculo de Caída de Voltaje

La caída de voltaje entre el interruptor principal y el transformador será:

$$\Delta V = I \times Z_c$$

Asumiendo que el interruptor principal este cargado a  $I_{\text{max}}$ . Estimada tenemos:

$$\Delta V = 0.801 \quad \text{voltios}$$

El cual equivale a un porcentaje de:

$$\% = 0.38\%$$

El cual establece un nivel de caída de voltaje adecuado.

#### Cálculo de Pérdidas en Conductores

Las pérdidas en los conductores entre el interruptor principal y el transformador se estima como sigue:

$$\text{Pérdidas} = 3 \times I_{\text{c2}} \times R_c$$

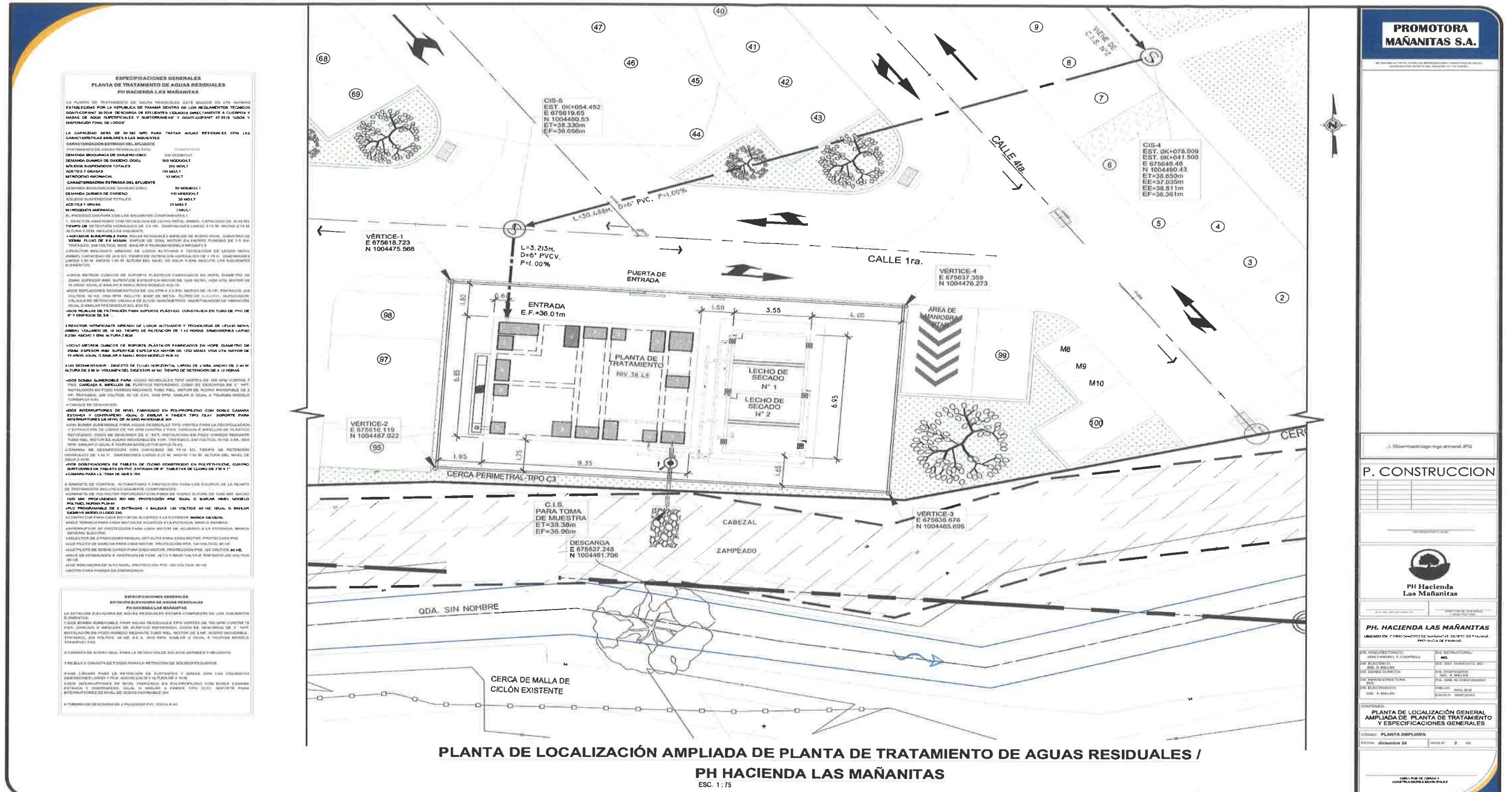
$$P = 142.68 \quad W$$

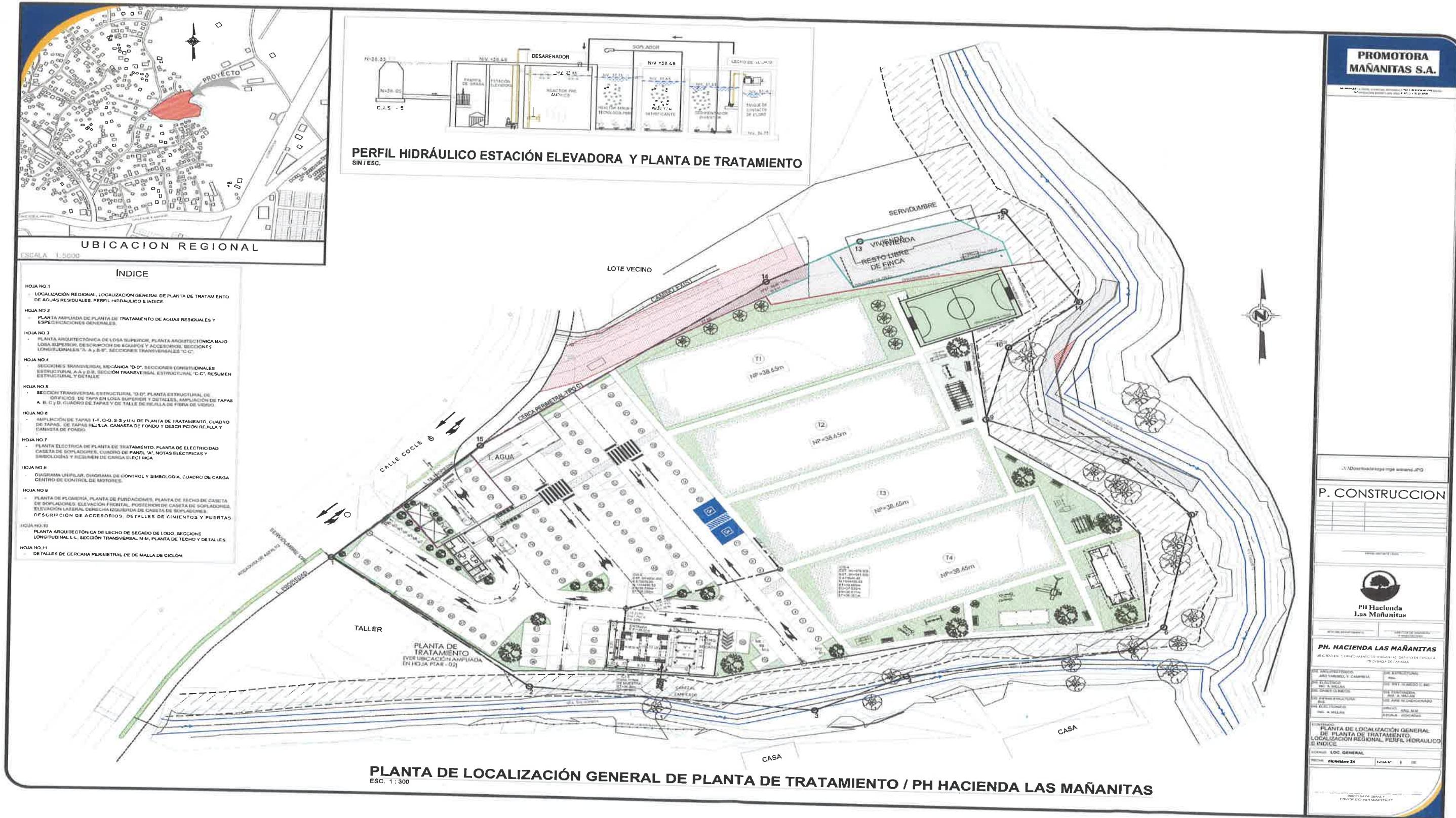
$$P = 0.143 \quad KW$$

Tomando en cuenta la carga total instalada 43.11 KW, el porcentaje de pérdida será:

11

% pérdida= 0.33% ,el cual es un % de pérdidas aceptado por la normas.





- b. Identificar el impacto, su valorización y las medidas de mitigación a implementar para la fase de construcción y operación por la generación de las aguas residuales.

Para la valorización utilizaremos la metodología descrita en el estudio en evaluación, en el punto “8.3. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental”.

Con la cual se valoran utilizando numeración de uno (1), a cinco (5) ya sea positivo o negativo de acuerdo con el tipo de impacto, este se suma para la valoración de la acción, seguidamente se caracteriza, dándole carácter, grado, importancia, duración, extensión, reversibilidad, y riesgo de ocurrencia, para conformar luego un plan de mitigación.

De lo señalado sobre sale que para la valorización se utiliza numeración de uno (1), a cinco (5) ya sea positivo o negativo de acuerdo con el tipo de impacto, este se suma para la valoración de la acción, seguidamente se caracteriza, dándole carácter, grado, importancia, duración, extensión, reversibilidad, y riesgo de ocurrencia, para conformar luego un plan de mitigación.

La valorización numérica expuesta en el cuadro N.<sup>o</sup> 39, Valoración de los impactos según escala numérica de 1 – 5, nos permite en primera instancia hacer una evaluación cuantitativa, la cual independientemente de su carácter, en donde 1 es muy bajo, 2 es bajo, 3 es moderado, 4 es alto, 5 es muy alto, establecer la medida a tomar en el PMA, en conclusión, hacemos una evolución cuantitativa y una cualitativa, las cuales nos permiten ser más clara y eficiente al aplicar el plan de mitigación.

FASE	Impactos que puede generar el proyecto	Valorización del impacto	carácter	Medida de mitigación
Construcción de la PTAR	Generación de empleo.	4	P	<p>Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas cercanas, éstas pueden ser con mallas sostenidas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes que por accidente puedan derramarse.</li> <li>✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos, desechos y restos de material.</li> <li>✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del sitio de la obra a un punto que pueda continuar flujo.</li> <li>✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.</li> <li>✓ Señalizar todo el área del sitio del proyecto en la etapa de construcción.</li> </ul>
	Eisiones de gases y partículas	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.</li> <li>✓ Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo.</li> <li>✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.</li> <li>✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.</li> <li>✓ Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.</li> <li>✓ Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación</li> </ul>
Generación de desechos sólidos y líquidos.	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Colocar en lugares estratégicos letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas en este frente de trabajo para retirar desechos y lodos, del sitio, las vías y sus entornos.</li> <li>✓ Mantener equipo señalizado y equipado para la recolección y disposición de desechos.</li> <li>✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente.</li> </ul>

Compactación de suelo	2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas en este frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del sitio, las vías y sus entornos.</li> <li>✓ Solo trabajar sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracería</li> <li>✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidas con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.</li> <li>✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.</li> <li>✓ Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación.</li> </ul>
Generación de ruidos	2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.</li> <li>✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.</li> <li>✓ Prohibir el uso de bocinas de forma de no ser necesaria</li> <li>✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.</li> <li>✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.</li> <li>✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.</li> </ul>
Contaminación por derrame de hidrocarburos.	2	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.</li> <li>✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro y llevarlo al vertedero municipal</li> <li>✓ Mantener en un punto estratégico del sitio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente</li> </ul>

18

			<p>contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,</p> <p>✓ Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo.</p> <p>✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.</p>
Modificación del hábitat	2	N	<p>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del sitio donde se ubicará la PTAR.</p> <p>✓ Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</p> <p>✓ Recoger y trasladar al vertedero municipal todos los desechos y sedimentos.</p> <p>✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en este frente de trabajo y retirar desechos, sedimento, lodos, del sitio, las vías y sus entornos.</p> <p>✓ Señalizar las áreas de la PTAR y colocar señales preventivas para evitar poner a los obreros en peligro.</p> <p>✓ Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.</p> <p>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con la reposición vegetal.</p>
Modificación del paisaje	2	P	<p>✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.</p> <p>✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se la PTAR.</p> <p>✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.</p> <p>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas en este frente de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías y sus entornos.</p>

18

				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> </ul>
<b>Valorización Operación de la PTAR</b>	<b>Generación de empleo.</b>	<b>6 P / 17N</b>	<b>P</b>	Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente.
	Alteración de la cálida de aguas superficiales y de las fuentes hidricas	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Previo a la descarga tramitar la permisología pertinente.</li> <li>✓ Previo a la descarga hacer los procesos de las aguas grises que señala el sistema</li> <li>✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos, desechos y lodos</li> <li>✓ Utilizar el sistema de manejo de las aguas pluviales que se instalará en el proyecto.</li> <li>✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.</li> <li>✓ Señalizar todo el sistema de la PTAR.</li> </ul>
	Emissiones de gases y partículas	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.</li> <li>✓ Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto.</li> <li>✓ Mantener la revegetación en el entorno de la PTAR</li> <li>✓ Realizar los mantenimientos preventivos a la PTAR</li> <li>✓ Aplicar los elementos que las sustancias que requiere la PTAR para el proceso de las aguas</li> </ul>
	Generación de desechos sólidos y líquidos.	3	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.</li> </ul>

120

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas en las instalaciones y los sistemas de la PTAR.</li> </ul>
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.</li> <li>✓ En caso de derrame por accidente de hidrocarburo o sustancias contaminante recoger y retirar el material del sitio y llevarlo al vertedero municipal</li> <li>✓ Mantener en un punto estratégico del sitio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.</li> <li>✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.</li> </ul>
	Generación de ruidos	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener los equipos en óptimas condiciones mecánicas.</li> <li>✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.</li> <li>✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en las especificaciones en los sitios de la PTAR.</li> </ul>
	Modificación del paisaje	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener el sitio acondicionado con reposición vegetal, pintado, limpio y señalizado.</li> <li>✓ Realizar jornadas de limpiezas continuas de la PTAR y sus entornos.</li> <li>✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocado en lugares estratégicos y trasladados al vertedero municipal.</li> <li>✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizados, al vertedero o sitio que el municipio autorice.</li> </ul>
	Valorización		6P / 13 N

- i). Presentar las medidas preventivas para la generación de desechos sólidos (fangos o lodos) de las actividades propias de la PTAR en fase operativa del proyecto

En función de destacar que las medidas preventivas en una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se enfocan en la seguridad de los trabajadores y en la prevención de la contaminación del agua, podemos resaltar las medidas que adjuntamos como preventivas para la generación de desechos sólidos (fangos o lodos) de las actividades propias de la PTAR en fase operativa del proyecto:

❖ Preventivas generales

- ✓ Adquirir y mantener funcionales los equipos y materiales de seguridad.
- ✓ Identificar y señalar con pancartas los riesgos potenciales en las diferentes zonas operativas.
- ✓ Indicar los números telefónicos locales de emergencia (ambulancias, bomberos, cruz roja, hospitales, etc.) incorporando la dirección detallada de la PTAR para reducir los tiempos de intervención.
- ✓ Capacitar el personal sobre las técnicas de primeros auxilios y manejo adecuado de la PTAR.

❖ Revisión de equipos

- ✓ Revisar periódicamente los equipos para identificar desperfectos antes de que se conviertan en problemas graves.
- ✓ Arreglar todas las fugas en el sistema.

❖ Protección de los trabajadores

- ✓ Usar equipos de protección respiratoria y de comunicación.
- ✓ Usar zapatos de seguridad, casco de seguridad, faja para proteger la espalda y guantes.
- ✓ Lavar la piel con agua y jabón después de manipular las aguas residuales.
- ✓ Evitar tocarse la cara, la boca, los ojos, la nariz o las heridas de la piel abiertos al manipular desechos.

#### ❖ Gestión de los lodos

- ✓ Considerar la humedad de los lodos que se apliquen.
- ✓ Mantener la superficie del lecho limpia y libre de lodos descargados anteriormente.
- ✓ Escurrir bien las tuberías de lodos y hacer circular agua por ellas.

#### ❖ Detección de fugas

- ✓ Probar el aire con un equipo certificado de monitoreo del aire.
- ✓ Si se detecta gas, ventilar continuamente el área para removerlo

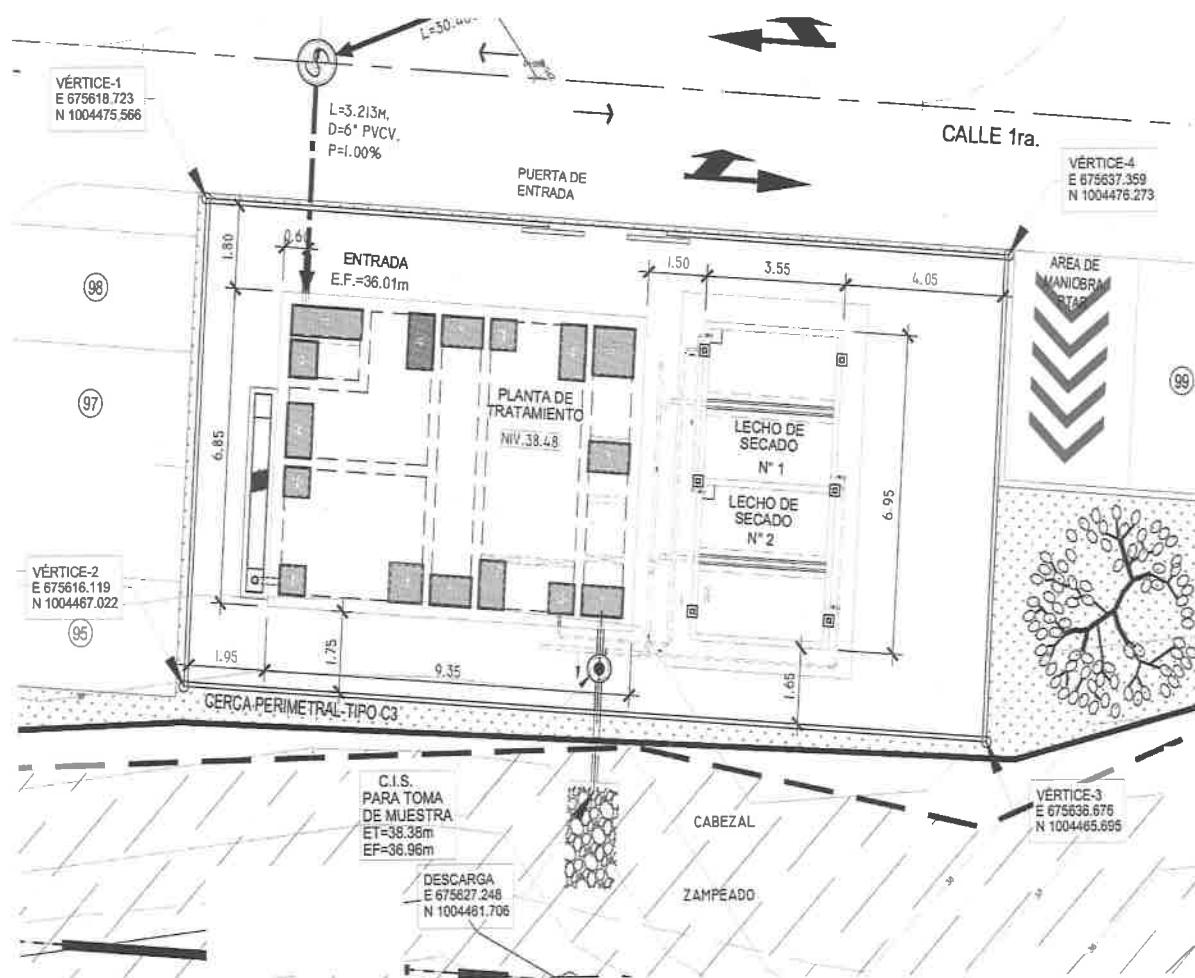
#### ❖ Manipulación de productos químicos

- ✓ Almacenar los productos químicos en espacios bien ventilados.
- ✓ Separar los productos químicos de composiciones diferentes para evitar incendios o reacciones secundarias.
- ✓ Evitar la mezcla de productos químicos de composiciones diferentes
- ✓ Al verter un producto químico en un recipiente o tanque, asegurarse que no contenga otro residuo químico (peligro de reacción exotérmica en caso de PH diferentes y/o generación de gases nocivos)
- ✓ Al diluir un producto químico, verter primero el agua y luego completar con el producto químico
- ✓ Utilizar un equipo portátil de medición de concentración de gases (ácido sulfídrico y de metano, etc.) con alarma, antes y durante los trabajos a realizar.

- ii). Indicar el sitio donde se depositarán los desechos sólidos (fangos o lodos) producto del tratamiento de las aguas residuales generadas.

Todos los lodos generados en el tratamiento de las aguas residuales serán secados y deshidratados en un lecho de secado de lodos (indicada en el plano). Los lodos secos y deshidratados serán recogidos, transportados y depositados en el relleno sanitario

Seguidamente aportamos la imagen recortada del plano donde se ubica la PTAR, con sus coordenadas, con el objetivo que se pueda ver la ubicación de los dos lechos de secado



- iii). Sustentar si el punto de descarga mencionado como Rio Tagarete, tiene la capacidad para receptar (capacidad de disolución) las agua residuales a generar en la fase de operación.

De acuerdo con el caudal base obtenido del aforo realizado el río Tagarete y la quebrada sin nombre, adjuntado en anexo, se concluye que los cuerpos hídricos tienen la capacidad de dilución del efluente de la PTAR en período de verano o invierno.

En este sentido en la conclusión del aforo, señala:

#### CONCLUSIONES

1. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (río Tagarete) es de 0.173 m<sup>3</sup>/s o 173 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia. 2. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (quebrada sin nombre) es de 0.071 m<sup>3</sup>/s o 71 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia. En esta fuente hídrica es donde se descargará el efluente de la PTAR (E 675627.248, N 1004461.706), ya que el efluente está ubicado entre los vértices 2 y 3 del polígono. La distancia desde la descarga de la PTAR (efluente) hasta la confluencia con el río Tagarete es de aproximadamente 107 metros (ver planos). A partir de este punto se unen los dos caudales ( $173 + 71 = 244$  litros / segundo), lo que permite la dilución del efluente de la PTAR en condiciones de flujo mínimo (caudal base).

Nota: Para referencia el caudal máximo, de acuerdo con la memoria de cálculos hidráulicos de la PTAR, es de 123 GPM, lo que equivale a 7.76 Litros / segundo.

- ✓
- iv). Presentar plan de contingencia para PTAR a utilizar en caso de mal funcionamiento y daños del sistema.

Como medida de contingencia la planta de tratamiento contará con un equipo de repuestos para cada proceso y en caso de fallas en el suministro eléctrico la planta de tratamiento estará conectada al generador auxiliar de las áreas comunes del proyecto.

El plan de contingencia para la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) establece las acciones a realizar en caso de emergencias (mal funcionamiento y daños del sistema). Su objetivo es garantizar la seguridad y la calidad del agua, así como reducir el riesgo. En concreto las acciones de nuestro plan involucra:

### 1. Identificación de posibles fallas

- **Fallas mecánicas:** Bombas, compresores, sopladores, motores, válvulas.
- **Fallas eléctricas:** Cortes de energía, sobrecargas, fallas en cuadros de mando.
- **Fallas de proceso:** Sobrecarga hidráulica o orgánica, desequilibrios en los procesos biológicos.
- **Fallas de monitoreo:** Sensores defectuosos, errores en sistemas SCADA o analíticos.
- **Emergencias externas:** Inundaciones, terremotos, incendios o sabotajes.

### 2. Equipo de respuesta

- **Responsable general:** Encargado de coordinar el plan de contingencia.
- **Equipos técnicos:** Especialistas en mecánica, electricidad, y control de procesos.
- **Contacto de proveedores externos:** Reparación de equipos críticos, suministro de piezas.
- **Autoridades:** Comunicación con autoridades ambientales y de salud.

### 3. Recursos necesarios

- Inventario de repuestos críticos (bombas, válvulas, motores, sensores, etc.).
- Generador eléctrico de emergencia.
- Equipos de monitoreo portátiles (pH, DBO, DQO, turbidez, etc.).
- Planos y manuales de operación.
- Contratos con empresas externas para asistencia técnica rápida.

## 4. Procedimientos de emergencia

### a) Identificación y evaluación de la falla

1. Detener parcial o totalmente el proceso afectado para evitar daños mayores.
2. Inspeccionar visual y técnicamente la falla.
3. Notificar al responsable general y a las autoridades pertinentes si es necesario.

### b) Acciones inmediatas según el tipo de falla

#### Fallas mecánicas:

- Activar equipos de respaldo, si están disponibles.
- Realizar mantenimiento correctivo o sustituir el componente fallido.

#### Fallas eléctricas:

- Conectar generadores eléctricos de respaldo.
- Revisar los sistemas de control y disyuntores.

#### Fallas de proceso:

- Ajustar las cargas de entrada al sistema.
- Introducir microorganismos o nutrientes correctivos, según el caso.

#### Emergencias externas:

- Implementar barreras físicas para evitar la entrada de contaminantes o agua externa.
- Establecer sistemas temporales de desvío de agua sin tratar.

## 5. Comunicación y reporte

- Informar de manera inmediata a las autoridades ambientales sobre cualquier vertido fuera de norma.
- Emitir comunicados a la comunidad si existe riesgo para la salud pública.
- Documentar el incidente y las acciones tomadas para análisis futuro.

## 6. Recuperación del sistema

- Monitorear los parámetros del agua tratada para garantizar la calidad.
- Realizar pruebas adicionales para verificar el correcto funcionamiento del sistema.
- Implementar medidas correctivas para prevenir fallas similares en el futuro.

## 7. Capacitación y simulacros

- Entrenar al personal regularmente en la identificación y manejo de emergencias.
- Realizar simulacros anuales para evaluar la eficacia del plan de contingencia.

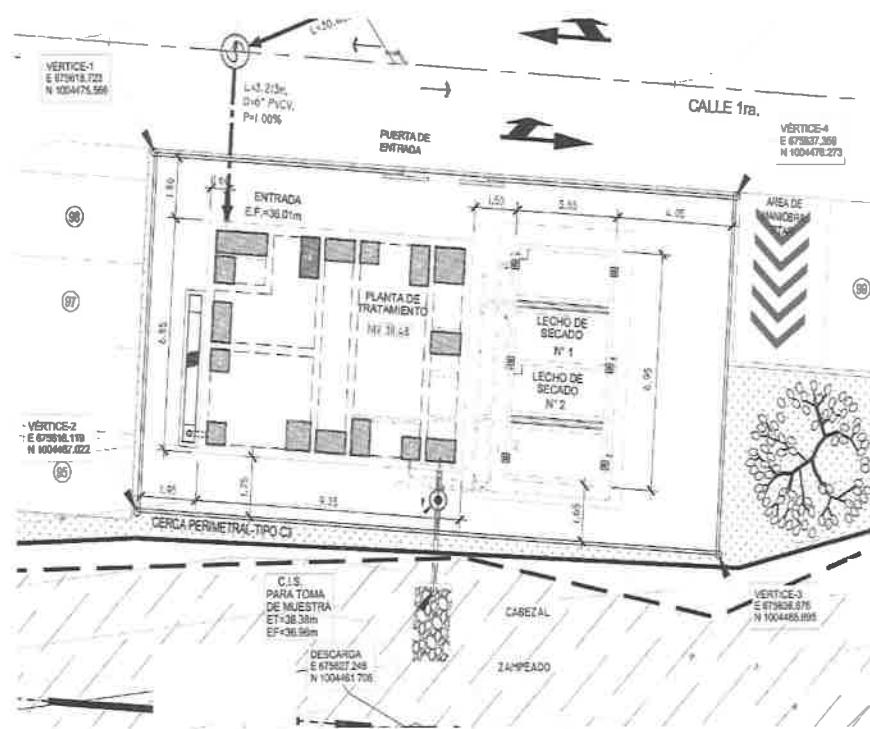
## 8. Revisión y actualización del plan

- Revisar el plan de contingencia cada año o después de una emergencia para incorporar lecciones aprendidas y nuevas tecnologías.

- c. Indicar el sitio donde se depositarán los desechos sólidos (fango o lodos) producto del tratamiento de las aguas residuales generadas.

Reiteramos lo señalado en respuesta anterior todos los lodos generados en el tratamiento de las aguas residuales serán secados y deshidratados en un lecho de secado de lodos (indicada en el plano). Los lodos secos y deshidratados serán recogidos, transportados y depositados en el relleno sanitario

Seguidamente aportamos la imagen recortada del plano donde se ubica la PTAR, con sus coordenadas, con el objetivo que se pueda ver la ubicación de los dos lechos de secado



- d. Sustentar si el punto de descarga mencionado como Rio Tagarete, tiene la capacidad para receptar (capacidad de disolución) las agua residuales a generar en la fase de operación.

En respuesta anterior, con el apoyo de la conclusión del aforo aportado en anexo, sustentamos que los cuerpos hídricos tienen la capacidad de dilución del efluente de la PTAR en período de verano o invierno.

En este sentido en la conclusión del aforo, señala:

## CONCLUSIONES

1. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (río Tagarete) es de 0.173 m<sup>3</sup>/s o 173 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia. 2. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (quebrada sin nombre) es de 0.071 m<sup>3</sup>/s o 71 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia. En esta fuente hídrica es donde se descargará el efluente de la PTAR (E 675627.248, N 1004461.706), ya que el efluente está ubicado entre los vértices 2 y 3 del polígono. La distancia desde la descarga de la PTAR (efluente) hasta la confluencia con el río Tagarete es de aproximadamente 107 metros (ver planos). A partir de este punto se unen los dos caudales (173 + 71 = 244 litros / segundo), lo que permite la dilución del efluente de la PTAR en condiciones de flujo mínimo (caudal base).

Nota: Para referencia el caudal máximo, de acuerdo con la memoria de cálculos hidráulicos de la PTAR, es de 123 GPM, lo que equivale a 7.76 Litros / segundo.

- e. Presentar Plan de contingencias para la PTAR a utilizar en caso de mal funcionamiento y daños del sistema.

Las contingencias serían un conjunto de procedimientos y acciones que se pueden realizar para responder a situaciones de emergencia o crisis, ya sea por mal funcionamiento y por daños del sistema. Estas medidas de contingencias buscan minimizar los impactos que se podrían generar para afectar a los beneficiarios de la PTAR.

Un plan de contingencia para una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en caso de mal funcionamiento es esencial para garantizar la continuidad del servicio, minimizar riesgos ambientales y proteger la salud pública. A continuación, se describe un plan a utilizar en caso de mal funcionamiento y daños del sistema.

### ❖ Identificación de posibles fallas

- **Fallas mecánicas:** Bombas, compresores, sopladores, motores, válvulas.
- **Fallas eléctricas:** Cortes de energía, sobrecargas, fallas en cuadros de mando.
- **Fallas de proceso:** Sobrecarga hidráulica o orgánica, desequilibrios en los procesos biológicos.
- **Fallas de monitoreo:** Sensores defectuosos, errores en sistemas SCADA o analíticos.
- **Emergencias externas:** Inundaciones, terremotos, incendios o sabotajes.

### ❖ Equipo de respuesta

- **Responsable general:** Encargado de coordinar el plan de contingencia.
- **Equipos técnicos:** Especialistas en mecánica, electricidad, y control de procesos.
- **Contacto de proveedores externos:** Reparación de equipos críticos, suministro de piezas.
- **Autoridades:** Comunicación con autoridades ambientales y de salud.

### ❖ Recursos necesarios

- Inventario de repuestos críticos (bombas, válvulas, motores, sensores, etc.).
- Generador eléctrico de emergencia.
- Equipos de monitoreo portátiles (pH, DBO, DQO, turbidez, etc.).
- Planos y manuales de operación.
- Contratos con empresas externas para asistencia técnica rápida.

### ❖ Procedimientos de emergencia

#### a) Identificación y evaluación de la falla

1. Detener parcial o totalmente el proceso afectado para evitar daños mayores.
2. Inspeccionar visual y técnicamente la falla.
3. Notificar al responsable general y a las autoridades pertinentes si es necesario.

#### b) Acciones inmediatas según el tipo de falla

##### **Fallas mecánicas:**

- Activar equipos de respaldo, si están disponibles.
- Realizar mantenimiento correctivo o sustituir el componente fallido.

##### **Fallas eléctricas:**

- Conectar generadores eléctricos de respaldo.
- Revisar los sistemas de control y disyuntores.

#### **Fallas de proceso:**

- Ajustar las cargas de entrada al sistema.
- Introducir microorganismos o nutrientes correctivos, según el caso.

#### **Emergencias externas:**

- Implementar barreras físicas para evitar la entrada de contaminantes o agua externa.
- Establecer sistemas temporales de desvío de agua sin tratar.

#### **❖ Comunicación y reporte**

- Informar de manera inmediata a las autoridades ambientales sobre cualquier vertido fuera de norma.
- Emitir comunicados a la comunidad si existe riesgo para la salud pública.
- Documentar el incidente y las acciones tomadas para análisis futuro.

#### **❖ Recuperación del sistema**

- Monitorear los parámetros del agua tratada para garantizar la calidad.
- Realizar pruebas adicionales para verificar el correcto funcionamiento del sistema.
- Implementar medidas correctivas para prevenir fallas similares en el futuro.

#### **❖ Capacitación y simulacros**

- Entrenar al personal regularmente en la identificación y manejo de emergencias.
- Realizar simulacros anuales para evaluar la eficacia del plan de contingencia.

#### **❖ Revisión y actualización del plan**

- Revisar el plan de contingencia cada año o después de una emergencia para incorporar lecciones aprendidas y nuevas tecnologías.

4- En el **contenido 5.7.1 Ruido**. En cuanto el análisis y resultados de obtenidos, tomando como referencia la line base presentada indican un valor de 54.2 dBA existente en el área, el cual está dentro de la norma. Se solicita:

- Sustentar como influirán las medidas de mitigación que se proponen en cuanto al grado de aumento temporal de los niveles de ruido por las actividades que se realicen en la fase de construcción.

Las medidas de mitigación expuestas en el EsIA, en evaluación, en cuanto al impacto que puede generar el ruido tienen el fin de que este no se incremente en la fase de construcción, por lo tanto y en función de la pregunta sustentamos como influirán las medidas en no incrementar el ruido.

Impacto identificado	Medidas de mitigación propuestas en el EsIA, en evaluación	Sustentar como influirán
Generación de ruido	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.	Los vehículos en óptimas condiciones mecánicas emiten menos ruido y son más seguros. Para mantener un vehículo en buen estado, es importante realizar revisiones técnicas periódicas y prestar atención a los sonidos que emite.
	Prohibir el uso de bocinas en casos de no ser necesarias	El uso de la bocina o pito de un vehículo está permitido para alertar a otros usuarios de la vía de un peligro y evitar un accidente, pero su uso indebido incrementa el ruido y genera una mala sensación. El uso de bocinas o pitos de los vehículos debe ser moderado y solo en situaciones de peligro inminente. El uso excesivo de bocinas puede causar contaminación acústica y perjudicar la seguridad vial

	<p>Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.</p>	<p>El Equipo de Protección Personal o EPP son equipos, piezas o dispositivos que evitan que una persona tenga contacto directo con los peligros de ambientes riesgosos, los cuales pueden generar lesiones y enfermedades, entre ellas la contaminación acústica.</p>
	<p>Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EslA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.</p>	<p>Realizar actividades no señaladas en el EslA, es un incumplimiento a las normas, puede generar impactos no evaluados, e incluso puede cambiar el alcance del EslA.</p>
	<p>Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación.</p>	<p>Las jornadas laborales están normadas y el realizar labores fuera de las horas normales puede generar impactos en horario que la población descansa o no está preparada para que estas molesten y generen incertidumbre.</p>
	<p>Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.</p>	<p>Realizar esta actividad disminuye la posibilidad de generar impactos ambientales e incluso daño a componentes ambientales. Vehículos en malas condiciones mecánicas pueden generar derrames de hidrocarburos, contaminación acústica y disminución de la calidad del aire, entre otras.</p>

5- En el **contenido 6.1.2** Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e Incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción, se realizó un levantamiento forestal y de especies de flora en el área de influencia del proyecto, por lo que se solicita:

- a. Presentar la superficie de la zona de protección de la vegetación de la servidumbre de las dos fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre), conforme a la Ley Forestal, vigente.
- b. Indicar el porcentaje de masa vegetal (gramíneas, arbustos y arboles) a eliminar y la superficie (% ha) que será afectada con el desarrollo del proyecto y las que no serán eliminadas.
- c. Mencionar el manejo, el lugar de acopio y disposición final de la remoción de la capa vegetal.
- d. Indicar el tipo de control será aplicado para el manejo de las escorrentías, por la eliminación de la vegetación respecto a los cuerpos de agua circundantes.

## RESPUESTAS N° 5

- a. Presentar la superficie de la zona de protección de la vegetación de la servidumbre de las dos fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre), conforme a la Ley Forestal, vigente.

Como ya señalamos en respuestas anteriores en cuanto al Rio Tagarete se estima como ancho promedio 3.45 metros y la longitud 123.226 metros, en cuanto a la quebrada sin nombre se estima un ancho promedio de 2.40 metros y una longitud de 121.389 metros.

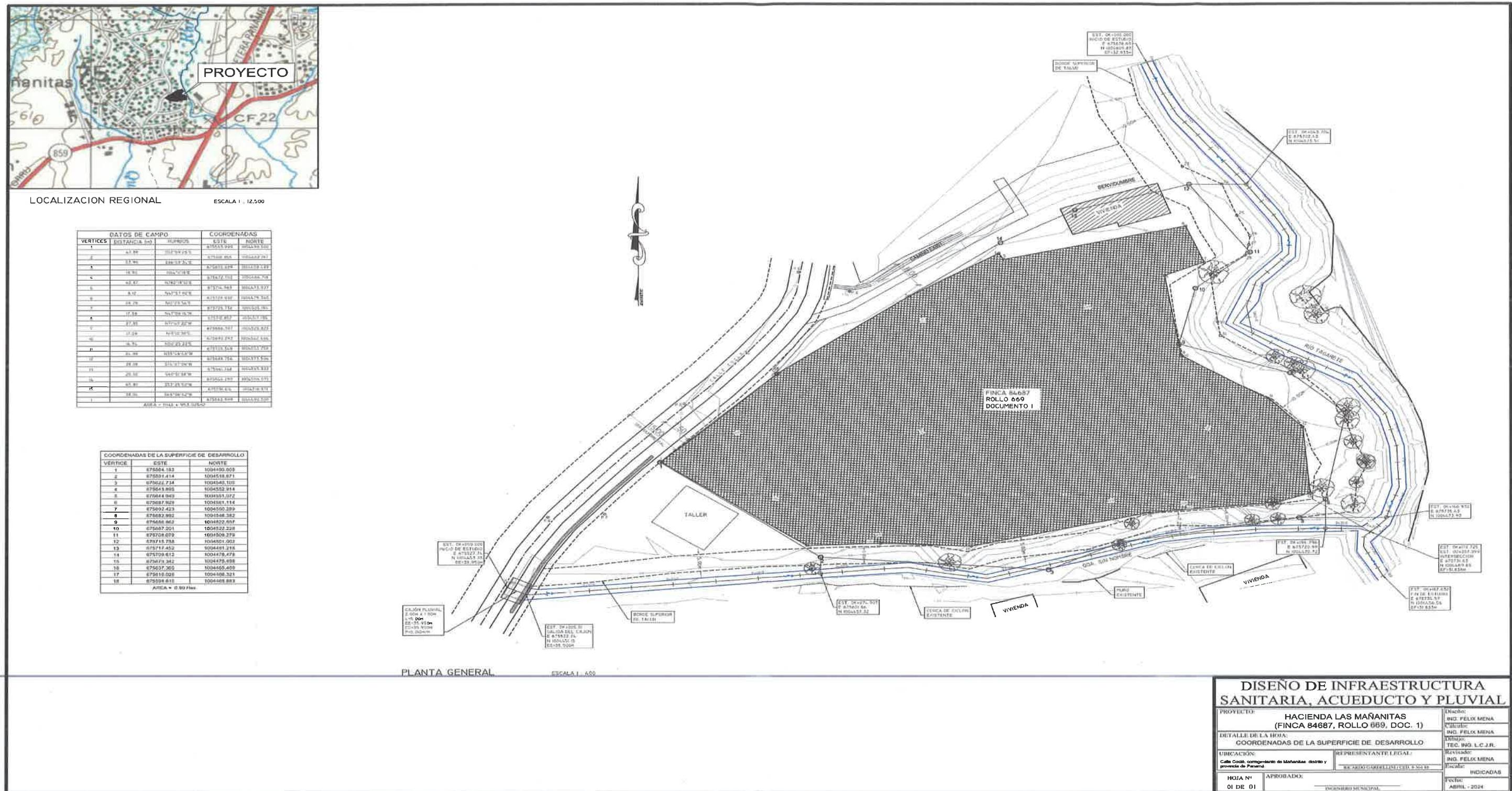
En ese sentido en cuanto a la ley forestal se puede apreciar que según lo establecido el rio Tagarete presenta un ancho promedio de 3.45 metros, lo cual nos indica que su área de servidumbre será de 3 metros y su área de protección seria de 3.45 metros o sea un área de 6.45 metros, sin embargo, se ha establecido un área total de 10 metros de retiro de esta fuente hídrica en toda la colindancia o sea a lo largo de los 123.226 metros promedio. (1,232.26 metros)

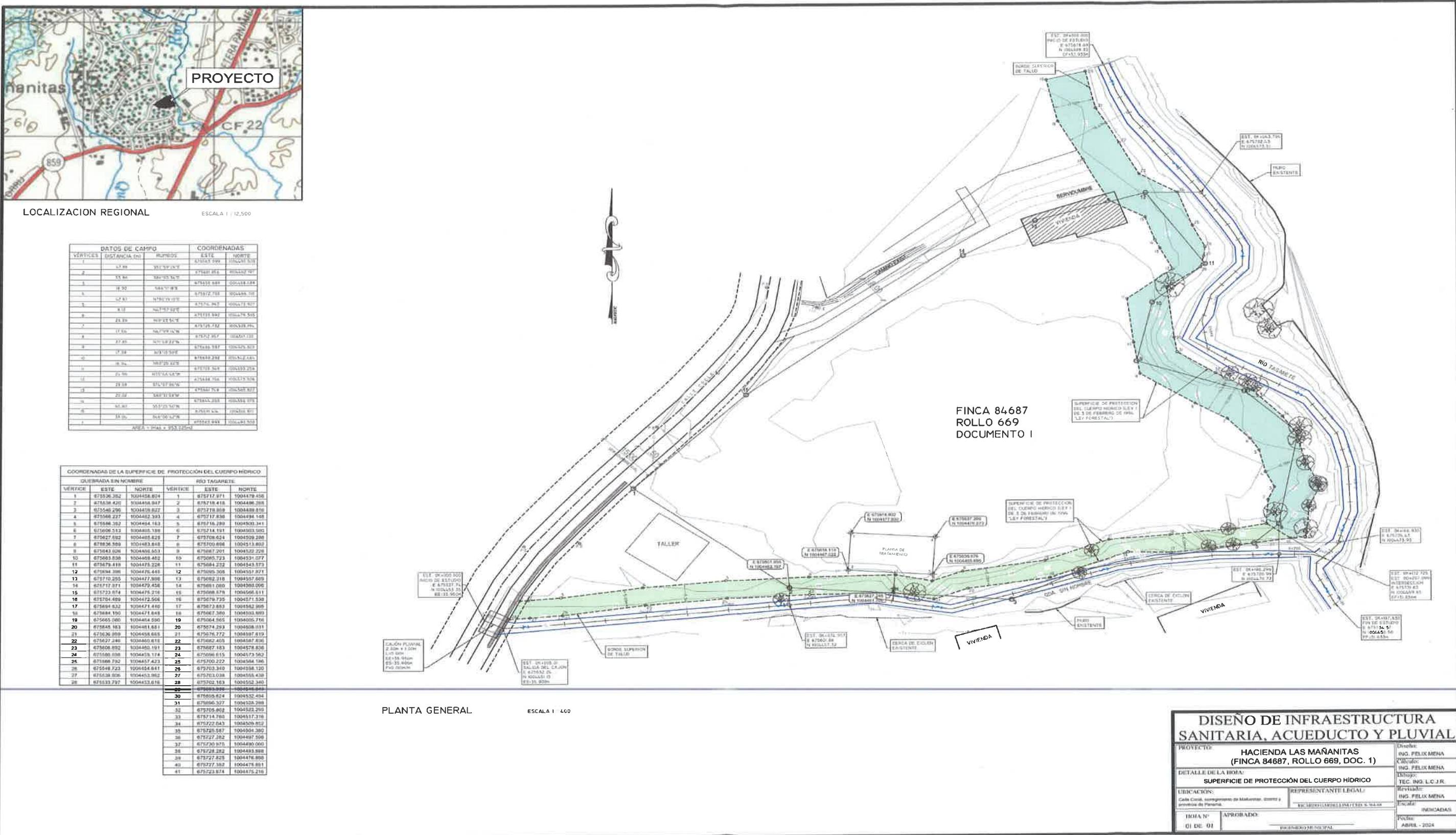
En cuanto a la quebrada sin nombre, esta presenta un ancho promedio de 2.40 metros, pero se ha dejado un área de protección promedio de 5 metros en todos los 121.389 metros promedio de colindancia, seguidamente aportamos cuadro Características fisiográficas de las fuentes hídricas y plano general, el cual muestra el área útil de la finca y sus áreas de protección y servidumbre. (606.945 metros).

Seguidamente aportamos cuadro CARASTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LAS FUENTES HIDRICAS, dos planos generales, el primero muestra el área útil del polígono y el segundo las servidumbres y áreas de protección de las fuentes hídricas e incluso las coordenadas de estas áreas.

(34)

CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS				
RÍO TAGARETE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+043.704			675702.430	1004573.510
	3.45	123.226		
OK+166.930			675735.430	1004473.930
QUEBRADA SIN NOMBRE			COORDENADAS	
ESTACIÓN	ANCHO PROMEDIO (M)	LONGITUD (M)	ESTE	NORTE
OK+074.907			675601.860	1004457.320
	2.40	121.389		
OK+196.296			675720.990	1004470.720





- a. Indicar el porcentaje de masa vegetal (gramíneas, arbustos y arboles) a eliminar y la superficie (% ha) que será afectada con el desarrollo del proyecto y las que no serán eliminadas.

El porcentaje de masa vegetal que será eliminado corresponde a 100% de (gramíneas y hiervas), en una superficie de 0.90 hectáreas o sea área útil del polígono registrado según certificación de finca. En cuanto al resto de las superficies, estas se encuentran en las áreas de servidumbres y las de protección de las dos fuentes hídricas por lo tanto no se eliminará ningún tipo de material vegetal en estas áreas.

- b. Mencionar el manejo, el lugar de acopio y disposición final de la remoción de la capa vegetal.

Todo material vegetal (gramíneas) cortado en el área útil del polígono será recogido acopiado y trasladado al vertedero municipal de forma inmediata.

- c. Indicar el tipo de control será aplicado para el manejo de las escorrentías, por la eliminación de la vegetación respecto a los cuerpos de agua circundantes.

En el sitio se espera poca generación de escorrentías ya que este se presenta bastante plano, pero por los incrementos y fuertes lluvias es necesario establecer canales temporales para el manejo de estas aguas, adicional que se debe implementar la adecuación de la terracería bastante rápido para evitar escorrentías, adicional se debe aplicar lo que señala la medida de mitigación, “Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra”.

6- Aportar el Anteproyecto vigente (aprobado o aceptado), por parte de la Alcaldía de Panamá del proyecto en evaluación.

### RESPUESTA N° 6:

En función de aportar respuesta a esta pregunta adjuntamos capturas de pantalla del avance del trámite de aprobación del ante proyecto, ya que este trámite se hace en línea. Una vez concluya con la aprobación será aportado al Ministerio.

**TRÁMITES EN LÍNEA**

☰ Detalle del Objeto Imponible CONS-26647

Objeto Imponible <b>CONS-26647</b>	Tipo de Proyecto <b>VIVIENDA</b>	Tipo de uso de suelo <b>RBS, Residencial de Bono Solidario</b>	Nombre del Proyecto <b>PH HACIENDA LAS MAÑANITAS</b>
Descripción <b>Proyecto habitacional de 4 edificios de apartamentos, con zonificación RBS, con un total de 200 apartamentos, el proyecto incluye área de</b>		Número de lote <b>sin numero</b>	Folio <b>cod ubic 8718</b>
		Finca <b>84687</b>	Valor de la Obra <b>7987543.40</b>
			Tomo <b>sin tomo</b>

**Solicitud Tarjetas de Traspaso**      **Solicitud Delivery de Placa/Calcomanía**

**TRÁMITES EN LÍNEA**

✓ Trámite

Objeto Imponible <b>CONS-26647</b>	Número de Trámite <b>RLA-1983</b>	Tipo de Trámite <b>Registro en Linea de Anteproyecto</b>	Número de Liquidación <b>28042221</b>
Fecha Creación del Trámite <b>17/06/2024 05:01:41 p. m.</b>	Fecha de Expiración del Trámite <b>30/06/2024 11:59:59 p. m.</b>	Estado de Trámite <b>En Análisis - Pagado</b>	

✓ Estado del Trámite

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    11

Inicio    Revisión de Información    Análisis de Información    Supervisor de Anteproyecto    Director OyC    Cargar Resolución    Solicitud de Revisión de Anteproyecto    Revisión de Información    Análisis de Información

**Detalle del Trámite**

**Datos del Arquitecto**

Cédula/ Pasaporte/ RUC <b>8-735-705</b>	Número de Licencia/ Idoneidad <b>2009-001-051</b>	Nombre <b>CAMPBELL YURIADNI</b>	Correo electrónico <b>yarcampbell@gmail.com</b>
Teléfono <b>2751689</b>			

**Datos del Primer Propietario**

Cédula/ Pasaporte/ RUC <b>8-364-88</b>	Nombre <b>RICARDO GARDELLINI</b>	Correo electrónico <b>sdgerencia@gruporiga.net</b>	Teléfono <b>239-4077</b>
-------------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------------------------	-----------------------------

**Datos del Segundo Propietario**

Cédula/ Pasaporte/ RUC	Nombre	Correo electrónico	Teléfono
------------------------	--------	--------------------	----------

**Coordenadas aproximadas**

Latitud <b>9.084118939713818</b>	Longitud <b>-79.40196454935266</b>
-------------------------------------	---------------------------------------

**Datos del Proyecto**

Nombre del Proyecto <b>PH HACIENDA LAS MAÑANITAS</b>	Tipo de Proyecto <b>Vivienda</b>	Tipo de Zona <b>RBS, Residencial de Bono Solidario</b>	Descripción <b>Proyecto habitacional de 4 edificios de apartamentos, con zonificación RBS, con un total de 200 apartamentos, el proyecto incluye área de: portero</b>
---------------------------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Comentario</b> <b>66898487 / 2394677 son los números correcto para contactarme. Arq. Campbell</b>			
Valor de la Obra <b>7987543.4</b>	Área del lote o parcela(mts <sup>2</sup> ) <b>11077.4</b>	Área abierta(mts <sup>2</sup> ) <b>8127.21</b>	Área cerrada(mts <sup>2</sup> ) <b>2950.19</b>
<b>Datos de Registro del Lote</b>			
Número de Lote <b>sin numero</b>	Finca o Folio Real <b>84687</b>	Tomo <b>sin tomo</b>	Folio <b>sin folio</b>
<b>Rollo</b> <b>cod ubic 8718</b>			
<b>Dirección del Proyecto</b>			
Corregimiento <b>LAS MAÑANITAS</b>	Barrio <b>LAS MAÑANITAS</b>	Nombre del Barrio <b>LAS MAÑANITAS</b>	Calle Colindante <b>calle Coclé</b>

180

7- La sección Operativa de seguridad Hídrica, a través del informe N°DRPM-SOSH-088-2024, emite comentarios al proyecto, los cuales se menciona a continuación.

- a. Dentro del estudio de impacto ambiental en el punto 5.6 Hidrología, se menciona que según el hidrológico el tramo del Río Tagarete que colinda en el polígono se inicia en el vértice 12 con las coordenadas UTM 675702 Em /1004573 m N". La UTM del vértice 5 donde se indica que termina tampoco coincide.
- b. El polígono del proyecto entre los vértices 5 -12 y 1 – 5 (imagen de Google earth a escala 1:7,500) luego de la revisión indica estar sobre el río Tagarete y la quebrada sin nombre, por lo que es necesario verificar y corroborar en campo.

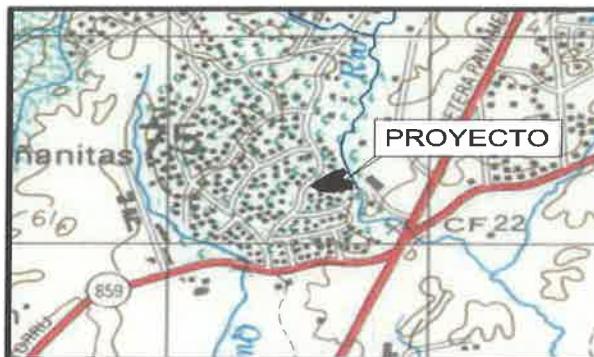
**RESPUESTA N° 7:** En función de dar respuesta a lo señalado "La sección Operativa de seguridad Hídrica, a través del informe N°DRPM-SOSH-088-2024, emite comentarios al proyecto, los cuales se menciona a continuación.

- a. Dentro del estudio de impacto ambiental en el punto 5.6 Hidrología, se menciona que según el hidrológico el tramo del Río Tagarete que colinda en el polígono se inicia en el vértice 12 con las coordenadas UTM 675702 Em /1004573 m N". La UTM del vértice 5 donde se indica que termina tampoco coincide.

La mención del estudio hidrológico obedece a la ubicación general del polígono según la certificación de la finca o sea que en este caso a las coordenadas que hacen referencias la área de la finca según certificado de registro de propiedad, en el cual no se deja servidumbre ni área de protección, pero para corregir y actualizar adjuntamos las coordenadas del área útil del polígono a utilizar y el plano en el cual se puede apreciar el vértice 12 se aprecia en el área general pero no dentro del área útil, mientras que el vértice 5 también. Es decir que ninguno de los dos está en el área útil a utilizar en el proyecto.

101

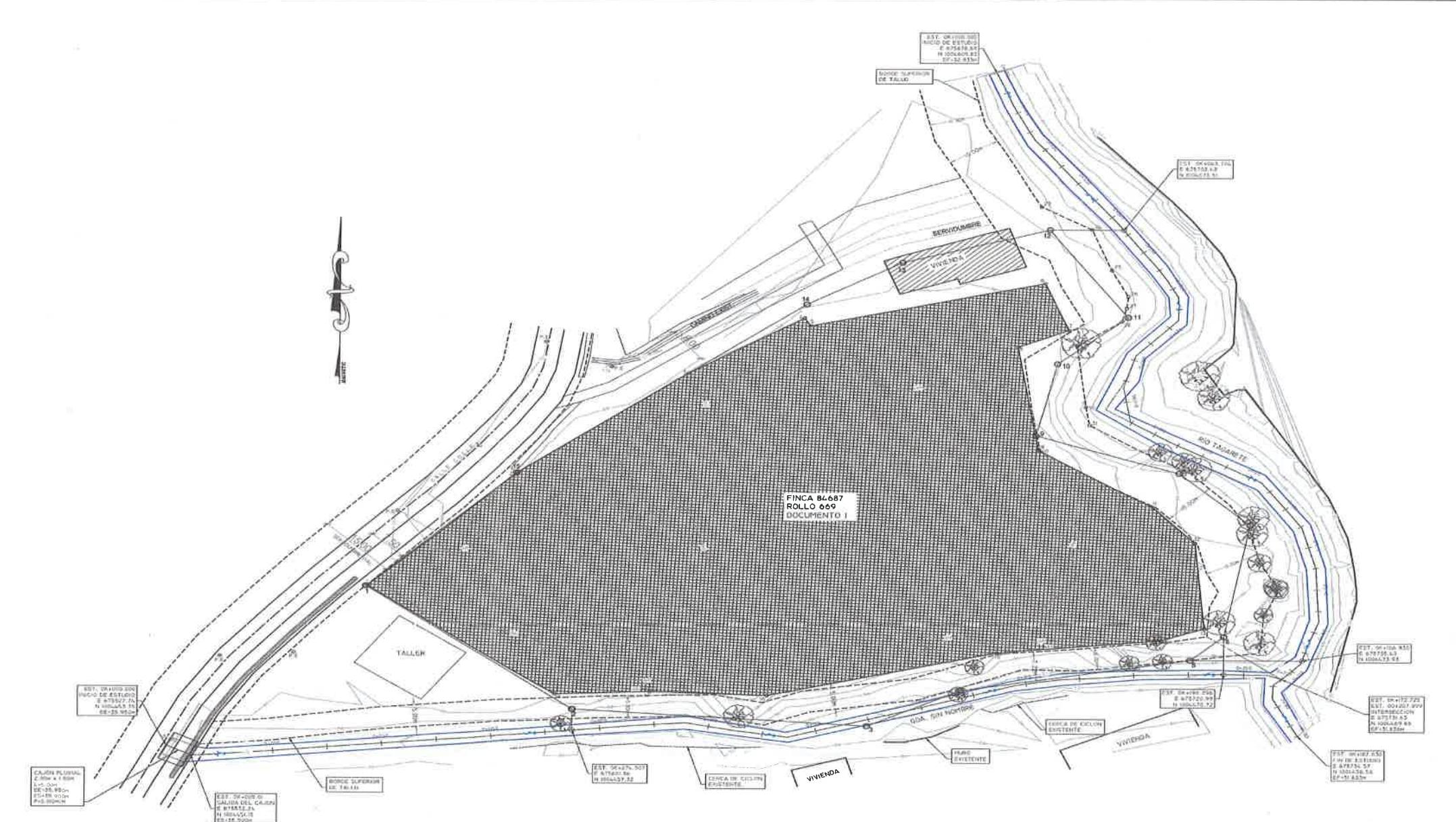
COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE DESARROLLO		
VÉRTICE	ESTE	NORTE
1	675564.183	1004490.605
2	675591.414	1004516.871
3	675622.734	1004540.105
4	675643.895	1004552.914
5	675644.949	1004551.072
6	675687.929	1004561.114
7	675692.423	1004550.289
8	675682.992	1004546.382
9	675686.862	1004522.597
10	675687.201	1004522.228
11	675708.079	1004509.279
12	675715.758	1004501.002
13	675717.452	1004481.218
14	675709.612	1004478.478
15	675679.342	1004475.498
16	675637.365	1004465.469
17	675616.026	1004466.321
18	675598.615	1004465.683
AREA = 0.90 Has.		



## LOCALIZACION REGIONAL

卷之九

DATOS DE CAMPO		COORDENADAS	
VERTICES	DISTANCIA (m)	NOMBRE	ESTE
I	47.80	APRIL 2005.1	8750.000
J	32.96	APRIL 2005.2	8749.948
K	16.93	APRIL 2005.3	8749.896
L	42.87	APRIL 2005.4	8749.772
M	4.12	APRIL 2005.5	8749.642
N	26.29	APRIL 2005.6	8749.512
O	11.38	APRIL 2005.7	8749.378
P	27.85	APRIL 2005.8	8749.242
Q	17.49	APRIL 2005.9	8749.107
R	16.91	APRIL 2005.10	8749.044
S	81.39	APRIL 2005.11	8748.904
T	88.18	APRIL 2005.12	8748.764
U	67.35	APRIL 2005.13	8748.614
V	86.81	APRIL 2005.14	8748.464
W	84.31	APRIL 2005.15	8748.314
X	44.84	APRIL 2005.16	8748.164
Y	44.84	APRIL 2005.17	8748.014



PLANTA GENER

3524

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA  
SANITARIA. AGUEDUCTO Y PLUVIAL

<b>PROYECTO:</b>		<b>HACIENDA LAS MAÑANITAS (FINCA 84687, ROLLO 669, DOC. 1)</b>	<b>Diseñó:</b>
<b>DETALLE DE LA HOJA:</b>			<b>ING. FELIX MENA</b>
<b>COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE DESARROLLO</b>			<b>Cálculo:</b>
			<b>ING. FELIX MENA</b>
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	<b>Diseño:</b>
Calle Cotic, corregimiento de Montelíbano, distrito y provincia de Pánuco.		RICARDO GARCÉS LÓPEZ / CED. N. 541-48	<b>TEC. ING. LC.J.R</b>
<b>HOJA N°:</b>		<b>APROBADO:</b>	<b>Revisor:</b>
01 DE 01		_____	<b>ING. FELIX MENA</b>
		<b>ESTAMPADO MUNICIPAL:</b>	<b>Fecha:</b>
		_____	<b>ABRIL - 2024</b>

- b. El polígono del proyecto entre los vértices 5 -12 y 1 – 5 (imagen de Google earth a escala 1:7,500) luego de la revisión indica estar sobre el río Tagarete y la quebrada sin nombre, por lo que es necesario verificar y corroborar en campo.

Una vez realizada la revisión adjuntamos las coordenadas del área útil del polígono a utilizar de la ficha y el área, destacando que en el plano presentado en respuesta anterior se pueden apreciar donde caen y el respeto de las áreas de servidumbre y protección de las dos fuentes hídricas.

COORDENADAS DE LA SUPERFICIE DE DESARROLLO		
VÉRTICE	ESTE	NORTE
1	675564.183	1004490.605
2	675591.414	1004516,871
3	675622.734	1004540.105
4	675643.895	1004552.914
5	675644.949	1004551,072
6	675687.929	1004561.114
7	675692.423	1004550.289
8	675682.992	1004546.382
9	675686.862	1004522.597
10	675687.201	1004522.228
11	675708.079	1004509.279
12	675715.758	1004501.002
13	675717.452	1004481.218
14	675709.612	1004478,478
15	675679.342	1004475.498
16	675637.365	1004465.469
17	675616.026	1004466.321
18	675598.615	1004465.683
AREA = 0.90 Has.		

(44)

## ANEXOS

WB

## AFORO PARA EL RIO TAGARETE Y LA QUEBRADA SIN NOMBRE

### PROYECTO:

P.H. HACIENDA LAS MAÑANITAS

### UBICACIÓN:

CORREGUIMIENTO DE MAÑANITAS DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMÁ



DICIEMBRE, 2024

---

Cálculo de caudales mediante aforo utilizando el método de flotadores

Página 1

ICM

## INDICE GENERAL

1. Introducción.....	6
2. Cálculo del caudal en río Tagarete y quebrada sin nombre .....	7
3. Instrumentos para la realización del Aforo .....	10
4. Trabajo de campo para el río Tagarete .....	12
5. Cálculo del aforo para el río Tagarete .....	14
6. Trabajo de campo para la quebrada sin nombre.....	17
7. Cálculo del aforo para la quebrada sin nombre.....	19
8. Conclusiones.....	23
9. Recomendaciones.....	24

1CEN

## INDICE DE FIGURAS

1. **Figura 1:** Planta del río Tagarete para realizar el aforo ..... 14
2. **Figura 2:** Secciones transversales para el aforo ..... 15
3. **Figura 3:** Planta de la Quebrada sin nombre para realizar el aforo ..... 19
4. **Figura 4:** Secciones transversales para el aforo ..... 20

## INDICE DE FOTOS

1. **Foto 1:** Implementos a utilizar en el aforo ..... 10
2. **Foto 2:** Personal para la realización del aforo. ..... 11
3. **Foto 3:** Sección transversal 1-1 (río Tagarete) ..... 13
4. **Foto 4:** Sección transversal 2-2 (río Tagarete) ..... 13
5. **Foto 5:** Sección transversal 1-1 (quebrada sin nombre) ..... 18
6. **Foto 6:** Sección transversal 2-2 (quebrada sin nombre) ..... 18
7. **Foto 7:** Vista de los escombros y restos vegetales..... 24
8. **Foto 8:** Vista de la basura doméstica en el cauce ..... 24

#### INDICE DE TABLAS

1. **Tabla 1:** Tiempo del flotador en recorrer 4.90m (río Tagarete) ..... 16
2. **Tabla 2:** Tiempo del flotador en recorrer 4.40m (quebrada sin nombre). .... 21



## 1. Introducción

El objetivo del presente trabajo es determinar el caudal base de las fuentes hídricas (Río Tagarete y Quebrada sin nombre) ubicadas adyacentes a la Finca 84687, Rollo 669, Documento 1, donde se construirá el proyecto "PH Hacienda Las Mañanitas".

El caudal base de un río es la parte de su caudal que no es escorrentía, sino agua del suelo que fluye hacia el canal con un cierto retraso y durante un largo tiempo.

El caudal base se produce cuando ha pasado el tiempo suficiente desde la última precipitación para que no haya escorrentía directa superficial. Este caudal proviene principalmente de aguas subterráneas, pero también de lagos.

## 2. Cálculo del caudal en Río Tagarete y Quebrada Sin Nombre mediante aforo

El caudal corresponde a una cantidad de agua que pasa por un lugar (canal, tubería, entre otros) en una cierta cantidad de tiempo, o sea, corresponde a un volumen de agua (litros, metros cúbicos, etc.), por unidad de tiempo (segundos, minutos, horas, etc.). Es la cuantificación del caudal de agua que pasa por la sección transversal de un conducto (río, riachuelo, canal, tubería) de agua; también se le conoce como aforo caudal de agua. Para cuantificar el caudal de agua se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$Q = A \times V$$

**Donde:**

Q = Caudal o Gasto ( $m^3/s$ )

A = Área de la sección transversal ( $m^2$ )

V = Velocidad media del agua en la sección hidráulica ( $m/s$ )

### METODOS PARA MEDICION DE CAUDALES

Entre los métodos más utilizados para medir caudales de agua se encuentran los siguientes:

- Método del flotador
- Método del correntómetro
- Método volumétrico
- Método de la trayectoria

Aquí desarrollaremos el método del flotador

#### Método del flotador:

El método del flotador se utiliza en los canales y acequias y da solo una medida aproximada de los caudales. Su uso es limitado debido a que los valores que se obtienen son los estimados de caudal siendo necesario el uso de otros métodos cuando se requiere una mayor precisión. En este método, de igual manera, se utilizan los valores promedio de las variables determinadas.



Pasos:

a) Primer paso: Seleccionar el lugar adecuado.

Se selecciona en el río o canal un tramo uniforme, sin piedras grandes, ni troncos de árboles, en el que el agua fluya libremente, sin turbulencias, ni impedimentos, que sea recto y de sección transversal uniforme, de alrededor de 3 metros de largo, donde el agua escurra libremente.

b) Segundo paso: Medición de la velocidad.

En el tramo seleccionado ubicar dos puntos, A (de inicio) y B (de llegada) y medir la distancia, una persona se ubica en el punto A con las boyas y otra en el punto B con el reloj o cronómetro. Se medirá el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B. Se recomienda realizar un mínimo de 3 mediciones y calcular el promedio. La velocidad de la corriente de agua del río se calcula con base en la siguiente:

Longitud AB y tiempo de recorrido

c) Tercer paso: Medición del área de la sección transversal del río.

En el tramo seleccionado, ubicar la sección o el ancho del río que presente las condiciones promedio y en la que se nos facilite la medición del área transversal.

Un método práctico, con aceptable aproximación para calcular el área transversal, es tomar la altura promedio.

Esto consiste en dividir el ancho del río, en por lo menos, cuatro partes y medir la profundidad en cada punto para luego calcular el promedio.

Una vez se ha determinado el valor promedio de la profundidad, se procede a realizar la medición del espejo de agua del canal. Éste se divide en las partes que se midieron para determinar las alturas. Luego se calcula el área para cada tramo, usando el método del trapecio y por último se calcula el área total de la sección en estudio.

d) Cuarto paso: Cálculo del Caudal del río.

Con los datos obtenidos se procede a calcular el caudal del río, QR, con base en la siguiente ecuación:

$$QR \text{ (m}^3\text{/s)} = \text{Velocidad (m/s)} \times \text{Area (m}^2\text{)}$$

El valor promedio obtenido del caudal de la fuente de agua estudiada permitirá no sólo conocer el volumen de agua del que se dispone por unidad de tiempo, información importante a la hora de tomar decisiones sobre posibles proyectos productivos, si no, además, conocer, de manera cuantitativa, las características del líquido, antes de su uso, o su vocación de uso. Para ello se requiere realizar estudios de calidad del agua de la fuente, adicionales a los estudios del caudal.

### 3. Instrumentos para la realización del aforo

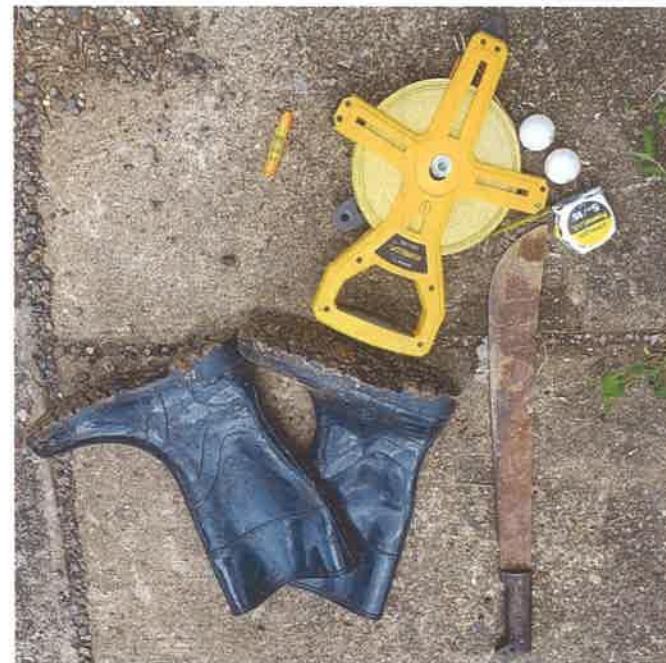


Foto 1: Implementos a utilizar en el aforo (botas de caucho, cintas larga y corta, machete, nivel de hilo y pelotas de ping pong).

**Nota:**

Se utilizó además hilo para colocar las dos secciones sobre el río y el cronómetro del celular para medir el tiempo.



Foto 2: Personal para la realización del aforo.

15

#### 4. TRABAJO DE CAMPO PARA EL RÍO TAGARETE

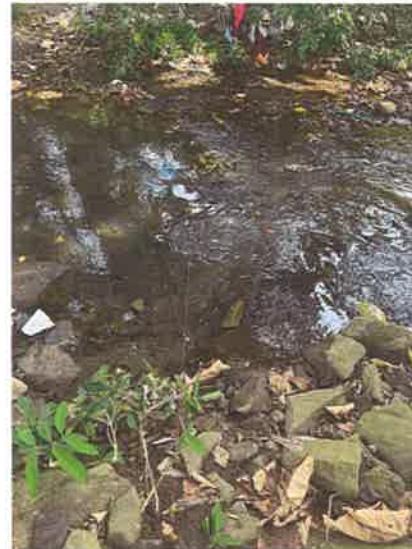


Foto 3: Sección transversal 1-1



Foto 4: Sección transversal 2-2

### 5. Cálculo del aforo para el Río Tagarete

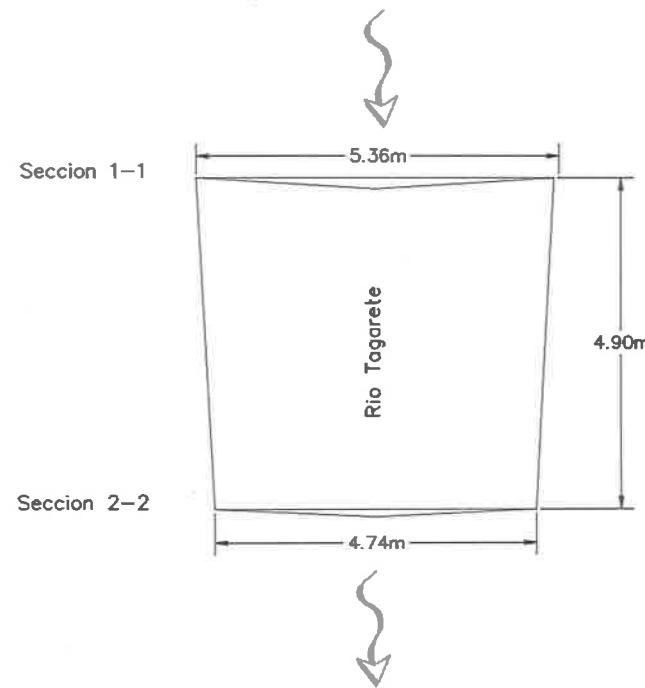
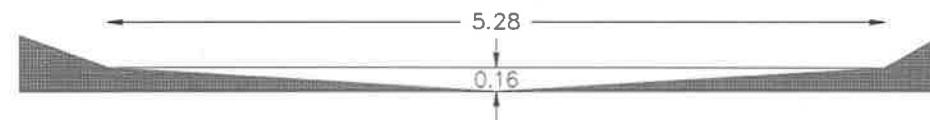
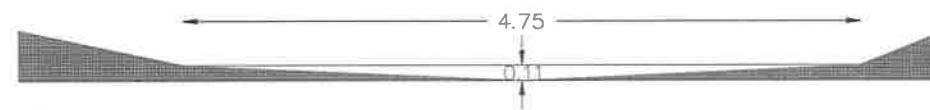


Figura 1: Planta del río Tagarete para realizar el aforo



Sección 1-1  
 $A=0.43 \text{ m}^2$



Sección 2-2  
 $A=0.259 \text{ m}^2$

Figura 2: Secciones transversales para el aforo

**Aforo: 17 DE DICIEMBRE 2024:**

Condiciones del tiempo:

Hora 10:20 am

Día soleado

Viento normal

A continuación, presentamos la Tabla con los valores de longitud y tiempo tomados en campo para el cálculo del tiempo promedio.

**Tabla 1: Tiempo del flotador en recorrer 4.90 m**

Longitud (m)	T (seg.)
4.90	9.61
4.90	10.30
4.90	9.08
4.90	9.76
4.90	10.01

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Tiempo promedio} = (9.61 + 10.30 + 9.08 + 9.76 + 10.01) / 5 = 9.752 \text{ seg.}$$

Cálculo de la velocidad promedio

$$d = V \cdot t, \text{ Por lo tanto,}$$

$$V = d / t$$

$$V = 4.90 / 9.752 = 0.502 \text{ m/s}$$

Cálculo del caudal promedio

$$Q = V \times A$$

$$Q = 0.502 \text{ m/s} \times 0.3445 \text{ m}^2 = 0.173 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ó 173 litros/seg. (caudal base para la fuente hídrica rfo Tagarete).}$$

2

## 6. TRABAJO DE CAMPO PARA LA QUEBRADA SIN NOMBRE



Foto 5: Sección transversal 1-1



Foto 6: Sección transversal 2-2

### 7. Cálculo del aforo para la Quebrada Sin Nombre

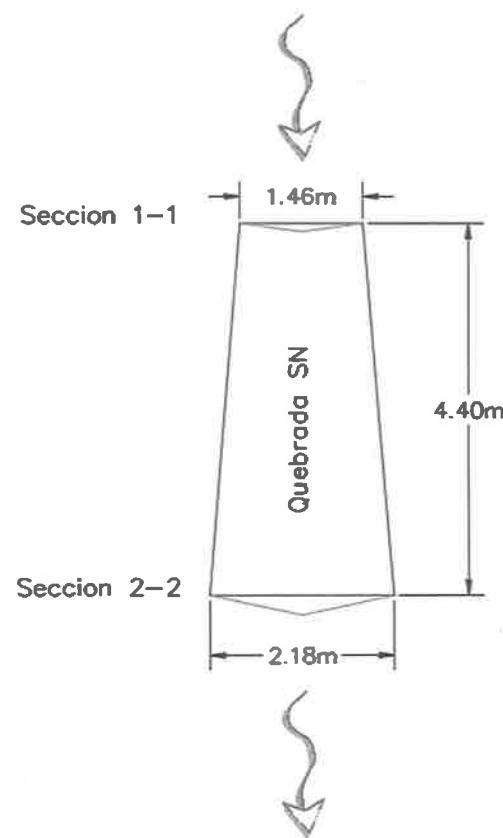


Figura 3: Planta de la Quebrada Sin Nombre para realizar el aforo

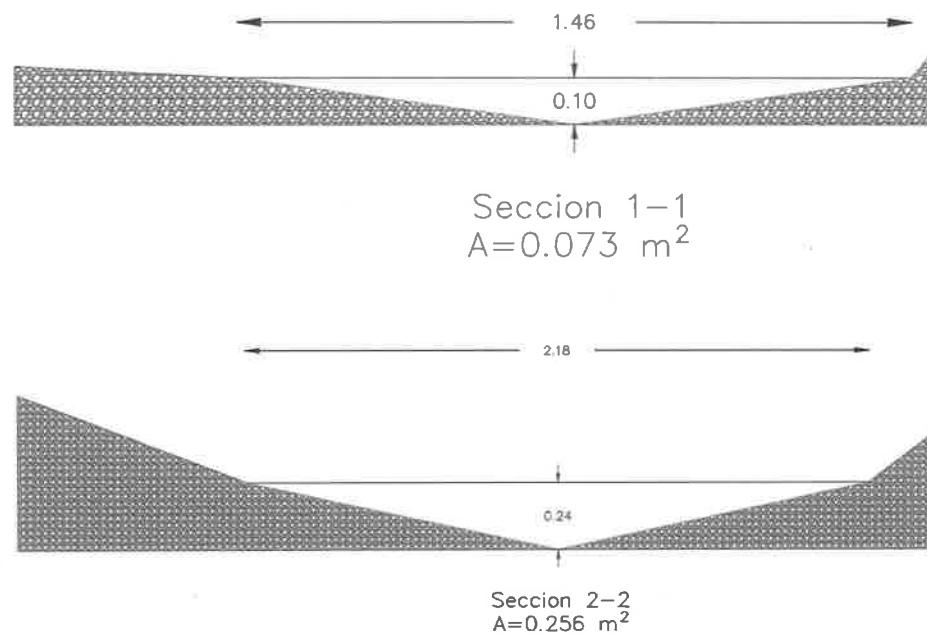


Figura 4: Secciones transversales para el aforo

Vel

**Aforo: 17 DE DICIEMBRE 2024:**

Condiciones del tiempo:

Hora: 11:20 am

Día nublado

Viento normal

A continuación, presentamos la Tabla con los valores de longitud y tiempo tomados en campo para el cálculo del tiempo promedio.

**Tabla 2: Tiempo del flotador en recorrer 4.40 m**

Longitud (m)	T (seg.)
4.40	10.20
4.40	11.00
4.40	9.85
4.40	9.37
4.40	10.35

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Tiempo promedio} = (10.20 + 11.00 + 9.85 + 9.37 + 10.35) / 5 = 10.154 \text{ seg.}$$

Cálculo de la velocidad promedio

$d = V \cdot t$ , Por lo tanto,

$$V = d / t$$

$$V = 4.40 / 10.154 = 0.433 \text{ m/s}$$

Cálculo del caudal promedio

$$Q = V \times A$$

$$Q = 0.433 \text{ m/s} \times 0.1645 \text{ m}^2 = 0.071 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ó } 71 \text{ litros/seg. (caudal base para la fuente hídrica quebrada sin nombre).}$$

## CONCLUSIONES

1. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (río Tagarete) es de  $0.173 \text{ m}^3/\text{s}$  ó 173 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia.
2. El caudal base obtenido para la fuente hídrica (quebrada sin nombre) es de  $0.071 \text{ m}^3/\text{s}$  ó 71 litros / segundo. Este caudal fue obtenido mediante aforo sin la presencia de lluvia. En esta fuente hídrica es donde se descargará el efluente de la PTAR (E 675627.248, N 1004461.706), ya que el efluente está ubicado entre los vértices 2 y 3 del polígono.

La distancia desde la descarga de la PTAR (efluente) hasta la confluencia con el río Tagarete es de aproximadamente 107 metros (ver planos). A partir de este punto se unen los dos caudales ( $173 + 71 = 244$  litros / segundo), lo que permite la dilución del efluente de la PTAR en condiciones de flujo mínimo (caudal base).

**Nota:**

Para referencia el caudal máximo, de acuerdo con la memoria de cálculos hidráulicos de la PTAR, es de 123 GPM, lo que equivale a 7.76 Litros / segundo.

**CAUDAL DE MAXIMA PARA LA BOMBA ELEVADORA.**

$$\begin{aligned} Q_{\max.} &= \text{Demanda max.} + Q_{\text{inf}}. \\ Q_{\max.} &= 122.63 \quad \text{GPM} \end{aligned}$$

La estación de bombeo estará compuesta por dos bombas sumergibles cada una con la capacidad de satisfacer el caudal máximo de 123 GPM, mientras la otra unidad estará de reserva.

## RECOMENDACIONES

1. Para garantizar la conducción del caudal base para ambas fuentes hídricas, se recomienda realizar la limpieza del cauce (escombros, restos vegetales y basura doméstica) como mínimo en el tramo que corresponde al estudio. Río Tagarete 172.725 metros y la quebrada sin nombre 207.099 metros (ver planos).



Foto 7: Vista de los escombros y restos vegetales



Foto 8: Vista de la basura doméstica en el cauce

✓

①

②

120  
NG

Panamá, 24 de enero de 2025

INGENIERO EDGAR NATERON  
ADMINISTRADOR REGIONAL  
MINISTERIO DE AMBIENTE PANAMÁ METRO  
E. S. D.

Ingeniero Naterón:

Por este medio le damos respuesta a la Nota DRPM-1004-2024 solicitado al proyecto “**PH HACIENDA LAS MAÑANITAS**”, promovido por la sociedad **PROMOTORA MAÑANITAS, S.A.**, del cual estamos anuentes en ampliar sus inquietudes de la información que se está presentando y en cuanto al anteproyecto está en proceso de aprobación, este trámite se realiza en línea, una vez esté listo, será aportado al Ministerio.

Atentamente,

Nelson Gardellini