Respuesta a solicitud de primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II, titilado "ESTUDIO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO" a desarrollarse en los Corregimientos de Miramar y Twai, Distrito de Chiriquí Grande y Jirondai, Provincia de Bocas del Toro y Comarca Ngäbe – Bugle.

1. En la página 157 del EsIA, **punto 5. Descripción del proyecto, obra o actividad,** señala: "La limpieza, desmonte, corte y desarraigue, consistirán en la remoción de toda la cobertura vegetal y desechos dentro de las áreas que se requieran para establecer el proyecto (19.79 hectáreas), esta fase se podrá iniciar con limpieza general de material vegetal, luego se realizará el desmonte, la tala y por último el desarraigue o sea extracción de raíces de árboles y arbustos, esta actividad se realizara en toda el área o sitio del proyecto, menos en áreas de protección de fuentes hídricas", y considerando que en la **página 291** presentan el **cuadro N°39 Tipo de Vegetación según sitios de obras propuestas,** donde identifican que los sitios de la Instalación de la PTAP, Tramo de Acceso hasta Toma de agua y Obras de agua cruda existe el tipo de vegetación denominada como "Bosque de Galería", se solicita lo siguiente:
    a) Presentar las coordenadas UTM del bosque de galería de las cinco (5) fuentes hídricas presentes en el área del proyecto y del Río La Gloria, en concordancia con lo establecido en la Ley 1 del 3 de febrero de 1994.
    b) Detallar la cantidad de bosque de galería a afectar por las obras.

Respuesta N° 1: A continuación, aportamos nuestras consideraciones pertinentes para dar respuesta a la primera interrogante en el orden en que se realizaron:

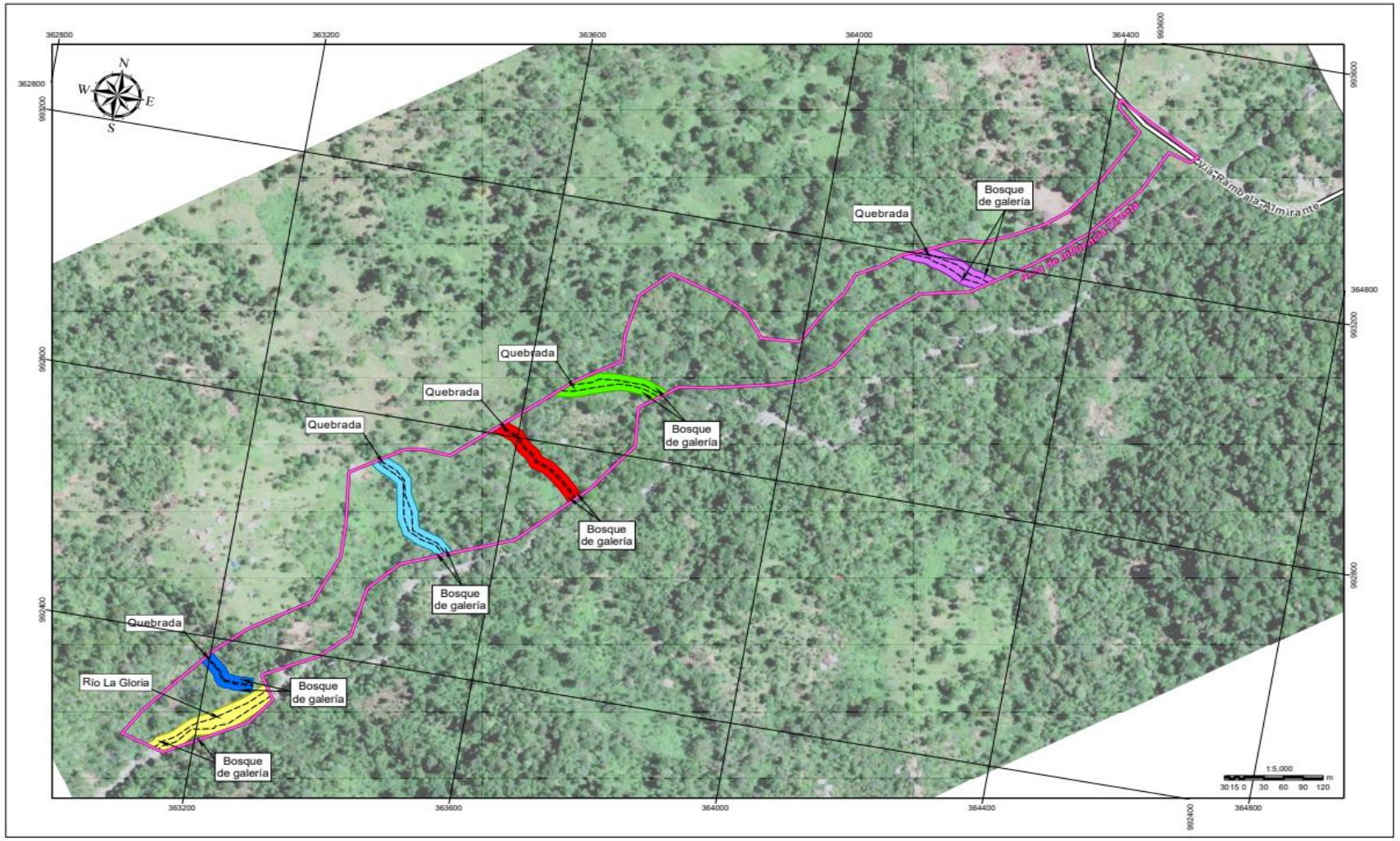
a) Presentar las coordenadas UTM del bosque de galería de las cinco (5) fuentes hídricas presentes en el área del proyecto y del Río La Gloria, en concordancia con lo establecido en la Ley 1 del 3 de febrero de 1994.

Partiendo de lo que señala la Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994, en el Capítulo III De La Protección Forestal, en el punto dos (2) del artículo 23. En los ríos y

quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros. Mientras que en el Decreto Ejecutivo N°.55 de 13 de junio de 1973 “Que reglamenta las servidumbres en materia de agua”, señala específicamente en el artículo N° 41: Se entiende por márgenes las zonas laterales que lindan con los limites externos de la línea de ribera, en una zona de tres metros, a servidumbre de uso público en interés generarla de la navegación, la flotación, la pesca y el salvamento. Por otro lado, encontramos en el artículo N° 42: Los cursos de agua que no sean considerados como ríos estarán sujeto a la servidumbre que establecen los capítulos I y II de este Decreto y a las disposiciones de este tendientes a evitar inundaciones.

Procedemos seguidamente a presentar las coordenadas de las cinco (5) fuentes hídricas significativas presentes en el predio donde se ejecutará el proyecto y del Río La Gloria, para ubicar en el predio la fuente hídrica primero presentamos un mapa del terreno (19. 79 has) a utilizar en el proyecto donde se destaca utilizando colores cada fuente hídrica. Después en cuadros presentamos las coordenadas UTM del bosque de galería de cada una de las fuentes hídricas y el área que involucra. Para lo cual tomamos también en cuenta lo que señala la normativa.

Mapa N° 1, Ubicación de las fuentes hídricas con relación al predio



Cuadro N° 1, Coordenadas y área de la fuente hídrica demarcada con color azul, quebrada sin nombre

Punto	Coordenadas de la fuente hídrica		Área de la fuente hídrica
	este	norte	
1	363194.05	992367.02	
2	363216.42	992348.68	
3	363220.63	992342.79	
4	363222.69	992337.02	
5	363225.83	992333.92	
6	363230.41	992332.48	
7	363238.09	992333.34	
8	363244.27	992331.45	
9	363272.52	992332.74	
10	363271.64	992335.19	
11	363244.25	992333.85	
12	363237.99	992335.44	
13	363230.62	992334.70	
14	363227.07	992335.91	
15	363224.79	992338.06	
16	363223.17	992343.54	
17	363218.13	992349.67	
18	363195.09	992368.34	

Cuadro N° 2, Coordenadas y área de la servidumbre derecha, de la fuente hídrica demarcada con color azul, quebrada sin nombre

Punto	este	norte	Área total de la servidumbre lado derecho
1	363201.15	992376.02	
2	363224.43	992357.44	
3	363232.19	992348.31	
4	363233.16	992345.01	
5	363238.75	992345.57	
6	363245.26	992343.91	
7	363271.15	992345.17	
8	363271.64	992335.19	
9	363244.25	992333.85	
10	363237.99	992335.44	
11	363230.62	992334.70	
12	363227.07	992335.91	
13	363224.79	992338.06	
14	363223.17	992343.54	
15	363218.13	992349.67	
16	363195.09	992368.34	

Cuadro N° 3, Coordenadas y área de la servidumbre izquierda, de la fuente hídrica demarcada con color azul, quebrada sin nombre

Punto	este	norte	Área total de la servidumbre izquierda
1	363187.86	992359.17	
2	363210.08	992340.95	
3	363211.68	992338.12	
4	363214.04	992331.50	
5	363220.54	992325.10	
6	363229.43	992322.31	
7	363237.15	992323.17	
8	363243.00	992321.38	
9	363272.97	992322.75	
10	363272.52	992332.74	
11	363244.27	992331.45	
12	363238.09	992333.34	
13	363230.41	992332.48	
14	363225.83	992333.92	
15	363222.69	992337.02	
16	363220.63	992342.79	
17	363216.42	992348.68	
18	363194.05	992367.02	

Cuadro N° 4, Coordenadas y área de la fuente hídrica demarcada con color celeste, quebrada sin nombre.

Punto	Coordenadas		Área total de la fuente hídrica
	este	norte	
1	363396.62	992726.36	
2	363402.34	992720.60	
3	363427.00	992708.64	
4	363440.64	992700.13	
5	363444.85	992678.27	
6	363452.00	992642.25	
7	363463.03	992621.57	
8	363484.93	992611.09	
9	363507.27	992606.05	
10	363518.08	992596.51	
11	363521.06	992592.53	
12	363525.40	992594.34	
13	363520.49	992599.13	
14	363509.41	992609.64	
15	363484.73	992617.07	
16	363468.62	992623.71	
17	363461.76	992652.78	
18	363446.96	992678.89	
19	363442.30	992701.61	
20	363428.14	992714.78	
21	363403.83	992725.11	
22	363400.21	992728.72	

Cuadro N° 5, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica demarcada con color celeste, quebrada sin nombre, lado derecho

Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre derecha
	este	norte	
1	363408.74	992734.34	
2	363409.53	992733.56	
3	363433.66	992723.30	
4	363451.46	992706.75	
5	363456.44	992682.44	
6	363471.17	992656.47	
7	363477.18	992631.00	
8	363488.08	992626.50	
9	363514.57	992618.54	
10	363527.43	992606.33	
11	363535.44	992598.52	
12	363525.40	992594.34	
13	363520.49	992599.13	
14	363509.41	992609.64	
15	363484.73	992617.07	
16	363468.62	992623.71	
17	363461.76	992652.78	
18	363446.96	992678.89	
19	363442.30	992701.61	
20	363428.14	992714.78	
21	363403.83	992725.11	
22	363400.21	992728.72	

Cuadro N° 6, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica demarcada con color celeste, quebrada sin nombre, lado izquierdo

Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre izquierdo
	este	norte	
1	363388.10	992720.75	
2	363396.44	992712.34	
3	363422.16	992699.87	
4	363431.64	992693.96	
5	363435.03	992676.35	
6	363442.48	992638.85	
7	363455.75	992613.96	
8	363481.63	992601.58	
9	363502.58	992596.86	
10	363510.70	992589.69	
11	363511.54	992588.56	
12	363521.06	992592.53	
13	363518.08	992596.51	
14	363507.27	992606.05	
15	363484.93	992611.09	
16	363463.03	992621.57	
17	363452.00	992642.25	
18	363444.85	992678.27	
19	363440.64	992700.13	
20	363427.00	992708.64	
21	363402.34	992720.60	
22	363396.62	992726.36	

Cuadro N° 7, Coordenadas y área de la fuente hídrica demarcada con color rojo, agua superficial.

Punto	Coordenadas		Área total del área de la fuente hídrica
	este	norte	
1	363567.61	992811.70	
2	363577.49	992808.58	
3	363597.37	992801.34	
4	363611.39	992784.97	
5	363626.56	992775.23	
6	363634.50	992764.24	
7	363653.52	992758.81	
8	363674.39	992743.70	
9	363692.83	992727.07	
10	363702.42	992715.56	
11	363704.45	992717.64	
12	363694.54	992729.54	
13	363676.10	992746.17	
14	363655.23	992761.28	
15	363636.21	992766.72	
16	363628.27	992777.71	
17	363620.13	992782.82	
18	363613.10	992787.45	
19	363599.08	992803.81	
20	363579.20	992811.05	
21	363570.06	992813.94	

Cuadro N° 8, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica demarcada con color rojo, agua superficial, lado derecho

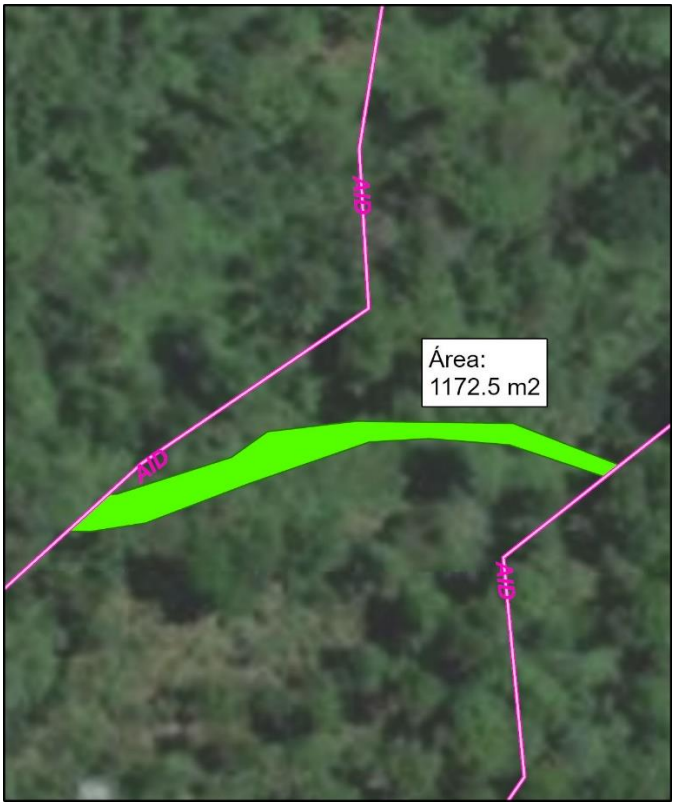
Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre derecha
	este	norte	
1	363578.61	992821.73	
2	363582.42	992820.52	
3	363604.97	992812.31	
4	363619.78	992795.02	
5	363635.24	992785.14	
6	363642.29	992775.38	
7	363659.67	992770.41	
8	363682.40	992753.96	
9	363701.77	992736.49	
10	363711.47	992724.85	
11	363704.45	992717.64	
12	363694.54	992729.54	
13	363676.10	992746.17	
14	363655.23	992761.28	
15	363636.21	992766.72	
16	363628.27	992777.71	
17	363620.13	992782.82	
18	363613.10	992787.45	
19	363599.08	992803.81	
20	363579.20	992811.05	
21	363570.06	992813.94	

Cuadro N° 9, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica demarcada con color rojo, agua superficial, lado izquierdo

Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre izquierdo
	este	norte	
1	363559.07	992803.92	
2	363574.27	992799.11	
3	363591.48	992792.84	
4	363604.72	992777.40	
5	363619.59	992767.80	
6	363628.43	992755.58	
7	363649.08	992749.68	
8	363668.09	992735.91	
9	363685.60	992720.12	
10	363695.40	992708.36	
11	363702.42	992715.56	
12	363692.83	992727.07	
13	363674.39	992743.70	
14	363653.52	992758.81	
15	363634.50	992764.24	
16	363626.56	992775.23	
17	363611.39	992784.97	
18	363597.37	992801.34	
19	363577.49	992808.58	
20	363567.61	992811.70	

Cuadro N° 10, Coordenadas y área de la fuente hídrica demarcada con color verde, agua superficial.

Punto	Coordenadas		Área total del área de la fuente hídrica
	este	norte	
1	363649.81	992886.65	
2	363656.34	992886.64	
3	363671.98	992889.04	
4	363701.21	992900.19	
5	363735.04	992911.88	
6	363751.83	992912.84	
7	363774.55	992911.06	
8	363801.49	992902.03	
9	363805.71	992905.36	
10	363775.57	992917.18	
11	363731.25	992917.78	
12	363706.32	992914.83	
13	363696.17	992907.61	
14	363663.98	992897.28	
15	363661.37	992897.19	



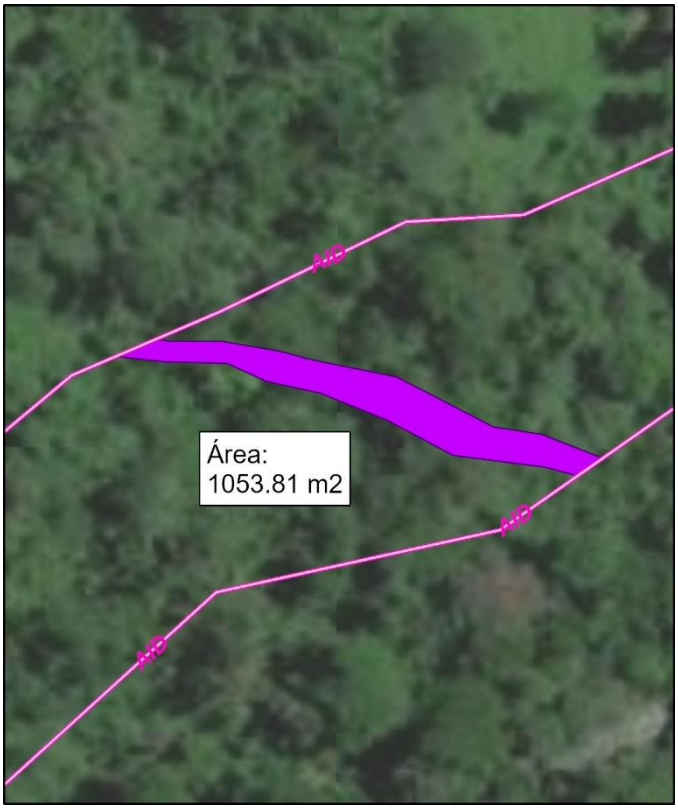
Cuadro N° 11, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica demarcada con color verde, agua superficial, lado derecho

Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre derecha
	este	norte	
1	363670.99	992905.97	
2	363682.23	992913.64	
3	363691.63	992916.65	
4	363702.61	992924.46	
5	363730.73	992927.79	
6	363777.52	992927.15	
7	363814.80	992912.54	
8	363805.71	992905.36	
9	363775.57	992917.18	
10	363731.25	992917.78	
11	363706.32	992914.83	
12	363696.17	992907.61	
13	363663.98	992897.28	
14	363661.37	992897.19	

Cuadro N° 12, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica demarcada con color verde, agua superficial, lado izquierdo

Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre izquierdo
	este	norte	
1	363638.86	992876.67	
2	363657.10	992876.63	
3	363674.55	992879.32	
4	363704.62	992890.79	
5	363736.99	992901.98	
6	363751.72	992902.82	
7	363772.54	992901.19	
8	363792.12	992894.63	
9	363801.49	992902.03	
10	363774.55	992911.06	
11	363751.83	992912.84	
12	363735.04	992911.88	
13	363701.21	992900.19	
14	363671.98	992889.04	
15	363656.34	992886.64	
16	363649.81	992886.65	

Cuadro N° 13, Coordenadas y área de la fuente hídrica demarcada con color morado, agua superficial.

Punto	Coordenadas		Área total del área de la fuente hídrica
	este	norte	
1	364136.06	993197.64	
2	364148.51	993196.28	
3	364165.35	993195.83	
4	364175.66	993191.13	
5	364189.98	993187.96	
6	364207.52	993180.86	
7	364224.84	993171.62	
8	364249.06	993168.51	
9	364257.57	993166.21	
10	364264.22	993170.88	
11	364248.10	993177.18	
12	364235.52	993179.11	
13	364209.93	993192.32	
14	364187.38	993196.85	
15	364179.36	993199.01	
16	364164.17	993201.64	
17	364150.69	993201.64	
18	364146.56	993202.14	

Cuadro N° 14, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica demarcada con color morado, agua superficial, lado derecho

Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre derecha
	este	norte	
1	364163.42	993209.38	
2	364167.28	993211.25	
3	364181.52	993208.79	
4	364189.67	993206.59	
5	364213.27	993201.84	
6	364238.65	993188.74	
7	364250.71	993186.89	
8	364272.68	993178.31	
9	364273.58	993177.43	
10	364264.22	993170.88	
11	364248.10	993177.18	
12	364235.52	993179.11	
13	364209.93	993192.32	
14	364187.38	993196.85	
15	364179.36	993199.01	
16	364164.17	993201.64	
17	364150.69	993201.64	
18	364146.56	993202.14	

Cuadro N° 15, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica demarcada con color morado, agua superficial, lado izquierdo

Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre izquierdo
	este	norte	
1	364127.47	993188.51	
2	364147.84	993186.30	
3	364163.05	993185.89	
4	364172.47	993181.59	
5	364187.00	993178.38	
6	364203.28	993171.79	
7	364221.75	993161.94	
8	364246.86	993158.71	
9	364257.57	993166.21	
10	364249.06	993168.51	
11	364224.84	993171.62	
12	364207.52	993180.86	
13	364189.98	993187.96	
14	364175.66	993191.13	
15	364165.35	993195.83	
16	364148.51	993196.28	
17	364136.06	993197.64	
18	364128.09	993194.22	

Cuadro N° 16, Coordenadas y área de la fuente hídrica denominada Rio La Gloria.

Punto	Coordenadas		Área total del área de la fuente hídrica
	este	norte	
1	363140.07	992208.34	
2	363146.69	992213.39	
3	363149.04	992218.68	
4	363164.57	992227.34	
5	363172.02	992232.72	
6	363190.74	992252.38	
7	363198.25	992258.34	
8	363214.77	992266.61	
9	363216.48	992266.85	
10	363236.51	992280.94	
11	363269.27	992304.22	
12	363284.20	992318.65	
13	363296.56	992331.62	
14	363302.74	992322.14	
15	363293.27	992312.54	
16	363276.34	992296.21	
17	363245.79	992265.87	
18	363227.94	992259.26	
19	363226.17	992254.78	
20	363201.35	992249.32	
21	363193.47	992248.73	
22	363176.18	992227.05	
23	363171.30	992222.26	
24	363153.58	992213.53	
25	363150.67	992210.17	
26	363149.24	992205.68	

Cuadro N° 17, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica del Rio La Gloria lado derecho donde está el área de la servidumbre que se afectara.

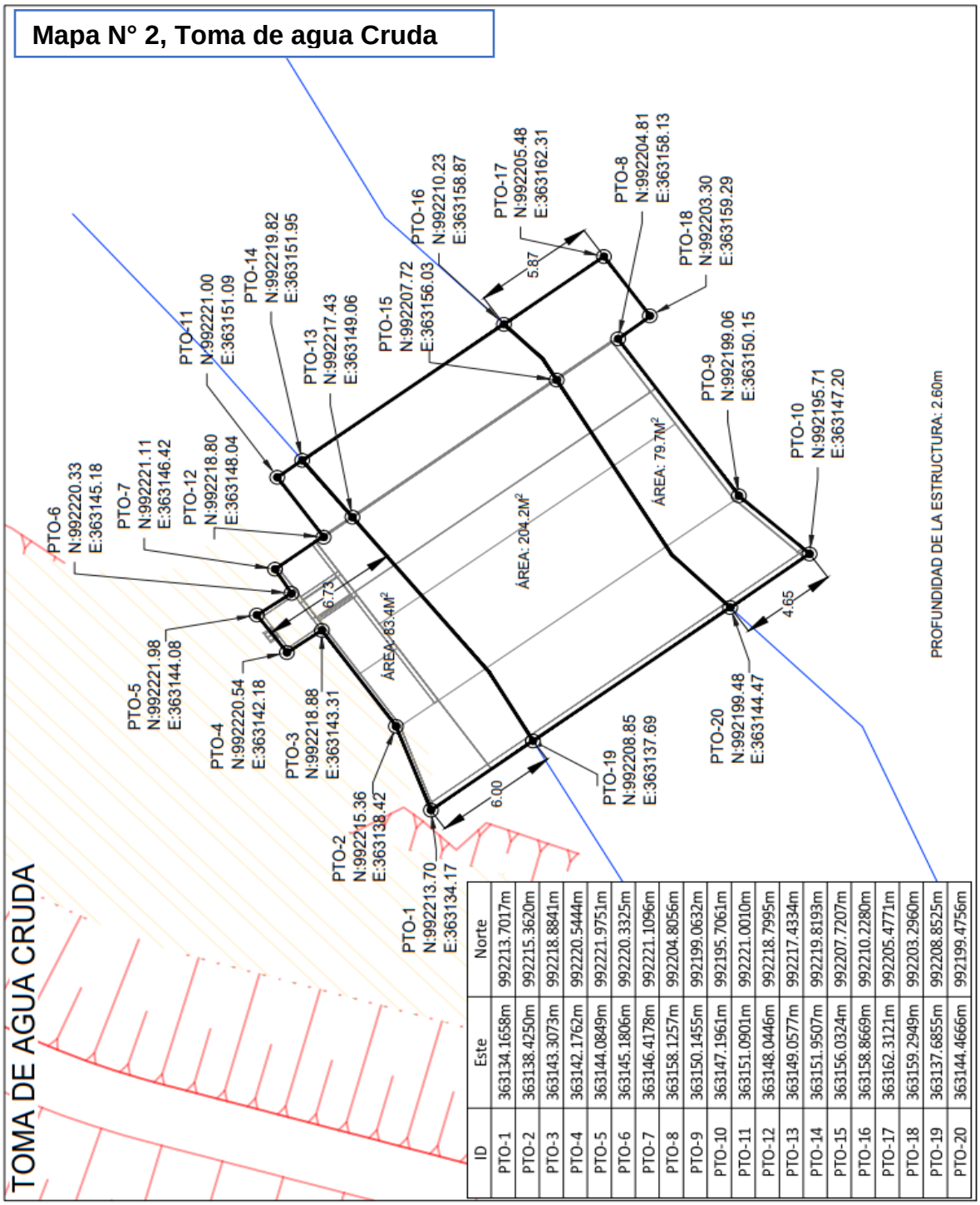
Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre derecha
	este	norte	
1	363149.24	992205.68	
2	363150.67	992210.17	
3	363153.58	992213.53	
4	363171.30	992222.26	
5	363176.18	992227.05	
6	363193.47	992248.73	
7	363201.35	992249.32	
8	363226.17	992254.78	
9	363227.94	992259.26	
10	363245.79	992265.87	
11	363276.34	992296.21	
12	363293.27	992312.54	
13	363302.74	992322.14	
14	363306.69	992316.08	
15	363296.81	992302.07	
16	363283.33	992289.06	
17	363255.66	992261.58	
18	363242.79	992254.09	
19	363235.61	992251.44	
20	363234.54	992249.30	
21	363226.46	992244.60	
22	363203.09	992239.47	
23	363202.10	992239.35	
24	363198.57	992239.08	
25	363184.00	992220.81	
26	363183.18	992219.91	
27	363182.01	992218.75	
28	363156.10	992203.69	

Cuadro N° 18, Coordenadas y área de la servidumbre de fuente hídrica del Rio La Gloria lado izquierdo donde está el área de la servidumbre que se afectara.

Punto	Coordenadas		Área total de la servidumbre izquierda
	este	norte	
1	363130.47	992211.12	
2	363134.02	992216.28	
3	363138.59	992219.79	
4	363139.90	992222.74	
5	363141.44	992225.17	
6	363144.11	992227.38	
7	363159.19	992235.79	
8	363165.42	992240.29	
9	363183.50	992259.27	
10	363184.53	992260.21	
11	363192.04	992266.17	
12	363193.25	992267.00	
13	363210.29	992275.55	
14	363211.35	992276.01	
15	363212.59	992276.34	
16	363230.74	992289.10	
17	363262.86	992311.94	
18	363277.11	992325.70	
19	363289.32	992338.52	
20	363291.11	992340.00	
21	363296.56	992331.62	
22	363284.20	992318.65	
23	363269.27	992304.22	
24	363236.51	992280.94	
25	363216.48	992266.85	
26	363214.77	992266.61	
27	363198.25	992258.34	
28	363190.74	992252.38	
29	363172.02	992232.72	
30	363164.57	992227.34	
31	363149.04	992218.68	
32	363146.69	992213.39	
33	363140.07	992208.34	

En cuanto al área de servidumbre del rio La Gloria que será afecta presentamos seguidamente el plano con las coordenadas y el área de servidumbre de cada lado que será afectada y el área de fujo de agua que se pretende alcanzar

Mapa N° 2, Toma de agua Cruda



ID	Este	Norte
PTO-1	363134.1658m	992213.7017m
PTO-2	363138.4250m	992215.3620m
PTO-3	363143.3073m	992218.8841m
PTO-4	363142.1762m	992220.5444m
PTO-5	363144.0849m	992221.9751m
PTO-6	363145.1806m	992220.3325m
PTO-7	363146.4178m	992221.1096m
PTO-8	363158.1257m	992204.8056m
PTO-9	363150.1455m	992199.0632m
PTO-10	363147.1961m	992195.7061m
PTO-11	363151.0901m	992221.0010m
PTO-12	363148.0446m	992218.7995m
PTO-13	363149.0577m	992217.4334m
PTO-14	363151.9507m	992219.8193m
PTO-15	363156.0324m	992207.7207m
PTO-16	363158.8669m	992210.2280m
PTO-17	363162.3121m	992205.4771m
PTO-18	363159.2949m	992203.2960m
PTO-19	363137.6855m	992208.8525m
PTO-20	363144.4666m	992199.4756m

a) Detallar la cantidad de bosque de galería afectar por las obras.

De acuerdo con los diseños todas las áreas de servidumbre que involucran el proyecto serán afectadas ya que se requiere una adecuación de la terracería, por lo tanto, los bosques de galería existentes a la fecha, que en su mayoría están compuesto por gramíneas y árboles dispersos serán afectados, menos a la altura del rio la Gloria. Estas áreas son las siguientes:

Cuadro N° 19, Cantidad de bosque de galería que se afectará por fuente hídrica.

Fuente hídrica	Coordenadas		Áreas de servidumbre
	Norte	Este	
Fuente hídrica demarcada con color azul, quebrada sin nombre.	Las presentadas en los cuadros anteriores		1,851.58 m^2
Fuente hídrica demarcada con color celeste, quebrada sin nombre.	Las presentadas en los cuadros anteriores		3,995.50 m^2
Fuente hídrica demarcada con color rojo, agua superficial.	Las presentadas en los cuadros anteriores		3,398.39 m^2
Fuente hídrica demarcada con color verde, agua superficial.	Las presentadas en los cuadros anteriores		3,046.08 m^2
Fuente hídrica demarcada con color morado, agua superficial.	Las presentadas en los cuadros anteriores		2,459.72 m^2
Rio La Gloria	Las presentadas en el plano anterior		143.1 m^2
Total, área de servidumbre a ser afectada			14,894.37 m^2

En conclusión, la cantidad de bosque de galería que se afectará con la ejecución del proyecto será 14,894.37m^2, lo cual será repuesto mediante la aplicación del plan de reforestación.

2. En la **página 476** del EsIA, **punto 11**. **Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo - beneficio final, Generación e ruido,** señala “Las actividades de limpieza, dragado y traslado de material generarán un incremento en las emisiones sonoras, debido al uso de maquinarias para la limpieza, el dragado y transporte de materiales”, además, en imágenes del Anexo 6-Caracterización de Fauna se adjuntan imágenes del Río La Gloria donde se aprecia que en su cauce se presentan grandes formaciones rocosas, por lo que se solicita:
    a) Presentar la metodología a utilizar para el dragado y definir las áreas (mediante coordenadas UTM) donde será necesario realizar la actividad antes señalada en el cauce del Rio La Gloria.
    b) Indicar la profundidad a realizar en el cauce para mantener el espejo de agua requerido para la toma de agua cruda de la PTAP, y presentar coordenadas de la sección en donde se realizará.
    c) Manejo y disposición del material dragado.
    d) Identificación de impactos por la actividad de dragado y medidas de mitigación correspondientes.

Respuesta N° 2: Seguidamente aportamos nuestras consideraciones con las cuales damos respuesta a esta segunda solicitud aclaración

a) Presentar la metodología a utilizar para el dragado y definir las áreas (mediante coordenadas UTM) donde será necesario realizar la actividad antes señalada en el cauce del Rio La Gloria.

Según el diseño la metodología que se usará para realizar los trabajos programados podemos destacar:

Estos trabajos no escapan a las generalidades de lo que se define ni a la importancia del dragado, el cual es el conjunto de operaciones necesarias para la extracción, el transporte y el vertido de materiales situados bajo el agua, ya sea en el medio marino, fluvial o lacustre. Estas tres etapas son fundamentales en toda obra de dragado y deben analizarse con detenimiento para optimizar la operación. El primer paso consiste en extraer el material del área de la toma, tanto entornos del flujo

como fondo con el objetivo de ampliar y mantener agua, para ello se requiere una maquinaria específica, en este caso se contempla utilizar una retroexcavadora (Cat 320) de cuello largo, la cual es más adecuada para el dragado desde tierra firme de rocas, por lo tanto esperamos nos facilitará mover las rocas y colocarlas donde no afecten el área de flujo o espejo de agua, además nos permitirá extraer el material de fondo que según los estudios de línea base está compuesto por boulder, gravas, arenas, limos e intercalaciones de roca meteorizada, en este sentido en el EsIA se señalaba la excavación en material duro (roca, basalto, andesita). En cuanto a el transporte del material desde el punto de extracción hasta la zona de vertido, este se efectuará utilizando camiones de volquetes hasta los puntos de vertido, los cuales facilitan la descarga del material, ya que se tiene contemplado la reutilización y el aprovechamiento de los materiales procedentes de dragado. Con la selección de una retroexcavadora (Cat 320) de cuello largo, se busca el uso de una herramienta versátil que puede realizar todo el trabajo en el agua desde puntos estratégicos en tierra firme ya que área del flujo no es amplia y es poco profunda, se aspira a lograr extracción de materiales hasta una profundidad de 2.60 metros, además de que esta herramienta es versátil se puede hacer intercambio rápido de piezas como el balde, rastrillo e incluso se podría dragar con succión, en el caso del proyecto se tiene contemplado usar el balde y el rastrillo o dientes, cabe destacar que se contempla hacer anclaje independiente estable con los estabilizadores, con la retro de cuello largo esperamos lograr un alcance de hasta 9 metros.

En conclusión se aspira a colocar la retro excavadora en puntos estratégicos donde esta pueda con el uso del cuello largo extraer el material, el cual dependiendo de la posición y tipo será vertido en primera instancia directo a los camiones o en un sitio destinado para acumulación temporal, luego de esto se trasladará lo largo del polígono que conforma el quinto segmento del predio total, el cual lo constituye el área de la toma, que involucra un área de 1.4 hectáreas (ver más detalles en respuesta c).

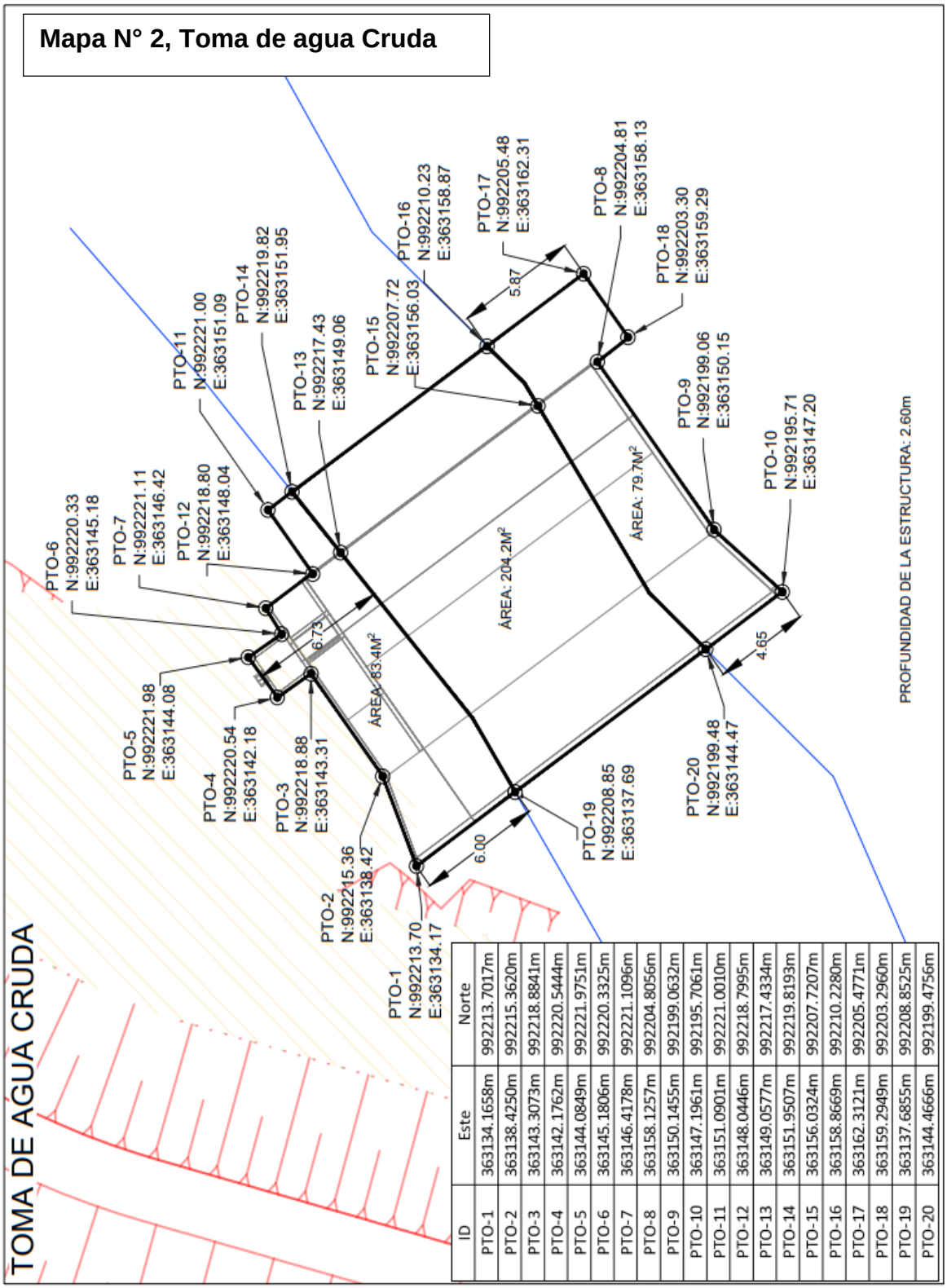
El dragado será una operación necesaria para el desarrollo y el mantenimiento de las infraestructuras en el medio fluvial, se utilizara para eliminar el exceso de

sedimentos, rocas, arena y otros materiales del río, además de establecer el ancho y la profundidad del canal que deseamos, con esto estabilizaremos el terraplén circundante y reduciremos la erosión futura de las márgenes, situación que se manejara con la remoción de rocas para ampliar el área del espejo de agua en el área donde se ubicara la toma

Posteriormente en el periodo de operación se tendrá que dar mantenimiento para que la profundidad y ancho del canal del río – área de espejo de agua en el sitio donde estará la toma se mantenga, cabe destacar que los canales fluviales recogen escombros naturales y manufacturados con el tiempo, lo que requiere dragado de mantenimiento frecuente para mantenerse ya que a medida que aumenta el sedimento y la acumulación de piedras en el fondo del río se reduce la profundidad y la amplitud de espejo de agua del río. Si este río no se le da mantenimiento puede acumular una gran cantidad de limo, arena, piedras y sedimentación, lo que puede causar un cuello de botella, el cual puede limitar la capacidad para fluir naturalmente y hacer que los niveles de agua aumenten en otras partes del río y excedan sus riberas. Cuando una cantidad excesiva de agua ingresa a una cuenca hidrográfica llena de sedimentos a un ritmo rápido, se producen inundaciones y en nuestro caso daños a la toma.

En cuanto a las coordenadas UTM de donde se realizarán los trabajos presentamos un plano en el cual encontramos un diagrama denominado TOMA DE AGUA CRUDA, en el cual podrán encontrar las coordenadas del área de la toma donde se ejecutarán las actividades en un área total de 347.3 m^2, de estos 204.2 m^2 corresponde al área del flujo y 63.4 m^2 a el área de servidumbre de un lado y 79.7 m^2 al otro lado, lo que indica que se usarán 143.1 m^2 de área de las servidumbres.

Mapa N° 2, Toma de agua Cruda



ID	Este	Norte
PTO-1	363134.1658m	992213.7017m
PTO-2	363138.4250m	992215.3620m
PTO-3	363143.3073m	992218.8841m
PTO-4	363142.1762m	992220.5444m
PTO-5	363144.0849m	992221.9751m
PTO-6	363145.1806m	992220.3325m
PTO-7	363146.4178m	992221.1096m
PTO-8	363158.1257m	992204.8056m
PTO-9	363150.1455m	992199.0632m
PTO-10	363147.1961m	992195.7061m
PTO-11	363151.0901m	992221.0010m
PTO-12	363148.0446m	992218.7995m
PTO-13	363149.0577m	992217.4334m
PTO-14	363151.9507m	992219.8193m
PTO-15	363156.0324m	992207.7207m
PTO-16	363158.8669m	992210.2280m
PTO-17	363162.3121m	992205.4771m
PTO-18	363159.2949m	992203.2960m
PTO-19	363137.6855m	992208.8525m
PTO-20	363144.4666m	992199.4756m

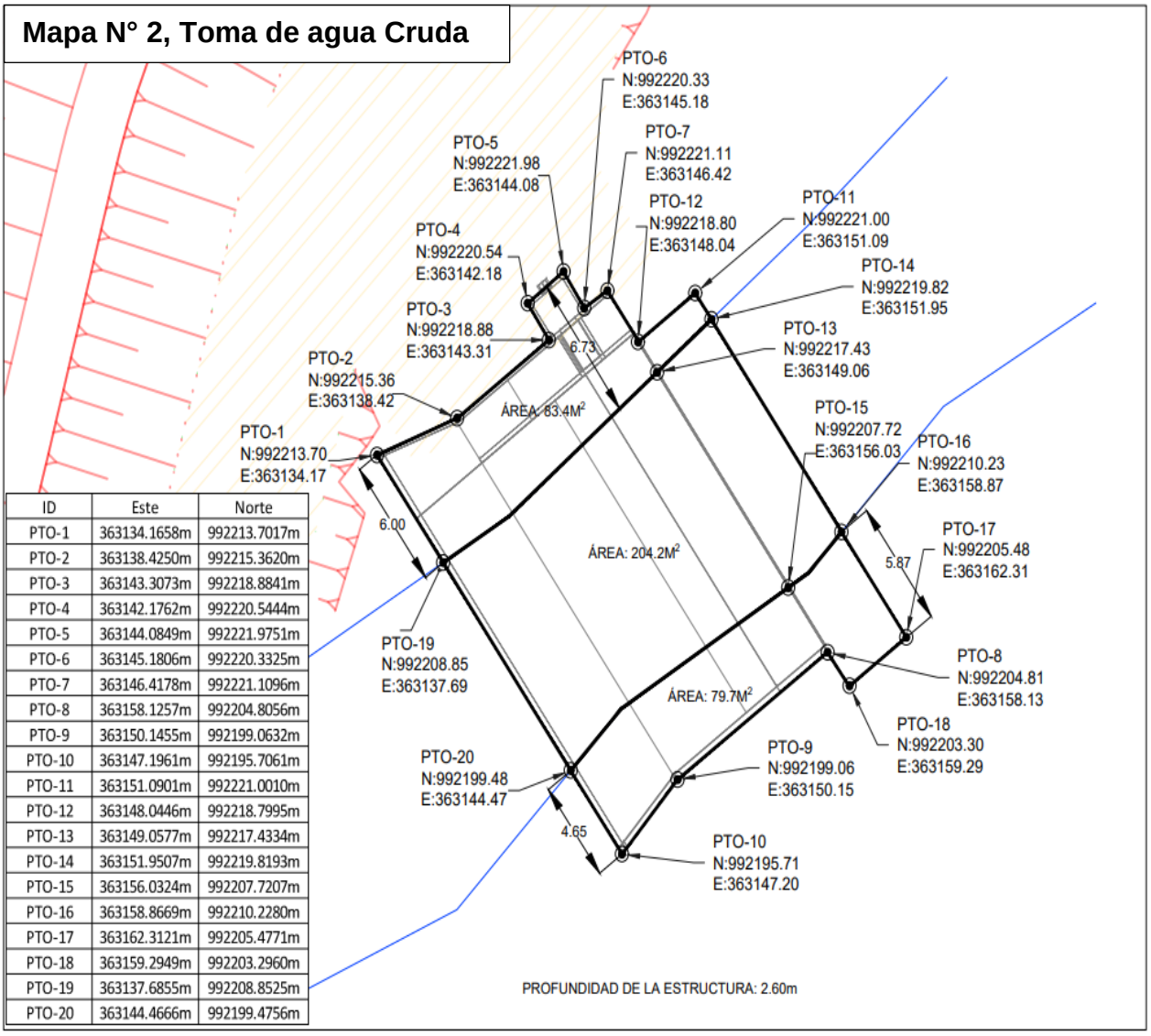
Cuadro N° 20, Coordenadas UTM del área de toma de agua cruda donde se realizarán las actividades de dragado

ID	Este	Norte
PTO-1	363134.1658m	992213.7017m
PTO-2	363138.4250m	992215.3620m
PTO-3	363143.3073m	992218.8841m
PTO-4	363142.1762m	992220.5444m
PTO-5	363144.0849m	992221.9751m
PTO-6	363145.1806m	992220.3325m
PTO-7	363146.4178m	992221.1096m
PTO-8	363158.1257m	992204.8056m
PTO-9	363150.1455m	992199.0632m
PTO-10	363147.1961m	992195.7061m
PTO-11	363151.0901m	992221.0010m
PTO-12	363148.0446m	992218.7995m
PTO-13	363149.0577m	992217.4334m
PTO-14	363151.9507m	992219.8193m
PTO-15	363156.0324m	992207.7207m
PTO-16	363158.8669m	992210.2280m
PTO-17	363162.3121m	992205.4771m
PTO-18	363159.2949m	992203.2960m
PTO-19	363137.6855m	992208.8525m
PTO-20	363144.4666m	992199.4756m

b) Indicar la profundidad a realizar en el cauce para mantener el espejo de agua requerido para la toma de agua cruda de la PTAP, y presentar coordenadas de la sección en donde se realizará.

Se estima que la extracción de material en el cause solo se profundizara hasta 2.60 metros, en el diagrama, TOMA DE AGUA CRUDA, que adjunto seguidamente se pueden apreciar las coordenadas del área de 204.2 m^2 donde se realizaran los trabajos.

Mapa N° 2, Toma de agua Cruda



ID	Este	Norte
PTO-1	363134.1658m	992213.7017m
PTO-2	363138.4250m	992215.3620m
PTO-3	363143.3073m	992218.8841m
PTO-4	363142.1762m	992220.5444m
PTO-5	363144.0849m	992221.9751m
PTO-6	363145.1806m	992220.3325m
PTO-7	363146.4178m	992221.1096m
PTO-8	363158.1257m	992204.8056m
PTO-9	363150.1455m	992199.0632m
PTO-10	363147.1961m	992195.7061m
PTO-11	363151.0901m	992221.0010m
PTO-12	363148.0446m	992218.7995m
PTO-13	363149.0577m	992217.4334m
PTO-14	363151.9507m	992219.8193m
PTO-15	363156.0324m	992207.7207m
PTO-16	363158.8669m	992210.2280m
PTO-17	363162.3121m	992205.4771m
PTO-18	363159.2949m	992203.2960m
PTO-19	363137.6855m	992208.8525m
PTO-20	363144.4666m	992199.4756m

c) Manejo y disposición del material dragado.

Todo el material extraído – dragado (gravas, arenas y roca) será trasladado utilizando camiones volquetes y vertido o descargados para su reutilización y aprovechamiento a lo largo del polígono que conforma e**l quinto segmento** del polígono total, el cual lo constituye el área de la toma, el cual involucra un área de 1.4 hectáreas, en las coordenadas que presentamos en el Cuadro N° 21, Puntos y coordenadas del quinto segmento, dentro del EsIA.

Cuadro N° 21, Puntos y coordenadas del quinto segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	992269.33	363269.00
P-2	992364.69	363192.21
P-3	992267.00	363115.18
P-4	992223.00	363089.50
P-5	992203.69	363156.10

Seguidamente presentamos una ilustración del polígono y el plano general del polígono del proyecto destacando la ubicación del quinto segmento en el cual se constituye en el área de la toma.

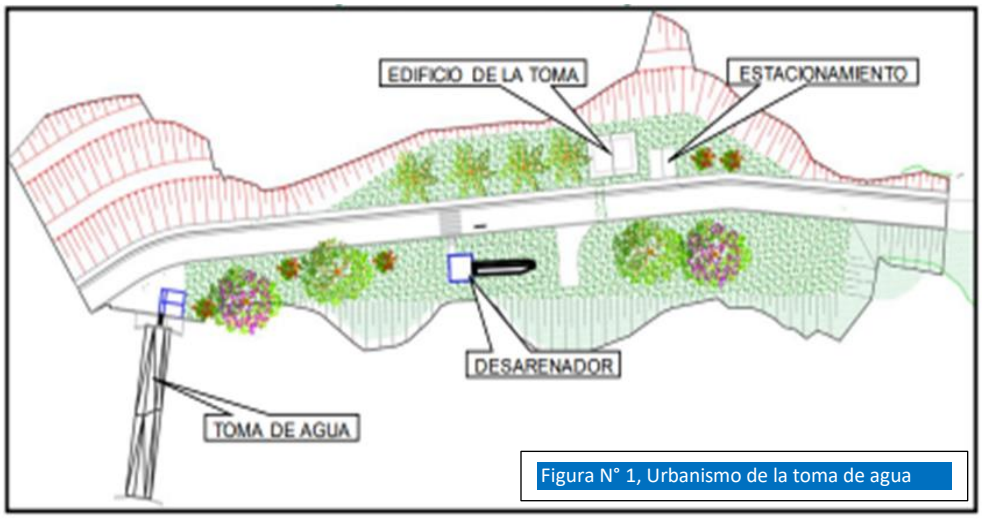
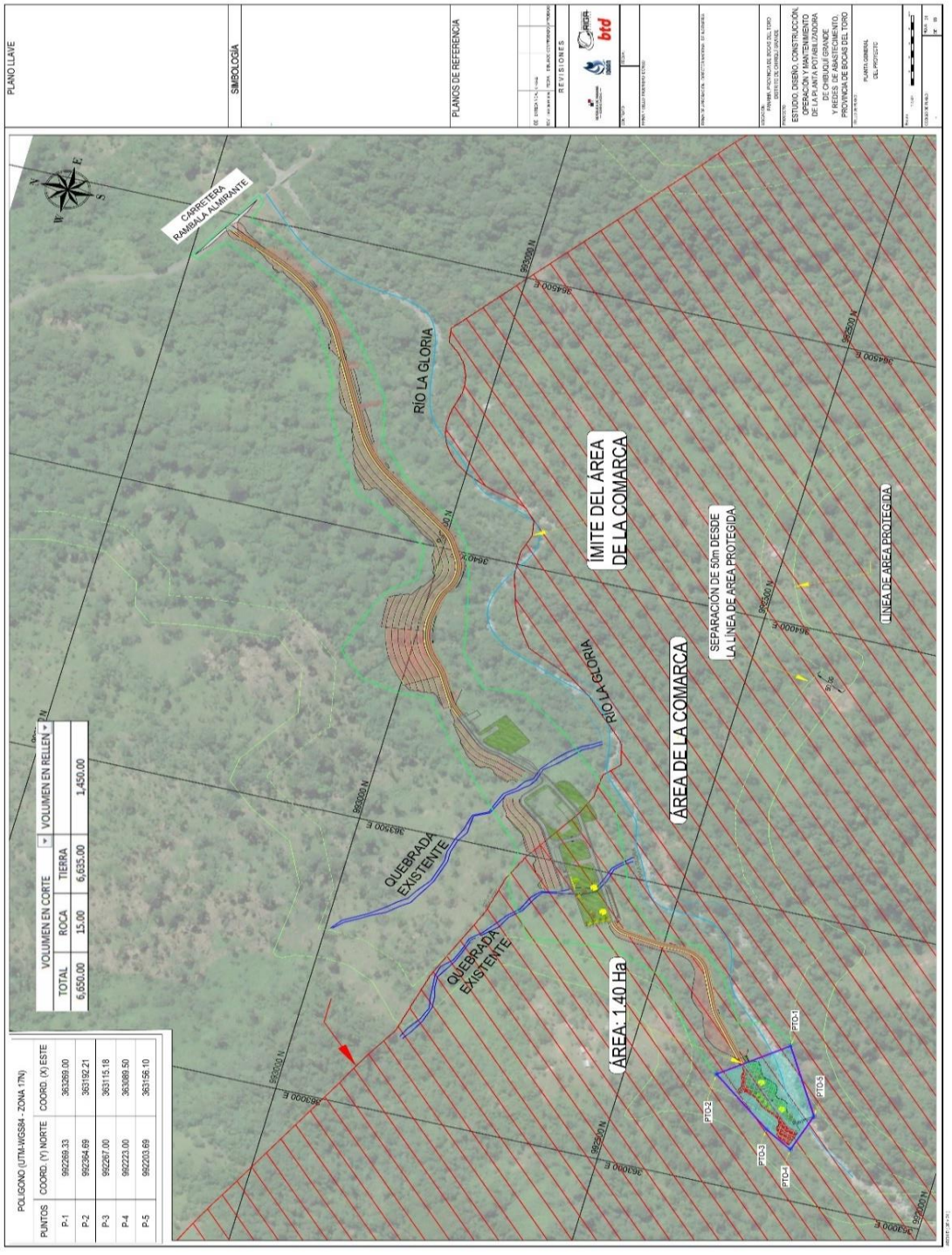


Figura N° 1, Urbanismo de la toma de agua

Mapa N° 3, Polígono general del proyecto resaltando el quinto segmento



d) Identificación de impactos por la actividad de dragado y medidas de mitigación correspondientes.

Cuadro N° 22, actividades, identificación de impacto y medida de mitigación correspondiente

Actividades	Impacto generado	Medidas de mitigación
Limpieza de áreas verdes en el polígono del área de la toma y entorno del rio.	Disminución de cobertura vegetal	✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio, delimitar el área a intervenir. ✓ Acondicionar el sitio después de los trabajos con la reposición vegetal. ✓ Prohibir la quema de cualquier material en el sitio. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en el frente de trabajo con el fin de retirar todo tipo de desechos, lodos y sedimentos del sitio y sus entornos y en donde se den las entradas y salidas de equipos vehiculares. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos, lodos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Prohibir la caza de animales silvestres.
	Modificación del paisaje	✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal. ✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se deben realizar las actividades. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en el frente de trabajo con el fin de retirar todo tipo de desechos, lodos y sedimentos del sitio y sus entornos y en donde se den las entradas y salidas de equipos vehiculares. ✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y

		disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice. ✓ Prohibir la caza de animales silvestres.
	Generación de desechos sólidos y líquidos	✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a la fuente hídrica, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en el frente de trabajo con el fin de retirar todo tipo de desechos, lodos y sedimentos del sitio y sus entornos y en donde se den las entradas y salidas de equipos y vehiculares ✓ Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado. ✓ Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos durante la ejecución de las actividades, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.
	Generación de ruido	✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento.

		✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
	Generación de empleo	✓ Mantener un buen equipo de trabajo y capacitarlo continuamente
	Cambio de hábitat	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en el frente de trabajo con el fin de retirar todo tipo de desechos, lodos y sedimentos del sitio y sus entornos y en donde se den las entradas y salidas de equipos y vehiculares. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir la caza de animales silvestres. ✓ Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro. ✓ Prohibir la quema de cualquier material en el sitio. ✓ Acondicionar el sitio después de las actividades y construcción con la reposición vegetal.
	Disminución de fauna	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Prohibir la caza de animales silvestres.

	Contaminación por derrames de hidrocarburos	✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro ✓ 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. ✓ Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. ✓ Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. ✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
	Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna. ✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. ✓ Realizar jornadas de limpieza y fumigación. ✓ Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna.
	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	✓ Prohibir la caza de animales silvestres. ✓ Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna. ✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.

	Cambio de uso del suelo	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. ✓ Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo. ✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. ✓ Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.
	Cambios en el microclima del sitio	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de

		maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ No talar bosques de galería. ✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. ✓ Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo. ✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. ✓ Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.
Adecuación de vialidad temporal para tránsito de equipo (camiones, retroexcavadora, mesa, otros)	Modificación del paisaje	✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación. ✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de

		maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. ✓ Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo. ✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. ✓ Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.
	Generación de desechos sólidos y líquidos	✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. ✓ Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado. ✓ Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero.

		✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.
	Generación de ruido	✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento. ✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	✓ Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción. ✓ Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto. ✓ Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación. ✓ Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas. ✓ Pintar y señalizar las vías.
	Generación de empleo	✓ Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Cambio de hábitat	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes

		hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir la caza de animales silvestres. ✓ Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro. ✓ Prohibir la quema de cualquier material en el sitio. ✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro ✓ 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. ✓ Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. ✓ Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. ✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
	Compactación de suelo	✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.

		✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. ✓ Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación. ✓ Solo trabajar sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracería. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica,
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. ✓ Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo. ✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. ✓ Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.
	Emisiones de gases y partículas	✓ Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen. ✓ Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.

		✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. ✓ Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto. ✓ Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
	Cambio de uso del suelo	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.
	Cambios en el microclima del sitio	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ No talar bosques de galería. ✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.
	Generación de sedimentos	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ 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. ✓ Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área. ✓ Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados.

		✓ Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.
Dragado del material requerido (gravas, arenas y roca)	Alteración de la calidad de aguas	✓ Colocar trampas en la parte baja de la fuente hídrica o sea después del sitio de dragado para evitar arrastres de desechos y sedimentos aguas abajo. ✓ Colocar trampas en los entornos de los sitios de vertido del material dragado para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales al rio, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos mientras se de la actividad, tanto en los entornos de los sitios de vertido con aguas abajo al sitio de dragado. ✓ Recoger los restos de material, escombros, sedimentos y suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en predio. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo sin desechos ni sedimentos al rio. ✓ 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. ✓ Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.
	Emisiones de gases y partículas	✓ Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen. ✓ Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.

		✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. ✓ Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto. ✓ Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
	Modificación del paisaje	✓ Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación. ✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Generación de desechos sólidos y líquidos	✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. ✓ Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado. ✓ Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente.

		✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.
	Alteración del flujo de agua del rio	✓ Delimitar y señalizar el área a intervenir previo a la ejecución de las actividades. ✓ Tramitar y obtener previo a la intervención toda la Permisología pertinente. ✓ Colocar trampas en la parte baja de la fuente hídrica o sea después del sitio de dragado para evitar arrastres de desechos y sedimentos aguas abajo. ✓ Colocar trampas en los entornos de los sitios de vertido del material dragado para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales al rio, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos mientras se de la actividad, tanto en los entornos de los sitios de vertido con aguas abajo al sitio de dragado. ✓ Recoger los restos de material, escombros, sedimentos y suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en predio. ✓ 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.
	Generación de ruido	✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento. ✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto.

		✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
	Generación de empleo	✓ Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Alejamiento de la fauna acuática por cambio de hábitat	✓ Prohibir la pesca en el sitio de la toma y su entorno inmediato. ✓ Aplicar el plan de rescate y reubicación. ✓ Delimitar y señalizar el sitio de la toma y su entorno inmediato. ✓ Durante el dragado para establecer las obras de la toma y los mantenimientos, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.
	Generación de flujos de agua con sedimentos y desechos	✓ Delimitar y señalizar el área a intervenir previo a la ejecución de las actividades. ✓ Tramitar y obtener previo a la intervención toda la Permisología pertinente. ✓ Colocar trampas en la parte baja de la fuente hídrica o sea después del sitio de dragado para evitar arrastres de desechos y sedimentos aguas abajo. ✓ Colocar trampas en los entornos de los sitios de vertido del material dragado para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales al rio, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos mientras se de la actividad, tanto en los entornos de los sitios de vertido con aguas abajo al sitio de dragado. ✓ Recoger los restos de material, escombros, sedimentos y suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en predio. ✓ 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.
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro

		✓ 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. ✓ Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. ✓ Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. ✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
Transporte del material desde el punto de extracción hasta la zona de vertido	Generación de sedimentos	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ 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. ✓ Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área. ✓ Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados. ✓ Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.
	Generación de escorrentías superficiales con desechos	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ 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. ✓ Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área. ✓ Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.

		✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. ✓ Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.
	Cambio de uso del suelo	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. ✓ Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo. ✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. ✓ Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.

	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	✓ Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción. ✓ Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto. ✓ Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación. ✓ Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas. ✓ Pintar y señalizar las vías.
	Generación de flujos de agua con sedimentos y desechos	✓ Delimitar y señalizar el área a intervenir previo a la ejecución de las actividades. ✓ Tramitar y obtener previo a la intervención toda la Permisología pertinente. ✓ Colocar trampas en la parte baja de la fuente hídrica o sea después del sitio de dragado para evitar arrastres de desechos y sedimentos aguas abajo. ✓ Colocar trampas en los entornos de los sitios de vertido del material dragado para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales al rio, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos mientras se de la actividad, tanto en los entornos de los sitios de vertido con aguas abajo al sitio de dragado. ✓ Recoger los restos de material, escombros, sedimentos y suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en predio. ✓ 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.
	Generación de ruido	✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento.

		✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
	Generación de empleo	✓ Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Emisiones de gases y partículas	✓ Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen. ✓ Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. ✓ Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto. ✓ Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
	Generación de desechos sólidos y líquidos	✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. ✓ Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado.

		✓ Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro ✓ 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. ✓ Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. ✓ Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. ✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
Incorporación del material vertido al relleno en el polígono del área de la toma	Compactación del suelo	✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio.

		✓ Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación. ✓ Solo trabajar sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracería. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica,
	Generación de escorrentías superficiales con sedimentos y desechos	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. ✓ Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo. ✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. ✓ Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.
	Cambio de uso del suelo	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.

	Alteración de la calidad de aguas superficiales	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. ✓ Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo. ✓ Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. ✓ Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	✓ Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción. ✓ Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto. ✓ Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación. ✓ Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas. ✓ Pintar y señalizar las vías.
	Generación de ruido	✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento.

		✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
	Generación de empleo	✓ Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Emisiones de gases y partículas	✓ Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen. ✓ Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. ✓ Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto. ✓ Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
	Generación de desechos sólidos y líquidos	✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. ✓ Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado.

		✓ Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.
	Contaminación por derrame de hidrocarburo	✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro ✓ 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. ✓ Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. ✓ Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. ✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
	Disminución de la biodiversidad	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Realizar jornadas de limpieza y fumigación. ✓ Prohibir la caza de animales silvestres. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. ✓ Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna.

3. En la **página 30** del EsIA, **punto 2.2 Una breve descripción del proyecto**, **obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado,** señala que: “Un total de 10 cruces ha sido identificado lo cual arroja un dimensionamiento preliminar de las tuberías y cajones fluvial según el siguiente cuadro N°9”, no obstante, considerando que en la **página 263, 6.4 Topografía,** “La topografía en el emplazamiento de la vía de acceso, PTAP y toma es accidentada por estar en un área montañosa. Las elevaciones entre 17m y 160m” por consiguiente, se solicita presentar:
    a) Metodología para la colocación de las tuberías y cajones sobre los diez (10) cruces identificados y conformación de los cauces.

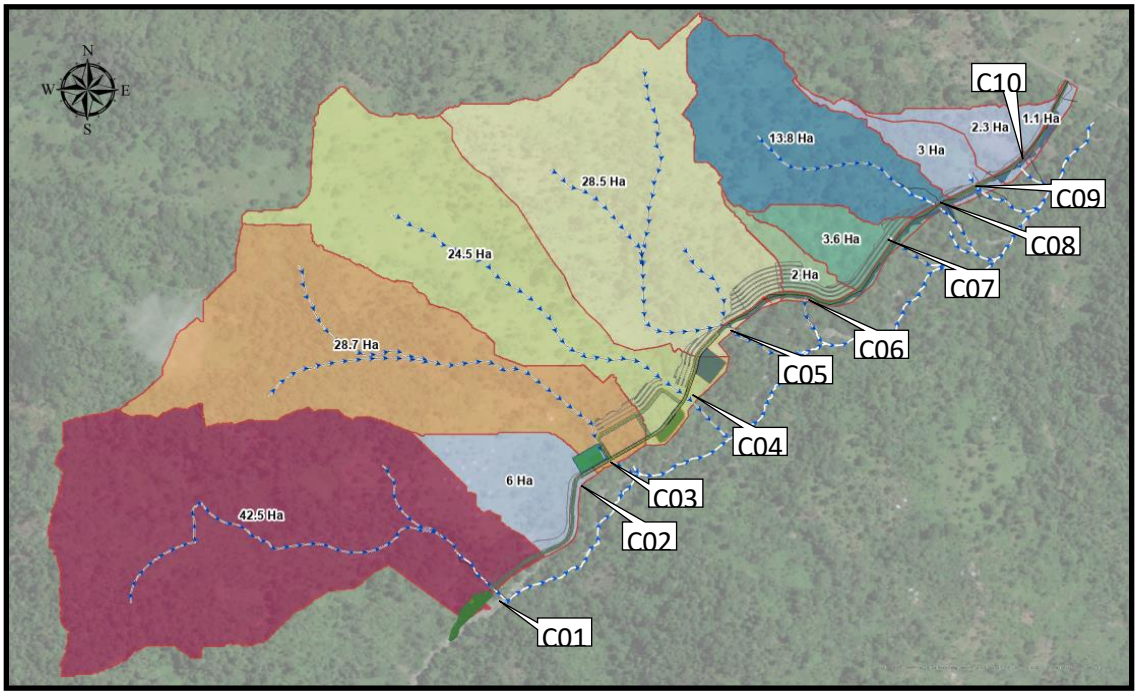
Respuesta: N° 3: En cuanto a esta interrogante, a) Metodología para la colocación de las tuberías y cajones sobre los diez (10) cruces identificados y conformación de los cauces. Tenemos a bien señalar que previo al diseño de estos sistemas de manejo los cuales fueron descrito, se tomaron en cuenta la topografía en el emplazamiento de la vía de acceso, PTAP y toma es accidentada por estar en un área montañosa. Las elevaciones varían entre 17m y 160m. Este contorno obliga a la realización de movimiento de tierra principalmente en corte para garantizar la estabilidad de las estructuras. Se están asumiendo taludes entre 1.5H:1V en corte y 2H:1V en relleno. Se emplean banquetas de 2.00m y 3m de ancho con los respectivos canales y protección que garanticen el desalojo de las aguas y la estabilidad.

Estos valores serán ajustados en una primera etapa en base a la geofísica. Como parte del paquete del diseño conceptual se presenta un plan de geotecnia que debe ser desarrollado parcialmente antes de terminar la etapa de diseño y otra parte mientras se desarrolla la obra. Los planos finales quedarán con esa condicionante de verificación de condiciones del suelo y que, de ser necesario, serán ajustados en obra. Para el sistema de drenaje pluvial se ha realizado primeramente el análisis hidrológico de las cuencas de drenaje de la zona del proyecto y se han detectado los cruces de cauce que se generan desde la Toma de agua cruda hasta la conexión

con la vía principal. Estos cruces que se generan fueron analizados tomando en cuenta información topográfica suministradas tanto de levantamiento topográficos en campo suministrados por el Contratista como también información suministrada en digital de las curvas de nivel de Tommy Guardia para las zonas más alejadas del proyecto

Estas fueron definas a partir de la terracería y las vías del proyecto con la topografía suministrada. En la figura 4 (conserva la numeración del EsIA) se presenta las cuncas de drenaje generadas:

Figura 1. Cuencas de drenaje



Un total de 10 cruces ha sido identificado lo cual arroja un dimensionamiento preliminar de las tuberías y cajones pluviales según la siguiente tabla para un periodo de retorno de 50 años según especificaciones de MOP:

Cuadro N° 9. Tamaños preliminares de cruces (conserva la numeración del EsIA)

Cruce	Sección	Caudal m^3/s	Velocidad (m/s)		Depth (mm)		HGL@Hw/D = 0.935 (m)		
			Down	Up	Down	Up	Down	Up	Hw
01	CAJÓN 3X1.5*2.5	17.9	4.68	2.859	510	835	1.51	2.335	2.903
02	TUBERÍA 1x1.05	2.5	4.094	2.276	402	637	1.402	2.137	2.514
03	CAJÓN 2x1.5*2.5	12.11	4.658	2.873	520	843	1.52	2.343	2.917
04	CAJÓN 2x1.5*2.00	10.3	4.769	2.933	540	878	1.54	2.378	2.978
05	CAJÓN 2x1.5*2.5	12.02	4.714	2.866	510	839	1.51	2.339	2.91
06	TUBERÍA 1x0.90	0.84	3.876	2.092	336	543	1.336	2.043	2.363
07	TUBERÍA 1*1.20	1.5	4.145	2.292	428	574	1.428	2.174	2.556
08	CAJÓN 2x1.2*1.6	5.8	4.421	2.608	410	695	1.41	2.195	2.669
09	TUBERÍA 1x1.05	1.2	4.079	2.249	394	528	1.394	2.128	2.497
10	TUBERÍA 1x1.05	0.97	3.92	2.083	347	561	1.347	2.061	2.375

En función de cumplir con el diseño de los manuales, normas y/o leyes de referencia se utilizaron como documentos de apoyo los detalles que aparecen en el anexo N° 2, Planos y Diseños Conceptuales del Proyecto.

1. “Manual de Requisitos para la Revisión de Planos”, del Ministerio de Obras Públicas de Panamá (MOP). Resolución No. 008-03 de 11 de marzo de 2003 (Gaceta Oficial No. 24766 de 24-03-2003).
2. “Manual de Diseño de Drenaje Urbano (Urban Drainage Design Manual)” del Departamento de Transporte de los Estados Unidos - Administración Federal de Carretera (U.S. Department of Transportation – Federal Highway Administration) Tercera Edición.
3. Decretos, normas locales y gaceta oficial, y por último los códigos internacionales

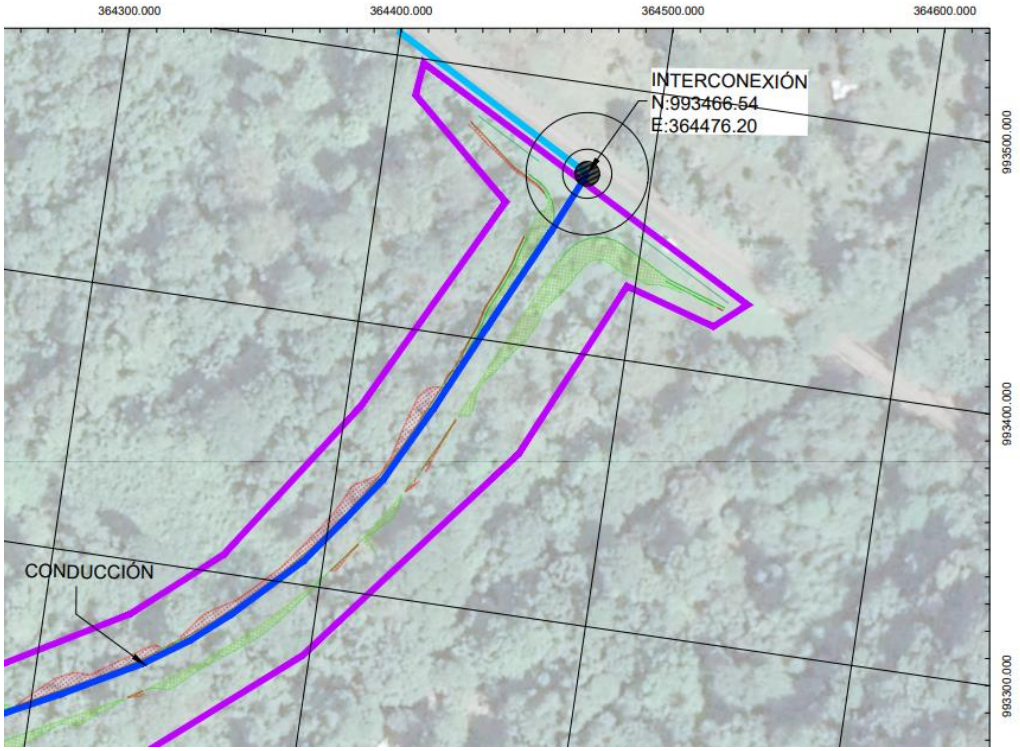
Para establecer las obras descritas en el cuadro N° 9, Tamaños preliminares de cruces (conserva la numeración del EsIA), se contempla la adecuación de las terracerías, por lo tanto, es necesario establecer que estas no serán colocadas en un medio totalmente inclinado, en el EsIA se deja claro que metodología que se usara para colocar cajón, tubería y otros de acuerdo con las normas establecidas por el MOP.

En conclusión, todos los sistemas estarán soterrados sin perjuicio de las demás obras que involucra el proyecto. Las tuberías normalmente se colocan en una zanja de fondo plano cuando se puede lograr, con un soporte uniforme adecuado; en otros casos se utiliza una capa de tierra suelta como lecho inferior.

En cuanto a la conformación de los cauces, podemos señalar que estas corrientes naturales de agua dulce, en su mayoría, se originan en las zonas de alta de los terrenos, estas son montañosa y se dan por la acumulación de agua de lluvia. El agua se acumula y concentra en depresiones que, posteriormente, dan lugar a los cauces señalados, que para su conformación debemos realizar la estabilidad morfológica, ósea retirar y conformar el material de fondo y orillas, retirar y trasladar sedimentos, suavizar las secciones transversales, pendiente y brazos, evitar contacto de flujo con alta velocidad y el material de la orilla, guiar el flujo en una dirección deseada a los pasos que estable el diseño. Ver mayores detalles en el anexo N° 2, Diseño Conceptual PTAP Chiriquí Grande.

4. En la **página 250** del EsIA, **punto 5.5**. **Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar**, indica que: “Establecimiento de 366 metros de tuberías de 24” de aducción de la toma a la planta y 1200 metros de tubería de conducción de 24” del tanque a la carretera principal”, por lo antes descrito, se solicita presentar:
    a) Coordenada UTM del punto de interconexión con la red del IDAAN.

Respuesta N° 4: En cuanto a que aportemos coordenada UTM del punto de interconexión con la red del IDAAN. Debemos destacar que este punto estará a la altura de la carretera principal existente específicamente en las Coordenada UTM, Norte 993466.54 Este 364476.20, adjunto ilustraciones que nos permiten mayores detalles.



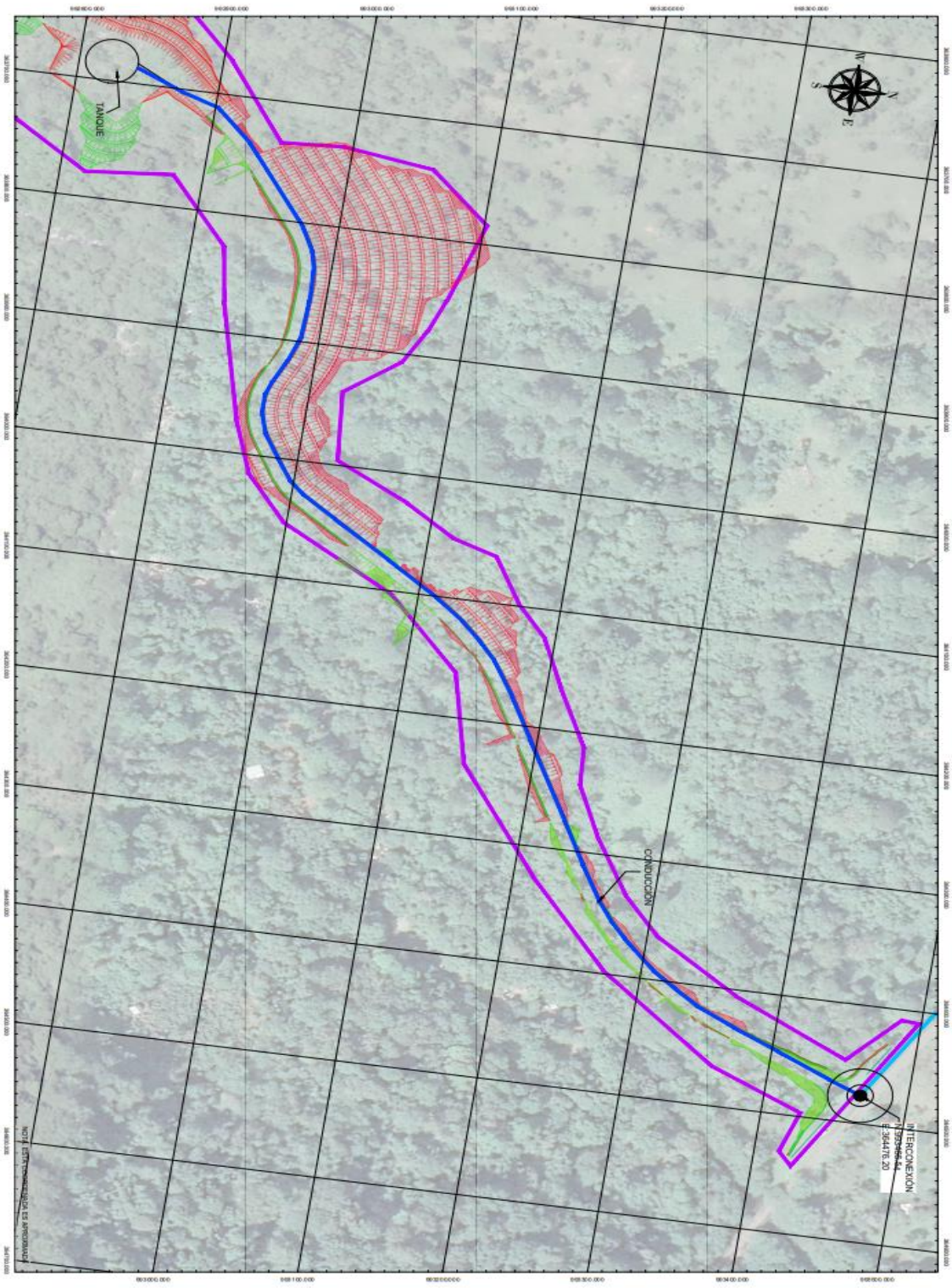


Gráfico N° 2, Coordenada UTM del punto de interconexión con la red del IDAAN

5. En la **página 256** del EsIA, **punto 5.7.4**. **Peligrosos,** indica que: “Este proyecto por el tipo de acciones que realizará no debe generar este tipo de residuo, los únicos elementos peligrosos que se utilizará serán los hidrocarburos en los equipos y las voladuras al hacer adecuación de terracería”, no obstante, en la etapa de operación para la potabilizadora del agua cruda captada es necesario el uso de químicos, por lo que se solicita:
    a) Indicar el tipo de productos químicos a utilizarse en la etapa de operación.
    b) Ampliar el manejo y disposición final de los productos químicos a utilizarse en la etapa de operación.

Respuesta N° 5: En el anexo N° 1 INFORME DE SELECCIÓN DE PROCESO QUÍMICO, aportaremos elementos que aclaran las interrogantes según lo que estables el pliego y el diseño del proyecto. Para sintetizar la respuesta podemos resaltar:

a) Indicar el tipo de productos químicos a utilizarse en la etapa de operación.
   Según lo que estables el pliego y el diseño del proyecto entre los productos para esta etapa tenemos:
   - ✓ Sulfato de Aluminio Granular
   - ✓ Polímero Líquido (Polímero catiónico y aniónico)
   - ✓ Cloro gaseoso
   - ✓ Cal hidratada
   - ✓ Sílico fluoruro de sodio
   - ✓ Cal hidratada
   - ✓ Carbón activo en polvo

La planta potabilizadora de Chiriquí Grande será del tipo convencional de filtración rápida por gravedad y sedimentación de alta tasa y desinfección tanto en el agua cruda como en el agua tratada. Como coagulante primario se usará sulfato de

aluminio (alumbre) de tipo granular y en presentación líquida. Como ayudante de coagulación se usará polímero catiónico o aniónico ambos en forma líquida.

La cal hidratada en forma de lechada se aplicará cuando sea necesario alcanzar el rango óptimo de dosificación del alumbre y/o para ajustar el pH del agua tratada en el punto de equilibrio de saturación al carbonato de calcio. Se ha dispuesto la dosificación de carbón activado en el agua cruda para el control de algas y sustancias orgánicas. Para el control y prevención de la caries dental se dosificará sílico fluoruro de sodio. Como desinfectante se inyectará cloro gaseoso tanto a la entrada de agua cruda como en el producto final. El cloro será suplido en bidones de 1 tonelada; el polímero tanto catiónico como el aniónico será suplido en tanques plásticos de 55 galones (209 litros) y el resto de los otros químicos en sacos de diversos tamaños.

b) Ampliar el manejo y disposición de los productos químicos a utilizarse en la etapa de operación.

En cuanto a el manejo y disposición según lo que estables el pliego y el diseño del proyecto, el almacén de químicos está diseñado de modo que los sacos o tanques de químicos, puedan ser descargados de la mejor manera posible. El diseño incluye las facilidades para la descarga a partir de la parte trasera del camión para el sulfato de aluminio, la cal hidratada, el carbón activado, el sílico fluoruro de sodio, el polímero líquido tanto catiónico como aniónico. Esto facilitará la operación de traslado al interior del almacén y se evitará el maltrato o rotura de los envases, por manipulación excesiva o incorrecta. El cuarto de almacenamiento de cilindros y dosificadores de cloro gaseoso forma parte integral del almacén, sólo que por seguridad dicho cuarto estará ubicado en una sección separada como se indica en los planos.

EDIFICIO DE QUÍMICOS La disposición de los químicos y del equipamiento para todos los equipos de dosificación se muestra en los planos. La capacidad del almacén de químicos fue diseñada para abastecer la planta durante períodos mínimos de 90 días. Para el caso de químicos envasados en sacos, éstos se

dispondrán sobre tarimas de madera, colocándose las mismas entre corredores que circunden las rumas, de modo que los sacos se puedan retirar en cualquier lugar del almacén, facilitando su utilización por orden de llegada. El ingreso por la parte frontal al almacén de químicos se efectuará a través de una (1) puerta del tipo de salida de incendios vidriada en aluminio con barra de empuje, tal y cual se muestra en los planos. Los químicos se descargarán por la parte trasera del almacén.

DOSIFICADORES VOLUMÉTRICOS EN SECO Las unidades de dosificación volumétrica para el sulfato de aluminio, cal hidratada, carbón activado y silicofluoruro de sodio están provistas de una tolva convergente, controlada por sistema de velocidad variable, con tolva resistente a la corrosión de fibra de vidrio, base resistente a la corrosión de fibra de vidrio negra, tolva cilíndrica convergente, extensión cilíndrica, tolva cilíndrica de carga y un colector de polvo. El dosificador del polímero en seco no tendrá tolva convergente, ni tampoco tolva de extensión ni colector de polvo. Habrá dos (2) unidades por cada dosificador, siendo uno para el uso y el otro para la reserva. El colector de polvo posee un filtro integral de tela de alta eficiencia de captación para permitir la recirculación del aire filtrado. El filtro de tela será resistente al fuego. El ventilador está ubicado en el lado del aire limpio. La limpieza del filtro se hará mediante un sacudidor y el polvo que se quite caerá dentro de la tolva de almacenamiento. Se proveerá una compuerta deslizante operada manualmente para aislar el alimentador de la tolva de almacenaje. El colector de polvo de cada dosificador deberá tener como mínimo las siguientes características: la cabina de carga debe soportar un peso mínimo de 50 kg, la tolva debe tener una capacidad mínima de 0,05 m^3 y el cajón del polvo tendrá como mínimo capacidad de 0,01 m^3. Los tornillos sin fin del alimentador son del tipo que le imparten un flujo positivo al material usando un tubo alimentador único para evitar que el producto se acumule en la parte trasera del tornillo. La caja del alimentador es de acero de calibre pesado y posee una ventanilla lateral removible de observación. Adicionamos en el anexo N° 4 INFORME CONCEPTUAL DE TUBERÍAS DE PROCESOS, para ampliar el manejo y uso de productos químicos en la etapa de operación.

6. En las **páginas 172 y 173** del EsIA, **punto 5. Descripción del proyecto, obra o actividad,** señala que: “Para esto se realizarán corte de material pétreo piedras y tierra de los puntos más alto en donde esta sobresale para lo cual se contempla de ser necesario el uso de voladuras”, por lo antes indicado se solicita presentar:

   a) Indicar las condiciones y distancia mínima de las infraestructuras que se verán posiblemente afectadas por los trabajos de voladura.
   b) Metodología de divulgación de información a la comunidad y autoridades correspondientes sobre las actividades de voladura.
   c) Presentar las medidas de prevención, mitigación y las medidas de compensación en caso de afectarse alguna infraestructura producto de las voladuras.
   d) Indicar la disposición final de residuos productos de voladuras (materiales y explosivos).
   e) Indicar las medidas de mitigación a implementar con respecto a la actividad contemplando los factores físicos (aire, ruido, vibraciones y gases) producto de las voladuras.
   f) Presentar plan de prevención de riesgos (contemplando los trabajos de voladura).

Respuesta N° 6: Las respuestas a esta pregunta la aportaremos siguiendo el orden en que se solicitaron

   a) Indicar las condiciones y distancia mínima de las infraestructuras que se verán posiblemente afectadas por los trabajos de voladura.

El predio donde se ejecutará el proyecto se presenta en un medio bastante natural en donde no encontramos infraestructuras permanentes, ni dentro ni en su entorno inmediato por lo tanto no consideramos se pueda generar afectación por los trabajos de voladura a infraestructuras. Esto lo sustentamos en función de las distancias que según la evaluación, ubica la viviendas bastante distantes.

En cuanto a la distancia mínima de infraestructuras podríamos resaltar:

- ✓ Que entre el poblado de Alto del Chorro y el predio existe una distancia de 300 m, pero estos están en la parte alta, donde disminuye la influencia del uso de voladura.
- ✓ Otra distancia que podríamos aportar es la del predio y las casas cerca del puente Rio La Gloria, la cual es de 619 metros.

Gráfico N° 3, Distancia entre las casas cerca del puente Rio La Gloria y la zona de voladura

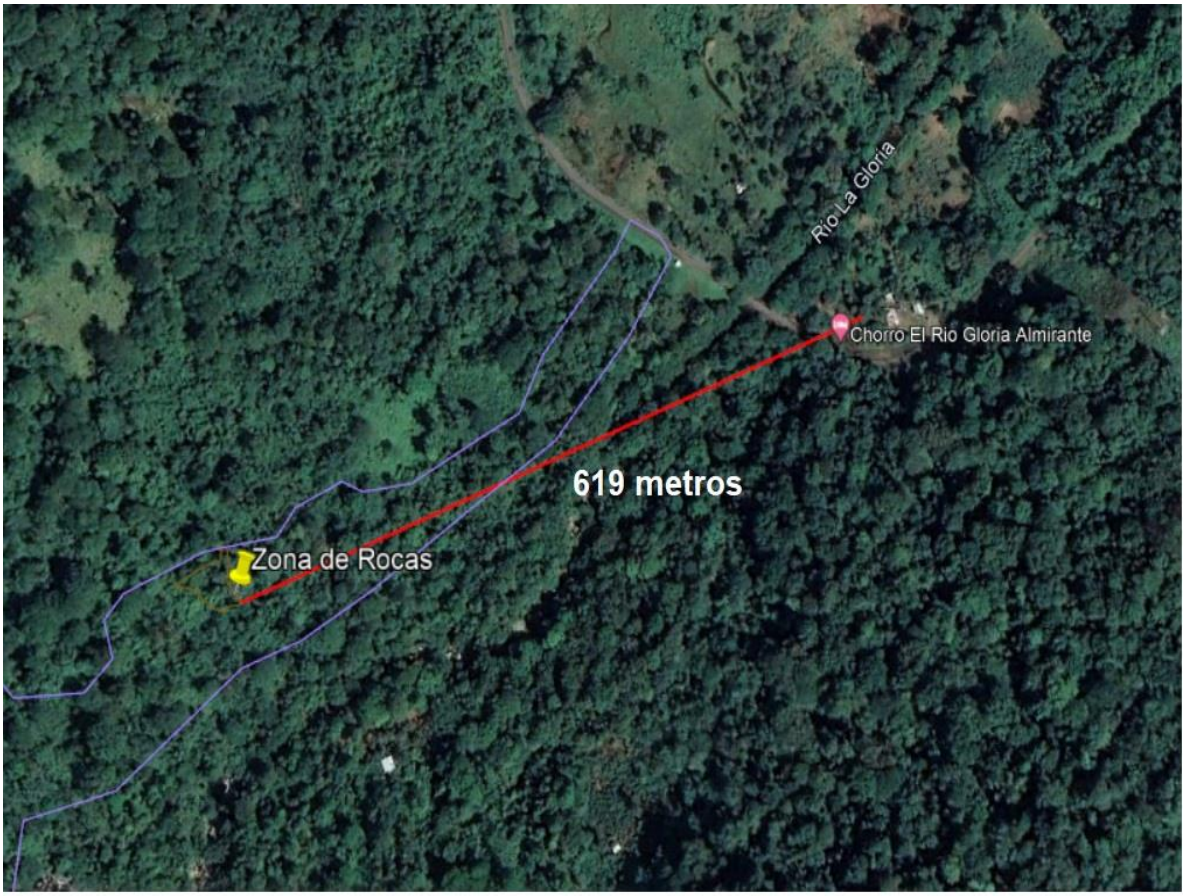
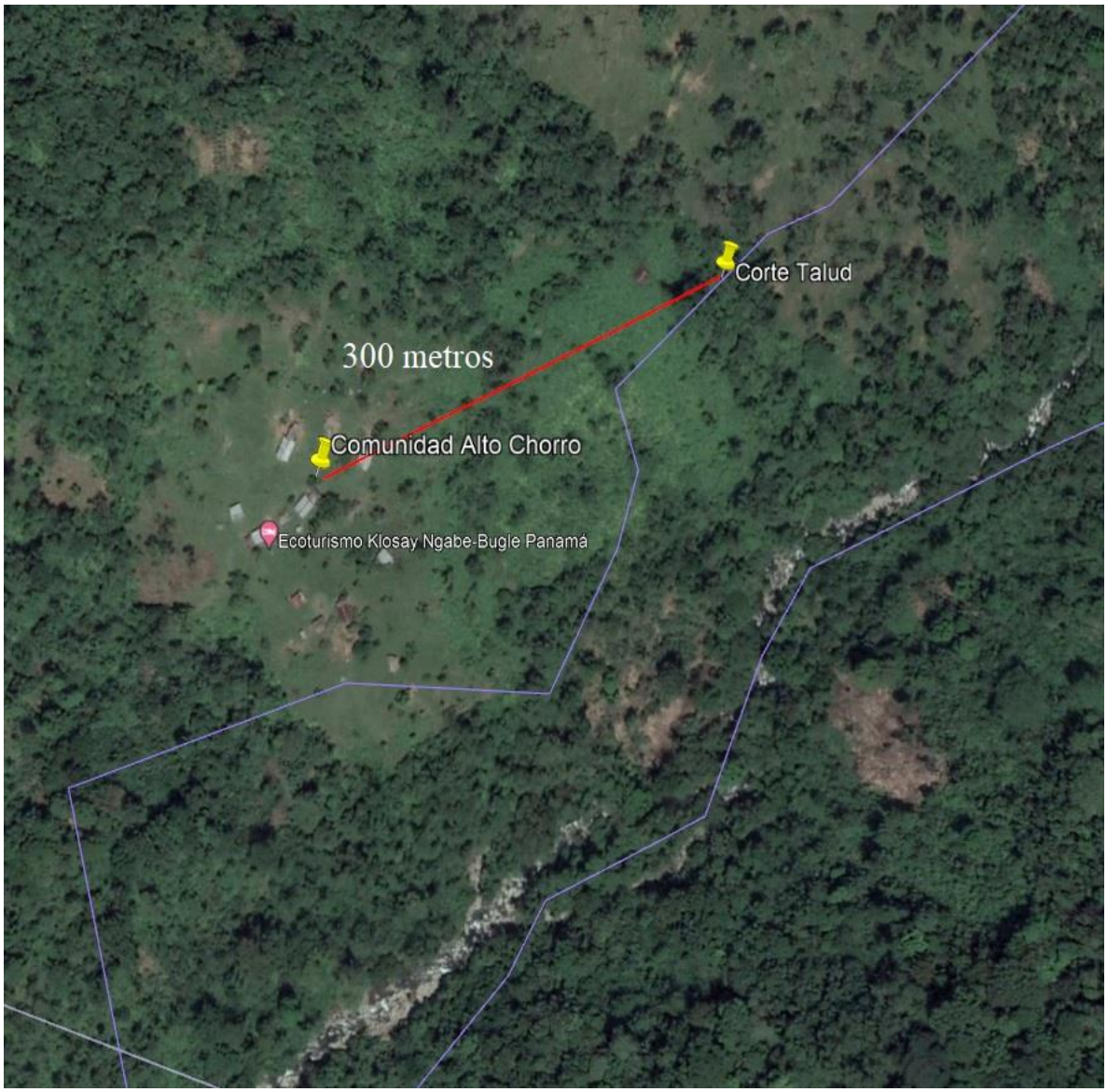


Gráfico N° 4, Distancia entre las casas del poblado Alto del Chorro y la zona de voladura



En este punto debemos aclarar que el método que se utilizara de voladura debe cumplir con la legislación sobre voladuras (Ley 75 de 19 de septiembre de 1978) vigentes en la República de Panamá.

Según la planificación el método a utilizar describe actividades de perforación y voladuras a cielo abierto, según el especialista no debe generar afectaciones a distancias significativas y de darse solo sería por dispersión de pequeños pedazos de piedras sueltas, las cuales en el área no alcanzaría infraestructura alguna.

b) Metodología de divulgación de información a la comunidad y autoridades correspondientes sobre las actividades de voladura.

En el sentido de la divulgación el proyecto cuenta con el Departamento de Gestión Social, el cual realiza la divulgación del proyecto y sus actividades mediante el uso de herramientas como la distribución de volantes informativas, distribución de trípticos informativos, visitas domiciliarias y el uso de redes sociales, las cuales serán parte de las herramientas que se usaran para divulgar a la comunidad las acciones puntuales de voladuras, esta tareas se realizaran dos días antes e incluso media hora y diez minutos antes de la ejecución de cualquier acción de voladura. Además, se comunicará mediante nota a las autoridades locales (Municipio, Representante de Corregimiento, Juez de Paz, Caciques y dirigentes de la Comarca) de la programación mensual de voladura, esta comunicación debe ser entregada una semana antes de la ejecución de la acción de voladura, adicional en función de incrementar las medidas de seguridad el proyecto implementará el siguiente protocolo de detonación, el cual consistirá en los siguientes pasos:

1. Cinco (5) minutos antes de la voladura, se realizarán 3 sonidos para dar aviso que se realizará la voladura, esto luego que el encargado del área de excavación certifique el desalojo. El explosivista verificará con los puntos de cierre como área segura.

2. Un (1) minuto antes de la voladura, se realizará, 5 sonidos largos para dar aviso que la voladura está próxima a realizar. El explosivista realizará nuevamente una verificación con los puntos de cierre si el área es segura para continuar con el protocolo.

3. Diez (10) segundos antes de realizar la voladura, el explosivista realizará nuevamente una verificación de área segura con los puntos de cierre, luego procederá a realizar una cuenta regresiva de 10 segundos.

c) Presentar las medidas de prevención, mitigación y las medidas de compensación en caso de afectarse alguna infraestructura producto de las voladuras.

En función de aportar lo solicitado en cuanto a las medidas de prevención, mitigación y las medidas de compensación en caso de afectarse alguna infraestructura producto de las voladuras. Adjuntamos seguidamente el cuadro N° 23, medidas de prevención, mitigación y las medidas de compensación en caso de afectarse alguna infraestructura producto de las voladuras. Ver mayores detalles en el anexo N° 6, DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEPERFORACIÓN Y VOLADURAS A CIELO ABIERTO.

Cuadro N° 23, medidas de prevención, mitigación y las medidas de compensación en caso de afectarse alguna infraestructura producto de las voladuras.		
MEDIDAS		
Prevención	Mitigación	Compensación
✓ Que previo a realizar las voladuras se realicen las comunicaciones divulgativas planificadas ✓ Verificar en el proyecto, el área o zona de excavación en donde se requiera proceso de excavación, según diseño y marcar topográficamente, delimitar. ✓ Que previo a realizar las voladuras se realicen revisiones del perímetro y se aplique la acción de ahuyentar las especies de fauna ✓ Que los trabajos sean diseñados y supervisados por un equipo técnico idóneo, los cuales serán responsable de la obra de perforación y voladura. ✓ Que el personal que ejecute las voladuras sea explosivitas calificados. ✓ Las perforaciones de la roca se harán de acuerdo con un diseño adecuado a las condiciones físicas-mecánicas	✓ Realizar un control estricto del nivel de ruido producido por la perforación de los barrenos, así como, la detonación de explosivos, con la ayuda de los instrumentos apropiados. Diseño de un taco adecuado que evite el lanzamiento de rocas. ✓ Disminuir el nivel de ruido, así como, la propagación de partículas sólidas al aire, se utilizarán sistemas de encendido no - eléctricos, detonadores no-eléctricos de micro - retardos, explosivos de alta velocidad comerciales ANFO (94% de gránulos de nitrato de amonio y 6% de aceite combustible diésel). ✓ Monitoreo de cada voladura con la ayuda	✓ En el sitio, ni en el entorno inmediato al proyecto se detectaron infraestructuras potenciales, que puedan ser impactadas, sin embargo, de darse situaciones de conflicto que requieran compensación entre las partes (Comunidad-Promotor), usaremos el arbitraje como forma de resolución de conflictos. Siendo esta forma la manera de buscar soluciones a los diferentes puntos de vista e intereses de los afectados.

del área y realizado por profesionales calificados. ✓ Que los materiales explosivos sean manejados únicamente por personal calificado en el manejo y transporte de estos materiales. ✓ Que todo el movimiento y traslado de los materiales explosivos sea realizado en coordinación con la oficina de seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, la Policía Técnica Judicial, SINAPROC, y con las autorizaciones correspondientes del Ministerio de Gobierno y Justicia. ✓ Que el trasporte de los materiales explosivos sea realizado en los vehículos aprobados para este propósito y de acuerdo con el tipo de material explosivo que sé este manejando o trasladando. ✓ Que los vehículos que trasladan explosivos, así como, el material explosivo que se utilice sea aislado en un lugar adecuado y escoltado en todo momento por el personal calificado ✓ Que la ejecución de las voladuras se realice tomando en cuenta todas las medidas de seguridad, evitando al mismo tiempo las proyecciones innecesarias de material volado, las vibraciones peligrosas y la sobrecarga de los barrenos con explosivos. ✓ Que se realicen los controles y monitoreos con el equipo apropiado (sismógrafo, decibelímetro, etc.) en cada una de las voladuras	del sismógrafo, para evitar daños a terceros. ✓ Registrar cada voladura y presentar los informes de eficiencia a la Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias. ✓ Realizar la voladura en un día y horario adecuado e informar a la comunidad por medio de alarmas de aviso, antes de cada voladura. ✓ Mantener una póliza por daños a terceros	

d) Indicar la disposición final de residuos producto de voladuras (materiales y explosivos).

Los residuos producto de las voladuras siempre y cuando no sean peligros serán trasladados al vertedero municipal o sea sitio autorizado por el municipio para verterlos, de generarse algún residuo que por su composición no pueda ser depositado en este lugar la empresa contratista encargada de las voladuras en cumplimiento de las leyes se encargara de recoger, traslado y depositar donde estas indiquen.

e) Indicar las medidas de mitigación a implementar con respecto a la actividad contemplando los factores físicos (aire, ruido, vibraciones y gases) producto de las voladuras.

En cuanto a las medidas de mitigación a implementar con respecto a la actividad contemplando los factores físicos (aire, ruido, vibraciones y gases) producto de las voladuras. Tenemos a bien exponer las que consideramos se pueden implementar en el cuadro N° 24, Medidas de mitigación a implementar con respecto a la actividad contemplando los factores físicos (aire, ruido, vibraciones y gases) producto de las voladuras.

Cuadro N° 24, Medidas de mitigación a implementar con respecto a la actividad contemplando los factores físicos (aire, ruido, vibraciones y gases) producto de las voladuras.

Medidas de mitigación - Factores físicos			
Aire	Ruido	Vibraciones	Gases
✓ Diseño de un taco adecuado que evite el lanzamiento de rocas, polvos y que sea mínima la generación de gases contaminantes. ✓ Que la implementación de las voladuras (barreno, tacos y otros) pueda controlar el nivel de ruido, e incremento de vibraciones por la perforación y la detonación ✓	✓ Disminuir el nivel de ruido, así como, la propagación de partículas sólidas al aire, se utilizarán sistemas de encendido no - eléctricos, detonadores no-eléctricos de micro - retardos, explosivos de alta velocidad comerciales ANFO (94% de gránulos de nitrato de amonio y 6% de aceite combustible diésel). ✓ Diseño de un taco adecuado que evite el lanzamiento de rocas, control del nivel de ruido, generación de gases contaminantes e incremento de vibraciones por la perforación y la detonación ✓ Se debe realizar un control estricto de nivel de ruido producido por la perforación de los barrenos, así como, la detonación de explosivos, con la ayuda de los instrumentos apropiados.	✓ Previo a la implementación de las voladuras, tener un monitoreo del estado de las infraestructuras más cercanas. ✓ Monitoreo de cada voladura con la ayuda del sismógrafo, para evitar daños a terceros ✓ Diseño de un taco adecuado que evite el lanzamiento de rocas, control del nivel de ruido, generación de gases contaminantes e incremento de vibraciones por la perforación y la detonación	✓ Diseño de un taco adecuado que evite el lanzamiento de rocas, control del nivel de ruido, generación de gases contaminantes e incremento de vibraciones por la perforación y la detonación

f) Presentar plan de prevención de riesgos (contemplando los trabajos de voladura).

En primera instancia debemos establecer que el PLAN DE VOLADURA que se propone debe permitir realizar voladuras de acuerdo con un plan, con un diseño óptimo, donde las condiciones de seguridad a los trabajadores, técnicos explosivitos, comunidad en general y el ambiente, estén garantizadas.

En cuanto a los riesgos ambientales y de salud, consideramos que estos están relacionados con las diferentes actividades que se realizaran para cumplir con las etapas que se tienen contempladas para el desarrollo del proyecto. Entre los riesgos que inciden contra la salud del personal podemos mencionar aquellos relacionados con el manejo de desechos comunes y las sustancias peligrosas como los explosivos; el manejo de maquinarias y equipo pesado utilizados durante la extracción y adecuación del material pétreo.

Entre las medidas para prevenir el riesgo ambiental y a la salud. En primera instancia el promotor y ejecutor debe declarar e implementar durante las etapas del desarrollo del proyecto, una política de seguridad que garantice la protección del ambiente y la salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas como:

- Designación de un grupo trabajadores organizados, comprometidos en el cumplimiento de las normas de seguridad existentes.
- Garantizar la existencia de un equipo Humano capacitado y/o especializado para el manejo de sustancias peligrosas y/o tóxicas, incluyendo los explosivos.
- Contar con métodos seguros laborales que protejan la salud, el ambiente, los recursos económicos y las estructuras físicas del proyecto.
- Esclarecer en los contratos laborales criterios de salud y protección ambiental, y capacitar a todo el personal sobre la importancia de estos criterios.
- Realizar prácticas (simulacros) de acciones a tomar en caso de emergencia para probar la eficiencia de los sistemas de seguridad adoptados.

- Proporcionar a los trabajadores todo el equipo de seguridad personal requerido, dados los potenciales riesgos en el trabajo y exposición de ajustes físicos o sustancias peligrosas, y revisar periódicamente que el mismo se encuentra en óptimas condiciones.
- Evaluar el tipo de accidente más frecuente y concienciar al personal sobre esta situación para minimizarlos y/o prepararse para hacerle frente a estas emergencias.
- Tener un registro telefónico de las autoridades tales como el SINAPROC, policía, Bomberos, Centros de salud, etc.
- Realizar reuniones periódicas con la participación de personal administrativo y trabajadores en la cual se aclaren situaciones difíciles o riesgosas que se puedan dar, a fin de prevenir desastres.
- Almacenar correctamente todos los insumos y evitar que el material común se mezcle con sustancias peligrosas.
- Capacitar a todo el personal haciéndoles saber de los peligros potenciales que existen y las medidas de higiene, protección y seguridad que cada uno debe tomar, así, como tomar las prevenciones para que se tenga acceso a primeros auxilios.
- Confeccionar un sistema de riesgos de accidentes ocurridos y mantenerlos actualizados.
- Elaborar e implementar un plan de emergencias válidas para emergencias médicas de cuidado (heridas o golpes en la cabeza, problemas respiratorios, ataques cardíacos, etc.).
- Realizar limpiezas para evitar los accidentes por la presencia de escombros y otros materiales inservibles.

7. En **Anexo 4** – **Resultado de las Evaluaciones realizadas por el laboratorio**, adjuntan análisis de calidad de agua realizado al Rio La Gloria, a la Quebrada

Sin Nombre cerca de la comunidad, Quebrada Sin Nombre cerca al futuro tanque y Quebrada Sin Nombre a la salida del camino, no obstante, los laboratorios que realizaron los análisis a las Quebradas no son acreditados por la CNA, además cabe resaltar que en la **página 158** del EsIA, **punto 5.0 Descripción del proyecto, obra o actividad**, señala que: "El movimiento de tierra se ha realizado condicionando a 5 corrientes de agua de quebradas Sin Nombre y cinco flujos de aguas pluviales bajan y fluyen el polígono" por lo antes descrito se solicita:

a) Para las Quebradas Sin Nombre, cuyo análisis de calidad de agua fue adjuntado en el Anexo 4, presentar:
   i. Presentar nota emitida por el Consejo Nacional de Acreditación, que evidencia el Registro del Laboratorio.
   ii. De no contar con acreditación por parte Consejo Nacional de Acreditación (CNA), deberá presentar análisis de calidad de agua de la Quebrada Sin Nombre (original y firmado o copia notariada) realizado por un laboratorio acreditado por el CNA.
b) Presentar análisis de calidad de agua de las dos (2) quebradas no incluidas en el Anexo 4 (original y firmado o copia notariada), realizado por un laboratorio acreditado por el CNA.

Respuesta N° 7: En función de dar respuestas a esta interrogante que cuenta con dos puntos procedemos a presentar los análisis de agua producto de un nuevo monitoreo a las cinco fuentes de agua presentes, con lo cual remplazamos los tres informes presentados

INFORME DE RESULTADOS

Cliente:	**Consorcio RB Chiriquí Grande**
Proyecto:	**Estudio, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y redes de abastecimiento, Provincia de Bocas del Toro**
Ubicación:	**Chiriquí Grande, provincia de Bocas del Toro**
Tipo de matriz:	**Agua superficial**

Ambitek Services Inc.

INFORME DE RESULTADOS

N.° **INFO-LAQUIASA-OS22100028-01**

FECHA DE EMISIÓN: 2022-11-08

	1 DATOS DEL LABORATORIO	2 DATOS DEL CLIENTE
Nombre	Ambitek Services, Inc. (Ambitek)	CONSORCIO RB CHIRIQUI GRANDE
Dirección	Ciudad del Saber, Edificio 231, piso 1	Chiriquí Grande, provincia de Bocas del Toro.
RUC	155618933-2-2015 DV 3	-
Teléfono	+(507) 317-0464	6730 4933
Contacto	María Briceño	Enzo de Gracia
Correo	mbriceno@ambitek.com.pa	isenlodega@gmail.com

3 INFORMACION SOBRE LOS ENSAYOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

#	Ensayo	Método
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	Método de substrato definido (kit) análogo a SM 9223 B
2	Bacterias coliformes totales	Método de substrato definido (kit) análogo a SM 9221 B
3	Potencial de hidrógeno, pH	SM 4500-H+ B
4	Sólidos totales disueltos	SM 2540 C
5	Sólidos totales suspendidos	SM 2540 D
6	Turbiedad	SM 2130 B
7	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	SM 5210 B
8	Color real (*)	SM 2120 B

(*): Parámetro no acreditado

4 DATOS DEL MUESTREO

Procedimientos del laboratorio	PROC-TC-009 "Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras" PROC-TC-MUEST "Procedimiento y plan de muestreo"
Muestreo realizado por	El cliente entregó los envases en el laboratorio. La información que se presenta sobre las condiciones de muestreo fue suministrada por el cliente
Dirección de muestreo	Chiriquí Grande, provincia de Bocas del Toro
Fecha de muestreo	13/10/2022
Tipo de matriz	Agua superficial
Tipo de muestra	Simple
Reglamento técnico	Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008. Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.

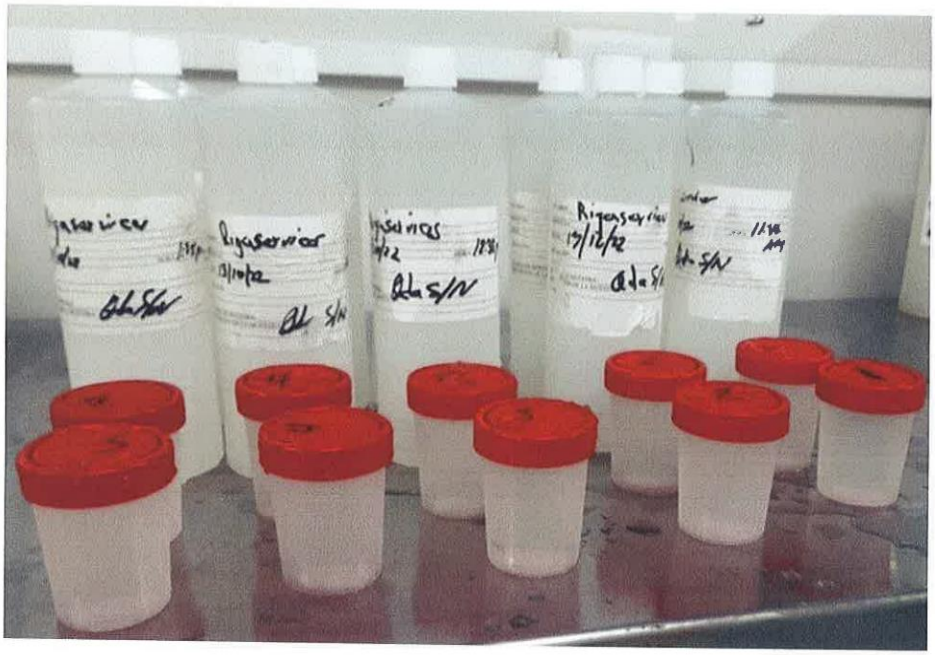


Fig. 1. Fotografía de los envases de la muestra.

5 RESULTADOS

Resultados muestra	**MU01**
Identificación cliente	**Quebrada 1**
Hora de muestreo	**11:42 am**
Coordenada	**17P0363221.48 UTM 0992351.60 / N 08°58'31.03" W 082°14'39.25"**

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	14136.1	9249.2 - 21016.2	NMP/100 mL	NR	=< 250
2	Bacterias coliformes totales	> 24196	14395 - ∞	NMP/100 mL	NR	NE
3	Potencial de hidrógeno, pH	7.7 (20.0 °C)	± 0.1	-	NR	6.5 - 8.5
4	Sólidos totales disueltos	78	± 11	mg/L	25	< 500
5	Sólidos totales suspendidos	< 2.5	NA	mg/L	2.5	< 50
6	Turbiedad	2.0	± 0.19	NTU	0.08	< 50
7	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	NA	mg O_2/L	2	< 3
8	Color real	5	NA	UC	0	< 100

Resultados muestra	**MU02**
Identificación cliente	**Quebrada 2**
Hora de muestreo	**12:14 pm**
Coordenada	**17P0363427.94 UTM 0992711.83 / N 08°58'42.78" W 082°14'32.53"**

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	1075.8	787.9 - 1454.1	NMP/100 mL	NR	=< 250
2	Bacterias coliformes totales	> 24196	14395 - ∞	NMP/100 mL	NR	NE

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
3	Potencial de hidrógeno, pH	7.4 (19.9 °C)	± 0.1	-	NR	6.5 - 8.5
4	Sólidos totales disueltos	42.0	± 6.1	mg/L	25	< 500
5	Sólidos totales suspendidos	< 2.5	NA	mg/L	2.5	< 50
6	Turbiedad	1.5	± 0.14	NTU	0.08	< 50
7	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	NA	mg O_2/L	2	< 3
8	Color real	5	NA	UC	0	< 100

Resultados muestra	**MU03**
Identificación cliente	**Quebrada 3**
Hora de muestreo	**12:35 pm**
Coordenada	**17P0363631.97 UTM 0992809.13 / N 08°58'45.97" W 082°14'25.86"**

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	1469.5	1105 - 1928.6	NMP/100 mL	NR	=< 250
2	Bacterias coliformes totales	> 24196	14395 - ∞	NMP/100 mL	NR	NE
3	Potencial de hidrógeno, pH	7.6 (20.0 °C)	± 0.1	-	NR	6.5 - 8.5
4	Sólidos totales disueltos	78	± 11	mg/L	25	< 500
5	Sólidos totales suspendidos	< 2.5	NA	mg/L	2.5	< 50
6	Turbiedad	1.7	± 0.16	NTU	0.08	< 50
7	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	NA	mg O_2/L	2	< 3
8	Color real	5	NA	UC	0	< 100

Resultados muestra	**MU04**
Identificación cliente	**Quebrada 4**
Hora de muestreo	**1:03 pm**
Coordenada	**17P0363818 UTM 0992903 / N 08°58'49.0" W 082°14'19.8"**

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	1834.7	1343.8 - 2131.3	NMP/100 mL	NR	=< 250
2	Bacterias coliformes totales	> 24196	14395 - ∞	NMP/100 mL	NR	NE
3	Potencial de hidrógeno, pH	7.2 (20.1 °C)	± 0.1	-	NR	6.5 - 8.5
4	Sólidos totales disueltos	50.0	± 7.2	mg/L	25	< 500
5	Sólidos totales suspendidos	< 2.5	NA	mg/L	2.5	< 50
6	Turbiedad	1.2	± 0.12	NTU	0.08	< 50
7	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	NA	mg O_2/L	2	< 3
8	Color real	5	NA	UC	0	< 100

Resultados muestra	**MU05**
Identificación cliente	**Quebrada 5**
Hora de muestreo	**1:35 pm**
Coordenada	**17P0364233.95 UTM 0993180.01 / N 08°58'58.11" W 082°14'06.19"**

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
1	Bacterias coliformes fecales (termotolerantes)	19862.9	12220.3 - 33002.3	NMP/100 mL	NR	=< 250
2	Bacterias coliformes totales	> 24196	14395 - ∞	NMP/100 mL	NR	NE
3	Potencial de hidrógeno, pH	7.2 (20.0 °C)	± 0.1	-	NR	6.5 - 8.5

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LP
4	Sólidos totales disueltos	72	± 10	mg/L	25	< 500
5	Sólidos totales suspendidos	< 2.5	NA	mg/L	2.5	< 50
6	Turbiedad	2.2	± 0.21	NTU	0.08	< 50
7	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	NA	mg O_2/L	2	< 3
8	Color real	10	NA	UC	0	< 100

Notas y abreviaturas

LDM	Límite de detección del método
LP	Decreto No. 75 del 4 de junio de 2008
NA	No aplica; el resultado es inferior al LDM o el analito no es detectable
NC	Parámetro no calculado
ND	No detectable
NE	Parámetro sin límite máximo permitido en el reglamento técnico o normativa aplicable
NR	No se requiere según los *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*

6 OBSERVACIONES

- Los resultados obtenidos son representativos del momento en el que se realizó el muestreo y de las condiciones de manipulación previa y de llegada de las muestras.
- La incertidumbre reportada para los ensayos fisicoquímicos corresponde a un nivel de confianza del 95 % ($k \approx 2$).
- Fecha de inicio de las actividades del servicio 2022-10-14
- Fecha de finalización de las actividades del servicio 2022-11-03

7 AUTORIZACIONES

Personal autorizado para los análisis:

Lic. Marlina Rodríguez
Químico
Idoneidad No. 417

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

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

Autoriza la emisión de este informe:

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

Lic. Josue F. Alonso N.
Químico
Idoneidad No. 0822
Lic. Josué Alonso
Químico JTNQ
Idoneidad # 0822
Ambitek Services, Inc.

8 CADENA DE CUSTODIA

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

Ambitek

AMBITEK SERVICES, INC. - CADENA DE CUSTODIA
Mediciones en campo - Recepción de muestras

RUC 155618633-2-2015 DV 3. Calle Clarence Sandoña, Edificio 231, Piso 1, Ciudad del Saber, Clayton. Tel: 317-0464; contacto@ambitek.com.pa

OS N°: LAQUIASA-OS22100028
Cliente: Laquiasa
N° de muestras: 5
Instrucciones adicionales:

Responsable por el muestreo: Cliente
Teléfono de contacto:
Lugar de muestreo: Chiriquí Grande, Bocas del Toro.

Fecha de muestreo: 2022-10-13
Técnico de muestreo: Cliente
Procedimiento de muestreo del labor: PROC-TC-MUEST

Código del laboratorio	Código de campo o del Cliente	Hora de muestreo	Matriz	Parámetros fisicoquímicos medidos en campo	Coordenadas (si es aplicable)
MU01	Quebrada 1	11:42	Agua superficial		
MU02	Quebrada 2	12:14	Agua superficial		
MU03	Quebrada 3	12:35	Agua superficial		
MU04	Quebrada 4	1:03 pm	Agua superficial		
MU05	Quebrada 5	1:35 pm	Agua superficial		

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

Entregado por: Isis T. López
Fecha / Hora: 2022-10-14 : 11:22 am
Recibido por: Daniela R
Firma: Isis T. López Q.
Temperatura de la muestra, °C: 4 °C
Observaciones de entrega:

Ensayos de muestras compuestas:
Observaciones del muestreo:
Condiciones ambientales - Muestreo de agua superficial: soleado, nublado, lluvioso, muestra seleccione

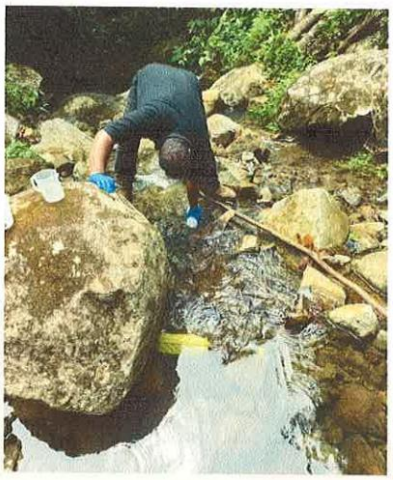
FIN DEL INFORME

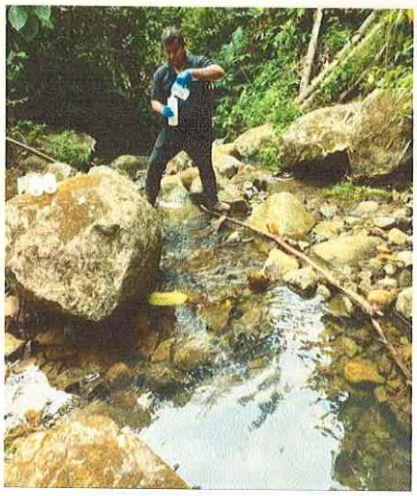
Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
258-5440/6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

ANEXO
IA 035-2022

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Imágenes de Monitoreo Ambiental, para CONSORCIO RB CHIRIQUI GRANDE. Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.

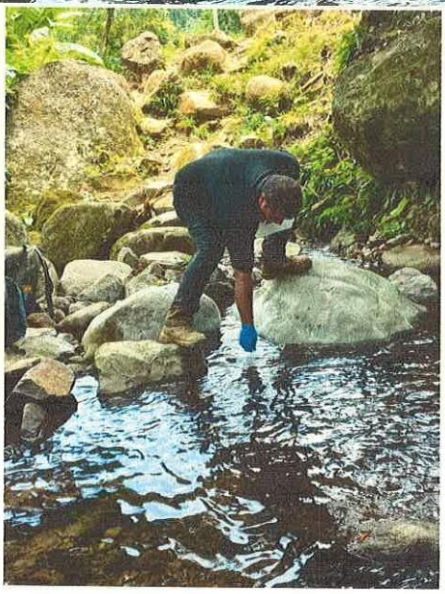




Toma de muestra de agua de Quebrada Sin Nombre 1

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

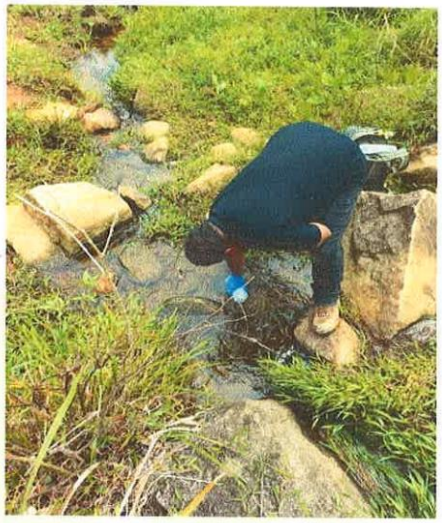
Imágenes de Monitoreo Ambiental, para CONSORCIO RB CHIRIQUI GRANDE. Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.



Toma de muestra de agua de Quebrada Sin Nombre 2

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante,
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

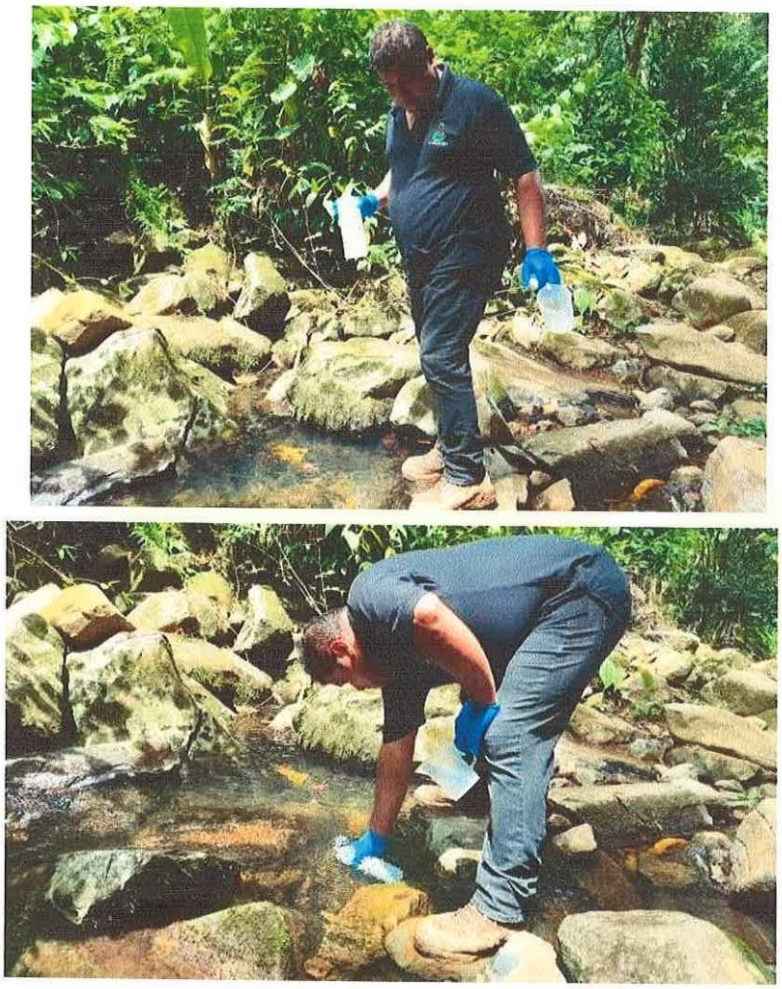
Imágenes de Monitoreo Ambiental, para CONSORCIO RB CHIRIQUI GRANDE. Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.



Toma de muestra de agua de Quebrada Sin Nombre 3

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

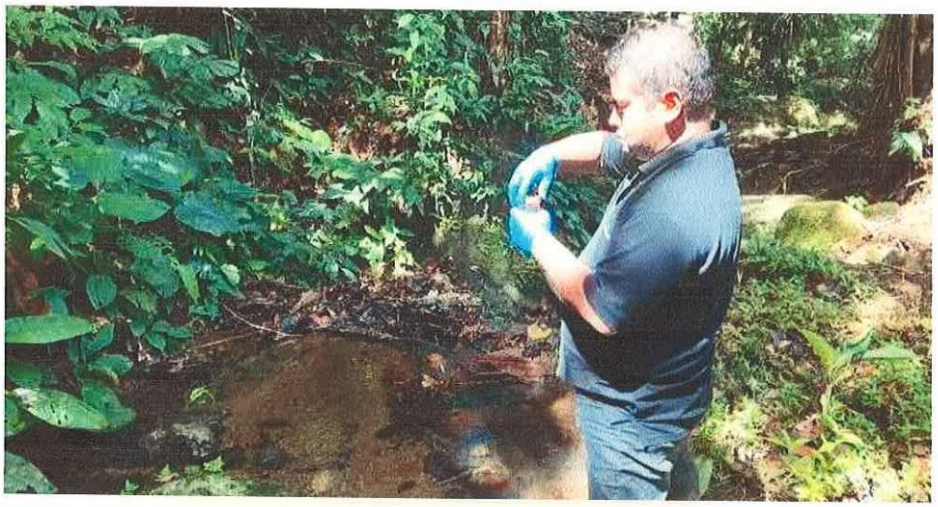
Imágenes de Monitoreo Ambiental, para CONSORCIO RB CHIRIQUI GRANDE. Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.



Toma de muestra de agua de Quebrada sin Nombre 4

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Imágenes de Monitoreo Ambiental, para CONSORCIO RB CHIRIQUI GRANDE. Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.



Toma de muestra de agua de Quebrada sin Nombre 5

Panamá Oeste, La Chorrera,
Ave. Brillante.
laquiasa.21@gmail.com
6730-4933/258-5440

Laboratorio Químico Ambiental S.A.
(LAQUIA, S.A.)
IA 035-2022

LAQUIASA

Imagen de Ubicación Satelital de Sitios de Monitoreo Ambiental, para CONSORCIO RB CHIRIQUI GRANDE. Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.

Coordenadas

Toma de muestra de agua de Quebrada sin Nombre 1	17P0363221.48 UTM 0992351.60 N 08°58'31.03" W 082°14'39.25"
Toma de muestra de agua de Quebrada sin Nombre 2	17P0363427.94 UTM 0992711.83 N 08°58'42.78" W 082°14'32.53"
Toma de muestra de agua de Quebrada sin Nombre 3	17P0363631.97 UTM 0992809.13 N 08°58'45.97" W 082°14'25.86"
Toma de muestra de agua de Quebrada sin Nombre 4	17P0363818 UTM 0992903 N 08°58'49.0" W 082°14'19.8"
Toma de muestra de agua de Quebrada sin Nombre 5	17P0364233.95 UTM 0993180.01 N 08°58'58.11" W 082°14'06.19"

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRA

LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL, S.A. N° 35

Datos Generales	
Usuario	Consorcio RB Chiriquí Grande
Contacto	Lesther Jessue Blandón Picado
Localización de Muestreo	Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro
Proyecto	Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabiliza...
Personal Muestreador	Licdo Enzo De Gracia / Licda Isis López

Datos Técnicos

Número de Muestra	Descripción de la Muestra	Fecha	Hora	Parámetros								Matriz
				TE	pH							
#1	Toma de Muestra de Obrada Sin Nombre #1	13/10/22	11:42 am.	25.2	7,7							Agua.
	17P0363221.48 UTM 0992351.60											
	N 08°58'31.03" W 082°14'39.25"											
#2	Toma de Muestra de Quebrada Sin Nombre #2	13/10/22	12:14 pm.	25.7	7,4							Agua
	17P0363427.94 UTM 0992711.93											
	N 08°58'42.79" W 082°14'32.53"											
#3	Toma de Muestra de Quebrada Sin Nombre #3	13/10/22	12:35 pm.	26.8	7,6							Agua.
	17P0363631.97 UTM 0992809.13											

Datos Técnicos Complementarios

De Campo	Entrega en el Laboratorio		
Observaciones Técnicas: Día Nublado.	Condiciones de la muestra: ☑ Temperatura ambiente ☐ Fría	Entregador Por: EDG	Recibido Por: IL.
	Observaciones: —	Fecha: 13/oct/22	Fecha: 13/oct/22
		Hora: 10:30pm	Hora: 10:30pm.

DOCUMENTO ORIGINAL

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRA

LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL, S.A. N° 35

Datos Generales

Usuario	Consorcio RB Chiriquí Grande
Contacto	Lesther Josue Blandon Picado
Localización de Muestreo	Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro.
Proyecto	Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta....
Personal Muestreador	Licdo Enzo De Gracia / Licda. Isis López

Datos Técnicos

Número de Muestra	Descripción de la Muestra	Fecha	Hora	Parámetros								Matriz
				T°C	pH							
#3	N 08°58' 45.97" W082°14' 25.86	13/10/22										Agua
#4	Toma de Muestra de Quebrada	13/10/22	1:03 pm.	26.3	7,2							Agua.
	Sin Nombre. #4											
	17P 0363818 UTM 0992903											
	N 08° 58' 49.0 W 082° 14' 19.8"											
#5	Toma de Muestra de Quebrada	13/10/22	1:35 pm.	26.7	7,2							Agua
	Sin Nombre #5.											
	17P 0364233.95 UTM 0993180.01											
	N 08° 58' 58.11 W082° 14' 06.19"											

Datos Técnicos Complementarios

De Campo	Entrega en el Laboratorio		
Observaciones Técnicas	Condiciones de la muestra	Entregador Por:	Recibido Por:
Día Nublado.	☐ Temperatura ambiente ☑ Fría	EDG.	IL.
	Observaciones: —	Fecha: 13/oct/22	Fecha: 13/oct/22
DOCUMENTO ORIGINAL		Hora: 10:30 pm.	Hora: 10:30 pm.

LAQUIASA

LQA-002 Revisado 1/7/2017

Panamá Oeste, Valle Dorado,
Ave Brillante.
6730-4933
laquiasa.21@gmail.com

LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL S.A.

Nº 035

RECIBO DE MUESTRAS

IA: 35-2022
de Lab: 89, 90, 91-2022
92, 93

DATOS ADMINISTRATIVOS			
ELABORAR INFORME A NOMBRE DE:	Consorcio RB Chiriquí Grande.	ELABORAR FACTURA A NOMBRE DE:	Consorcio RB Chiriquí Grande.

DATOS DEL CONTACTO	
NOMBRE:	Lesther Josué Blandón Picado

DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)			
FECHA DE LA(S) MUESTRA(S):	13/octubre/22	HORA DE TOMA DE MUESTRA(S):	11:42 am a 1:35 pm

DETALLES DE LA(S) MUESTRA(S)		
1. Una muestra de Quebrada Sin Nombre #1 2. Una muestra de Quebrada Sin Nombre #2 3. Una muestra de Quebrada Sin Nombre #3 4. Una muestra de Quebrada Sin Nombre #4 5. Una muestra de Quebrada Sin Nombre #5.	CANTIDAD DE MUESTRA: 2.2L.	
	TIPO DE ENVASE	
	Plástico: ✓	
	Vidrio: —	
	Estéril: ✓	
	Muestreo Realizado por: EDG IL.	
LUGAR DE MUESTREO: Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del toro.		

PARÁMETRO PARA ANÁLISIS
Agua: CF, CT, pH, SD, SS, turbidez, DBO, Color

OBSERVACIONES
Proyecto: Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, Provincia de Bocas del Toro.

Entregada por: EDG.
Fecha: 13/octubre/22
Hora: 10:30 pm.

Recibido por: IL.
Fecha: 13/oct/22

DOCUMENTO ORIGINAL

LQA-001

Revisado 1/7/2017

8. La Dirección de Seguridad Hídrica mediante **MEMORANDO-DSH-0620-2022**, indica lo siguiente: “Luego del análisis del Estudio de Impacto Ambiental se concluye que durante el desarrollo del proyecto se afectarán seis fuentes hídricas: Rio la Gloria y cinco quebradas sin nombre. Los impactos y las medidas de mitigación correspondientes a la etapa de construcción están definidos, no así los impactos y medidas durante la etapa de operación, específicamente se requiere incluir en el EsIA los impactos relacionados con la actividad de mantenimiento y limpieza del sitio de la toma”, por lo que se solicita:
    a) Incluir la actividad de mantenimiento y limpieza del sitio de la toma durante la etapa de operación, identificar los impactos y definir medidas de mitigación específicas para dicha actividad.
    b) Aclarar si el proyecto respeta de igual manera la zona de tres metros (3.m) de servidumbre de uso público a ambos lados de las fuentes hídricas localizadas dentro del proyecto, como señala el Decreto Ejecutivo N°.55 de 13 de junio de 1973 “Que reglamenta las servidumbres en materia de agua”.

Respuesta N° 8: En cuanto a esta pregunta tenemos a bien aportar respuesta en el orden que se solicitaron:

a) Incluir la actividad de mantenimiento y limpieza del sitio de la toma durante la etapa de operación, identificar los impactos y definir medidas de mitigación específicas para dicha actividad.

Durante la etapa de operación el sitio de la toma debe ser conservado por lo tanto se deben hacer actividades de mantenimiento que evite la perdida de las características que debe mantener el sitio de la captación por lo tanto seguidamente en el cuadro N° 25, actividades de mantenimiento y limpieza del sitio de la toma durante la etapa de operación, identificar los impactos y definir medidas de mitigación.

Cuadro N° 25, Actividades de mantenimiento y limpieza del sitio de la toma durante la etapa de operación, identificar los impactos y definir medidas de mitigación.		
Actividades de mantenimiento y limpieza	Identificación de impactos	Medidas de mitigación.
Limpieza a machete del área de servidumbre en los dos márgenes del área de toma	Disminución de cobertura vegetal	✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se realizará la limpieza Acondicionar el sitio después de la limpieza con el retiro del material cortado y la reposición vegetal. ✓ Prohibir la quema de cualquier material en el sitio. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Prohibir la caza de animales silvestres.
	Modificación del paisaje	✓ Acondicionar el sitio después de la limpieza con el retiro del material cortado y la reposición vegetal. ✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se realizará la limpieza. ✓ Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice.
	Generación de desechos sólidos y líquidos	✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos y los restos de vegetación cortada, estos deben permitir la recolección y disposición, colocarse en lugares estratégicos y debidamente señalizados. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Colocar en lugares estratégicos de este frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de limpieza y darle el debido mantenimiento.

		✓ Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.
	Generación de ruido	✓ Mantener los vehículos que se usaran para trasladar el material cortado y otros desechos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.
	Generación de empleo	✓ Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Disminución de fauna	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del área de limpieza. ✓ Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Acondicionar el sitio después del corte de vegetación. ✓ Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. ✓ Prohibir la caza de animales silvestres y la pesca en este sitio. ✓ Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	✓ Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se debe limpiar. ✓ Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. ✓ Acondicionar el sitio después de la limpieza. ✓ Realizar jornadas de limpieza y fumigación. ✓ Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna.
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica. ✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Recoger los restos de material cortado y desechos.
Limpieza mediante dragado de mantenimiento del sitio de la toma	Alteración de la calidad de aguas	✓ Colocar trampas en la parte baja de la fuente hídrica o sea después del sitio de dragado para evitar arrastres de desechos y sedimentos aguas abajo. ✓ Colocar trampas en los entornos de los sitios de vertido del material dragado para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales al rio, éstas

		pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos mientras se de la actividad, tanto en los entornos de los sitios de vertido con aguas abajo al sitio de dragado. ✓ Recoger los restos de material, escombros, sedimentos y suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en predio. ✓ Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo sin desechos ni sedimentos al rio. ✓ 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. Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.
	Emisiones de gases y partículas	✓ Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen. ✓ Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. ✓ Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto. Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
	Generación de desechos sólidos y líquidos	✓ Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. ✓ Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice.

		✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento. ✓ Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. ✓ Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado. ✓ Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente. Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.
	Alteración del flujo de agua del rio	✓ Delimitar y señalizar el área a intervenir previo a la ejecución de las actividades. ✓ Tramitar y obtener previo a la intervención toda la Permisología pertinente. ✓ Colocar trampas en la parte baja de la fuente hídrica o sea después del sitio de dragado para evitar arrastres de desechos y sedimentos aguas abajo. ✓ Colocar trampas en los entornos de los sitios de vertido del material dragado para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales al rio, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio. ✓ Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. ✓ Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos mientras se de la actividad, tanto en los entornos de los sitios de vertido con aguas abajo al sitio de dragado. ✓ Recoger los restos de material, escombros, sedimentos y suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en predio. 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.
	Generación de ruido	✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento. ✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto. Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
	Generación de empleo	✓ Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro ✓ 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. ✓ Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. ✓ Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. ✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
Transporte del material dragado al vertedero municipal	Generación de sedimentos	✓ Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. ✓ 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. ✓ Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.

		✓ Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados. ✓ Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo. ✓
	Generación de ruido	✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento. ✓ Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
	Generación de empleo	✓ Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Emisiones de gases y partículas	✓ Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen. ✓ Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. ✓ Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo. ✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos. ✓ Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. ✓ Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto. ✓ Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	✓ Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. ✓ En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro ✓ 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. ✓ Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. ✓ Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. ✓ Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. ✓ Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.

b) Aclarar si el proyecto respeta de igual manera la zona de tres metros (3.m) de servidumbre de uso público a ambos lados de las fuentes hídricas localizadas dentro del proyecto, como señala el Decreto Ejecutivo N°.55 de 13 de junio de 1973 “Que reglamenta las servidumbres en materia de agua”.

En cuanto a esta interrogante debemos dejar claro que el promotor del proyecto establece como prioridad el cumplir con todas las normativas existente en el país en cuanto al tema, por lo tanto y en función de lo que señala el Decreto Ejecutivo N°.55 de 13 de junio de 1973 “Que reglamenta las servidumbres en materia de agua”, el cual señala específicamente en el artículo N° 41: Se entiende por márgenes las zonas laterales que lindan con los limites externos de la línea de ribera, en una zona de tres metros, a servidumbre de uso público en interés generarla de la navegación, la flotación, la pesca y el salvamento. Por lo tanto, se cumplirá en toda su extensión con respetar la zona de tres metros (3.m) de servidumbre de uso público a ambos lados de las fuentes hídricas localizadas dentro del proyecto.

9. En la **página 153** del EsIA, **punto 4.1 Información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de propiedad,**

contrato u otros, se indica que los Certificados de propiedad son Terrenos Nacionales y Comar7

10. cales, Derechos Posesorios y la Finca N° 2733. A fin de cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°. 123 del 14 de agosto del 2019, el Promotor proporciona documentos legales de Fincas Privadas a impactar por la construcción del nuevo alineamiento. No obstante, se le solicita subsanar los siguiente:
    a) Presentar para las propiedades de los señores: Claudio Hooker, Edwin Taylor, Ignacio Smith, Ramón Pineda y Enrique Jiménez, documento emitido por ANATI (original o copia autenticada), que avale en que proceso se encuentran las propiedades, según lo indicado en la Resolución ADM-036 de 3 de febrero 2015.
    b) Presentar para la propiedad del señor Gonzalo Justavino Sánchez, certificación del globo de terreno, emitido por el Administrador General de ANATI (original o copia autenticada) según lo indicado en la ADM-036 de 3 de febrero 2015.
    c) Presentar para la finca N°. (2733), autorización firmada por Julieta Selles y Annie Rassow, y copia de sus cédulas debidamente notariadas.
    d) Mapa detallando la ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra.

Respuesta N° 9: En cuanto a esta interrogante procedemos a presentar las respuestas en la orden solicitada

a) Presentar para las propiedades de los señores: Claudio Hooker, Edwin Taylor, Ignacio Smith, Ramón Pineda y Enrique Jiménez, documento emitido por ANATI (original o copia autenticada), que avale en que proceso se encuentran las propiedades, según lo indicado en la Resolución ADM-036 de 3 de febrero 2015.

Adjuntamos nota 1081- 2022 – DNING – DEPROCA, en la cual el IDAAN, solicita a la ANATI, certificación de globos de terrenos y estatus de procesos, para los señores Claudio Hooker, Edwin Taylor, Ignacio Smith, Ramón Pineda y Enrique

Jiménez. Además, adjuntamos la nota N°. ANATI – DAG – 2586 – 2022, en la cual esta entidad responde la consulta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

IDAAN

COPY

Panamá, 30 de agosto de 2022
Nota 1081-2022-DNING-DEPROCA

Licenciado
José Gabriel Montenegro
Administrador General
Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI)

Ref. Proyecto: Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, provincia de Bocas del Toro.

Asunto: Solicitud de Certificación de Globo de Terreno y Estatus de Procesos.

Estimado Ingeniero Domínguez:

Por medio de la presente me dirijo a usted, para desearle éxitos en sus funciones; y a la vez indicarle que el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, se encuentra realizando tramites en el Ministerio de Ambiente de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, provincia de Bocas del Toro", como parte del mismo se requiere la Certificación del globo de terreno del señor Gonzalo Justavino Sánchez con cédula 4-121-1835, el cual presenta Certificación de la Regional de Bocas del Toro y se requiere que la misma sea emitida por la Administración General. Adicional se solicita el Estatus de los Procesos en su Institución, en base a la Resolución Administrativa ADM-036 de 6 de febrero de 2015, para los siguientes propietarios de terrenos que se verán afectados por el proyecto:

Propietarios	No. Cédula
Edwin Taylor	1-762-1054
Claudio Hooker	1-727-1645
Enrique Jiménez	1-24-42
Ramón Pineda	1PI-3-1309
Ignacio Smith	1-19-241

En caso de cualquier consulta, contactar a la Lcda. Mariela Barrera: mbarrera@idaan.gob.pa y teléfono 504-0613; o a la Lcda. Jaisseth González: jgonzalez4@idaan.gob.pa y teléfono 504-4161.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente,

MSc. JUAN ANTONIO DUCRUET N.
Director Ejecutivo
V/MB/jgp

AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS
CENTRO DE ATENCIÓN
RECIBIDO
Fecha: 14-9-22
Hora: 12:14
Firma: Sasha Santos

www.idaan.gob.pa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

AUTORIDAD NACIONAL
DE ADMINISTRACIÓN
DE TIERRAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
Administración General

Panamá, 28 de septiembre de 2022.
Nota No. ANATI-DAG-2586-2022.

Ingeniero
JUAN ANTONIO DUCRUET
Director General
Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
E.S.D.

Respetado Director:

Con grato placer me dirijo a usted, a fin de dar respuesta al memorial contenido en el Control de Servicio 512-592553 de 14 de septiembre de 2022, que contiene la Nota 1081-2022-DNING-DEPROCA de 30 de agosto de 2022 proferida por el Despacho a su cargo, relacionado con el proyecto "**ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"** y donde se requiere certificación de trámite para la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente, de las siguientes personas:

- **Gonzalo Justavino Sánchez,** con cédula de identidad personal No. 4-121-1935. El cual mantiene una solicitud por una superficie de 13 HAS +4,554.86, expediente identificado con el número No. 1-144-16 y cuya certificación adjuntamos.
- **Edwin Taylor,** con cédula de identidad personal No 1-762-1054, no mantiene expediente en esta Autoridad.
- **Claudio Hooker,** con cédula de identidad personal No 1-727-1645, no mantiene expediente en esta Autoridad.
- **Enrique Jiménez,** con cédula de identidad personal No 1-24-42, no mantiene expediente en esta Autoridad.
- **Ramón Pineda,** con cédula de identidad personal No 1PI-3-1309, no mantiene expediente en esta Autoridad.
- **Ignacio Smith,** con cédula de identidad personal No 1-19-241, no mantiene expediente en esta Autoridad.

Con mis más sinceras muestras de consideración y aprecio,

Atentamente,

José Gabriel Montenegro
Administrador General
Autoridad Nacional de Administración de Tierras

JGM/DCT/jr

Adjunto: Certificación de Trámite del señor **Gonzalo Justavino Sánchez**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

AUTORIDAD NACIONAL
DE ADMINISTRACIÓN
DE TIERRAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ADMINISTRACIÓN GENERAL

EL SUSCRITO ADMINISTRADOR GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS, EN ATENCIÓN A LA SOLICITUD DE PARTE INTERESADA, EN PLENO USO DE SUS FACULTADES LEGALES,

CERTIFICA:

Que, **GONZALO JUSTAVINO SÁNCHEZ.**, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 4-121-1838, mantiene una solicitud de compra a la Nación ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), sobre un globo de terreno con una superficie de **13 Has + 4,554.86 m²**, ubicado en la localidad de **Miramar**, corregimiento de **Miramar**, distrito de **Chiriquí Grande**, provincia de **Bocas del Toro**, petición contenida en el expediente **1-144-16.**

Que el globo de terreno está comprendido en los siguientes linderos:

Norte:	Carretera de Asfalto de Miramar hacia Rambala.
Sur:	Terreno Nacional ocupado por Gonzalo Justavino Sánchez, plano aprobado No. 103-02-2335.
Este:	Terreno Nacional ocupado por Jesús Gabriel Váldez, Lorenzo Santo y Gonzalo Justavino Sánchez, plano aprobado No. 103-02-2335.
Oeste:	Quebrada Miramar y Terreno Nacional ocupado por Miguel Antonio Dixon

El presente documento sólo certifica la existencia de la solicitud y no constituye garantía alguna del resultado final de la misma.

La presente certificación tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de su fecha.

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintiocho (28) días del mes de septiembre de dos mil veintidós (2022).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
DESPACHO SUPERIOR
AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS
REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

José Gabriel Montenegro
Administrador General
Autoridad Nacional de Administración de Tierras
(ANATI)

JGM/DCT/jr

b) Presentar para la propiedad del señor Gonzalo Justavino Sánchez, certificación del globo de terreno, emitido por el Administrador General de ANATI (original o copia autenticada) según lo indicado en la ADM-036 de 3 de febrero 2015.

Adjuntamos nota 1081- 2022 – DNING – DEPROCA, en la cual el IDAAN, solicita a la ANATI, certificación de globos de terrenos y estatus de procesos, para los señores Claudio Hooker, Edwin Taylor, Ignacio Smith, Ramón Pineda y Enrique Jiménez.

Además, adjuntamos la nota N°. ANATI – DAG – 2586 – 2022, en la cual esta entidad responde la consulta, señalando la certificación para cada una de las personas y extiende el certificado a favor del señor Gonzalo Justavino Sánchez, por un globo de terreno de 13 hectáreas más 4,554.86 m^2.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

IDAAN

COPY

Panamá, 30 de agosto de 2022
Nota 1081-2022-DNING-DEPROCA

Licenciado
José Gabriel Montenegro
Administrador General
Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI)

Ref. Proyecto: Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, provincia de Bocas del Toro.

Asunto: Solicitud de Certificación de Globo de Terreno y Estatus de Procesos.

Estimado Ingeniero Domínguez:

Por medio de la presente me dirijo a usted, para desearle éxitos en sus funciones; y a la vez indicarle que el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, se encuentra realizando tramites en el Ministerio de Ambiente de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, provincia de Bocas del Toro", como parte del mismo se requiere la Certificación del globo de terreno del señor Gonzalo Justavino Sánchez con cédula 4-121-1835, el cual presenta Certificación de la Regional de Bocas del Toro y se requiere que la misma sea emitida por la Administración General. Adicional se solicita el Estatus de los Procesos en su Institución, en base a la Resolución Administrativa ADM-036 de 6 de febrero de 2015, para los siguientes propietarios de terrenos que se verán afectados por el proyecto:

Propietarios	No. Cédula
Edwin Taylor	1-762-1054
Claudio Hooker	1-727-1645
Enrique Jiménez	1-24-42
Ramón Pineda	1PI-3-1309
Ignacio Smith	1-19-241

En caso de cualquier consulta, contactar a la Lcda. Mariela Barrera: mbarrera@idaan.gob.pa y teléfono 504-0613; o a la Lcda. Jaisseth González: jgonzalez4@idaan.gob.pa y teléfono 504-4161.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente,

MSc. JUAN ANTONIO DUCRUET N.
Director Ejecutivo
V/MB/gp

AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS
CENTRO DE ATENCIÓN
RECIBIDO
Fecha: 14-9-22
Hora: 12:14
Firma: Dasha Santos

www.idaan.gob.pa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

AUTORIDAD NACIONAL
DE ADMINISTRACIÓN
DE TIERRAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
Administración General

Panamá, 28 de septiembre de 2022.
Nota No. ANATI-DAG-2586-2022.

Ingeniero
JUAN ANTONIO DUCRUET
Director General
Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
E.S.D.

Respetado Director:

Con grato placer me dirijo a usted, a fin de dar respuesta al memorial contenido en el Control de Servicio 512-592553 de 14 de septiembre de 2022, que contiene la Nota 1081-2022-DNING-DEPROCA de 30 de agosto de 2022 proferida por el Despacho a su cargo, relacionado con el proyecto "**ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"** y donde se requiere certificación de trámite para la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente, de las siguientes personas:

- **Gonzalo Justavino Sánchez,** con cédula de identidad personal No. 4-121-1935. El cual mantiene una solicitud por una superficie de 13 HAS +4,554.86, expediente identificado con el número No. 1-144-16 y cuya certificación adjuntamos.
- **Edwin Taylor,** con cédula de identidad personal No 1-762-1054, no mantiene expediente en esta Autoridad.
- **Claudio Hooker,** con cédula de identidad personal No 1-727-1645, no mantiene expediente en esta Autoridad.
- **Enrique Jiménez,** con cédula de identidad personal No 1-24-42, no mantiene expediente en esta Autoridad.
- **Ramón Pineda,** con cédula de identidad personal No 1PI-3-1309, no mantiene expediente en esta Autoridad.
- **Ignacio Smith,** con cédula de identidad personal No 1-19-241, no mantiene expediente en esta Autoridad.

Con mis más sinceras muestras de consideración y aprecio,

Atentamente,

José Gabriel Montenegro
Administrador General
Autoridad Nacional de Administración de Tierras

JGM/DCT/jr

Adjunto: Certificación de Trámite del señor **Gonzalo Justavino Sánchez**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

AUTORIDAD NACIONAL
DE ADMINISTRACIÓN
DE TIERRAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ADMINISTRACIÓN GENERAL

EL SUSCRITO ADMINISTRADOR GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS, EN ATENCIÓN A LA SOLICITUD DE PARTE INTERESADA, EN PLENO USO DE SUS FACULTADES LEGALES,

CERTIFICA:

Que, **GONZALO JUSTAVINO SÁNCHEZ.**, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 4-121-1838, mantiene una solicitud de compra a la Nación ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), sobre un globo de terreno con una superficie de **13 Has + 4,554.86 m²**, ubicado en la localidad de **Miramar**, corregimiento de **Miramar**, distrito de **Chiriquí Grande**, provincia de **Bocas del Toro**, petición contenida en el expediente **1-144-16.**

Que el globo de terreno está comprendido en los siguientes linderos:

Norte:	Carretera de Asfalto de Miramar hacia Rambala.
Sur:	Terreno Nacional ocupado por Gonzalo Justavino Sánchez, plano aprobado No. 103-02-2335.
Este:	Terreno Nacional ocupado por Jesús Gabriel Váldez, Lorenzo Santo y Gonzalo Justavino Sánchez, plano aprobado No. 103-02-2335.
Oeste:	Quebrada Miramar y Terreno Nacional ocupado por Miguel Antonio Dixon

El presente documento sólo certifica la existencia de la solicitud y no constituye garantía alguna del resultado final de la misma.

La presente certificación tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de su fecha.

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintiocho (28) días del mes de septiembre de dos mil veintidós (2022).

REPÚBLICA DE PANAMÁ ★ DESPACHO SUPERIOR ★ AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS
REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

José Gabriel Montenegro
Administrador General
Autoridad Nacional de Administración de Tierras
(ANATI)

JGM/DCT/jr

c) Presentar para la finca N°. (2733), autorización firmada por Julieta Selles y Annie Rassow, y copia de sus cédulas debidamente notariadas.

Seguidamente presentamos permisos para realizar EsIA, debidamente firmados y notariados cumpliendo con lo solicitado en la pregunta.

PERMISO PARA REALIZAR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los que suscriben: Nora Jurado, mujer, panameña, mayor de edad, portadora de la cédula de identificación personal número 8-197-67, vecina de esta ciudad, quien actúa en nombre y representación de Annemarie Rassow de Jurado, mujer, panameña, mayor de edad, portadora de la cédula de identificación personal No. 1-5-137, vecina de esta ciudad, quien para efectos de este acto se denominará **LA COPROPIETARIA**, por una parte y por la otra **CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE**, con número de RUC: 8nt-2746809, representado por su Representante Legal el señor **RICARDO GADELLINI**, varón, panameño, mayor de edad, con cedula de identidad personal No. 8-364-88, vecino de esta ciudad, quien en lo sucesivo se denominara **CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE**, han convencido celebrar, como en efecto celebrar, contrato de cesión de permiso para realizar estudio de impacto ambiental.

PRIMERA: Declara **LA COPROPIETARIA**, que es codueña de la finca No. 2733, inscrita a Tomo 228, Folio 466, actualizada a Folio Real 2733, con código de ubicación 1201, de la sección de Propiedad del Registro Público, Provincia de Bocas del Toro, cuyas linderos y medidas constan en dicha dependencia registral.

SEGUNDO: Declara **LA COPROPIETARIA** que acepta ceder el permiso para la realización del estudio de impacto ambiental del Proyecto ***"Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Potabilizadora Y Redes de Abastecimiento de Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro",*** a favor del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacional (IDAAN), esta potabilizadora dotará de agua potable a las comunidades del Distrito de Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro.

TERCERA: Declaran las partes que están conformes con los términos y condiciones contenidas en este contrato.

En fe de lo cual, las partes suscriben el presente documento en dos (2) ejemplares del mismo tenor y efecto en la ciudad Panamá, Provincia de Panamá, República de Panamá, el cinco (5) de septiembre de año dos mil veintidós (2022).

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S. - 3
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ

LA COPROPIETARIA

Nora Jurado

Cédula: 8-197-67

CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE
RICARDO GARDELLINI
Cedula: 8-364-88

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
R.C.S. - 3

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá
con Cédula No. 4-157-725

CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad de la (s) persona (s) que firma (firmaron) el presente documento, su (s) firma (s) es (son) auténtica (s) (Art. 1736 C.C. Art. 835 C.J.) En virtud de Identificación que se me presentó.

Panamá 19 SEP 2022

Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

REPUBLICA DE PANAMA
PAPEL NOTARIAL

REPUBLICA DE PANAMA
31.X.17 B/0000800

NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA

ESCRITURA PUBLICA NUMERO SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE-(6369)

Por la cual la señora **ANNEMARIE RASSOW DE JURADO**, otorga Poder General a favor de las señoras **NORA ESTHER JURADO RASSOW, MARIA ISABEL JURADO RASSOW, ANNEMARIE JURADO RASSOW, CECILIA JURADO RASSOW o VIRGINIA JURADO DE CRESPO.**

Panamá, 5 de Julio de 2017

En la Ciudad de Panamá, Capital de la República y Cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre, a los Cinco (5) dias del mes de julio **del año dos mil diecisiete (2017)**, ante mí, **CECILIO ROBERTO MORENO AROSEMENA**, Notario Público Tercero del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal número ocho-ciento sesenta y cuatro-ochenta (8-164-80), compareció personalmente **ANNEMARIE RASSOW DE JURADO**, mujer, panameña, casada, mayor de edad, ama de casa, con cédula de identidad personal número uno-cinco-ciento treinta y siete (1-5-137), con domicilio en Calle setenta y nueve (79) Este, Viña del Mar, corregimiento de San Francisco, Edificio PH Puntarenas, Piso veinte ocho (28), ciudad de Panamá, a quien conozco y me solicitó que extendiera esta Escritura Pública, para hacer constar el Poder General que confiere a **NORA ESTHER JURADO RASSOW**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, abogado, con cédula de identidad personal número ocho-ciento noventa y siete-sesenta y siete (8-197-67); o **MARIA ISABEL JURADO RASSOW**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, ama de casa, con cédula de identidad personal número ocho-ciento noventa y cinco-cuarenta y nueve (8-195-49), con domicilio en Calle setenta y nueve (79) Este, Viña del Mar, corregimiento de San Francisco, Edificio PH Puntarenas, Piso veintiocho (28), Ciudad de Panamá; o **ANNEMARIE JURADO RASSOW**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, ama de casa, con cédula de identidad personal número ocho-ciento setenta y uno seiscientos setenta y cuatro (8-171-674), con domicilio en Calle setenta y nueve (79) Este, Viña del Mar, corregimiento de San Francisco, Edificio PH Puntarenas, Piso veintiocho (28), ciudad de Panamá; o **CECILIA JURADO RASSOW**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, ejecutiva, con cédula de identidad personal número PE-uno-quinientos cinco (PE-1-505), con domicilio en Calle Primera Parque Lefevre, Edificio P.H. Pradera, apartamento siete b (7B), ciudad de Panamá; o **VIRGINIA JURADO DE CRESPO**, mujer, panameña, casada, mayor de edad, ama de casa, con cédula de identidad personal

REGISTRO DE PANAMA Archivo Nacional DIRECCION PANAMA, R. DE P.

Archivo Nacional de Panamá
DIRECTOR
Gustavo Cerrud Saenz

022755

REPUBLICA DE PANAMA
PAPEL NOTARIAL

REPUBLICA DE PANAMA
31 V 17 B/0000800

NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA

que intervenga en nombre de la poderdante, de los recursos que ella interponga y de las articulaciones o incidentes que promueva.----------

--------**SEXTA:** Para que coloquen el dinero de la poderdante en los bancos y lo retiren total o parcialmente, firmando los cheques y otros documentos que para ello se requieran.----------

--------**SÉPTIMA:** Para aceptar, protestar, firmar, endosar, y afianzar letras de cambio, giros, vales, cheques, pagarés, bonos, acciones y cualquiera otra clase de documentos. Para que celebren toda clase de contratos con personas naturales o jurídicas.----------

--------**OCTAVA:** Pagar impuestos, derechos, tasas, cuyo pago corresponde a LA PODERDANTE, reclamando contra tales pagos cuando los considere elevados, improcedentes o ilegales----

--------**NOVENA:** Desempeñar todas las atribuciones de amplia y general administración sobre todos los bienes y propiedades, negocios o intereses sobre todos sus bienes y propiedades, ya sean reales o personales, muebles o inmuebles, con cuantas facultades generales y especiales, en lo principal y en lo complementario fueren necesarias, teniendo derecho para cobrar judicial o extrajudicialmente y percibir toda clase de productos, usufructos, precios, plazos, rentas, dividendos, intereses, que por cualquier título o razón pertenezcan a **LA PODERDANTE.**----------

--------Leída como le fue esta Escritura a la compareciente en presencia de los testigos instrumentales José Antonio Flores Salas, con cédula de identidad personal número ocho-cuatrocientos sesenta y ocho-cuatrocientos noventa y dos (8-468-492) y Victor Lara, con cédula de identidad personal número ocho - quinientos siete – seiscientos ochenta y siete (8-507-687), mayores de edad y vecinos de esta ciudad, a quienes conozco y son hábiles, la encontró conforme, le impartió su aprobación y firmamos todos para constancia por ante mí, que doy fe.----------**Esta Escritura lleva el número seis mil trecientos sesenta y nueve---(6,369)**---

ANNEMARIE RASSOW DE JURADO

José Antonio Flores Salas

Victor Lara

Licdo. CECILIO ROBERTO MORENO ARUSEMENA
Notario Público Tercero

0227464

REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ
Archivo Nacional de Panamá
DIRECTOR
Gustavo Cerrud Sacre

NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA

ESCRITURA PUBLICA NUMERO SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE-(6369)

Por la cual la señora **ANNEMARIE RASSOW DE JURADO**, otorga Poder General a favor de las señoras **NORA ESTHER JURADO RASSOW, MARIA ISABEL JURADO RASSOW, ANNEMARIE JURADO RASSOW, CECILIA JURADO RASSOW o VIRGINIA JURADO DE CRESPO.**

----------Panamá, 5 de Julio de 2017----------

REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ
ARCHIVO NACIONAL DE PANAMÁ
Este documento es fiel copia de su original
Escritura Pública 6369
05 de Julio de 2017
Notaría Tercera de Panamá
Fundamento Legal Decreto De Gabinete
No.195 de 25 de Junio de 1969
Expedido en Panamá, a los 09 días
Del mes de Agosto del año 2022.
Director del Archivo Nacional de Panamá
Gustavo Cerrud Saenz

REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ
Archivo Nacional
DIRECCIÓN
PANAMÁ, R. DE P.

...compareció personalmente **ANNEMARIE RASSOW DE JURADO**, mujer, panameña, casada, mayor de edad, ama de casa, con cédula de identidad personal número uno-cinco-ciento treinta y siete (1-5-137), con domicilio en Calle 79 Este, Viña del Mar, corregimiento de San Francisco, Edificio PH Puntarenas, Piso 28, ciudad de Panamá, a quien conozco y me solicitó que extendiera esta Escritura Pública, para hacer constar el Poder General que confiere a **NORA ESTHER JURADO RASSOW**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, abogado, con cédula de identidad personal número ocho-ciento noventa y siete-sesenta y siete (8-197-67); o **MARIA ISABEL JURADO RASSOW**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, ama de casa, con cédula de identidad personal número ocho-ciento noventa y cinco-cuarenta y nueve (8-195-49), con domicilio en Calle 79 Este, Viña del Mar, corregimiento de San Francisco, Edificio PH Puntarenas, Piso 28, Ciudad de Panamá; o **ANNEMARIE JURADO RASSOW**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, ama de casa, con cédula de identidad personal número ocho-ciento setenta y uno seiscientos setenta y cuatro (8-171-674), con domicilio en Calle 79 Este, Viña del Mar, corregimiento de San Francisco, Edificio PH Puntarenas, Piso 28, ciudad de Panamá; o **CECILIA JURADO RASSOW**, mujer, panameña, soltera, mayor de edad, ejecutiva, con cédula de identidad personal número PE-uno-quinientos cinco (PE-1-505), con domicilio en Calle Primera Parque Lefevre, Edificio P.H. Pradera, apartamento 7B, ciudad de Panamá; o **VIRGINIA JURADO DE CRESPO**, mujer, panameña, casada, mayor de edad, ama de casa, con cédula de identidad personal número ocho-doscientos cinco-mil trescientos ochenta y cinco (8-205-1385) con domicilia en Calle Proyecto Guadalajara, Duplex N° 2, Altos del Golf, corregimiento de San Francisco, ciudad de Panamá, para que en nombre de ella, actuando individualmente, lo ejerzan en cualquier parte del mundo, bajo las siguientes cláusulas:

REGISTRO PÚBLICO Archivo Nacional DIRECCIÓN PANAMÁ, R. DE P.

Archivo Nacional de Panamá
DIRECTOR
Gustavo Cerrud Saenz

PRIMERA: Para que administren los bienes de la poderdante, sean estos muebles o inmuebles, recauden sus productos y celebren con relación a ellos toda clase de contratos relativos a su administración. Para que exijan, cobren y perciban cualesquiera cantidades de dinero o de otras especies que se adeuden a la poderdante, expidan los recibos y hagan las cancelaciones correspondientes que aparezcan a su nombre, individual o conjuntamente con otra persona, incluyendo pagos a empleados domésticos, cuotas de co-propietarios y cualesquiera cuentas relativas a propiedades, muebles o inmuebles, que en este momento aparezca a nombre de ANNEMARIE RASSOW DE JURADO.

SEGUNDA: Para que paguen a los acreedores de la poderdante y hagan con ellos arreglos sobre los términos de pago de sus respectivas acreencias. Para que exijan cuenta a quienes tengan obligación de rendirla a la poderdante, aprobarlas o rechazarlas, pagar o recibir, según el caso, el saldo respectivo y otorgar el finiquito correspondiente. Para que representen a la poderdante ante cualquier reunión de accionistas o co-propietarios, Junta Directiva, o acto de cualquier clase en la que la poderdante sea accionista o socio con plenos poderes de representación y decisión.

TERCERA: Para que vendan o enajenen a título oneroso los bienes de la poderdante, sean muebles o inmuebles y que ésta tenga ya adquiridos o los adquiera en lo sucesivo. Para que aseguren las obligaciones de la poderdante o las que contraigan en nombre de ella con hipoteca u otros gravámenes sobre sus bienes inmuebles y acepte los gravámenes que se constituyan a favor de la poderdante.

CUARTA: Para que representen a la poderdante ante cualesquiera corporaciones, funcionarios o empleados del orden judicial o del administrativo en cualesquiera juicios, actuaciones, actos, diligencias o gestiones en que la poderdante tenga que intervenir directa o indirectamente, sea como demandante o como demandado o como coadyuvante de cualesquiera de las partes, sea para iniciar o seguir tales juicios, actuaciones, actos, diligencias o gestiones.

REGISTRO DE LA PROPIEDAD
Archivo Nacional
DIRECCIÓN
PANAMÁ, R. DE P.

Archivo Nacional
DIRECTOR
Gustavo Cerrud Saenz

QUINTA: Para que desistan de los juicios, gestiones o reclamaciones en que intervenga en nombre de la poderdante, de los recursos que ella interponga y de las articulaciones o incidentes que promueva.

SEXTA: Para que coloquen el dinero de la poderdante en los bancos y lo retiren total o parcialmente, firmando los cheques y otros documentos que para ello se requieran.

SÉPTIMA: Para aceptar, protestar, firmar, endosar, y afianzar letras de cambio, giros, vales, cheques, pagarés, bonos, acciones y cualquiera otra clase de documentos. Para que celebren toda clase de contratos con personas naturales o jurídicas.

OCTAVA: Pagar impuestos, derechos, tasas, cuyo pago corresponde a **LA PODERDANTE**, reclamando contra tales pagos cuando los considere elevados, improcedentes o ilegales

NOVENA: Desempeñar todas las atribuciones de amplia y general administración sobre todos los bienes y propiedades, negocios o intereses sobre todos sus bienes y propiedades, ya sean reales o personales, muebles o inmuebles, con cuantas facultades generales y especiales, en lo principal y en lo complementario fueren necesarias, teniendo derecho para cobrar judicial o extrajudicialmente y percibir toda clase de productos, usufructos, precios, plazos, rentas, dividendos, intereses, que por cualquier título o razón pertenezcan a **LA PODERDANTE**.

REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ
Archivo Nacional de Panamá
DIRECCIÓN
PANAMÁ, R. DE P.

Archivo Nacional de Panamá
DIRECTOR
Gustavo Cerrud Sáenz

PERMISO PARA REALIZAR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los que suscriben: **ROBERTO ANTONIO SITTON SELLES**, varón, panameñ0, mayor de edad, portador de la cédula de identificación personal número **4-125-971**, vecino de esta ciudad, quien actúa en nombre y representación de **Julieta Selles Castillo**, mujer, panameña, mayor de edad, portadora de la cédula de identificación personal **No. 4-99-1938**, vecina de esta ciudad, quien para efectos de este acto se denominará **LA COPROPIETARIA**, por una parte y por la otra **CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE**, con número de RUC: **8-NT-2-746809**, representado por su Representante Legal el señor **RICARDO GADELLINI**, varón, panameño, mayor de edad, con cedula de identidad personal No. **8-364-88**, vecino de esta ciudad, quien en lo sucesivo se denominara **CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE**, han convencido celebrar, como en efecto celebrar, contrato de cesión de permiso para realizar estudio de impacto ambiental.

PRIMERA: Declara **LA COPROPIETARIA**, que es codueña de la finca No. 2733, inscrita a Tomo 228, Folio 466, actualizada a Folio Real 2733, con código de ubicación 1201, de la sección de Propiedad del Registro Público, Provincia de Bocas del Toro, cuyas linderos y medidas constan en dicha dependencia registral.

SEGUNDO: Declara **LA COPROPIETARIA** que acepta ceder el permiso para la realización del estudio de impacto ambiental del Proyecto ***"Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Potabilizadora Y Redes de Abastecimiento de Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro",*** a favor del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacional (IDAAN), esta potabilizadora dotará de agua potable a las comunidades del Distrito de Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro.

TERCERA: Declaran las partes que están conformes con los términos y condiciones contenidas en este contrato.

En fe de lo cual, las partes suscriben el presente documento en dos (2) ejemplares del mismo tenor y efecto en la ciudad Panamá, Provincia de Panamá, República de Panamá, el cinco (5) de septiembre de año dos mil veintidós (2022).

EL COPROPIETARIO

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S. - 3
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ

ROBERTO ANTONIO DITTON SELLES
Cédula: 4-125-971

CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE
RICARDO GARDELLINI
Cedula: 8-364-88

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá
con Cédula No. 4-157-725

CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad de la (s) persona (s) que firma (firmaron) el presente documento, su (s) firma (s) es (son) auténtica (s) (Art. 1736 C.C. Art. 835 C.J.) En virtud de Identificación que se me presentó.

Panamá, 19 SEP 2022

Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

327768/2022 (0)
16/ago./2022 1:57:16 p. m.
Registro Público de Panamá

340361/2022 (0)
24/ago./2022 8:13:43 a. m.
Registro Público de Panamá

DE PANAMÁ
)E CHIRIQUÍ

ICA PRIMERA
l de Chiriquí

L... urrera Spooner

UO

Calle E Sur, Ave. Cuarta - David

Tels.: 774-2652 / 774-5759
Correo: notariaprimerachiriqui@hotmail.com

Eidel A. Morales
4-122-1366

COPIA

ESCRITURA N° -4631- DE -16- DE -AGOSTO- DE 20 -22-

HORARIO
Lunes a Viernes
8:00 a.m. a 5:00 p.m.
Sábado
9:00 a.m. a 12:00 p.m.

POR LO CUAL:

JULIETA SELLES CASTILLO OTORGA PODER GENERAL A FAVOR DE ROBERTO ANTONIO SITTON SELLES.************

Julissa Sitton
4-716-114

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PAPEL NOTARIAL
REPUBLICA DE PANAMA
28.7.22 B/ 0.8.00
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UNO (4631).************************************

POR LA CUAL JULIETA SELLES CASTILLO OTORGA PODER GENERAL A FAVOR DE ROBERTO ANTONIO SITTON SELLES.*

En la ciudad de David, Capital de la Provincia de Chiriquí, República de Panamá, a los dieciséis (16) días del mes de Agosto del año del dos mil veintidós (2022) **LICENCIADO JACOB CARRERA SPOONER**, Notario Público Primero del Circuito de Chiriquí, con cédula de identidad personal número cuatro-setecientos tres-mil ciento sesenta y cuatro (**4-703-1164**), hace constar que: ante mi comparecieron personalmente la siguiente persona a quien conozco: **JULIETA SELLES CASTILLO**, mujer, panameña, mayor de edad/ soltera, ama de casa,/-vale- con cédula de identidad personal Número cuatro-noventa y nueve-mil novecientos treinta y ocho (4-99-1938), con domicilio en San Pablo, comunidad de Coquito, vía interamericana, después de la Iglesia Adventista o Colegio Bilingue Adventista, primera entrada a la derecha, al final frente al poste de electricidad N° 8, casa color amarillo con verde, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, quien por una parte y en adelante se llamará **LA PODERDANTE**, y me pidió que elevara a Escritura Pública Poder General que otorga a **ROBERTO ANTONIO SITTON SELLES**, varón, panameño, mayor de edad/ casado, independiente,/-vale- con cédula de identidad personal Número cuatro-ciento veinticinco-novecientos setenta y uno (4-125-971), con domicilio en el Corregimiento de Sabanitas, Barriada Champion, carretera final al lago, casa Número dieciocho (18), Distrito de Colón, Provincia de Colón, quien en adelante se llamará **EL APODERADO**, de acuerdo a las siguientes cláusulas: **PRIMERA**: Manifiesta **LA PODERDANTE**, que otorga **PODER GENERAL** AL **APODERADO**, para que la represente ante cualquier proceso judicial, ya sea como demandante, demandado, coadyuvante de cualquiera de las partes, para iniciar y seguir hasta su terminación los procesos, actos o diligencias y actuaciones respectivas.--**SEGUNDA**: Igualmente LA PODERDANTE otorga poder AL APODERADO para que intervenga en su representación ante las autoridades administrativas para ejercer cualquier tipo de solicitud, así como demandar y actuar como demandado ante las autoridades administrativas.---**TERCERA**: En general, para que asuma la personería de **LA PODERDANTE** cuando lo estime conveniente y necesario, de tal modo que en ningún caso quede sin representación.--**CUARTA**: Declara **EL APODERADO** que aceptan el poder que le otorga **LA PODERDANTE**.--*--*Minuta refrendada por el Licenciado* ***EDISON OSCAR ROSAS SALDAÑA****, abogado en ejercicio, con cédula de identidad personal Número cuatro-doscientos setenta y dos-ciento treinta y uno (4-272-131).*-*-"***Se advierte a Los Comparecientes que una copia de esta Escritura debe ser inscrita en el Registro Público***.-*-"Leída la presente Escritura que lleva el número **CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UNO (4631), que consta de UNA (1) página (s)**, los otorgantes oído su contenido y encontrándola correcta, la aprobaron y firman junto con los testigos instrumentales **GENESIS DEL CARMEN QUINTERO MIRANDA** y **JOSE MARIA VALDES**, mujer y varón, mayores de edad, panameños, solteros, vecinos de esta ciudad, hábiles de este Circuito, cedulados bajo los números cuatro-setecientos

sesenta y cinco-mil seiscientos ochenta y cuatro (4-765-1684) y cuatro – setecientos treinta-ochocientos cincuenta y cuatro (4-730-854), respectivamente, por ante mí, la Notaria que doy fe. (Fdo.) **JULIETA SELLES CASTILLO.---ROBERTO ANTONIO SITTON SELLES.---GENESIS DEL CARMEN QUINTERO MIRANDA.---JOSE MARIA VALDES.---JACOB CARRERA SPOONER**. Concuerdan con su original esta primera copia que para la parte interesada expido, sello y firmo en la ciudad de David, a los dieciséis (16) días del mes de Agosto de dos mil veintidós (2022).**********

Lic. Jacob Carrera Spooner
Notario Público Primero

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: NERISA PAMELA FLORES MARTINEZ
FECHA: 2022.08.19 17:46:36 -05:00
MOTIVO: CALIFICACION DE TRAMITE
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

ACUERDO DE CALIFICACIÓN CON DEFECTO SUBSANABLE
(SUSPENSIÓN DEL SERVICIO REGISTRAL)

Se suspende el servicio registral solicitado en la entrada P-327768/2022 (0) de fecha 16/ago./2022 1:57:16 p. m. debido a que:

Registro Público de Panamá
RECIBO DE LIQUIDACIÓN

LISTADO DE TRÁMITES E IMPORTES DE LOS MISMOS A FECHA 16/ago./2022

Nº de Liquidación: 1403641892

Forma de Pago: Tarjeta

Nº Escritura: 4631

Fecha Escritura: 16/ago./2022

NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

1 ENTRADA CON LOS SIGUIENTES TRÁMITES

TIPO DE TRÁMITE	VALOR BASE	CANTIDAD	IMPORTE
Poder General o Especial de Persona Natural		1	$4.00
Derechos de Calificación		1	$25.00
		TOTAL	$29.00

multibank
REGISTRO PUBLICO DAVID
DAVID AVE. 5TA Y CL. E SUR OESTE
RUC. 8-NT-1-22244 DV 40

018532060380000	50001625
16/08/22 - 12:55	LOTE: 000193
***********2265C	MASTERCARD
REF: 222612555663	FACTURA: 003265
NUM. AUTORIZACION	496605

** DUPLICADO **

VENTA	$29.00
ITBMS	$0.00
TOTAL	$29.00

FIRMA: Roberto Valdés Aith

--Debit Mastercard--
AID: A0000000041010 TSI: E800
TVR: 0000008000 NA: AFA1E2AD
ARQC. E0D061C9E379F65D
CC: B3764FF36E50AF29

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: NERISA PAMELA FLORES MARTINEZ
FECHA: 2022.08.19 17:46:36 -05:00
MOTIVO: CALIFICACION DE TRAMITE
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

ACUERDO DE CALIFICACIÓN CON DEFECTO SUBSANABLE (SUSPENSIÓN DEL SERVICIO REGISTRAL)

Se suspende el servicio registral solicitado en la entrada P-327768/2022 (0) de fecha 16/ago./2022 1:57:16 p. m. debido a que:

FALTO INDICAR GENERALES COMPLETAS DE LOS COMPARECIENTES, (FALTO INDICAR ESTADO CIVIL,Y PROFESION DEL APODERADO Y PODERDANTE).VERIFICAR

FUNDAMENTO JURIDICO : ARTICULO 1743 CODIGO CIVIL DE LA REPUBLICA DE PANAMA

Registro Público de Panamá
RECIBO DE LIQUIDACIÓN

LISTADO DE TRÁMITES E IMPORTES DE LOS MISMOS A FECHA 24/ago./2022

Nº de Liquidación: 1403655151

Forma de Pago: Tarjeta

Nº Escritura: 4631

Fecha Escritura: 16/ago./2022

NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

1 ENTRADA CON LOS SIGUIENTES TRÁMITES

TIPO DE TRÁMITE	VALOR BASE	CANTIDAD	IMPORTE
Derechos de Calificación		1	$25.00
		TOTAL	$25.00

Banistmo

REGISTRO PUBLICO

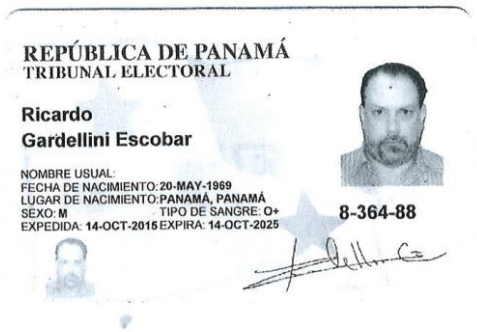
TERMINAL ID: 00049350
COMERCIO ID: 00176916150
CLAVE ************7342 (C)
VENTA
FECHA: AGO 24, 2022 HORA: 08:06
LOTE : 000032 FACT: 000382
RRN: 001306205813 AUT: 041727
TOTAL US$25.00

** DUPLICADO **

VALIDO SIN FIRMA

APP :CLAVE SOCIAL TC :305118815E5B9BAB
TVR :0060040000 TSI : 6800
AID :A0000005360001

COMERCIO COPIA



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Ricardo
Gardellini Escobar

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 20-MAY-1969
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 14-OCT-2015 EXPIRA: 14-OCT-2025

8-364-88

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR,
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula
No. 4-157-725.
CERTIFICO:
Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática
con su original que se me presentó y la he encontrado en su todo
conforme.

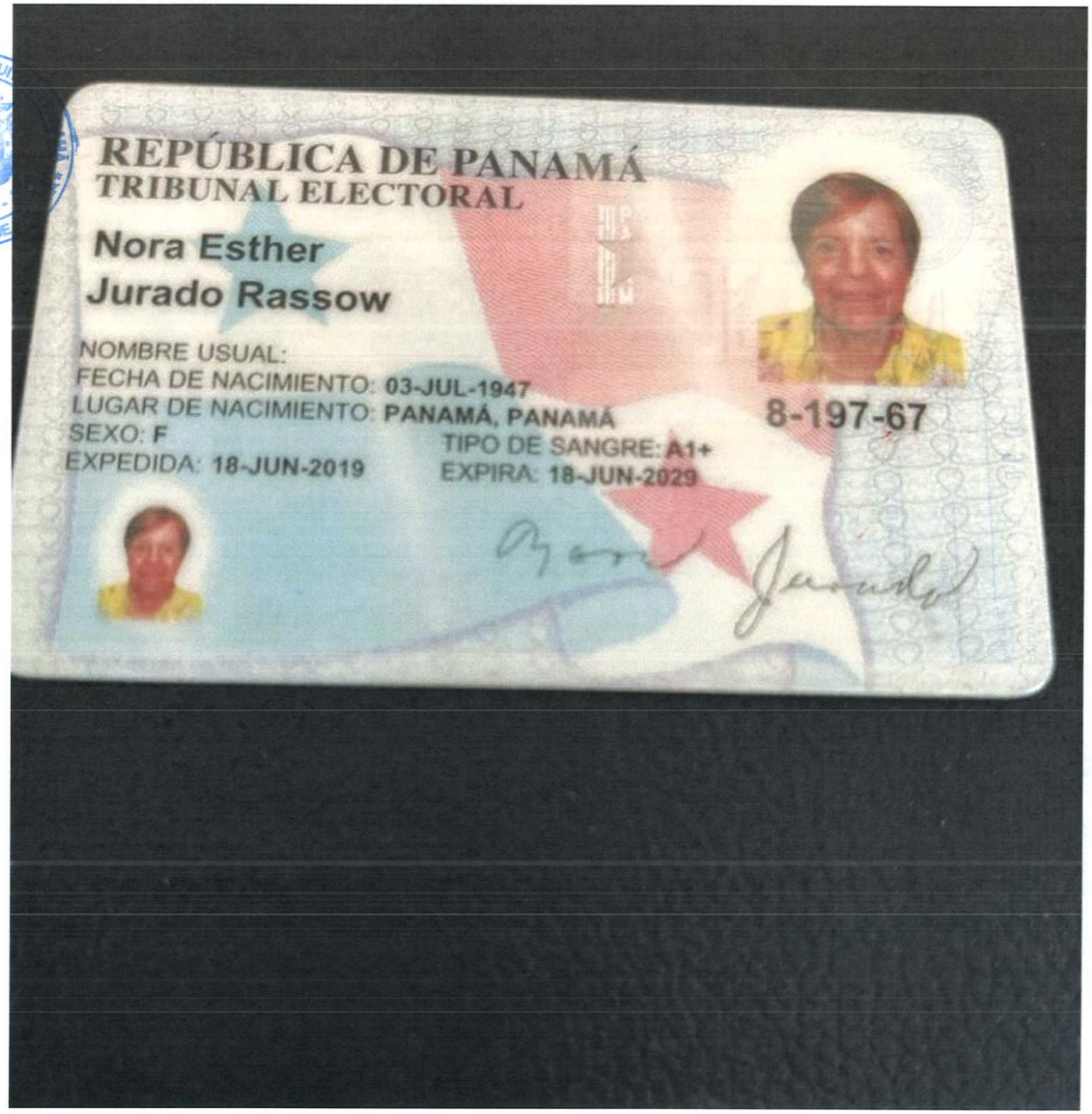
Panamá, 06 OCT 2022

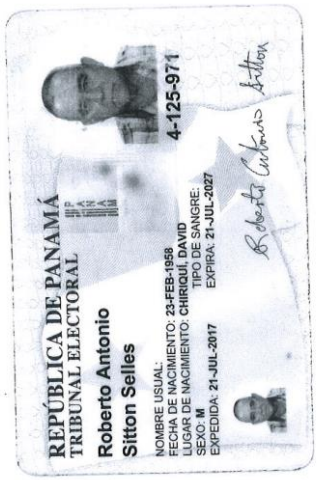
Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

NOTARIA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
R.C.S. - 3
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Nora Esther
Jurado Rassow
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 03-JUL-1947
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F
TIPO DE SANGRE: A1+
EXPEDIDA: 18-JUN-2019
EXPIRA: 18-JUN-2029
8-197-67



NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ * PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ * R.C.S.

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR,
Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula
No. 4-157-725.
CERTIFICO:
Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme.

Panamá 06 OCT 2022

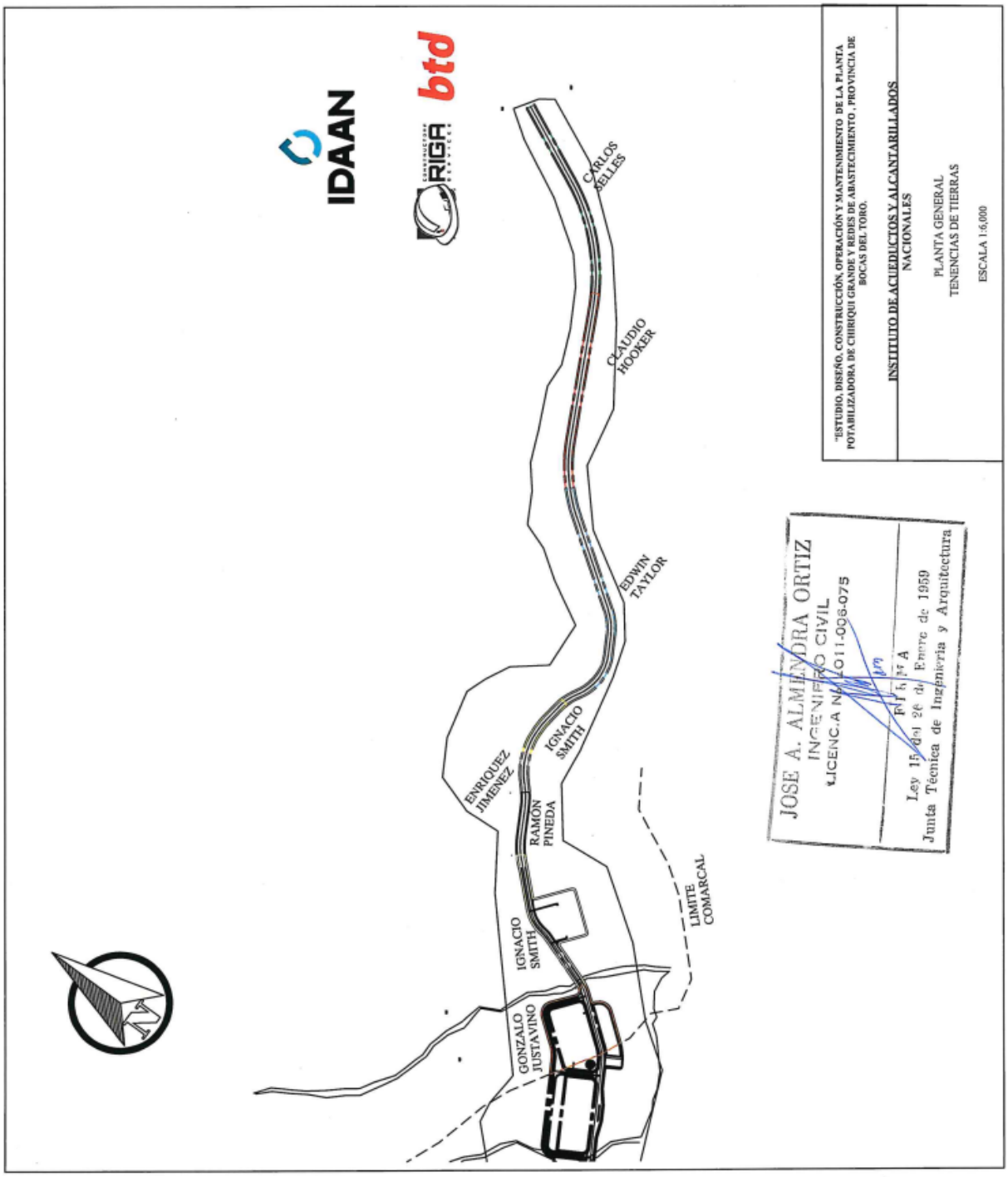
Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ R.C.S. PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ

d) Mapa detallando la ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra.



Mapa N° 4, ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra.

Mapa N° 5, ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra.(Carlos Selles)

Mapa N° 7, ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra. (Gonzalo Justavino)

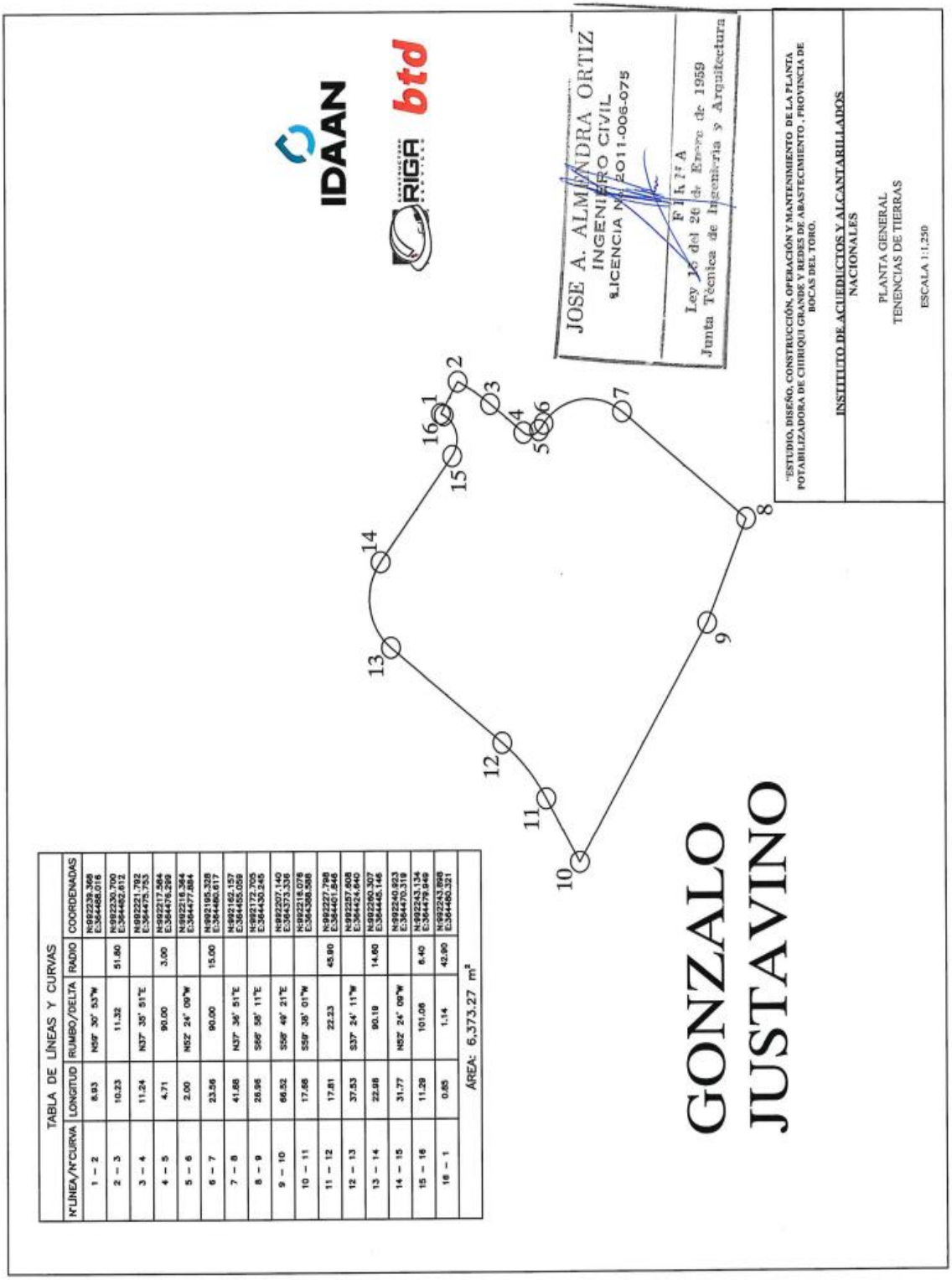


TABLA DE LÍNEAS Y CURVAS				
N°LÍNEA/N°CURVA	LONGITUD	RUMBO/DELTA	RADIO	COORDENADAS
1 – 2	8.93	N5° 30' 53"W		N:992239.366 E:364488.016
2 – 3	10.23	11.32	51.60	N:992230.700 E:364492.612
3 – 4	11.24	N37° 35' 51"E		N:992221.782 E:364475.753
4 – 5	4.71	90.00	3.00	N:992217.584 E:364476.299
5 – 6	2.00	N52° 24' 09"W		N:992216.364 E:364477.884
6 – 7	23.56	90.00	15.00	N:992195.328 E:364480.617
7 – 8	41.68	N37° 36' 51"E		N:992162.157 E:364455.059
8 – 9	25.96	S66° 58' 11"E		N:992172.705 E:364430.245
9 – 10	66.52	S5° 49' 21"E		N:992207.140 E:364373.336
10 – 11	17.68	S5° 38' 01"W		N:992218.078 E:364388.588
11 – 12	17.61	22.23	45.90	N:992227.798 E:364401.646
12 – 13	37.53	S37° 24' 11"W		N:992257.608 E:364424.640
13 – 14	22.88	90.19	14.60	N:992260.307 E:364445.146
14 – 15	31.77	N52° 24' 09"W		N:992240.923 E:364470.319
15 – 16	11.29	101.08	8.40	N:992243.134 E:364479.949
16 – 1	0.85	1.14	42.90	N:992243.999 E:364480.321
ÁREA: 6,373.27 m²				

Mapa N° 8, ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra. (Ignacio Smith)

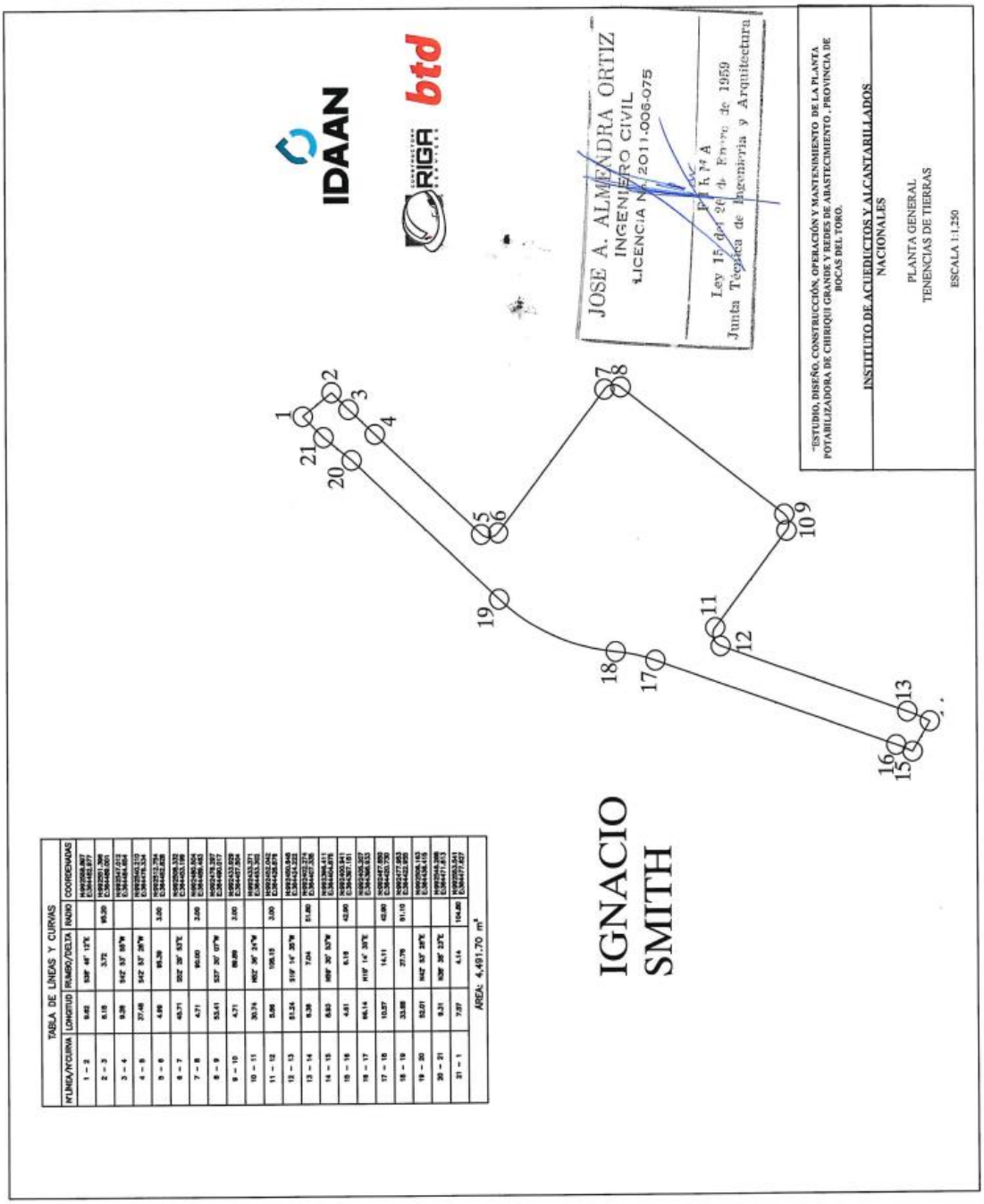
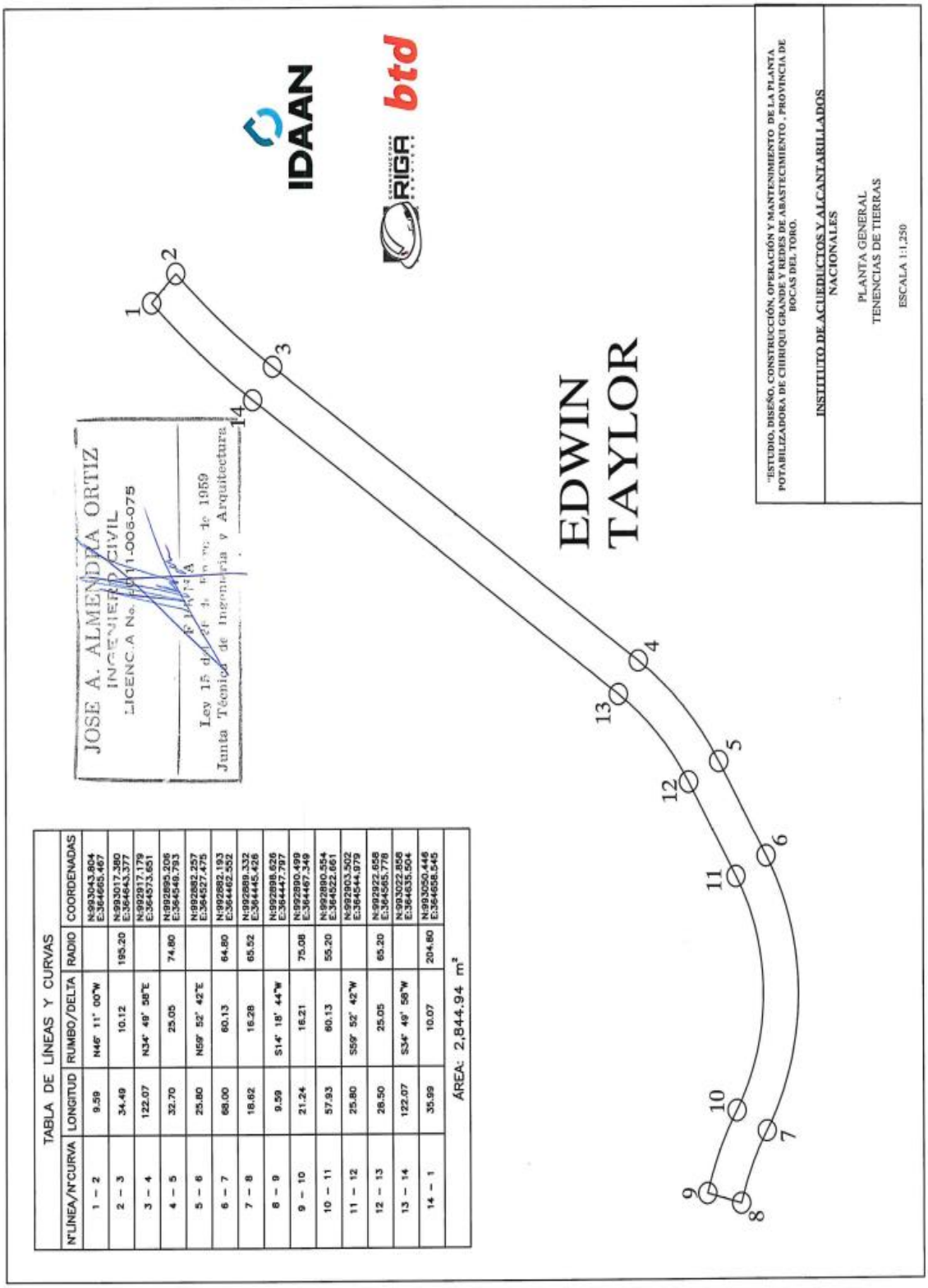


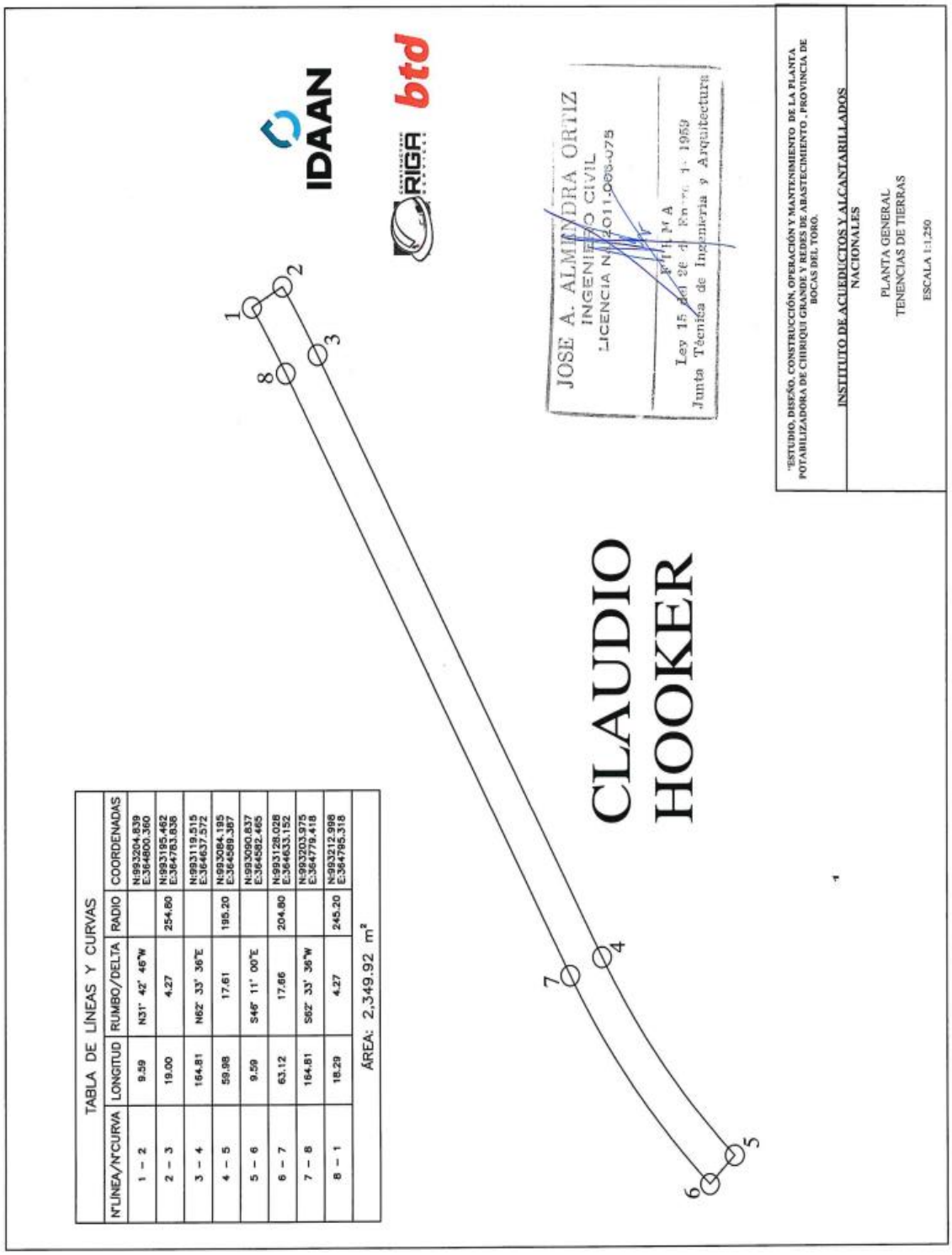
TABLA DE LÍNEAS Y CURVAS				
N°LÍNEA/N°CURVA	LONGITUD	RUMBO/DELTA	RADIO	COORDENADAS
1 – 2	9.59	N36° 39' 37"W		N:992664.680 E:364493.358
2 – 3	19.88	10.87	104.80	N:992653.381 E:364477.033
3 – 4	34.85	N60° 44' 51"E		N:992636.353 E:364446.631
4 – 5	23.48	14.13	95.20	N:992622.480 E:364427.758
5 – 6	9.62	S38° 46' 12"E		N:992629.980 E:364421.734
6 – 7	25.07	13.71	104.80	N:992644.721 E:364441.844
7 – 8	34.85	S60° 44' 51"W		N:992661.748 E:364472.346
8 – 1	18.31	11.02	95.20	N:992672.173 E:364487.365
ÁREA: 750.26 m²				

Mapa N° 8, ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra. (Ramon Pineda)

Mapa N° 10, ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra. (Enríquez Jiménez)



Mapa N° 11, ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra. (Edwin Taylor)



Mapa N° 12, ubicación de las propiedades donde se contempla el del desarrollo del proyecto, conforme al diseño de la obra. (Claudio Hooker)

11. En la **página 254** del EsIA, **punto 5.6.1. necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros),** se indica**: "Energía eléctrica.** Para la etapa de construcción la mayoría de las labores se realizarán en horario diurno, se con contará con plantas generadoras o sea que el servicio lo aportará el promotor (contratista), para la etapa de operación se utilizará el sistema trifásico que se instalará, por lo tanto, el servicio será contratado a la empresa encargada de proveer este servicio en el área", Al requerir la instalación del sistema trifásico, se le solicita:

a) Aclarar si la instalación del sistema trifásico forma parte del estudio de Impacto ambiental en evaluación.
b) Presentar las coordenadas UTM del sistema trifásico a instalar, con su longitud total y punto de conexión al sistema general.
   En caso de que la conexión al sistema general se ubica fuera del AID, presentar:
   i. Coordenadas UTM del área a ser impactada por la actividad de instalar el servicio de energía eléctrica.
   ii. Línea base (física, biológica, y socioeconómica) del área donde se instalará el sistema de energía eléctrica.
   iii. Impactos con su correspondiente valorización con sus medidas mitigación a implementar por la instalación del sistema de energía eléctrica.

Respuesta N° 10: En cuanto a esta pregunta debemos aclarar:

a) Aclarar si la instalación del sistema trifásico forma parte del estudio de Impacto ambiental en evaluación.

Según los diseños del proyecto en esta fase se incluye la instalación del sistema trifásico, para lo cual se cuenta con planos aprobado, en los cuales se indica que esta línea inicia en el cruce de Rambala (Coordenadas N 988690.857 E 370591.857) y se trasladara en sobre postes nuevos de concreto que reemplazaran los postes existentes de madera hasta llegar a la entrada del proyecto en las

coordenadas N 993468.227 E 364478.697, en área de servidumbre de la carretera existente. Ver anexo N° 5, Planos aprobado de la línea trifásica

b) Presentar las coordenadas UTM del sistema trifásico a instalar, con su longitud total y punto de conexión al sistema general.

Coordenadas UTM del sistema trifásico a instalar y longitud

- Longitud total desde el punto de conexión en Rambala hasta las 19.79 has del proyecto = 10,065.00 metros
- Longitud desde punto de conexión (Rambala) hasta punto de entrada al proyecto (19.79 has) = 8,991.22 metros
- Punto de conexión al sistema general (Cruce de Rambala, en la Coordenadas N 988690.857 E 370591.857)

En caso de que la conexión al sistema general se ubica fuera del AID, presentar:

Entendiendo que El AID corresponde a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción (Conesa, 1997: 25 y ss). En primera instancia debemos aclara que la trifásica desde el punto de conexión y el recorrido en el tendido eléctrico lo hace en un sistema existente, el cual se presenta en un medio impactado.

i. Coordenadas UTM del área a ser impactada por la actividad de instalar el servicio de energía eléctrica.

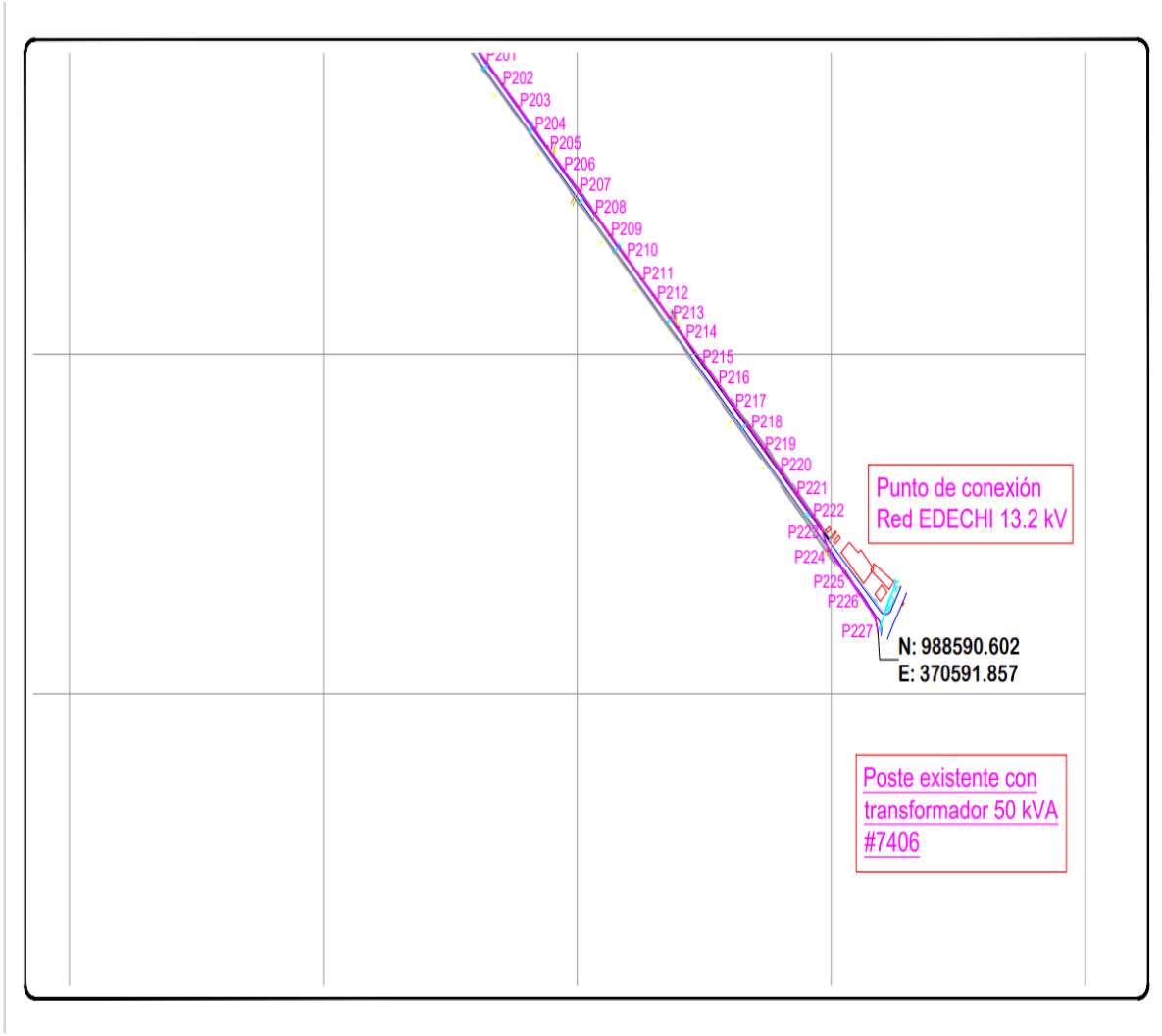
A pesar de que el punto de conexión (Cruce de Rambala, en la Coordenadas N 988690.857 E 370591.857) y el área por donde se traslada la línea trifásica es existente ya que se trasladara sobre postes nuevos de concreto que reemplazaran los postes existentes de madera hasta llegar a la entrada del proyecto en las coordenadas N 993468.227 E 364478.697, todo en área de servidumbre de la carretera existente. Debemos aclaran que es un área impactada por acciones humanas como el establecimiento de la línea establecida para la conducción del sistema de distribución del servicio de energía eléctrica, la instalación de las

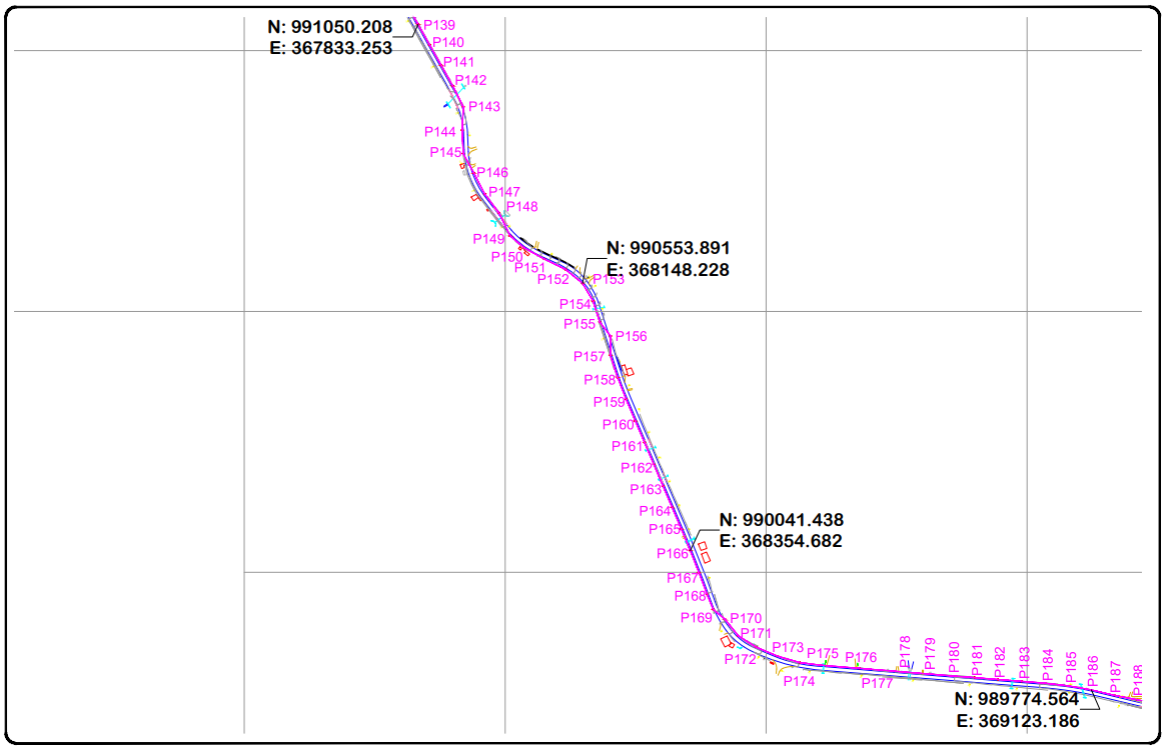
tuberías de distribución del servicio de agua potable, entre otras. Pero en función de dar una respuesta puntual presentamos cuadro N° 26 Coordenadas UTM del área por donde están instalado el servicio de energía eléctrica, el cual ilustra coordenadas del recorrido del sistema trifásico, cabe destacar que las coordenadas ilustran el área del tendido eléctrico y cada uno de los postes que involucra el tendido eléctrico, adicional exponemos gráficos del recorrido.

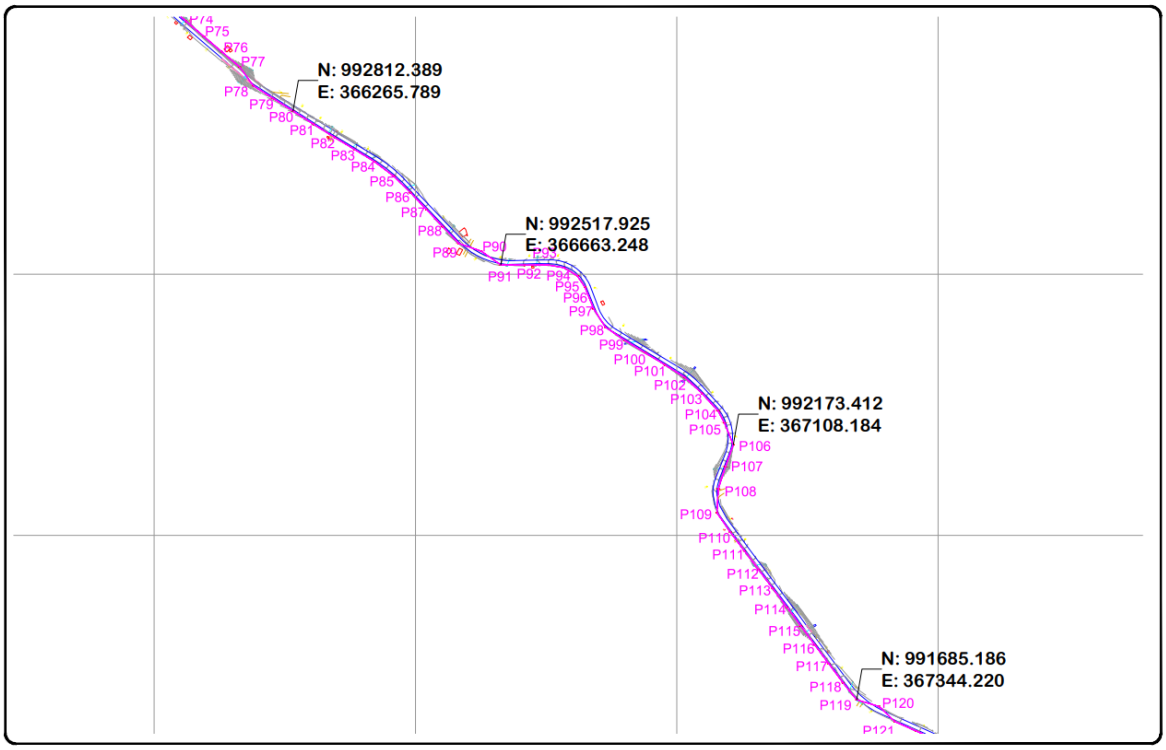
Cuadro N° 26 Coordenadas UTM del área por donde están instalado el servicio de energía eléctrica.			
p-1	punto de conexión Cruce de Rambala.	N	E
		988690.857	370591.857
p-2	Recorrido del tendido eléctrico existente por donde recorrerá la línea trifásica en postes nuevos de concreto que reemplazaran los postes existentes de madera	989774.564	369123.186
p-3		990041.438	368354.682
p-4		990553.891	368148.228
p-5		991050.208	367833.253
p-6		991685.186	367344.220
p-7		992173.412	367108.184
p-8		992517.925	366663.248
p-9		992812.389	366265.789
p-10		993205.635	365820.885
p-11		993756.694	365426.941
p-12		993622.401	365000.409
p-13		993347.001	364704.870
p-14	Recorrido hasta punto de conexión frente al proyecto (19.79 has).	993468.227	364478.697

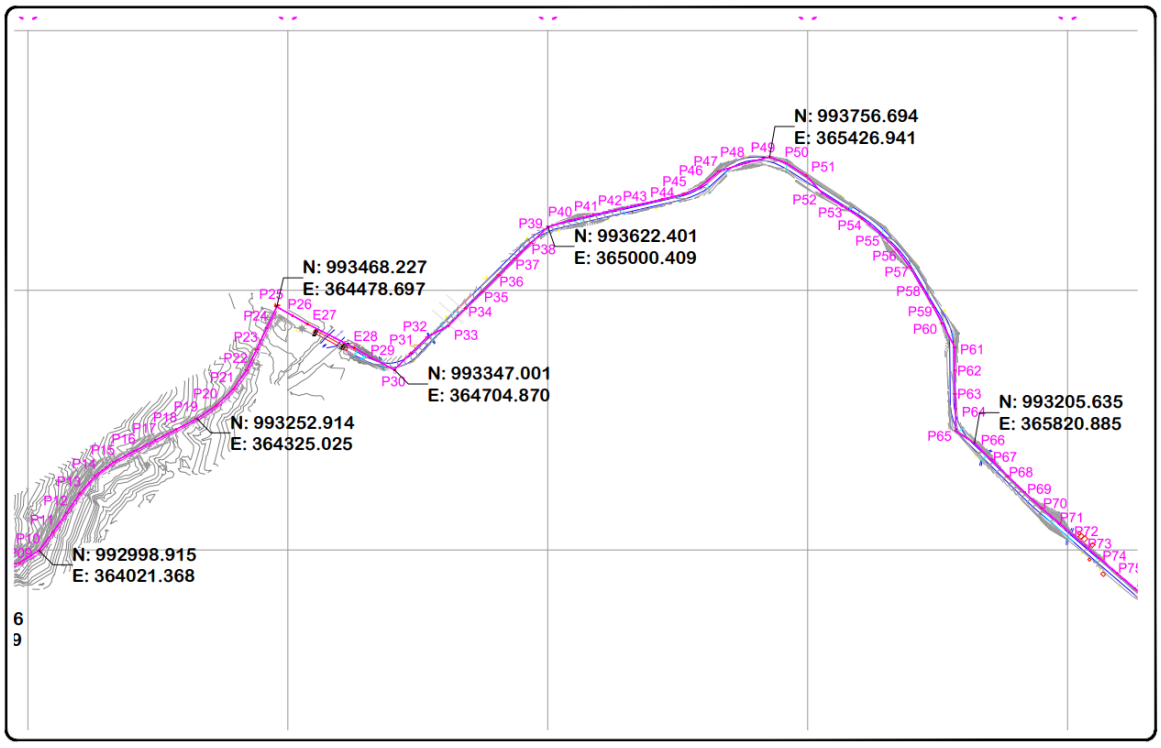
Gráficos del recorrido del tendido eléctrico por donde se establecerá la línea trifásica

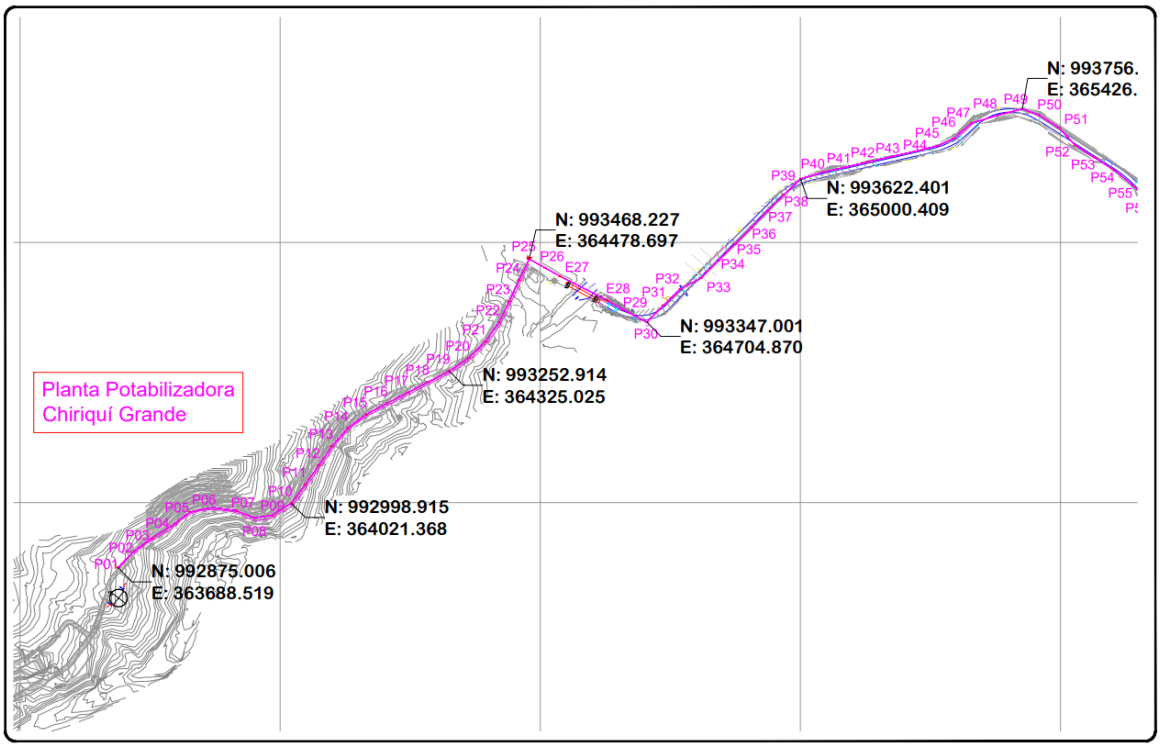
Gráfico N° 5, recorrido del tendido eléctrico por donde se establecerá la línea trifásica




N: 991050.208
E: 367833.253
N: 990553.891
E: 368148.228
N: 990041.438
E: 368354.682
N: 989774.564
E: 369123.186


N: 992812.389
E: 366265.789
N: 992517.925
E: 366663.248
N: 992173.412
E: 367108.184
N: 991685.186
E: 367344.220


N: 993756.694
E: 365426.941
N: 993622.401
E: 365000.409
N: 993468.227
E: 364478.697
N: 993347.001
E: 364704.870
N: 993205.635
E: 365820.885
N: 993252.914
E: 364325.025
N: 992998.915
E: 364021.368


N: 993756.
E: 365426.
N: 993622.401
E: 365000.409
N: 993468.227
E: 364478.697
N: 993347.001
E: 364704.870
N: 993252.914
E: 364325.025
N: 992998.915
E: 364021.368
N: 992875.006
E: 363688.519
Planta Potabilizadora
Chiriquí Grande

ii. Línea base (física, biológica, y socioeconómica) del área donde se instalará el sistema de energía eléctrica.

En cuanto a la línea base (física, biológica, y socioeconómica) del área donde se instalará el sistema de energía eléctrica, es necesario señalar que este sistema se establecerá en el área donde está funcionando, que para que funcione la trifásica solo se realizara la conexión al sistema, el cambio de postes existentes de madera por postes nuevos de concreto, el cambio del tendido eléctrico y la instalación del del nuevo tendido eléctrico trifásico, esto en un área lineal de 10,065.00 metros.

Rambala es un corregimiento del distrito de Chiriquí Grande en la provincia de Bocas del Toro, República de Panamá. La localidad tiene 1.682 habitantes, superficie: 33,6 km², lo que equivale a una densidad de población de 50,06 habitantes por km², su población está distribuida en cuanto (Razas y etnias) por 53,15 % Mestizos, 42,93 % Chibchas (americanos) y 3,92 % Afro panameños

La realidad del Corregimiento no escapa a la de la provincia en términos generales tales como el que la economía se basa en la economía de servicios y turismo, su principal cultivo es el banano donde registra un gran aporte al país en cuanto a exportación, principalmente a los Estados Unidos y Europa. En cuanto a su cultura presenta un mosaico de culturas: española, indígena, inmigrantes de las Indias Occidentales, inglés y franco parlantes, alemanes y norteamericanos, todos han sido parte del desarrollo de la región con atractivos lugares turísticos de la región. Los principales bailes folklóricos son los de origen Afroantillano e indígena. los bailes como Calidonia, polcas y cuadrillas antillanas se bailan con vestidos de salón y los bailes como Palo de Mayo, Calipso, congas y otros con vestidos afroantillanos. En cuanto a su economía, las actividades económicas claves están el cultivo industrial de plátano y banano, el cultivo de piña, arroz, pixbae, etc.

La población en estado de pobreza se divide en tres grandes segmentos: urbana, rural no indígena e indígena. Las características comunes a los tres grupos son: el bajo nivel de ingresos, el bajo nivel de consumo, y el limitado

acceso a los servicios de salud, educacional y cultural. La pobreza y la pobreza extrema se concentran en zonas rurales y particularmente, en las poblaciones indígenas, donde llega al 90%. Por otra parte, la pobreza urbana, en cifras absolutas, alcanza niveles preocupantes y superiores a los de zonas rurales e indígenas. La diferencia estriba en que, mientras la pobreza urbana es fundamentalmente pobreza de ingreso, la pobreza rural e indígena supone carencias que comprometen la supervivencia humana.

En cuanto medio físico: Geografía Física, Geología, clima, contaminación, podemos resaltar que el área forma parte del corregimiento de Chiriquí Grande, el cual presenta territorios que abarcan desde la zona montañosa de la Cordillera Central hasta el mar, en cuanto al sitio especifico donde esta el tendido eléctrico y el punto de conexión podemos resaltar que no escapa a las generalidades del territorio.

En el medio biológico, podemos reiterar en cuanto a la población y sus características, que el sitio queda en Rambala, el cual es un corregimiento del distrito de Chiriquí Grande en la provincia de Bocas del Toro, República de Panamá. La localidad tiene 1.682 habitantes, superficie: 33,6 km², lo que equivale a una densidad de población de 50,06 habitantes por km², su población está distribuida en cuanto (Razas y etnias) por 53,15 % Mestizos, 42,93 % Chibchas (americanos) y 3,92 % Afro panameños.

La flora en términos en términos generales para el sitio donde está el tendido eléctrico (la trifásica), básicamente se encuentra toda en área de servidumbre vial, se presenta con estratos vegetales donde predomina área de pajonales con gramíneas y en su entorno en terrenos privados áreas de cultivos diversos, potreros y árboles mixtos aislados.

La fauna en estos sitios no es significativa, se observan aves diversas, borrigueros, merachos, sapo común, rana y culebras entre otros.

En cuanto al medio socioeconómico las actividades económicas claves están el cultivo industrial de plátano y banano, el cultivo de piña, arroz, pixbae y actividades ganadera. También encontramos actividades comerciales como tiendas de abarrotes, restaurantes, fondas y otro.

El sitio no escapa a la situación del corregimiento donde el estado de pobreza se divide en tres grandes segmentos: urbana, rural no indígena e indígena. Las características comunes a los tres grupos son: el bajo nivel de ingresos, el bajo nivel de consumo, y el limitado acceso a los servicios de salud, educacional y cultural. La pobreza y la pobreza extrema se concentran en zonas rurales y particularmente, en las poblaciones indígenas, donde llega al 90%. Por otra parte, la pobreza urbana, en cifras absolutas, alcanza niveles preocupantes y superiores a los de zonas rurales e indígenas.

El área de estudio presenta clima características de la zona de Bosque Húmedo Tropical, según la clasificación de Holdridge. Tienen un clima cálido durante todo el año con temperaturas de cerca de 72-93F (22-34C), debido a la abundante energía solar, pero es de suma importancia destacar que los bosques de mayor elevación, especialmente los bosques de neblina pueden tener una temperatura significativamente menor. En algunos bosques ecuatoriales, el promedio varía únicamente 0.5F (0.3C). Las temperaturas generalmente son moderadas, debido a la cubierta de nubes y a la elevada humedad. Aunque esta tempera varía a lo largo del año.

iii. Impactos con su correspondiente valorización con sus medidas mitigación a implementar por la instalación del sistema de energía eléctrica.

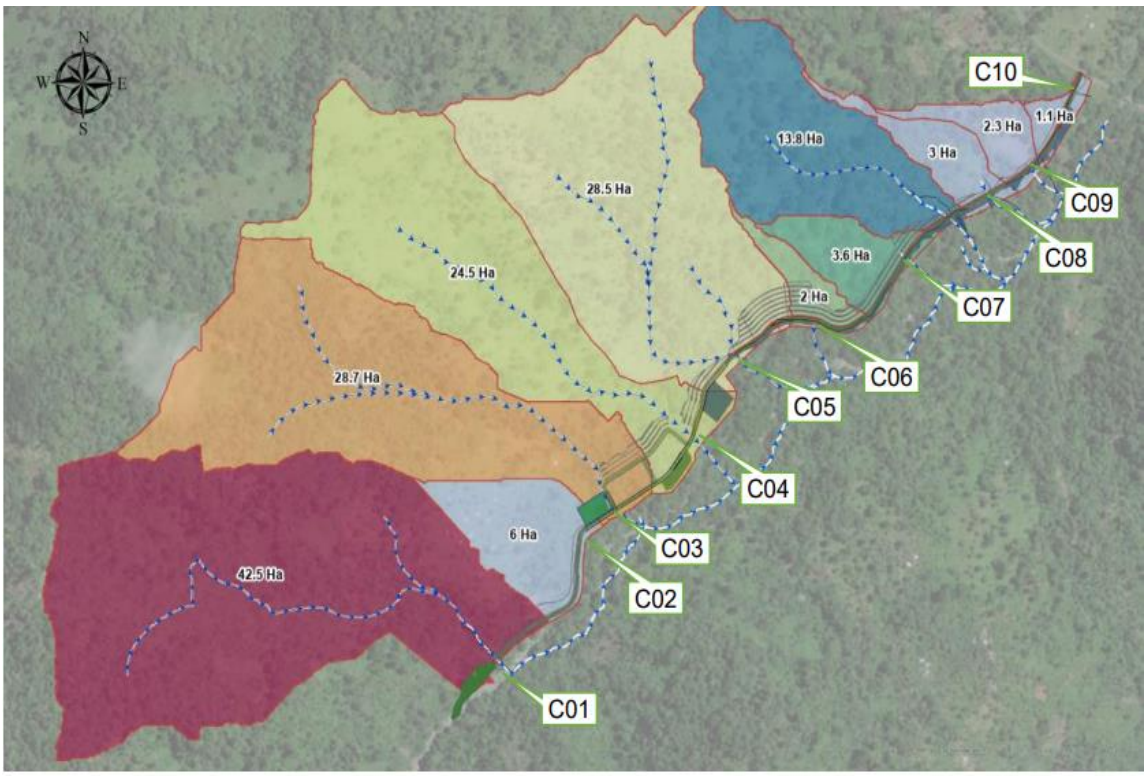
Cuadro N° 27, Actividades, Impactos, valorización, medidas mitigación a implementar por la instalación del sistema de energía eléctrica			
Actividades	Impactos	Valorización	Medidas de mitigación
Limpieza del área de conexión y recorrido, mediante el corte de vegetación y retiro de desechos (vegetación cortada, chatarras, llantas y otros)	Disminución de la cobertura vegetal	2-	Reponer vegetación mediante engramado
	Generación de desechos sólidos y líquidos	3-	Recoger y trasladar al vertedero municipal los desechos que se generen diariamente durante la ejecución de la actividad utilizar envases debidamente señalizados y en vehículos autorizados
	Generación de ruido	2-	Retirar de las áreas de trabajo vehículos y equipos que generen ruido por encima del nivel permitido, evitar uso de bocinas y pitos
	Emisiones de gases y partículas	2-	Utilizar vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas, que no generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
	Generación de empleo	3+	Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	2-	Utilizar el material (arena y piedra) y retirar el excedente al vertedero, no permitir acumulación de sedimentos y desechos en estos puntos
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	2-	Realizar fumigaciones en las áreas de trabajo
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	2-	Coordinar con las autoridades y mantener sitios para ubicar los vehículos
Cambio de postes de madera por los nuevos postes de concreto	Generación de empleo	2+	Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Generación de ruido	2-	Retirar de las áreas de trabajo vehículos y equipos que generen ruido por encima del nivel permitido, evitar uso de bocinas y pitos
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	2-	Coordinar con las autoridades y mantener sitios para ubicar los vehículos
	Generación de desechos sólidos y líquidos	2-	Recoger y trasladar al vertedero municipal los desechos que se generen diariamente durante la ejecución de la actividad utilizar envases debidamente señalizados y en vehículos autorizados

	Emisiones de gases y partículas	2-	Utilizar vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas, que no generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos
Cambio del tendido eléctrico e instalación de la línea trifásica	Generación de empleo	2+	Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Generación de ruido		Retirar de las áreas de trabajo vehículos y equipos que generen ruido por encima del nivel permitido, evitar uso de bocinas y pitos
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	2-	Coordinar con las autoridades y mantener sitios para ubicar los vehículos
	Generación de desechos sólidos y líquidos	2-	Recoger y trasladar al vertedero municipal los desechos que se generen diariamente durante la ejecución de la actividad utilizar envases debidamente señalizados y en vehículos autorizados
Inter conexión de la línea trifásica	Generación de empleo	2+	Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente
	Generación de ruido	2-	Retirar de las áreas de trabajo vehículos y equipos que generen ruido por encima del nivel permitido, evitar uso de bocinas y pitos
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	2-	Coordinar con las autoridades y mantener sitios para ubicar los vehículos
	Generación de desechos sólidos y líquidos	2-	Recoger y trasladar al vertedero municipal los desechos que se generen diariamente durante la ejecución de la actividad utilizar envases debidamente señalizados y en vehículos autorizados

12. En la **página 278 y 279** del EIA, **punto 6.6.1. a Caudales (Máximo, Mínimo y Promedio Anual)**, hace mención que: “En el área del proyecto no se encuentran cuerpos hídricos permanentes. Para este caso se calculó la escorrentía superficial de un Canal Pluvial…” descripción que no cuenca con lo detallado en las páginas 1 86 a la 189 del EsIA, en cuanto a la presencia de quebradas y el Río La Gloria. Por lo antes descrito, se le solicita aclarar la inconsistencia de este punto y presentar corregida la información

Respuesta N° 11: En cuanto a esta pregunta tenemos a bien contestar que lo señalado **“**En el área del proyecto no se encuentran cuerpos hídricos permanentes. Para este caso se calculó la escorrentía superficial de un Canal Pluvial…”. **Refleja un error al ser redactado**, ya que en el predio donde se ubicará el proyecto, encontramos un total de 10 cruces de aguas las cuales todas fluyen del área alta de los terrenos y cruzan el predio, dos son quebradas sin nombre con poco caudal, pero aumenta con las lluvias, y el resto son escorrentías superficiales

Mapa N° 6, Cuencas de drenaje (conserva numeración del EsIA)



Para lo cual, en el EsIA, se señala “En conclusión, a continuación, describimos las tareas fundamentales para establecer los sistemas de manejo de las aguas pluviales y fluviales, los cuales permitirán los flujos de aguas ya sea mediante la construcción de cajones y la instalación de tuberías sin detrimento de la carretera, en el cuadro N° 16, Facilidades de manejo de flujos de agua y ubicación, pueden apreciar el tipo de cruce, la sección y las coordenadas donde se ubican estos flujos de agua

Cuadro N° 16, Facilidades de manejo de flujos de agua y ubicación (conserva numeración del EsIA)					
Cruce	Sección	ENTRADA		SALIDA	
		N	E	N	E
1	Un cajón de tres secciones 3X1.5 altox2.5 ancho x 8 m largo	992336.134	363222.1078	992330.177	363227.8189
2	Líneas de Tuberías 1x1.05	992584.429	363412.9416	992578.057	363419.2108
3	Un cajón de dos secciones 2x1.5*2.5, 1.50 alto / 2.50 de ancho y 8 metros de largo	992651.152	363445.8245	992608.837	363475.5833
4	Un cajón 2x1.5*2.00 de dos secciones 1.50 alto / 2.00 de ancho y 8 metros de largo	992760.94	363640.3945	992758.11	363647.9433
5	Un cajón de dos secciones 2x1.5*2.5, 1.50 alto / 2.50 de ancho y 8 metros de largo	992916.276	363727.3794	992912.722	363738.5653
6	Líneas de Tuberías 1x0.90	992986.81	363906.3998	992978.578	363904.9777
7	Líneas de Tuberías 1*1.20	993104.938	364097.477	993100.233	364103.9566
8	Un cajón de dos secciones 2x1.2*1.6, 1.20 alto / 1.60 de ancho y 8 metros de largo	993188.476	364199.3578	993183.681	364209.9004
9	Líneas de Tuberías 1x1.05	993232.294	364284.8928	993225.107	364288.4325
10	Líneas de Tuberías 1x1.05	993298.955	364385.2524	993293.583	364391.5321

El cruce N° 1, hace referencia a el paso de una quebrada sin nombre. Ésta se ubica en las coordenadas de entrada N 992336.134, E 363222.1078, y salida N 992330.177 y E 363227.8189, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por tres sesiones o también le podemos llamar una batería de tres secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metro de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 2, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual se manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros. Ubicado en las coordenadas de entrada N 992584.429 E 363412.9416 y salida N 992578.057 E 363419.2108.

Cruce N° 3, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Ubicadas en las coordenadas de entrada N 992651.152 E 363445.8245, y salida N 992608.837 y E 363475.5833, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metros de largo. todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 4, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Se sitúa en las coordenadas de entrada N 992760.94 E 363640.3945, y salida N 992758.11 y E 363647.9433, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, esta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.00 de ancho y 8 metros de largo. todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 5, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Ésta se ubica en las coordenadas de entrada N 992916.276 E363727.3794 y salida N 992912.722 E363738.5653, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el

mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metros de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 6, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 0.90 por un largo de 8 metros. Ubicado en las coordenadas de entrada N992986.81 E 363906.3998 y salida N992978.578 E 363904.9777

Cruce N° 7, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.20 por un largo de 8 metros. Ubicado en las coordenadas de entrada N 993104.938 E364097.477 y salida N993100.233 E 364103.95667

Cruce N° 8, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Situadas en las coordenadas de entrada N 993188.476 E364199.3578, y salida N 993183.681 E364209.9004, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón fluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.20 metros alto por 2.60 de ancho y 8 metros de largo. todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 9, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros. Ubicado en las coordenadas de entrada N 993232.294 E364284.8928 y salida N993225.107 E364288.4325

Cruce N° 10, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros. Ubicado en las coordenadas de entrada N 993298.955 E364385.2524 y salida N 993293.583 E364391.5321.

13. En el **anexo N° 6 Caracterización de Fauna Silvestre**, se describe la presencia de fauna en área de mangle. Situación que persiste en el **cuadro N°. 50 de Análisis de Situación Ambiental y Futura** (pág. 379) y en la valoración monetaria de los impactos por la disminución de la cobertura vegetal, pág. 475 y 476. No obstante, en el Anexo N°.5. Inventario y reconocimiento forestal, no hacen mención de la presencia de este tipo de especie. Por lo antes descrito, se le solicita:

    a) Presentar inventario forestal de las zonas de manglar presentes en el área de influencia directa o indirecta del proyecto, que podría verse impactada por el desarrollo del proyecto.
    b) Presentar coordenadas de UTM de ubicación de las áreas de manglar.
    c) Establecer los impactos con sus correspondientes valorizaciones y las medidas de mitigación para la conservación de los ecosistemas de manglar dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), cumpliendo con la Resolución N° AG-0051-2008 del 22 de enero de 2008.

Respuesta N° 12: En cuanto a esta pregunta tenemos a bien dar la siguiente respuesta:

a) Presentar inventario forestal de las zonas de manglar presentes en el área de influencia directa o indirecta del proyecto, que podría verse impactada por el desarrollo del proyecto.

No se contempló Inventario forestal de mangle, ya que el área no cuenta con la presencia de este. La página 475 de indemnización monetaria, lo menciona como una información de referencia general, sin embargo, no está dentro de los cálculos monetarios.

b) Presentar coordenadas de UTM de ubicación de las áreas de manglar.

No aplica ya que no existe en el área de influencia directa o indirecta del proyecto zonas de manglar

c) Establecer los impactos con sus correspondientes valorizaciones y las medidas de mitigación para la conservación de los ecosistemas de manglar dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), cumpliendo con la Resolución N° AG-0051-2008 del 22 de enero de 2008.

No aplica ya que no existe en el área de influencia directa o indirecta del proyecto zonas de manglar

14. En las **Páginas 848 a la 857** del EsIA, **Anexo N°4 Resultados de las Evaluaciones realizadas por el laboratorio,** en la Fotografía del Muestreo se redacta "Toma de Agua de Alto Chorro". Además, en la página 319, se hace referencia que "El proyecto puede involucrar actividades que impacten de manera directa sobre los cuerpos de agua, y que el área de influencia directa del proyecto se encuentra colindante con el Rio la Gloria. El área de influencia del proyecto es utilizada por moradores de las comunidades cercanas para sus labores de aseo diarias". Por lo antes descrito, se le solicita:

a) Identificar si existe acueductos rurales o tomas de agua rural a ser afectados por el desarrollo del proyecto. En caso de ser afirmativo presentar:
   i. Coordenadas de ubicación de las tomas de agua.
   ii. Impactos con su correspondiente valorización y medidas de mitigación para minimizar el impacto producido sobre la calidad del agua.
b) Impactos con su correspondiente valorización y medidas de mitigación a implementar por las molestias producidas por los trabajos en el rio Gloria a los moradores del área que utilizan sus aguas para su vida diaria.

Respuesta N° 13: En cuanto a esta interrogante seguidamente aportamos elementos con los cuales aportamos aclaración. En cuanto: a) Identificar si existe acueducto rurales o tomas de agua rural a ser afectado por el desarrollo del proyecto. Tenemos a bien responder que "**NO",** la interrogante solicita

En caso de ser afirmativo presentar:

iii. Coordenadas de ubicación de las tomas de agua.

iv. Impactos con sus correspondientes valorización y medidas de mitigación para minimizar el impacto producido sobre la calidad del agua.

Nuestra respuesta es negativa, pero para mayor aclaración a continuación aportamos la ubicación del acueducto rural de la comunidad de Alto del Chorro, el cual no se surte del Rio la Gloria

Toma Comunidad Alto Chorro	Tanque Comunidad Alto Chorro	Toma Proyecto Consorcio
Norte: 992869.324	**Norte: 992600.293**	**Norte: 992242.142**
Este: 362878.145	**Este: 363136.227**	**Este: 363176.852**

Figura N° 2, distancia y ubicación de tomas de agua de Alto del Chorro

TOMA COMUNIDAD ALTO CHORRO

TANQUE COMUNIDAD ALTO CHORRO

b) Impacto con su correspondiente valorización y medidas de mitigación a implementar por las molestias producidas por los trabajos en el Rio Gloria a los moradores del área que utilizan sus aguas para su vida diaria

En función de que no se Identifica por no existir acueducto rurales o tomas de agua rural a ser afectado por el desarrollo del proyecto consideramos no poder identificar impactos que valorar ni medidas de mitigación a implementar ya que no existen molestias que se generen por las actividades del proyecto.

15. En la **página 79,** se describe los trabajos a realizar por el desarrollo del proyecto, en donde indica: **"**Tanque séptico y campo de infiltración con pozo ciego". No obstante, en la página 75, se indica: "Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistema de acueducto, extensión y manejo de aguas negras". Por lo antes descrito se le solicita:

a) Aclarar el sistema de manejo de aguas residuales a implementar en el proyecto durante la etapa de operación.

   En caso de tanque séptico:

   i. Presentar coordenada de ubicación del campo de infiltración con pozo ciego.

Respuesta N° 14: Para aclarar esta interrogante:

a) Aclarar el sistema de manejo de aguas residuales a implementar en el proyecto durante la etapa de operación.

Desde el punto 2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado, del EsIA, se establece en El tercer segmento lo constituye un área de 7.07 hectáreas que se construirá sistema de alcantarillado sanitario incluyendo la PTAR, adicional en este documento se aporta el cuadro N° 17, infraestructuras que se construirán, áreas y condenadas, en el cual se establece el área y las coordenadas de la PTAR y el punto de descarga

Cuadro N° 17, infraestructuras que se construirán, áreas y condenadas (conserva numeración del EsIA)			
Infraestructura por construir	Área (m^2)	Coordenadas	
		norte	este
Edificio para los Químicos	868.95	992674.537	363522.660
Edificio para Almacén y Taller	245.7	992617.070	363447.900
Edificio para la administración y laboratorios	287.5	992641.045	363491.078
Infraestructura para garita de seguridad	13.20	992891.631	363719.412
Área para establecer los tratamientos de lodos y lavado de filtros	88.66	992683.380	363601.000
		992694.380	363609.470
		992690.560	363614.420
		992679.570	363605.950
infraestructura de la Planta de tratamiento de agua potable (PTAP), con área para floculadores, sedimentadores, filtros, espesador de lodos, tanque de contacto de cloros, almacenadores de agua	2,000	992697.260	363548.740
		992739.410	363574.140
		992763.780	363592.640
		992737.240	363627.610
		992714.680	363606.720
		992686.860	363563.760
		992704.270	363586.770
		992717.850	363597.070
		992712.050	363604.720
Edificio Sopladores y control	88.66	992695.360	363583.898
Edificio de servicio para bombeo de agua potable y sistema contra incendio	137.63	992830.371	363714.682
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistema de acueducto, extensión y manejo de aguas negras	100	992669.050	363584.440
		992671.680	363588.920
		992669.930	363589.940
		992667.310	363585.460
Descarga de PTAR	Tubería	992750.67	363652.601
Descarga de tratamiento de lodos	Tubería	992749.636	363655.19
Tanque de Almacenamiento	1075.00	992816.460	363689.350
Planta de concreto temporal	713.00	992706.405	363626.668
Desarenador		992269.160	363168.640
		992283.660	363182.700
		992281.510	363184.920
		992267.000	363170.870

Edificio de la toma		992301.953	363177.688
Punto de toma de agua		992255.744	363191.348
Toma		992231.700	363132.810
		992232.210	363133.500
		992229.860	363135.750
		992231.740	363138.350
		992229.130	363140.240
		992230.860	363142.990
		992226.880	363142.200
		992221.880	363135.190
		992221.830	363130.070
		992226.510	363136.580

Otra herramienta que se aporta donde aparece la ubicación de la PTAR es la figura N° 11, Figura N°11 Urbanización de los componentes de la PTAP. (conserva numeración del EsIA)

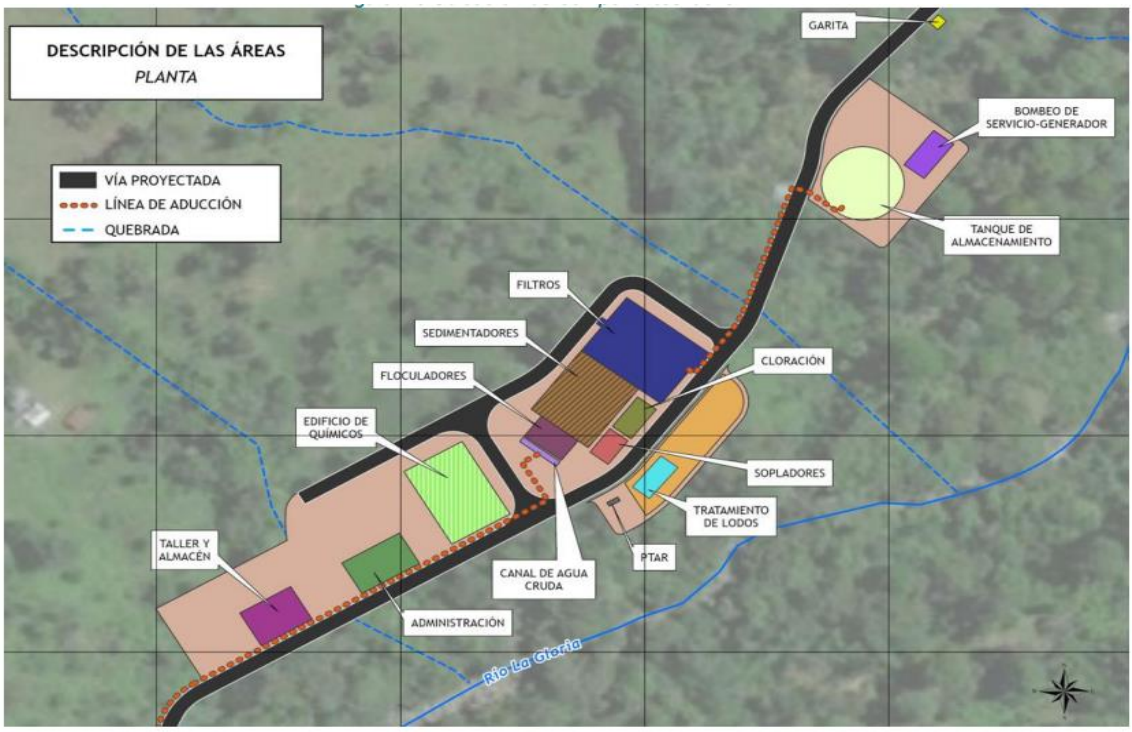


Figura N°11 Urbanización de los componentes de la PTAP

En la descripción de las infraestructuras a construir en el polígono de la PTAP, o sea el tercer segmento también se describe:

Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistema de acueducto, extensión y manejo de aguas negras

El Contratista realizará el estudio, diseño, planos, especificaciones, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y prueba del sistema para una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que será instalada en predios convenientes de la potabilizadora. Los estudios, diseños, planos, especificaciones etc. REQUIEREN DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL ANTES DE PROCEDER CON LAS ADQUISICIONES, CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES DISEÑADAS.

La capacidad de esta PTAR será para el caudal equivalente a una comunidad de 20 personas. El efluente y lodos de la PTAR tendrán componentes en concentraciones menores a las establecidas en las normas COPANIT vigentes. La PTAR tendrá capacidad para el tratamiento de aguas residuales procedentes de la planta potabilizadora y de la EBAC, y en general, desde todos aquellos sitios en los cuales se generan aguas residuales no-químicas de donde se transportarán las aguas residuales hasta la PTAR.

Por otra parte, en el punto 5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros), específicamente se dice

Aguas servidas. El promotor (contratista) durante la construcción contratará los servicios de letrinas portátiles a las cuales el proveedor del servicio les dará mantenimiento. Para la etapa de operación se tiene contemplado utilizar el sistema de manejo de aguas servidas que se instalará en el proyecto, cumpliendo con la normativa DGNTI-COPANIT 35-2019.

> En caso de tanque séptico: **NO APLICA**, ya que no se establecerá un tanque séptico

i. Presentar coordenada de ubicación del campo de infiltración con pozo ciego. NO APLICA, la descarga será a las coordenadas norte 992750.67 este 363652.601

16. En las páginas 384 a la 413, **punto 9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros**, se incluye en **Cuadro N°.55** valorización de los impactos en escala numérica de 1 a 5. No obstante, los términos utilizados para valorizar y catalogar los impactos no concuerdan con los establecidos en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto 2019, (impactos negativos no significativos, significativos, directo, indirecto, acumulativos y/o sinérgico) creando confusión en el análisis de estos. Además, en **Cuadro N°56 Categorización de los impactos ambientales del proyecto,** se valoriza de forma cualitativa los impactos; sin embargo, estos no concuerdan con el Cuadro N°55**,** tanto en magnitud, significación, de tipo de acción, etc. Por otro lado, en la página 142 a la 147 del EsIA punto **Categorización y justificación de la categorización en función de los criterios de protección ambiental,** no fueron considerados como de OCURRENCIA de Criterios de protección ambientales que fueron valorizadas en el Cuadro N°55 y Cuadro 56, como de importancia "ALTA". Aunado a lo anterior descrito el Plan de Manejo Ambiental, página 415 a la 422, **punto 10.1 Descripción de las medidas de mitigación especificas frente a cada impacto ambiental**, plasman iguales y repetitivas medidas de mitigación sin tomar en cuenta el medio o tipo de impacto identificado. Por lo antes descrito, se le solicita:

a) Aclarar el análisis técnico realizado para cada uno de los subpuntos de los Cinco Criterios de Protección Ambiental.
b) Actualizar el **punto 3.2 Categorización del Estudio,** con base en el análisis del punto "a".
c) Presentar corregida la Matriz de Valorización de los Impactos Ambientales versus la categorización establecida en el punto "a". Considerar dentro de

la valorización los impactos solicitados en las secciones anteriores de la primera información aclaratoria.

d) Presentar de forma corregida las medidas de mitigación a implementar presentadas en el Cuadro N° 58., de forma clara y precisa para cada impacto identificado en el punto “c”.

Respuesta N° 15: Para aportar las respuestas a esta interrogante lo haremos en el orden que se realizaron:

a) Aclarar el análisis técnico realizado para cada uno de los subpuntos de los Cinco Criterios de Protección Ambiental.

En función de lo establecido en el TÍTULO III DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, CAPITULO I DE LOS CRITERIOS DE PROTECCION AMBIENTAL PARA DETERMINAR LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, Artículo 22. Para los efectos de este reglamento, se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental identificados en el Artículo 23 de este reglamento. Artículo 23. El Promotor y las autoridades ambientales deberán considerar los siguientes cinco criterios de protección ambiental, en la elaboración y evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental, para determinar, ratificar, modificar, y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma.

En el caso que nos ocupa el equipo de consultores utilizaron la herramienta que describen y con la cual han logrado aprobar más de 500 EsIA, este análisis técnico utilizado para cada uno de los subpuntos de los Cinco Criterios de Protección Ambiental se basa en el uso de una matriz de proceso, donde introducimos el proyecto (su objetivo, su alcance, área que involucra, componentes ambienta involucrados, área a intervenir, estado, 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 siendo 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, seguidamente en el cuadro N° 28, se puede apreciar un ejemplo.

	Cuadro N° 28, evaluación proyecto – criterios de protección ambiental						
Proyecto		**Criterio de protección ambiental**	Producto o resultado		**Factor considerado**	Resultado	
			Si	**No**		Si	NO
En este punto se define el proyecto su objetivo, su alcance, área que involucra, componentes ambienta involucrados, área a intervenir, estado, sus entornos		Criterio 1.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:	Si el producto general es positivo continuamos a ver que factor	Si el producto general es negativo continuamos con el siguiente criterio	La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;		

En el caso del proyecto en evaluación, en el cuadro N° 24, Categorización y Justificación Criterio uno (1), (se mantiene la numeración del cuadro en el estudio en evaluación). Lo primero que evaluamos es proyecto – criterio, para esta explicación escribiremos con letras que resaltaremos en color rojo en el cuadro señalado y adjunto seguidamente, con el propósito de identificar los resultados que consideramos deben ser tomados en cuenta y de acuerdo con el uso del juicio de expertos del equipo consultor. Ver lo señalado, para este primer criterio.

Cuadro N.º 24, Categorización y Justificación Criterio uno (1)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/ AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 1.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.	CARÁCTER – no, al ser negativa o sea no afectar el criterio pasamos al siguiente criterio. Ya que desde nuestro punto de vista el proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, ni para la flora y fauna, y sobre el ambiente en general. Esto debido a que la potabilizadora disminuye el riesgo para la salud de población, impacta la flora del predio a disminuirla, pero con la revegetación y reforestación mitigamos el impacto, (no es un impacto significativo), la fauna del sitio ni el ambiente en general serán destruidos si pueden ser impactado, pero estos son no significativos ya que con la aplicación de las medidas de mitigación podemos evitar y corregir.							
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta								
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental								
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;								
a) La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población;								
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;								
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios								

Es decir

PROYECTO	CRITERIO	PRODUCTO	
En este punto se define el proyecto su objetivo, su alcance, área que involucra, componentes ambienta involucrados, área a intervenir, estado, sus entornos	Criterio 1.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.	Carácter puede ser positivo o negativo, en este caso según la evaluación es negativa	CARÁCTER – no, al ser negativa o sea no afectar el criterio pasamos al siguiente criterio. Ya que desde nuestro punto de vista el proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, ni para la flora y fauna, y sobre el ambiente en general. Esto debido a que la potabilizadora disminuye el riesgo para la salud de población, impacta la flora del predio a disminuirla, pero con la revegetación y reforestación mitigamos el impacto, (no es un impacto significativo), la fauna del sitio ni el ambiente en general serán destruidos si pueden ser impactado, pero estos son no significativos ya que con la aplicación de las medidas de mitigación podemos evitar y corregir.

En conclusión, para este primer criterio la relación proyecto – criterio nos genera un producto o CARÁCTER – negativo, por lo tanto, al ser negativa o sea no afectar el criterio pasamos al siguiente criterio. Ya que desde nuestro punto de vista el proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, ni para la flora ni fauna, tampoco lo hace sobre el ambiente en general. Esto debido a que la potabilizadora disminuye el riesgo para la salud de población, impacta la flora del predio al disminuirla, pero con la revegetación y reforestación mitigamos el impacto, (no es un impacto significativo), la fauna del sitio ni el ambiente en general serán destruidos si será impactado, pero será puntual y local, pero estos son no significativos ya que con la aplicación de las medidas de mitigación podemos evitar y corregir.

En cuanto al segundo criterio expuesto en el cuadro N° 25, Categorización y Justificación Criterio dos (2), (se mantiene la numeración del cuadro en el estudio en evaluación), el cual traemos y adjuntamos seguidamente, con una explicación escrita en color rojo, una vez más relación proyecto – criterio, resultado es que, si lo impacta o afecta, en este sentido entramos a revisar uno por uno los factores

Cuadro N.º 25, Categorización y Justificación Criterio dos (2)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			Carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 2.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. Al objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores	carácter – positivo, al ser positivo, pasamos a evaluar los factores, en la línea de estos se puede apreciar el carácter, la magnitud, la significancia, el tipo, la duración y el área., por lo que podemos señalar que en proyecto incide en este criterio en cuatro factores con carácter negativa significativo, con magnitud alta, con significado en el caso del suelo de alta importancia ambiental, en el caso de la conservación de especies de la flora y fauna de mediana a alta importancia ambiental y en el caso de la modificación de los usos actuales del agua con alta importancia ambiental, en cuanto a los tipos de acción para todos los factores consideramos es directa, mientras en cuanto a la duración consideramos que para algunos factores será de corta duración y otros de larga duración, mientras que en cuanto a la reversibilidad se considera que para todos los factores puede ser reversible, en cuanto a si los factores impactado generan riesgo ambiental consideramos que para factore como el cambio de uso del agua no hay riesgo ambiental, pera para los que tienen que ver con el suelo existencia de riesgo ambiental, por último en cuanto al área espacial consideramos que todos son locales							
La alteración del estado de conservación de suelos								
La alteración de suelos frágiles								
La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo;								
La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta;								
La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación;								
La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo;								
La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción;								
La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;								L
La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado;								
La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;								
La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica;								
La inducción a la tala de bosques nativos;								
El reemplazo de especies endémicas;								
La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional;								
La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada;								

La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa;								
Los efectos sobre la diversidad biológica;								
La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;								
La modificación de los usos actuales del agua;								
La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos;								
La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y								
La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.								

Es decir

PROYECTO CRITERIO PRODUCTO

En este punto se define el proyecto su objetivo, su alcance, área que involucra, componentes ambienta involucrados, área a intervenir, estado, sus entornos

Criterio 2.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. Al objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores

Carácter puede ser positivo o negativo, en este caso según la evaluación es positiva

carácter – positivo, al ser positivo, pasamos a evaluar los factores, en la línea de estos se puede apreciar el carácter, la magnitud, la significancia, el tipo, la duración y el área., por lo que podemos señalar que en proyecto incide en este criterio en cuatro factores con carácter negativa significativo, con magnitud alta, con significado en el caso del suelo de alta importancia ambiental, en el caso de la conservación de especies de la flora y fauna de mediana a alta importancia ambiental y en el caso de la modificación de los usos actuales del agua con alta importancia ambiental, en cuanto a los tipos de acción para todos los factores consideramos es directa, mientras en cuanto a la duración consideramos que para algunos factores será de corta duración y otros de larga duración, mientras que en cuanto a la reversibilidad se considera que para todos los factores puede ser reversible, en cuanto a si los factores impactado generan riesgo ambiental consideramos que para factore como el cambio de uso del agua no hay riesgo ambiental, pera para los que tienen que ver con el suelo existencia de riesgo ambiental, por último en cuanto al área espacial consideramos que todos son locales

Para este criterio concluimos que al hacer la relación proyecto- criterio el producto es un carácter – positivo, al ser positivo, pasamos a evaluar los factores, en la línea de estos se puede apreciar el carácter, la magnitud, la significancia, el tipo, la duración y el área., por lo que podemos señalar que en proyecto incide en este criterio en cuatro factores con carácter negativa significativo, con magnitud alta, con significado en el caso del suelo de alta importancia ambiental, en el caso de la conservación de especies de la flora y fauna de mediana a alta importancia ambiental y en el caso de la modificación de los usos actuales del agua con alta importancia ambiental, en cuanto a los tipos de acción para todos los factores consideramos es directa, mientras en cuanto a la duración consideramos que para algunos factores será de corta duración y otros de larga duración, mientras que en cuanto a la reversibilidad se considera que para todos los factores puede ser reversible, en cuanto a si los factores impactado generan riesgo ambiental consideramos que para factore como el cambio de uso del agua no hay riesgo ambiental, pera para los que tienen que ver con el suelo si hay la posibilidad de existencia de riesgo ambiental, por último en cuanto al área espacial consideramos que todos son locales.

Cuando realizamos la evaluación del tercer criterio el cual exponemos seguidamente en el cuadro N° 26, Categorización y Justificación Criterio tres (3), (se mantiene la numeración del cuadro en el estudio en evaluación). Realizamos la evaluación proyecto – criterio, para esta explicación escribiremos con letras que resaltaremos en color rojo en el cuadro señalado y adjunto seguidamente, con el propósito de identificar los resultados que consideramos deben ser tomados en cuenta y de acuerdo con el uso del juicio de expertos del equipo consultor. Ver lo señalado para este primer criterio, lo cual nos señala como resultado que el proyecto genera carácter – positivo, ya que cambia definitivamente el valor paisajístico del

sitio o predio lo cual influye sobre toda el área, al ser positivo, pasamos a evaluar los factores, y encontramos un impacto negativo significativo sobre el factor que dice, La modificación en la composición del paisaje; y, cuando hacemos la caracterización y valoración de los Impactos identificados, notamos que el carácter es negativo, la magnitud es mediana ya que área del proyecto no es tan grande, pero el significado es alta importancia ambienta, mientras que el tipo de acción es directa, con una duración a largo plazo, que influye en un área regional, que puede ser reversible pero a muy largo plazo.

Cuadro N.º 26, Categorización y Justificación Criterio tres (3)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 3.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.	Al evaluar este criterio consideramos que el proyecto genera carácter – positivo, ya que cambia definitivamente el valor paisajístico del sitio o predio lo cual influye sobre toda el área, al ser positivo, pasamos a evaluar los factores, y encontramos un impacto negativo significativo sobre el facto que dice, La modificación en la composición del paisaje; y, cuando hacemos la caracterización y valoración de los Impactos identificados, notamos que el carácter es negativo, la magnitud es mediana ya que área del proyecto no es tan grande, pero el significado es alta importancia ambienta, mientras que el tipo de acción es directa, con una duración a largo plazo, que influye en un área regional, que puede ser reversible pero a muy largo plazo.						
La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas;								

La generación de nuevas áreas protegidas;								
La modificación de antiguas áreas protegidas;								
La pérdida de ambientes representativos y protegidos;								
La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado;								
La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado;								
La modificación en la composición del paisaje; y								
El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.								

Cuadro N.º 27, Categorización y Justificación Criterio cuatro (4)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/M/A	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos	Cuando evaluamos proyecto – criterio 4, consideramos que el carácter es negativo, al ser negativa o sea no afectar el criterio pasamos al siguiente criterio							

La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente;								
La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;								
La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local;								
La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas;								
La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales;								
Los cambios en la estructura demográfica local;								
La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y								
La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.								

Cuadro N.º 28, Categorización y Justificación Criterio cinco (5)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.	Cuando evaluamos proyecto – criterio 5, consideramos que el carácter es negativo, al ser negativa o sea no afectar el criterio.							

La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado								
La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico								
La afectación de recursos arqueológicos								

En conclusión, siguiendo la misma metodología se realizó la evaluación para cada uno de los criterios y al final consideramos que según nuestra metodología el proyecto solo genera afectación o impacto negativos significativos que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación sobre los criterios dos y tres.

Ya que cuando evaluamos:

- ✓ Proyecto - Criterio 1.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.

- ✓ Proyecto - Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.
- ✓ Proyecto - Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.

Es evidente que el proyecto no presenta lo señalado, clara que genera efectos o impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales significativos, por lo que con las aplicaciones de las medidas de mitigación se podrían evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos.

b) Actualizar el **punto 3.2 Categorización del Estudio,** con base en el análisis del punto “a”. **No aplica,** ya que según el análisis del punto “a” sustentamos nuestra categorización, adicional resaltamos que la caracterización es un acto subjetivo, el cual definimos “Subjetivo se dice de una percepción, opinión o argumento que corresponde al modo de pensar propio de un sujeto. Se dice también de todo aquello que es relativo al sujeto en distinción con el resto del mundo”. En ese sentido, cuando se habla de algo subjetivo se hace referencia a una opinión que no puede ser aplicada de forma universal, ya que la cosa/realidad analizada es susceptible de diversas interpretaciones.

c) Presentar corregida la Matriz de Valorización de los Impactos Ambientales versus la categorización establecida en el punto “a”. Considerar dentro de la valorización los impactos solicitados en las secciones anteriores de la primera información aclaratoria.

En función de lo que señala el DECRETO EJECUTIVO 123 (De 14 de agosto de 2009), en el TÍTULO III, DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, CAPITULO I, DE LOS CRITERIOS DE PROTECCION AMBIENTAL PARA DETERMINAR LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, específicamente en el Artículo 22. Para los efectos de este reglamento, se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental identificados en el Artículo 23 de este reglamento.

Mientras que en el Artículo 23. El Promotor y las autoridades ambientales deberán considerar los siguientes cinco criterios de protección ambiental, en la elaboración y evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental, para determinar, ratificar, modificar, y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma. En consecuencia, el articula es claro en señalar que los criterios

de protección ambiental se deben usar para determinar la categoría de proyecto, obra o actividad.

En el caso que nos ocupa en el criterio 2 – “Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. Al objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores”, consideramos impactos en los factores;

- ✓ La alteración del estado de conservación de suelos,
- ✓ La alteración de suelos frágiles,
- ✓ La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna,
- ✓ La modificación de los usos actuales del agua.

Mientras que en el criterio 3 – “Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona”.

- ✓ La modificación en la composición del paisaje; y.

Por otro lado, cuando nos vamos a la matriz de valorización o a la que consideramos como esta, presentada en el cuadro N° 55, Valoración y magnitud del impacto identificado, la cual adjuntamos seguidamente, para incorporar como impactos los factores que según nuestra evaluación resultaron afectados al evaluar los criterios, cabe destacar que en cuanto a suelo ya existen impactos (compactación de suelo, degradación del suelo, cambio de uso del suelo), igual en cuanto a flora y fauna (Disminución de la cobertura vegetal, disminución de fauna, alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat), lo mismo pasa con el agua (Alteración de la calidad de aguas superficiales), por ultimo en cuanto al paisaje, encontramos (Modificación del paisaje, Disminución de la biodiversidad). Pero en función de dar respuesta incrementamos los impactos en relación con los criterios.

Cuadro N.º 55 (mantiene numeración del EsIA)

Valoración y Magnitud del Impacto identificado

Acción (18) / Impacto (24)	Contratación del personal (técnicos y obreros).	Establecer y adecuar un camino temporal con capacidad y rodadura para transitar desde la carretera existente a la vía de acceso al predio.	Limpiar y adecuar un área al inicio de la vía de acceso para ubicar temporales materiales, equipos y vehículos	Establecimiento de señalizaciones tanto publicitarias con para seguridad	Delimitación y señalización del área de trabajo, mediante estaquillado.	Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto	Acopiar y retirar todo material vegetal cortado que no se requiera en el sitio, trasladarlo al vertedero municipal debidamente aprobado.	Adecuación de la terracería del predio según diseño mediante el corte y relleno, conformación y compactación. (uso de voladura)	Conformación y establecimiento de la vialidad	Construcción de pasos de cuerpos hídricos y canales para el manejo de aguas pluviales	Establecimiento de la línea de aducción y conducción de 24".	Construcción de todas las obras civiles en el área de la PTAP y las facilidades de infraestructura para el manejo y operación de la potabilizadora, (edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento, bombeo de servicios – generales, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento)	Construcción de todas las obras civiles que se requieren establecer en el segmento de la toma (toma de agua e instalación del sistema de captación y manejo de agua cruda, caseta de manejo y otros)	Establecimiento del sistema eléctrico (trifásico, tendido y distribución)	Establecimiento y conexión de los sistemas de servicio básicos y públicos	Equipamiento	Limpieza y reposición vegetal	Operación	Total
	Valoración y magnitud del impacto																		
Generación de empleo	2+	2+	2+	2+	2+	3+	3+	4+	3+	3+	3+	5+	5+	3+	2+	2+	2+	5+	53+
Generación de desechos sólidos y líquidos	2-	2-	2-	1-	1-	3-	3-	4-	3-	3-	3-	5-	5-	3-	3-	3-	3-	5-	54-
Disminución de la cobertura vegetal	0	2-	2-	0	2-	4-	4-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14-
Generación de ruido	2-	2-	2-	2-	2-	3-	2-	3-	3-	3-	2-	5-	3-	3-	2-	2-	2-	4-	47-
Alteración de tráfico terrestre	2-	2-	2-	0	0	2-	2-	2-	2-	2-	2-	4-	3-	2-	2-	2-	2-	3-	36-
Compactación del suelo	0	2-	2-	0	0	1-	1-	3-	4-	4-	2-	2-	2-	2-	0	0	0	0	25-
Contaminación por derrames de hidrocarburos	0	2-	2-	0	0	2-	2-	3-	2-	2-	1-	3-	2-	2-	0	0	0	3+	20-
Modificación del paisaje	0	2-	2-	1-	0	2-	2-	2-	3-	3-	2-	3-	3-	4+	0	0	0	0	21-
Emisiones de gases y partículas	2-	2-	2-	2-	2-	3-	3-	2-	3-	3-	2-	4-	3-	3-	2-	2-	2-	0	42-
Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	0	2-	2-	0	0	2-	2-	2-	2-	2-	0	3-	2-	0-	0	0	0	0	19-
Disminución de fauna	0	2-	2-	0	0	2-	2-	2-	2-	2-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	18-
Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	0	1-	1-	0	0	2-	2-	2-	2-	2-	0	0	0	0	0	0	0	0	12-
Disminución de la biodiversidad	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	2-	2-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	14-
Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	0	1-	1-	0	0	2-	2-	2-	1-	1-	0	1-	1-	0	0	0	0	0	12-
Degradación del suelo	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	0	0	0	0	0	0	0	8-
Cambio de uso del suelo	0	1-	1-	0	0	1-	1-	3-	1-	1-	0	2-	2-	2-	0	0	0	0	15-
Modificación del hábitat	0	2-	2-	0	0	1-	1-	2-	2-	2-	2-	3-	3-	3-	5+	5+	5+	5+	3-
Alteración de la calidad de aguas superficiales	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	12-
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	12-

Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	0	0	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	11-
Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	0	0	0	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	10-
Cambios en el microclima del sitio	0	0	0	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	10-
Generación de sedimentos	0	0	0	0	0	2-	2-	2-	2-	2-	2-	2-	2-	2-	0	0	0	0	18-
La alteración del estado de conservación de suelos	0	0	1-	0	0	2-	0	2-	2-	0	0	2-	2-	2-	0	0	0	0	13-
La alteración de suelos frágiles	0	0	0	0	0	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	2-	0	0	0	0	7-
La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna	0	0	0	0	0	2-	2-	2-	0	2-	0	0	2-	0	0	0	0	0	10-
La modificación de los usos actuales del agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2-	2-	2-	2-	0	0	0	0	3-	11-
La modificación en la composición del paisaje; y.	0	0	1-	0	0	2-	2-	2-	2	2-	0	2-	2-	0	0	0	0	2-	17-
Valoración y magnitud total del impacto que genera cada acción del proyecto																			
	6-	28-	31-	4-	5-	44-	40-	52-	44-	44-	17-	54-	48-	21-	2-	2-	2-	6+	

d) Presentar de forma corregida las medidas de mitigación a implementar presentadas en el Cuadro N° 58., de forma clara y precisa para cada impacto identificado en el punto “c”.

En cuanto a esta solicitud agregamos al cuadro N° 58 el impacto identificado en el punto “c”.

- ✓ La alteración del estado de conservación de suelos,
- ✓ La alteración de suelos frágiles,
- ✓ La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna,
- ✓ La modificación de los usos actuales del agua.
- ✓ La modificación en la composición del paisaje; y.

Para según el cuadro establecerles medidas de mitigación a implementar, ver seguidamente el Cuadro N.º 58, Impactos identificados y Medidas de mitigación, con lo señalado para dar respuesta, cabe aclarar que el equipo consultor señala que esta metodología la usa y a logrado aprobar muchos estudios, pero en esta ocasión revisa adecua las medidas de acuerdo con cada impacto identificado.

Cuadro N.º 58, Impactos identificados y Medidas de mitigación

Impacto identificado	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental
Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.
	Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado.
	Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero
	Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
Emisión de gases y partículas	Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen
	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas
	Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos

	Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio
	Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto
	Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
Generación de ruido	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
	Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento
	Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto
	Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
Contaminación por derrame de hidrocarburos	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro
	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,
	Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo
	Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas
	Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se de manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
Generación de empleo	Mantener un buen equipo de trabajo capacitarlo continuamente.
Cambio de hábitat	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto

	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
	Prohibir la caza de animales silvestres
	Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro
	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
Modificación del paisaje	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos.
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice
	Prohibir la caza de animales silvestres

Compactación de suelo	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos
	Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio
	Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
	Solo trabajar sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracerías
Alteración de la calidad de aguas superficiales	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica,
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
	Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio
	Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes
	Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos
	Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio
	Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno
	Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción

Generación de sedimentos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	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
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área
	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo
Alteración e Incremento de tráfico terrestre	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción
	Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto
	Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación
	Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas
	Pintar las vías
Disminución de fauna	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Prohibir la caza de animales silvestres
Disminución de cobertura vegetal	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal

	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Prohibir la caza de animales silvestres
Generación de escorrentías superficiales con desechos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	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
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área
	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados
	Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes
	Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo
Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	Realizar reuniones para explicar a los moradores los alcances del proyecto y su desarrollo
	Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo
	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
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación

	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción
	Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto
	Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación
	Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo
	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
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área
Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	Prohibir la caza de animales silvestres
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal

	Realizar jornadas de limpieza y fumigación
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
Disminución de la biodiversidad	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Realizar jornadas de limpieza y fumigación
	Prohibir la caza de animales silvestres
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
Cambio de uso del suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación
Aporte en el aumento de temperaturas en el área	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente

	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	No talar bosques de galería
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
Degradación del suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
	No talar bosques de galería
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
Contribución en la disminución de cauces de agua en el área	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	No talar bosques de galería
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal

Cambios en el microclima del sitio	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	No talar bosques de galería
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
La alteración del estado de conservación de suelos,	Previo a la intervención delimitar y señalizar las áreas de trabajo para solo intervenir sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracerías
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos, suelos sueltos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas de equipos en el proyecto
	Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio, para evitar arrastres de estos por escorrentías superficiales y la formación de nubes de polvos.
	Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación en el proyecto
	Realizar reposición vegetal en el predio según el diseño, principalmente en áreas desprovista de vegetación que requieran retener suelos como taludes y otros
	Realizar jornadas de reforestación principalmente en las áreas de servidumbre de las fuentes hídricas
	Monitorear las terracerías y taludes de que no se generen escorrentías superficiales ni encharcamientos que alteren el estado de conservación (cárcavas y otros) de los suelos en los trabajos de conformación realizados

La alteración de suelos frágiles,	Evitar realizar trabajos en suelos con altos niveles de fragilidad (aquellos susceptibles de sufrir erosión severa debido a factores limitantes)
	Previo a la intervención delimitar y señalizar las áreas de trabajo para solo intervenir sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracerías
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos, suelos sueltos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Promover gestiones de sostenibles de los suelos en el predio y en los suelos en la parte alta del proyecto (reforestación y el establecimiento de cultivos semi permanentes)
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, sedimentos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas de equipos en el proyecto
	Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio, para evitar arrastres de estos por escorrentías superficiales y la formación de nubes de polvos.
	Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación en el proyecto
	Realizar reposición vegetal en el predio según el diseño, principalmente en áreas desprovista de vegetación que requieran retener suelos como taludes y otros
	Realizar jornadas de reforestación principalmente en las áreas de servidumbre de las fuentes hídricas
	Monitorear las terracerías y taludes de que no se generen escorrentías superficiales ni encharcamientos que alteren el estado de conservación (cárcavas y otros) de los suelos en los trabajos de conformación realizados

La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna,	Previo a la intervención en campo tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención delimitar y señalizar las áreas de trabajo para solo intervenir sobre área preestablecida
	Previa a la intervención en campo aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
	Realizar reposición vegetal en el predio según el diseño, principalmente en áreas desprovista de vegetación que requieran retener suelos como taludes y otros
	Realizar jornadas de reforestación principalmente en las áreas de servidumbre de las fuentes hídricas
	Promover gestiones de sostenibles de los suelos en el predio y en los suelos en la parte alta del proyecto (reforestación y el establecimiento de cultivos semi permanentes)
La modificación de los usos actuales del agua.	Previo a la intervención en campo tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Solo hacer uso del agua para lo diseñado en el proyecto y en los puntos que se indica en el EsIA
	Realizar monitoreos cada cierto tiempo de la calidad de agua en las fuentes intervenidas
	Realizar mantenimiento en el sitio de toma
	Realizar jornadas de reforestación principalmente en las áreas de servidumbre de las fuentes hídricas
La modificación en la composición del paisaje; y.	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Promover gestiones de sostenibles de los suelos en el predio y en los suelos en la parte alta del proyecto (reforestación y el establecimiento de cultivos semi permanentes)
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos, suelos sueltos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto

	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos.
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice
	Prohibir la caza de animales silvestres

17. El Ministerio de Cultura **(MICULTURA)**, mediante nota MC-DNPC-N-N°547-2022, detalle: "…El estudio no registró hallazgos en la prospección arqueológica (superficial y sub - superficial), pero los testimonios de hogareños reportan un petroglifo ubicado en el área de influencia del proyecto, así como también, la presencia de evidencias culturales en zonas cercanas (pág. 26). Sin embargo, en el informe y en la lista de los profesionales que participaron en la elaboración del EsIA, no aparece la firma del profesional idóneo responsable de la evaluación arqueológica…en atención a lo anterior no consideramos viable el estudio arqueológico del proyecto…hasta sea el remitido el informe arqueológico con la firma del profesional idóneo responsable…"

Respuesta N° 16: Para iniciar la respuesta a esta pregunta presentaremos el informe arqueológico con la firma del profesional idóneo responsable, además dada situación del tipo de Impacto Directo e Impacto Indirecto en el área del proyecto, así como su vulnerabilidad: Considero es relevante que, en atención a la cautela y preservación de Patrimonio Cultural, así como de los bienes históricos protegidos por la Ley 175 del 3 de noviembre del 2020. Reiterar el Plan de Manejo Arqueológico del Proyecto descrito, mediante la propuesta de un Plan de Monitoreo Arqueológico. Así fue descrito en el informe arqueológico presentado. La propuesta de monitoreo debe ser presentada a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural previo a la actividad de inicio del proyecto.

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO

ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

PROMOVIDO POR

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)

PREPARADO POR:

LIC. ADRIÁN MORA O.

ANTROPÓLOGO

Reg: 15-09 DNPC

Marzo, 2022

INDICE

I INTRODUCCION..... 3

1. RESUMEN EJECUTIVO 3
2. BREVE SINTESIS GRAN CHIRIQUÍ..... 6
3. METODOLOGÍA APLICADA..... 17
4. RESULTADOS DE PROSPECCION..... 18
5. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES..... 24
6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA..... 27

7. ANEXO..... 30

Vistas Satelitales del proyecto denominado "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"

Plano del proyecto denominado "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"

I INTRODUCCIÓN

1. Resumen Ejecutivo

El presente Informe técnico contiene la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los Recursos Culturales (prospección superficial y sub-superficial) del Proyecto EsIA Categoría II denominado **ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**. Está ubicado en el distrito de Chiriquí Grande, provincia de Bocas del Toro, República de Panamá. Promovido por el **INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)**. La consultoría ambiental fue realizada por la Lic. Yisel Mendieta / registro Nº DEIA-IRC 079-2020, Celular Nº 65378184.

El proyecto **ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO** contempla actividades preliminares en las etapas administrativas, investigación, factibilidad, diagnósticos, formulación de propuestas y diseños.

Para la etapa de construcción se contempla, básicamente, los siguientes componentes:

- Construcción de toma de agua cruda (captación), se situará en las coordenadas E 3631913482 m. N
- Construcción de caminos – vías de acceso a la toma y a la planta. Estas vías contarán con un ancho de rodadura de 4.50 metros y 1,700 metros de largo, serán compactadas con la aplicación de material selecto y asfalto a todas las vías.
- Construcción de línea de aducción de 24" para lograrla se suministrará e instalará tubería de aducción de 24" de hierro dúctil. Su instalación requerirá la apertura de zanja de profundidad y 500 metros de longitud.

- Construcción de diversas infraestructuras, entre ellas: planta de tratamiento de agua potable de 5.5 MGD en un área de 1,200 $m^{2,}$ Edificio de Químicos, Edificio de Laboratorio, Almacén, Taller, Administración, Garita, Sopladores y Control, Servicios Generales, Área verde.
- Construcción de 27,826 Km. de tubería de conducción, desglosados así: 9,972 metros lineales de 24", 12512 metros lineales de 20", 16", 12", 5341 metros lineales de 10" y 8" de hierro dúctil.
- Construcción de 29 Km. de tubería de distribución de 8", 6" y 4" de PVC en Miramar, Chiriquicito 1, Chiriquicito 2, Chiriquí Grande, Rambala, Punta Peña y Cañazas.

En la etapa de Operación y Mantenimiento – Almacenamiento cabe destacar que para desarrollar el proceso constructivo es necesario la habilitación de áreas para ubicar actividades temporales, remoción de la cobertura vegetal en las áreas, construcción de las vías de acceso, construcción de elementos de infraestructura: vigaductos y cableado, sistema pluvial, sanitario, construcción de todas las edificaciones propuestas, construcción de sistema de tratamiento de aguas residuales, interconexión de servicios básicos y públicos, equipamientos, reposición vegetal mediante la reforestación, revegetación y engramado y señalización vial permanente.

La prospección arqueológica forma parte del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 del 5 de agosto del 2011,** en la cual se regula esta actividad y se enmarca en los contenidos mínimos con sus términos de referencia con dichos estudios, ajustados a las normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Cultural.

Durante la prospección arqueológica se revisaron los márgenes de camino asfaltado y no asfaltado, áreas de servidumbre, alcantarillas y cunetas; muchos de estos próximos a fincas. En el recorrido se observaron alteraciones de cortes, o construcción de los propios caminos y carreteras. **No hubo hallazgos culturales** durante la prospección arqueológica.

Sin embargo**, se recomienda realizar un Plan de manejo arqueológico con un Plan Monitoreo Arqueológico** dado que existen datos testimoniales y evidencias culturales en áreas cercanas al proyecto, así como la existencia de un petroglifo localizado en el área de influencia del proyecto. Esta medida cumple con la la **Ley Nº 175 de 3 de noviembre de 2020**. Así como La Asamblea Legislativa de Panamá, en el año de 2002, promulga la **Ley 17** del 17 de abril, mediante la cual, en su Artículo 1, se modifica el Artículo 2 de la **Ley 19** de 1984, y quedó entonces como se indica a continuación: "...*Se declaran monumentos históricos nacionales los dibujos tallados en piedras por nuestros aborígenes en la época precolombina, que se encuentren en cualquier parte del territorio nacional...*" (Gaceta Oficial N° 24,530:6 Abril 12 de 2002.

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la **Resolución Nº 067- 08 DNPC Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

Objetivos Generales

Realizar la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los recursos culturales (prospección superficial y sub/superficial) en la zona de Impacto Directo del Proyecto denominado **ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE**

Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO. Está ubicado en el Distrito de Chiriquí Grande, provincia de Bocas del Toro, República de Panamá.

- Cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) conforme lo establece el Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo **123 del 14 de agosto del 2009 y la Ley Nº 14 del 5 de mayo de 1982**, modificada parcialmente por la **Ley Nº 58 del 2003**.

- Recomendar las respectivas medidas de mitigación para la protección y salvaguarda del Patrimonio Histórico Cultural, el cual es protegido por la Nación de acuerdo a las leyes aquí descritas.

Objetivos específicos:

- Relacionar de antemano las generalidades y antecedentes arqueológicos y etnohistóricos del área geográfica en la que se ubica dicho proyecto.

- Determinar si existiese la potencialidad arqueológica o no, de posibles zonas de ocupación de los grupos prehispánicos que tuvieron asentamientos en lo que se conoce como el área cultural Gran Chiriquí.

2. Breve Síntesis Arqueológica del Gran Chiriquí.

El área cultural denominado arqueológicamente Gran Chiriquí (Sensus Richard Cooke), ha sido consecuentemente un "espacio de frontera", dada la afinidad de características semióticas compartidas con el Gran Coclé y el horizonte cerámico contextualizada en la Fase Díquis (Costa Rica).

El Dr. Richard Cooke puntualiza sobre el incremento poblacional de estas áreas indígenas, como consecuencia de la capacidad y producción alimentaria basada en

el cultivo de especies de consumo aunado a la tecnología: "En cuanto a la distribución de la población en el Panamá central, tres aspectos destacan diferencias importantes con relación al periodo pre-cerámico anterior: (a) el mayor tamaño y número de los sitios litorales en la Bahía de Parita, (b) evidencia de una estructura ovalada en Zapotal, la cual podría indicar que este sitio extenso era un caserío de viviendas sencillas92 y (c) la composición florística de la vegetación secundaria alrededor de la laguna de La Yeguada, conforme la cual los impactos de la agricultura se habrían vuelto tan extensos en las estribaciones del Pacífico central para el 4.200 A.P., que se dejó de quemar y sembrar porque los suelos ya estaban exhaustos.

Para comienzos del Periodo III, grupos agrícolas ya habían abierto extensos claros en los bosques del curso bajo del río Chagres y también, en los de la cuenca alta del río Tuyra (Cana), por lo que se supone que la dispersión de la agricultura rotativa habría abarcado otras regiones estacionalmente áridas de Panamá aún faltantes de datos arqueológicos relevantes a esta época (como, por ejemplo, las cuencas de los ríos Bayano y Chucunaque y las estribaciones de Chiriquí y el Sur de Veraguas" (Cooke 2004: 20).

No obstante, entre los antecedentes de la arqueología de Chiriquí ocurrieron algunas confusiones dadas la ausencia de un ordenamiento cerámico, y el desconocimiento de fechamiento radiométrico, realizado éste último por la antropóloga Olga Linares en la década del 60:

"La arqueología panameña comenzó en Chiriquí a finales del siglo XIX, momento desde el cual se desarrolló a la par de las corrientes intelectuales que predominaban en las escuelas de antropología e historia de las universidades de Europa y Estados Unidos. A partir de 1858, el departamento colombiano de Bugavita fue invadido por aventureros extranjeros tras el hallazgo de sepulturas precolombinas con espectaculares piezas de orfebrería. Sus saqueos despertaron el interés del cónsul francés (y coleccionista) de Zeltner, quien publicó dibujos de la forma y arquitectura de algunas tumbas. Por entonces, J. A. McNiel fue testigo de la apertura "5,000 tumbas" y cómplice en el envío de un cargamento de piezas de piedra, de metal y

cerámica al Instituto Smithsonian en Washington D.C. donde fueron clasificadas por William H. Holmes.

En una monografía escrita en 1888 Holmes demostró que ya era partidario del concepto de las áreas culturales estáticas en el tiempo y relacionadas con etnias específicas al proponer que el arte precolombino de Chiriquí fue producido por las "tribus" que vivieron en esta región al momento de la conquista. Aun así, algunas frases contradictorias y explicaciones rebuscadas en sus escritos revelan cierta incertidumbre en cuanto a la verdadera antigüedad y diversidad de los artefactos estudiados la cual tuvo que ver, aparentemente, con ideas desarrolladas al inicio de su carrera en torno a la **iconografía** (Holmes planteó, por ejemplo, que el arte chiricano experimentó una simplificación progresiva a través del tiempo desde motivos naturalistas e ideográficos hasta otros geométricos y mecánicos) (Cooke 2004: 4).

A partir de los años 60, Panamá se vio involucrada de inmediato en una Nueva Arqueología: Dada la insatisfacción de una estratigrafía arbitraria y en muchos casos descontextualizada; la cual arrojó estimaciones tipológicas cuestionables y sustentadas en teorías difusionistas carentes de todo carácter probatorio. Señala Richard Cooke lo siguiente: "La argumentación que presentó ante la fundación de las Ciencias de EE.UU. para optar por una observación etnográfica: los ngobés actuales hablan dialectos (variantes del lenguaje Ngawbere) cercanos del mismo idioma. Pese a haber vivido desde el periodo de contacto en ambientes distintos, lo que presuponía un origen común, procesos de adaptación divergentes y contactos sociales continuos. Linares propuso abordar varias interrogantes que surgieron a raíz de este supuesto con datos arqueológicos, por ejemplo; cuándo y cómo el modo de subsistencia y el patrón de asentamiento de las poblaciones indígenas en cada zona ecológica, se adaptaron a cada transformación socioeconómica (cacería/recolección-horticultura-agricultura) y cual habría sido el papel de interacción social en el mantenimiento de tanto las tradiciones ancestrales, como de la diversificación cultural. El marco teórico del proyecto fue la ecología cultural,

específicamente la radiación adaptativa, el método de investigación y la comparación controlada a través del tiempo".

En una breve síntesis dilucidadora de la Nueva Arqueología, cual fue expuesta entre sus exponentes; "la antropóloga Olga Linares y su equipo se trasladaron a La Pitahaya (IS-3) en el Golfo de Chiriquí, uno de los sitios investigados en 1961, donde confirmaron su gran tamaño 8,5 ha.), así como la existencia de un montículo y 'plaza' rituales asociados con columnas de piedra. Al año siguiente, localizaron 45 sitios arqueológicos, en un área de 62 km^2 entre Cerro Punta y el Hato del Volcán Barú, ubicados en terrazas a lo largo de ríos y quebradas a alturas menores de 2,000 m.

De acuerdo a la zonificación geográfica de estos asentamientos, la población precolombina estuvo especialmente atiborrada y nucleada en la vecindad de Barriles (Nueva California y El Hato), a donde los primeros inmigrantes habían llegado durante el inicio de la Era Cristiana (según nuestro calendario judeocristiano) cuando estaba de moda la cerámica Concepción (Sensus Haberland: tipo cerámico establecido por Wolgang Haberland, carente de probidad estratigráfica y corte difusionista de las provincias centrales). Prosiguiendo a Cooke "En Sitio Pittí-González (Cerro Punta) un decapote descubrió una vivienda ovalada cubierta por una capa delgada de ceniza volcánica, según Linares, evidencia de la última erupción del Volcán Barú (600-700 D.C), la cual también se observó estratificada sobre zona de ocupación en Barriles. Linares argumentó que, después de este evento telúrico, el Valle de Cerro Punta se despobló y no se reocupó, aunque sí Barriles, donde se constató una leve ocupación sobre la capa de "pómez", asociada a una fecha de 1210+150 d.C.

Al comparar los datos obtenidos en las tres zonas de estudio, Linares y sus colegas plantearon una hipótesis general de colonización y radiación adaptativa para el Panamá Occidental, de acuerdo con la cual la agricultura sedentaria se habría desarrollado en las estribaciones y cordillera de lo que hoy en día se considera el Área Cultural del Gran Chiriquí: Con base en una horticultura surgida durante la fase precerámica Boquete (2,300-300.a.C). Grupos procedentes de esta región pudieron

haberse dispersado hacia las montañas húmedas arriba de los 1,000 msnm durante el primer milenio de a.C. Para el 600 d.C. emigrantes de las llanuras y áreas adyacentes ya pobladas se habrían asentado en las costas e islas de Chiriquí…..Linares sostiene que la ocupación de los habitantes en estas islas pudo ser consecuencia de las presiones demográficas en las llanuras donde las aldeas de los agricultores se habrían concentrado cerca de los suelos coluviales de ríos y quebradas a fin de contrarrestar la escasez de precipitación en la estación seca". (Cooke 2004: 26, 27, 28). Por lo que tomando en cuenta los aportes de Linares, se consideró oportuno el establecimiento de la primera secuencia radiométrica confirmada para la provincia de Chiriquí (del resultado de sus investigaciones en cuatro sitios arqueológicos en la costa y algunas islas de esta provincia (ubicada en la Bahía de Chiriquí, entre estas, la Isla Palenque), se propusieron tres fases *Fase Burica* (500-800 d.C.), *Fase San Lorenzo* (800-1200 d.C.), *Fase Chiriquí* (1200-1520 d.C.) (Linares de Sapir, 1966, 1968 a,b).

En el año 2006 el arqueólogo Álvaro Brizuela presentó a la SENACYT avances de su investigación sobre los Petroglifos en la región Oriental de Chiriquí. Durante la realización del Proyecto de Petroglifos en Panamá, se mantuvo presente el potencial con que cuenta el país en materia de recursos arqueológicos patrimoniales, en particular con sitios de petroglifos. Al brindarse la oportunidad de probar la viabilidad de ese proyecto, se contempló la región circundante a la comunidad de Volcán, en la Provincia de Chiriquí, por tratarse de una región donde se habían reportado algunos hallazgos pero no habían sido sistematizados ni registrados detalladamente. Sin embargo, los resultados obtenidos superaron las expectativas, ya que la cantidad de sitios reportados y registrados fue casi el doble de la presupuesta. (Mora 2011)

Los resultados obtenidos han permitido esbozar una interrogante fundamental relacionada con la antigüedad aproximada de estos vestigios. Por lo general, tiende a suponerse la idea de que estas manifestaciones son muy antiguas. Sin embargo, un porcentaje significativo de los sitios trabajados resultó estar conformado por elementos rupestres, asociados directamente a tiestos y algunos instrumentos

líticos fragmentados (en ningún caso se percibió relación con contextos funerarios). (Mora Apud en Brizuela 2006).

La Asamblea Legislativa de Panamá, en el año de 2002, promulga la **Ley 17** del 17 de abril, mediante la cual, en su Artículo 1, se modifica el Artículo 2 de la **Ley 19** de 1984, y quedó entonces como se indica a continuación: "...*Se declaran monumentos históricos nacionales los dibujos tallados en piedras por nuestros aborígenes en la época precolombina, que se encuentren en cualquier parte del territorio nacional...*" (Gaceta Oficial N° 24,530:6 Abril 12 de 2002). Aunque la legislación vigente los defina como "dibujos tallados en piedras", el arqueólogo Brizuela entiende al PETROGLIFO como un motivo o diseño (realista o abstracto, simplista o estilizado) plasmado en la superficie de una roca natural mediante un procedimiento de percusión o abrasión cuyo resultado puede ser alto o bajorrelieve. En este sentido, considero que una descripción positivista como la expuesta, soslayando los parámetros pertinentes a lo que se observa en los petrograbados; no es conformada a la causalidad *Per Se*, y sólo es interpretado en criterios de forma y función aproximada al esquema de valores occidentales. Por ende, absolutamente distantes a nuestro entendimiento, dada la ausencia de variables emblemáticas para un merecido estudio (Mora 2011). Por otra parte, Brizuela también había localizado yacimientos arqueológicos en el Bosque Protector de Palo Seco (Charca la Pava, Eje de Presa, Rio Risco, Valle del Rey, etc.) Los sitios precolombinos fueron localizados en prospección arqueológica para el proyecto Chan 75 (2009).

Por otra parte, en la provincia de Bocas del Toro, el arqueólogo norteamericano Tom Wake (2009-2010-2011-2012) en Isla Colón, fueron enumerados distintos tipos de sitios o yacimientos arqueológicos, cuyas características infieren distintas aristas culturales en su amplia distribución (basureros o depósitos de desechos, posibles espacios funerarios, artefactos consumo, artefactos de status, artefactos elaborados en hueso con el más fino detalle y acabado). Según el arqueólogo, Sitio Drago pudiese corresponder a una data relativamente de 800–1400 NE. En la provincia de Bocas del Toro, se han identificado yacimientos arqueológicos en Cerro Brujo, como en Sitio Abuelitas. Dado que es un área adyacente a Diquis Costa Rica,

es posible que compartiesen afinidades tecnológico-culturales nuestros grupos cacicales (o jefaturas, si fuese el caso) con otros de la actual frontera costarricense.

Etnohistoria del Gran Chiriquí:

Por otra parte, cabe agregar que la situación étnica (o quizás aún interétnica) de los pobladores antiguos en esta área cultural aun cuando denota complejidad, la cual es estudiada bajo el tamiz que proporcionaron las investigaciones arqueológicas después de los años 60 y la investigación etnohistórica la cual arroja algunas estimaciones que podrían dilucidar algunas lagunas (redes de intercambio, esferas de alianzas políticas, y esferas de influencia cultural). En esta propuesta colaboran; la genética, la lingüística y la toponimia colonial de las fuentes escritas; aunque en algunos casos ayuda bastante la tradición oral.

Las fuentes documentales etnohistóricas: entre estas las conocidas crónicas "Historia Natural y General de las Indias" del conocido español Gonzalo Fernández de Oviedo, las exploraciones de Gaspar de Espinosa, y Fray Adrián de Ufeldre (un estudioso de los Gnöbe – Buglé), proporcionan valiosa información para el entendimiento histórico cultural de las etnias sentadas en Chiriquí y Veraguas desde finales del siglo XVII. Cabe agregar que los datos etnohistóricos proporcionan un enfoque de aproximación arqueológico para el estudio de los antiguos asentamientos indígenas, previo al Período de Contacto, dado que complementan elementos que meticulosamente podrían ser comparativos desde un margen cauteloso. Por supuesto, para ello sería necesario establecer un método etnohistórico para el estudio de los datos arqueológicos en esta región denominada arqueológicamente Gran Chiriquí.

En materia genética el asunto es aún más complicado, ya que se desconocen los procedimientos que operaron culturalmente entre los vínculos genéticos en las distintas poblaciones prehispánicas del Oriente y Occidente Chiricano.

En materia genética, el biólogo genetista Ramiro Barrantes propone una interesante teoría de la Microevolución en la Baja Centroamérica: "en cuanto a la proporción del loci polimórficos y monomórficos, la presencia de polimorfismos privados y variantes raras y las consecuencias genéticas producto de la subdivisión de poblaciones íntimamente ligadas a la naturaleza de su estructura. Las similitudes entre los chibchas y amerindios de diferentes lenguajes concluyen aquí: existen diferencias sustanciales en cuanto a la frecuencia de ciertos alelos polimórficos; la presencia de 5 polimorfismos privados y de algunas variantes raras; y la virtual ausencia del antígeno Diego (Di-a) en la mayoría de las tribus. Por lo que es posible afirmar que se pueden distinguir a los grupos chibchas de otros amerindios basándose en las características particulares de su estructura genética. Se encontraron 5 polimorfismos privados relacionados con sistemas enzimáticos: LDHB*GUA1, ACP*GUA1, TP1*3-BRI, TF*D-GUA y PEPA*2KUN." (Barrantes 1993:128).

En el estudio de la etnohistoria en Panamá, otras disciplinas como la lingüística, la genética y la arqueología, podrían ayudar a explicar algunos cuestionamientos que se suscitasen durante la investigación; la lingüística proporciona valiosa información sobre la historia evolutiva de las sociedades amerindias. El conocido lingüista costarricense Constenla Umaña, ha aplicado métodos léxico-estadísticos y glotocronológicos (ver vocabulario) para el establecimiento de filogenias en el área intermedia[1]. La agrupación lingüística que constituye el área intermedia es la estirpe chibchense, la cual abarca una gran cantidad de lenguas por toda esta área, entre éstas cabe mencionar las familias Jicaque, Misumsalpa, Timote-cuica, Jirajara. Entre las lenguas chibchenses de Panamá están: Bribri, movere, Bokota, Buglere, Gnawbere, y Kuna. Cabe agregar que el mencionado autor señala que la filiación de los grupos Chocó (en Panamá constituida por grupos étnicos Waunana y

[1] El término Área Intermedia por el arqueólogo Wolfgang Haberland contempla el oriente de Honduras, la costa atlántatica y el centro de Nicaragua; Costa Rica, quitando la Península de Nicoya; Panamá, la mitad occidental de Colombia. (Constenla, Apud. en Haberland 1991:5). O en la perspectiva general que cita la arqueóloga Brizuela apoyada en Barrantes "En una perspectiva general se considera que las lenguas de la llamada Baja Centroamérica (Nicaragua, Costa Rica, Panamá) y el Noroeste de Suramérica (Colombia, Ecuador) forman parte del grupo lingüístico Macrochibcha." (Casimir 2004:48).

Emberá; cada uno es una lengua) con la Estirpe Chibchense[2] es distante. Las lenguas Waunaan y Embera son reconocidas como la Familia Chocó. Pero tiene fuertes vínculos con el Macro Chibcha". (Umaña:1991).

Las investigaciones en este tema adelantan que los estudios lingüísticos guardan relativa simultaneidad con los estudios genéticos de poblaciones, sobre todo los del Área Intermedia, donde se plantea una prolongada presencia y adaptación ecológica (Umaña: 1991). Además, Umaña propone que las lenguas chibchas se originaron a partir de un sustrato protochibcha existente que inició su separación hacia el tercer milenio Antes de la Era. Su hipótesis sustenta que las culturas arqueológicas existentes fueron de hablantes de lenguas chibchas, como son los grupos indígenas que habitan hoy el área de estudio.

La antropóloga costarricense Eugenia Ibarra presentó en su libro denominado **Intercambio, política, y sociedad en el siglo XVI. Historia Indígena de Panamá,**

---

[2] Constenla Umaña presenta de manera tentativa esta clasificación, pero en particularidad a las lenguas Bari, el Chimila, el Dorasque y el Chánguena. (Umaña 1991:42-43).

Estirpe chibchense

I. Superfamilia chibcha A
- 1. Tiribí (dialectos teribe y térraba)
- 2. Bribri, cabécar
- 3. Boruca
- 4. Movere, bocotá

II. Superfamilia chibcha B
- 1. Paya
- 2. Rama, guatuso
- 3. Dorasque, chánguena
- 4. Familia chibcha B oriental
  - 4.1 Cuna
  - 4.2 Subfamilia colombiana
    - 4.2.1 Colombiano septentrional
      - 4.2.1.1 Chimua
      - 4.2.1.2 Arhuácico
        - 4.2.1.2.1 Cágaba
        - 4.2.1.2.2 Arhuácico oriental-meridional
          - 4.2.1.2.2.1 Bíntucua
          - 4.2.1.2.2.2 Guamaca-atanques
    - 4.2.2 Colombiano meridional
      - 4.2.2.1 Barí
      - 4.2.2.2 Cundicocuyés
        - 4.2.2.2.1 Tunebo
        - 4.2.2.2.2 Muisca-duit

Costa Rica y Nicaragua, algunos elementos etnohistóricos que podrían ser traslapados con los datos arqueológicos de las islas y costa de la Bahía de Chiriquí, a manera de sugerir algunas estimaciones posiblemente aclaratorias (al menos a nivel hipotético) con la situación étnica del Gran Chiriquí poco antes o al momento del periodo de Contacto Español.

Partiendo de su esquema conceptual: "Las sociedades indígenas de sur de América Central deben considerarse como el producto de relaciones sociales externas tanto como de desarrollos adaptativos internos. En el modelo de interacción la conceptualización de unidades sociales como divisiones étnicas y regionales, áreas culturales, fronteras y "sistemas mundo" es útil no para describir y organizar rasgos culturales o categorías de gente, sino para conceptualizar "esferas" de interacción dinámicas y potencialmente importantes. Por ejemplo, los grupos étnicos, que pueden identificarse por medio de una cultura y lengua comunes, pueden ser considerados medio de una cultura y lengua comunes, pueden ser considerados como expresiones de intereses políticos y cambiantes.. Así, sus intereses subyacentes permiten que se consideren como estructuras transicionales" (IBARRA 1999: 11). Retomando los conceptos de "intercambio" discutidos teóricamente por Mary Helms, Timothy Earle y Ian Hodder, robustece una mayor compresión antropológica", absolutamente y discordante de la percepción occidentalizada:

En esta obra es importante la definición de intercambio brindada por Timothy K. Earle (1982), la que consideramos lo suficientemente amplia, precisa y adecuada para trabajar con ella en el tiempo y espacio señalados. Este autor se refiere al intercambio como la distribución espacial de materiales de mano en mano y de grupo social a grupo social. El intercambio es una transferencia que conlleva fuertes contenidos individuales y sociales. Los individuos son los instrumentos por medio de quienes se da el intercambio. Ellos hacen lo posible para sobrevivir y "prosperar" dentro de las posibilidades y limitaciones que les ofrece su sociedad, su ideología y su medio natural. Los bienes intercambiados–ya sean los alimentos, las tecnologías de subsistencia o los bienes suntuarios—son esenciales en sus esfuerzos por sobrevivir. A la vez, los contextos sociales del intercambio son también críticos pues

definen las necesidades sociales más allá de lo puramente biológico. Además, afectan profundamente la forma y las posibilidades de las relaciones individuales de intercambio. Earle comenta que actualmente no existe un cuerpo teórico coherente para explicar el intercambio y sus vinculaciones con formas socioculturales más amplias.

Sin embargo, encuentra de gran utilidad un enfoque teórico que contemple las nociones de la racionalidad individual, del contexto social y de las interacciones sistémicas. Ian Hodder claramente indica que el intercambio como un enfoque apropiado para acercarse al campo de la economía "prehistórica. Por otra parte, como complemento a los ámbitos individuales y los sociales del intercambio en la actualidad existe un enorme interés por entender el simbolismo y su funcionamiento en los procesos y los contextos socioculturales en los que se incluye el intercambio, y debe estudiarse dentro de un contexto social y como parte de un sistema productivo, donde los bienes que se intercambian no son arbitrarios. Están situados dentro de un contexto histórico, cultural e ideológico y conllevan significados. Cualquier análisis del sistema de intercambio debe considerar la manera en que el bien legitima, apoya y provee las bases para el poder entre grupos interesados. Cierra estas ideas afirmando que la comprensión del intercambio en su papel en la construcción activa de estrategias sociales depende de la manipulación del simbolismo y el significado contextual de los objetos" (IBARRA 99: 12).

Definiendo en mayor amplitud antropológica el concepto "intercambio" se podría en referencia como un común denominador dentro de las esferas culturales observadas materialmente en el área de Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Sobre todo tomando en cuenta la frontera cultural entre estas dos últimas. Es importante agregar que, como parte de la región de estudio se toman en cuenta las relaciones establecidas entre los pobladores de las diversas penínsulas y costas con los habitantes de los golfos de islas situadas tanto en el Caribe, a orillas de las tierras centroamericanas, como en la costa del Pacífico, claramente identificadas de las fuentes documentales. Es decir, en la costa del Caribe se incluirá el Golfo de Urabá, la laguna de Chiriquí y la Bahía del Almirante.

Prosiguiendo a Ibarra: "Investigaciones arqueológicas indican que a la llegada de los españoles los guaimíes habitaban en aldeas o caseríos dispersos, rodeados de zonas de cultivo, tanto en las montañas como en los cerros y planicies costeñas. Sin embargo, su organización política y económica no era uniforme en toda parte. El rango desempeñaba un papel importante. Las planicies de la costa Pacífica y los valles volcánicos de Chiriquí parecen haber estado más pobladas, y tal vez más centralizados, que los del Caribe. Sin embargo, esas diferencias no se reflejaban en la capacidad productiva en los distintos sectores. (Linares 1987: 13–15).

3. METODOLOGIA APLICADA

Planteamiento Metodológico de la prospección:

1. Fase a: **Estudio de publicaciones Arqueológicas**:

Proporciona no sólo los antecedentes que complementan las relaciones históricas del lugar estudiado en su contexto, (desde la perspectiva de fuentes no escritas), sino que presenta elementos de análisis para comprender si hubiese o no imbricación entre estos y los datos de campo.

Fase b. **Prospección de Campo**:

Se implementaron estrategias de prospección superficial y Sub-superficial (pozos de prueba). Los sectores prospectados superficialmente se seleccionaron conforme a criterios arqueológicos de potencialidad (visibles en superficie para la verificación del área). Datum de coordenadas en UTM: WGS 84.

Equipo de trabajo: un GPS, pala coa, cámara digital, piqueta, libretas de campo.

4. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Durante el recorrido fue notoria la densidad vegetal, bosque segundario, malezas, área sinuosa de montañas (zona selvática). Aunque **no hubo hallazgos arqueológicos en superficie, ni sub-superficie** (pozos de prueba) dadas las limitaciones de observación superficial por condiciones de alta densidad vegetal. No obstante, existe la alta potencialidad de evidencias arqueológicas por información suministrada por los lugareños, así como la existencia de un petroglifo que, aunque este ubicado fuera del área del proyecto, se encuentra dentro del Área de Influencia.

Fotos 1, 2, 3, 4 Tramos prospectados, bosque secundario, pendiente semielevada, alta densidad vegetal y aplicación de sondeo.

Fotos 5, 6, 7, 8, 9 y 10: Tramos prospectados. Densa vegetación, área boscosa, cultivos domésticos.

Fotos 11, 12, 13, 14, 15 Exploración y sondeos en área del proyecto

Fotos 16, 17, 18 Prospección arqueológica en polígono del proyecto

A continuación, las siguientes coordenadas satelitales tomadas durante la prospección arqueológica:

COORDENADAS	NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0364488 / 0993456	TOMA Y CONDUCCION	Tramo prospectado
0364476 / 0993434	1146	Tramo prospectado
0364418 / 0993362	1148	Tramo prospectado
0364401 / 0993320	1149	Tramo prospectado
0364372 / 0993296	1150	Tramo prospectado
0364317 / 0993239	1151	Tramo prospectado
0364277 / 0993210	1152	Tramo prospectado
0364268 / 0993214	1153	Tramo prospectado
0364213 / 0993217	1154	Tramo prospectado
0364195 / 0993193	1156	Tramo prospectado
0364152 / 0993167	1157	Tramo prospectado
0364135 / 0993128	1158	Tramo prospectado
0364141 / 0993122	1159	Tramo prospectado
0364031 / 0993121	1161	Tramo prospectado
0364024 / 0993042	1163	Tramo prospectado
0363983 / 0993044	1164	Tramo prospectado
0363960 / 0993010	1165	Tramo prospectado
0363846 / 0992999	1167	Tramo prospectado
0363728 / 0992911	1168	Tramo prospectado
0363684 / 0992870	1171	Tramo prospectado
0363612 / 0992853	1173	Tramo prospectado
0363529 / 0992843	1174	Tramo prospectado

FOTO DE LOS SONDEOS (Pozos de prueba)

5. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES

Durante la prospección arqueológica **no se observaron hallazgos culturales.** Sin embargo, se recomienda proponer un Plan de manejo arqueológico mediante un Plan Monitoreo Arqueológico; dado que existen datos testimoniales y evidencias culturales en áreas cercanas al proyecto, así como la existencia de un petroglifo localizado en el área de influencia del proyecto. Por lo tanto, el área del polígono se debe mantener con la debida cautela y precaución al momento de iniciar la obra.

Esta medida cumple con las siguientes leyes del Ministerio de Cultura: **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 2003**2003 y la **Ley Nº 175 de 3 de noviembre de 2020**. Así como La Asamblea Legislativa de Panamá, en el año de 2002, promulga la **Ley 17** del 17 de abril, mediante la cual, en su Artículo 1, se modifica el Artículo 2 de la **Ley 19** de 1984, y quedó entonces como se indica a continuación: "...*Se declaran monumentos históricos nacionales los dibujos tallados en piedras por nuestros aborígenes en la época precolombina, que se encuentren en cualquier parte del territorio nacional*..." (Gaceta Oficial N° 24,530:6 Abril 12 de 2002.

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la **Resolución Nº 067- 08 DNPC Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

Por consiguiente, propongo la siguiente medida de mitigación dentro del Plan de Manejo Ambiental:

Propuesta metodológica de Plan de Monitoreo Arqueológico

Fase 1

Capacitación al personal de campo para la conciencia al Patrimonio Cultural:

Se realizarán charlas (puede ser de una a dos) sobre la conciencia al Patrimonio Histórico, en particular al personal de las obras en campo para la aplicación de medidas a efectuar en el caso sucediesen hallazgos arqueológicos. Esta charla la debe recibir tanto el personal de campo como el equipo de ingenieros, como los demás profesionales técnicos. La charla deberá ser realizada por un arqueólogo o antropólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

Fase 2

Documentación histórica y arqueológica

Realizar una búsqueda sobre las fuentes históricas (planos, fotografías, fotografías áreas, dibujos, mapas), arqueológicas y demás publicaciones alusivas a la historia arqueológica de la zona del polígono y su relación con el horizonte arqueológica Gran Chiriquí.

Fase 3 Monitoreo arqueológico en campo y aplicación de procedimientos en caso de hallazgo arqueológico.

1) Evaluación y descripción de las condiciones fisiográficas del terreno.

2) Monitoreo del terreno removido por maquinaria tanto en las partes afectadas, como en las no afectadas con atención especial a los cortes a más de 50cms de profundidad. Efectuando a la vez un registro fotográfico y por coordenadas satelitales para una mayor precisión de los avances controlados arqueológicamente. La revisión de los estratos podrá ser evaluada hasta las capas del suelo culturalmente estéril. En las partes no

afectadas, es decir en las cuales no ha pasado maquinaria, se podrán efectuar sondeos para corroborar o no la existencia de hallazgos culturales. El periodo de monitoreo arqueológico en campo **sólo contemplará el tiempo de remoción (por maquinaria) de terreno** en el polígono de proyecto, de **acuerdo al orden de cada fase de avance del proyecto**.

3) **Si en caso ocurriesen hallazgos arqueológicos**, éstos serán debidamente etiquetados, fotografiados e inventariados para el registro arqueológico, embalaje, análisis arqueológico y entrega a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

4) Si durante el movimiento de maquinaria sucediesen hallazgos arqueológicos en alta, mediana densidad, o espacios funerarios prehispánicos; el asistente arqueológico en campo señalizará la zona (demarcándola con cita naranja de precaución, deteniendo el avance de la máquina temporalmente), se comunicará con el director del proyecto de monitoreo arqueológico para remitir la información a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. Por lo cual se propondrá una metodología de Rescate Arqueológico (por antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la Dirección nacional de Patrimonio Cultural). Una vez sea liberada el área, la maquinaria seguirá su curso con el respectivo monitoreo.

Fase 4

Análisis de laboratorio para limpieza, estudio y análisis de evidencias arqueológicas para la realización de entrega de informes. Cabe agregar que se entregarán informes mensuales (a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, y a la empresa promotora) de los avances de las obras por monitoreo arqueológico.

Fase 5

Entrega del Informe Final a la empresa promotora, con igual documento a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. A este último se hará formal entrega de las evidencias arqueológicas debidamente embaladas, etiquetadas e inventariadas.

El tiempo para la realización de este **informe final** podrá tomar 30 días para ser presentado.

Cronograma

Una vez se considere aprobada esta propuesta, se podrá dar inicio al plan de monitoreo arqueológico, cuya temporada responde **únicamente al tiempo de remoción de tierra y en el orden a cada fase de avance del proyecto**.

6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Barrantes R. 1990 Microevolution in Lower Central America: genertic characterization of the Chibcha speaking groups of Costa Rica and taxonomy based on genetics lings. and geography. **Am Jour Gen.**

Barrantes R. Estudios evolutivos y biomédicos de las poblaciones Guaymies de Costa Rica
1991 **Revista Vínculos Nº 7**

Brizuela Álvaro Los Petroglifos de Volcán, Chiriquí, Avances de Investigación
2007 Promovido por SENACYT, Panamá.

2006 Proyecto Mini Hidroeléctrica Los Planetas 2

Estudio de Impacto Ambiental.
Promovido por Saltos del Francoli S. A.

Cooke Richard--------**La Arqueología de la provincia Oeste de Coclé.**
1972 Departamento de Arqueología. University London.
2004 **La Historia General de Panamá**.
"Panamá Prehispánico" (Cap. 1). Vol.1 Tomo II
Instituto Nacional de Cultura. Panamá.

Cooke y Sánchez **La Historia General de Panamá**
2004 Las Sociedades Originarias Vol 1. Tomo

2004 **Panamá, 100 años de República.**
Comisión Universitaria del Centenario de la República.
Copyright MANFER S.A.

Ibarra, Eugenia Intercambio, política, y sociedad en el siglo XVI: Historia
Indígena de Panamá, Costa Rica Y Nicaragua.
1999 República de Costa Rica.

Linares Olga **Cultural Chronology of the Gulf of Chiriquí, Panama**
1968 Smithsonian Institution Press
Washington
Research Associate, Smithsonian Institution

Mora Adrian **Estudio Etnohistórico de la Sociedades Indígenas del**
2009 **del Oriente de Panamá durante los inicios del siglo XVI**

Trabajo de graduación al grado de Licenciatura en Antropología

Universidad de Panamá. Panamá.

2012 **Proyecto Mini Hidroeléctrica Los Planetas 2** (agosto)
Estudio de Impacto Ambiental. Promovido por Fuerza Eléctrica El Istmo

2011 "**Prospección preliminar en Isla Palenque, Chiriquí**."
Estudio de Impacto Ambiental
Panamá Chiriquí. EIA. ANAM

2011 Apoyo arqueológico al Proyecto Hidroeléctrico La Cuchilla.
Provincia de Chiriquí. EIA. ANAM

Ufeldre, Adrian **Reducción de Guaymies y el Darien y sus Indios**
1908 Compilado por Serrano y Sanz Manuel y resumido por Requejo Juan Salcedo

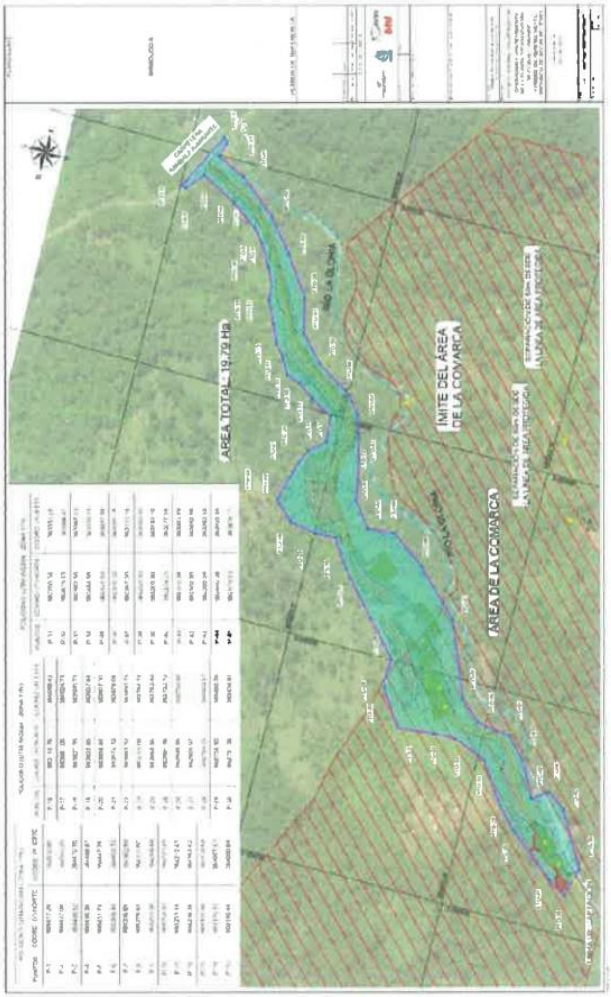
Vorhanden K. **Archaeölogie Manufaktur GMBH**
2001 Síntesis publicada por la UNACHI

7. ANEXO

Vistas satelitales del proyecto ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Mapa sin nombre
Escribe una descripción para tu mapa
Leyenda
Elemento 1
Elemento 2
Tramo 1
LÍNEA DE CONDUCCIÓN
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1160
1161
1162
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
Google Earth
500 m
N

Plano de proyecto ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO



18. La **Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad**, mediante MEMORANDO **DAPB-1137-2022,** emiten los siguientes comentarios:
    a) El plan de rescate de fauna debe contener el procedimiento para el rescate y liberación de las especies que conforman la biota acuática en los cuerpos de agua presentes dentro del polígono de desarrollo del proyecto.
    b) Dentro del polígono de desarrollo del proyecto se evidencia un bosque de galería conformado por especies arbóreas de importancia para la fauna, por tal razón es importante especificar que zonas del bosque de galería serán afectadas por el establecimiento del proyecto, ya que también es importante mantener el bosque de galería para conserva el flujo hídrico de la zona.

Respuesta N° 17:

a) El plan de rescate de fauna debe contener el procedimiento para el rescate y liberación de las especies que conforman la biota acuática en los cuerpos de agua presentes dentro del polígono de desarrollo del proyecto.

En función de dar respuesta a esta interrogante procedemos a presentar el procedimiento pertinente:

- ✓ **Procedimiento para Rescate y Liberación de especies de Biota Acuática.**

En adelante presentamos consideraciones para tomas de decisión de rescate o relocalización

Una vez que se ha establecido la necesidad de mitigar el impacto de una obra de infraestructura en un ecosistema determinado, recomendando el traslado o relocalización de las poblaciones en peligro, esta translocación deberá evaluar los siguientes aspectos: la fauna involucrada, tomando en consideración las especies de interés, el estado sanitario de las mismas y su diversidad genética.

Por otro lado, debe ser evaluado el posible sitio de destino de la fauna relocalizada de acuerdo con el tipo de hábitat, composición de especies y protección, es decir, que de alguna manera existan normativas que impidan la extracción de la fauna recientemente trasladada (Ver Figura 1, Diagrama de las acciones que deben ser

consideradas para la translocación de poblaciones) (numeración exclusiva para esta respuesta)

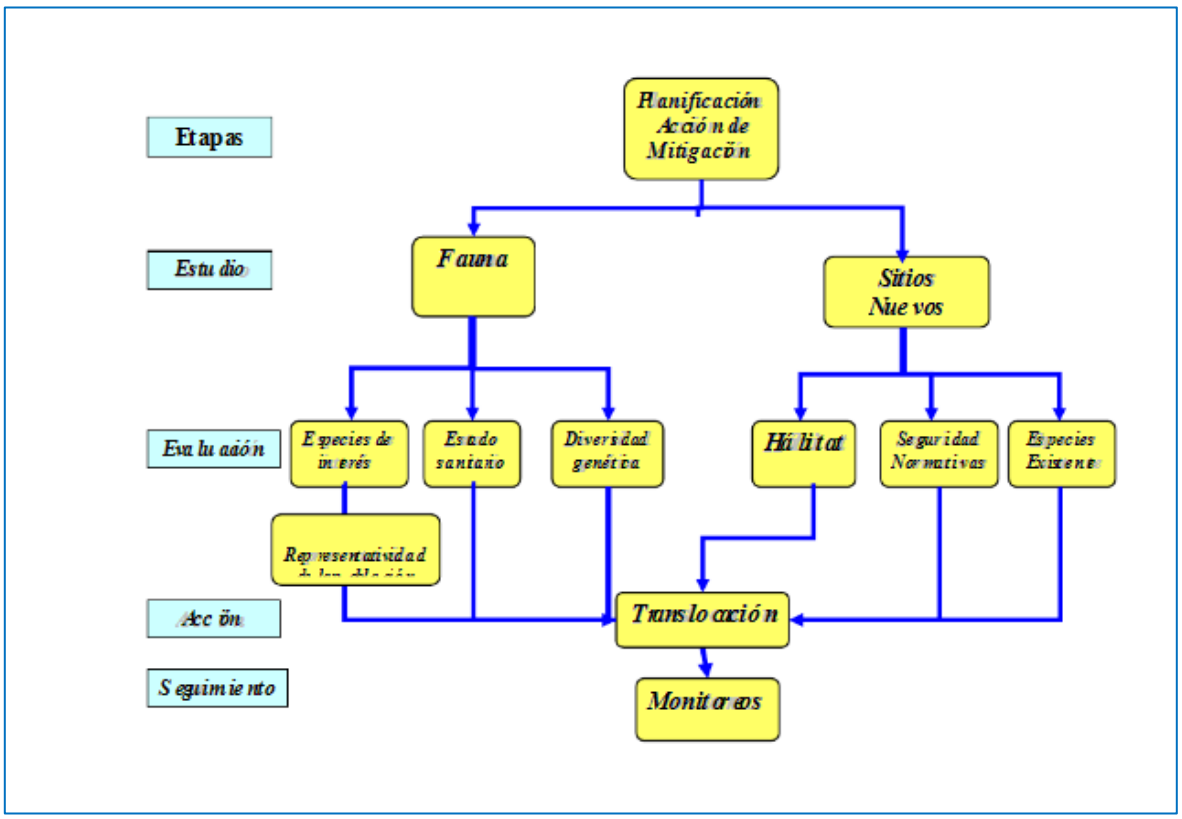


Diagrama de las acciones que deben ser consideradas para la translocación de poblaciones.

✓ CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE ESPECIES:

Para la selección de las especies con potencial de ser translocadas, se utilizarán los siguientes criterios: (i) criterios incluyentes, que se refieren a los que se relacionan con el estado de conservación de la especie y su importancia para la diversidad, y (ii) criterios excluyentes, que se aplican a especies plagas o exóticas.

De este modo, los criterios incluyentes comprenden:

- Especie nativa.

- Especie con falta de conocimiento para ser clasificada en una categoría de conservación.
- Especies que se encuentren dentro de una categoría de amenaza .
- Condición genética de la población.
- Buen estado sanitario (sin parásitos ni agentes infecciosos).
- Especies con falta de clasificación taxonómica.
- Especies con vulnerabilidad ecológica (baja movilidad, especialistas de hábitat, distribución restringida)

Por otro lado, los criterios excluyentes incluyen:

- Especie alóctona (exótica, introducida, asilEspecies con agentes infecciosos y parásitos

✓ CRITERIOS PARA SELECCIONAR SITIOS DE REINTRODUCCIÓN/TRANSLOCACIÓN

- Área de distribución de la especie: El sitio debe estar dentro del área de distribución histórica de la especie.
- Disponibilidad de hábitat: El sitio debe tener disponibilidad de hábitat adecuado para la población translocada, el que debe ser suficientemente amplio para soportar una población viable.
- Restricciones legales: El sitio debe estar en un lugar autorizado por la autoridad competente.
- Seguridad del sitio: El sitio debiera poseer a la especie de interés, previo a la translocación; de esta manera, se encontrarán en equilibrio ciertos factores naturales como, enfermedades, predación, competencia, parásitos y otras.

✓ CONSIDERACIONES PARA REALIZAR EL TRASLADO

- Representación de los individuos a trasladar dentro de su población.
  - Los individuos a trasladar deben ser sólo adultos, representativos de la población tanto en cantidad como en caracteres (distribución de tamaño, proporción de sexos, características genéticas, etc.).
- Existencia de un plan de traslado que indique:
  - Ruta y medio de transporte a utilizar.
  - Manejo de las mortalidades.
  - Tratamiento y destino de los residuos líquidos y sólidos.
  - Limpieza y desinfección de contenedores.
  - Marcaje de individuos.
  - Otras medidas sanitarias indicadas en los Reglamentos oficiales que rigen el traslado de organismos hidrobiológicos vivos .
- Bienestar de los individuos durante el traslado y la liberación.

Se debe minimizar el estrés de los individuos durante el transporte, mediante una densidad y manejo ambiental adecuado, y el menor tiempo de traslado posible. Se deberá además, considerar la aclimatación de los individuos al ambiente receptor, y que las condiciones ambientales en el sitio sean favorables para la liberación.

✓ PROTOCOLOS DE MANIPULACIÓN, RESCATE, TRASLADO Y MANTENCIÓN

Se deben tomar ciertas medidas para producir el mejor resultado ante el traslado forzado de invertebrados con el objetivo de preservar la población implicada. Estas medidas son:

1. Los animales transportados deben estar en buen estado de salud.
2. Los animales no deberían ser sedados.
3. Los animales deben quedar inalterados durante el transporte.
4. No debería ser necesaria la alimentación durante el transporte.

5. Para evitar la infección cruzada, y por razones de salud e higiene, el contacto humano con los animales debe ser evitado. Si fuera necesario manipular en caso de emergencia, entonces las manos deben lavarse inmediatamente ya que la piel de algunas especies puede ser tóxica.
6. Los animales no deben ser transportados cerca de productos alimenticios.
7. Ningún animal debe ser transportado con material radiactivo u otras sustancias peligrosas para la salud.
8. Los contenedores deben estar anclados a la aeronave, vagón de ferrocarril, camión o barco para evitar cualquier posible movimiento, y deben en todo momento mantenerse en posición horizontal. (Adaptado de CITES, Transporte de Invertebrados).

Arreglos previos para el transporte

1. Todas las posibles precauciones deben tomarse con anticipación para garantizar que los animales se mantengan dentro del rango de temperatura adecuado. Esto requeriría la planificación de su movimiento con la debida consideración a las condiciones climáticas naturales para ellos durante el transporte y en su destino final,. Se debe prestar especial atención a las instalaciones en las paradas intermedias, si estas son indispensables.

2. Bolsas o cualquier otro material de embalaje deben ser destruidos después de su uso, cuando los contenedores se van a volver a utilizar deben ser cuidadosamente limpiados y desinfectados antes y después de su uso.

3. El tiempo estimado de llegada debe ser notificado previamente al destinatario, y también la ruta. Debe estar previamente planificada su disposición en el destino final.

4. Debe anunciarse cualquier retraso en la captura, y hacer arreglos por adelantado para el alojamiento de los animales.

✓ **MÉTODOS DE CAPTURA:**

- Redes de arrastre
- Pesca eléctrica

La ventaja de este método es su efectividad, ya que con él se puede obtener casi la totalidad de los peces presentes en un área determinada. El equipo de muestreo se debe componer de 4 personas, una que lleve el equipo de pesca, dos personas que atrapen los peces con redes de mano y una persona que lleve un balde con agua donde se almacenen los peces atrapados. Si la profundidad del río es mayor a 1,5 mt se emplean embarcaciones acondicionadas para la pesca eléctrica. Por el contrario, en arroyos poco profundos se puede utilizar un equipo de espalda (Back-pack shocker); aunque no es muy recomendable este tipo de equipo, ya que puede ser un peligro llevar la fuente de energía encima y caer al agua, solo debe usarse en arroyos de muy poca profundidad y fácilmente vadeables.

✓ **DATOS BIOMÉTRICOS:**

Al momento de realizar un traslado de peces, es necesario recopilar datos biométricos, los cuales se señalan a continuación:

- Clasificación taxonómica
- Estado de desarrollo - Longitud total (extremo frontal de la cabeza al extremo de la cola estirada), longitud estándar y longitud de la cabeza; con ictiómetro de precisión ±0,1 cm y/o Vernier con precisión 0,1 mm - Peso total (gr), con balanza analítica de precisión 0,001 gr
- Determinación de sexo
- Conteo de individuos
- A partir de la distancia recorrida y el ancho de banda de barrido del equipo de pesca eléctrica, se puede estimar el área de pesca, que junto con el conteo de los peces, se puede calcular la abundancia de individuos (ind/m^2)
-

- ✓ **METODOLOGÍAS DE MARCAJE DE PECES:**

    - Pintura endodérmica
    - Pintura elastomérica
    - Pit tags (chips de 0,1 gr), se colocan en la cavidad celómica, pero para peces muy pequeños no funciona porque se hunden por el peso. La antena detecta 2 mt a la redonda. El seguimiento debe ser continuo, todos los días.
    - Telemetría
    - Radio trasmisores insertados por microcirugía, la antena detecta 10 mt a la redonda.

- ✓ **METODOLOGÍA DE TRASLADO:** Respecto al traslado, la metodología va a depender de la especie a traslocar, sin embargo, se pueden señalar las siguientes generalidades:

- Utilizar bidones o estanques desde 50lt a 200 lt de capacidad, además se pueden usar bolsas plásticas con 30 lt de agua extraida del sector de muestreo, con oxígeno adicionado desde un tubo volumen 1 m^3. Pequeñas cantidades de peces son trasportadas en bolsas de polietileno en las que se añade un poco de agua y se rellenan con oxígeno antes de cerrarlas herméticamente, y rodeadas por hielo para disminuir el ritmo metabólico durante el viaje. También se pueden utilizar tanques de trasporte construidos con fibra de vidrio y pueden estar aislados para minimizar los cambios de temperatura. El oxígeno es suministrado a través de oxigenadores o de botellas de gas que mantienen los niveles de oxígeno disuelto y eliminan el exceso de CO2.

- Mantener una baja densidad por estanque o bidón. Densidad máxima permitida por estanque 60 kg/mt3 (truchas), valores mayores implica que los peces se dañen producto del roce entre ellos, provocando pérdidas de escamas dejando al pez vulnerable ante un ataque de patógenos, además de acumulación

de fecas, producción de CO2, agua poco transparente y presencia de metales pesados.

- Cálculo densidad por estanque:

Nº de peces por estanque = (volumen estanque*densidad que se quiere lograr)/ peso promedio estanque i.e, estanque de 3 mt3, densidad de carga 60 kg/mt3, peso estanque 300 gr Nº peces por estanque = (3 mt3*60 kg/mt3) / 0,300 kg = 600 - En el caso que los tramos sean cortos no hay problemas de oxigenación, la aireación es importante para la mantención temporal.

- La temperatura del agua debe ser menor a 12ºC, sin embargo hay casos especiales dependiendo de la especie.

- Si el agua del río es de buena calidad, se puede utilizar para llenar los bidones o estanques de traslado o mantención, en el caso de que no, se usa agua declorada. En ambos casos deben pasar por un tratamiento de UV y filtrado.

El tiempo máximo de traslado recomendado es de hasta 4 horas, si se supera este tiempo debe haber paradas programadas para medir oxígeno y condición visual de los peces, analizar su condición externa en cuanto a la presencia de lesiones evidentes y/o ectoparásitos. Un buen porcentaje de peces viven con microorganismos capaces de causar distintas enfermedades, si a esto se le suma maltratos en los manejos y el estrés que esto genera, los tiempos prolongados de traslados provocan una disminución inmunológica del pez, dejándolo vulnerable a enfermedades.

- Evitar provocar daños y estrés excesivo a los peces, en algunos casos se puede usar anestésico (i.e BZ-20, dosis: 15-20 mg x 100 lt agua)

- Desinfectar estanques e implementos a utilizar, que permita eliminación de todo organismo patógeno o microorganismo nocivo capaz de trasmitir alguna enfermedad a los peces.

✓ METODOLOGÍA DE MANTENCIÓN:

- Mantener adecuados niveles de oxígeno disuelto, oxígeno saturado, temperatura, pH, recirculación de agua, salinidad, concentración de gases totales, acumulación de CO_2, materia orgánica en suspensión y amonio.
- El tiempo de mantención debe ser máximo un mes.
- La alimentación debe ser a base de macroinvertebrados recolectados, ya que los peces nativos no comen pellet.
- Se debe limpiar constantemente el acuario, de modo de prever blooms de bacterias y hongos.
- Los peces deben ser recepcionados en acuarios de vidrio de 0,07 m3, con agua traída del sector de muestreo, con aireación suplementaria suministrada por una bomba aireadora.
- Detectar visualmente peces enfermos: oscuridad en la piel, inmovilidad, natación errática, nerviosismo, bloqueo, vientre abultado, hemorragias externas, fecas colgantes. En alguno de estos casos, el individuo debe ser removido del acuario.

✓ ELIMINACIÓN

- Metodología:

  - La cantidad de agua en el contenedor puede ser reducida a un mínimo (donde los peces todavía son capaces de nadar, incluso si están hacinados) y entonces se mezcla una sobredosis de un anestésico adecuado para peces. El metasulfonato de tricaina (MS222) y la benzocaina adherido al agua a 100 mg/lt (hay variaciones según la especie).
  - Seccionando la médula espinal justo por detrás del craneo con un bisturí.

- Los peces grandes (>1 kg) pueden sacrificarse mediante un golpe preciso sobre el cráneo, o por sección de la medula espinal con un cuchillo, o situando al pez en una bolsa con agua y anestésico.
- Narcosis con CO2, insensibilización eléctrica, inyección con fenobarbital.

✓ RESTAURACIÓN Y/O LIBERACIÓN DE ESPECIES

Se debe tener en cuenta ciertos temas para liberar especies en un nuevo hábitat, estos corresponden a:

- Grado de similitud al ambiente original del rescate: descripción y caracterización del ambiente.
- Información biológica del sitio de liberación: establecer una línea de base faunística del sitio.
- Distancia relativa al sitio de captura.
- Grado de influencia del proyecto en el sitio de liberación.
- Grado de influencia de otras actividades en el sitio de liberación (e. g., si el sitio es un área protegida o si está controlado el acceso, entre otros).
- Grado de mejoramiento de las condiciones para aumentar la probabilidad de colonización de los ejemplares trasladados (e. g. presencia de cursos de agua permanentes, impedimento o control de ingreso a visitantes no deseados, impedimento o control para el ingreso de especies introducidas, otros).
- Condiciones espaciales de liberación: si todos los ejemplares fueron liberados en el mismo lugar o en varios sectores distintos, para evitar la sobreconcentración poblacional.

✓ CRITERIOS PARA SELECCIONAR SITIOS DE REINTRODUCCIÓN/TRANSLOCACIÓN

1. Área de distribución de la especie: El sitio debe estar dentro del área de distribución histórica de la especie.

2. Disponibilidad de hábitat: El sitio debe tener disponibilidad de hábitat adecuado para la población translocada, el que debe ser suficientemente amplio para soportar una población viable.

3. Restricciones legales: El sitio debe estar en un lugar autorizado por la autoridad competente. 4. Seguridad del sitio: El sitio debiera poseer a la especie de interés, previo a la translocación; de esta manera, se encontrarán en equilibrio ciertos factores naturales como, enfermedades, predación, competencia, parásitos y otras.

✓ ACCIONES POST-LIBERACIÓN

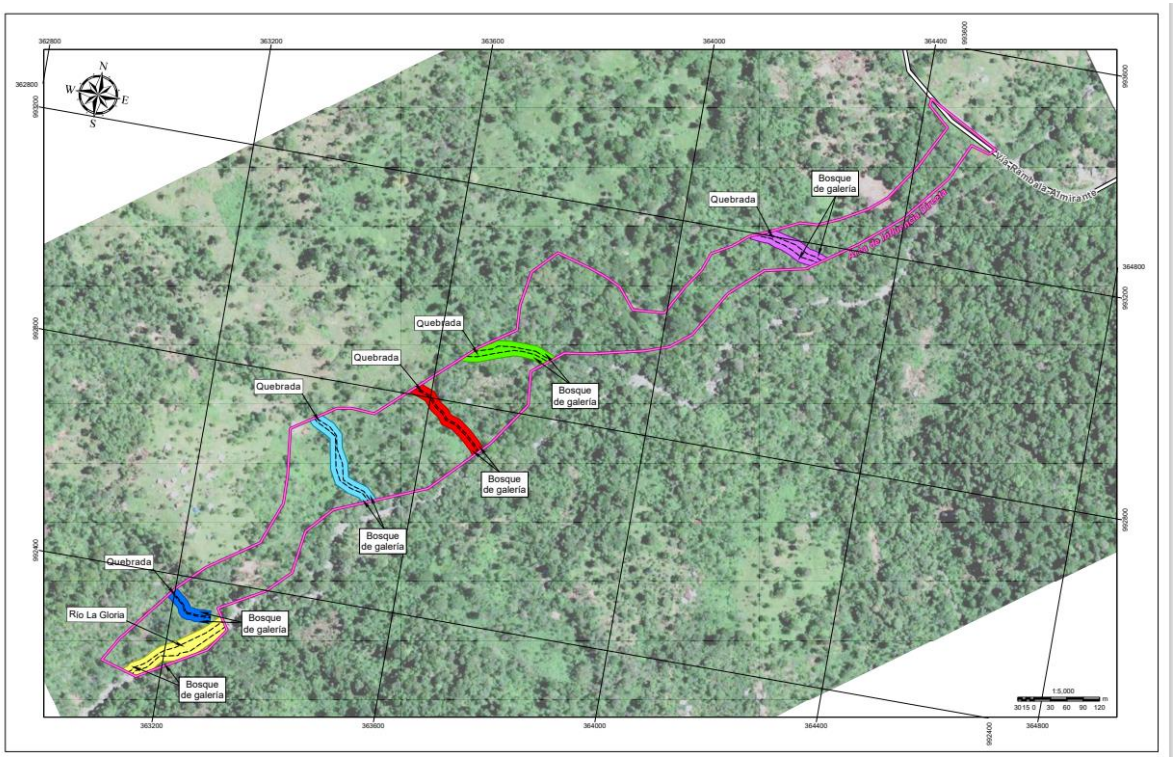
Se debe realizar el seguimiento de los individuos translocados, considerando las siguientes acciones:

- Monitoreo sistemático para estudios de sobrevivencia.
- Se sugiere un monitoreo cada 3-5 años, y/o por generación, durante la vida útil del proyecto que causó el impacto ambiental.
- En caso de fracaso, se deberá determinar las causas, lo cual debe estar apoyado por un informe técnico.
- Registro de la información de las actividades realizadas en una base de datos que sea actualizada, según la frecuencia de monitoreo. Esta información deberá estar disponible para la autoridad relacionada.
- Marcado permanente de los ejemplares, medir duración y frecuencia del monitoreo, tasa de avistamiento de ejemplares marcados, captura-recaptura, reproducción de los ejemplares liberados y otros

b) Dentro del polígono de desarrollo del proyecto se evidencia un bosque de galería conformado por especies arbóreas de importancia para la fauna, por tal razón es importante especificar que zonas del bosque de galería serán afectadas por el establecimiento del proyecto, ya que también es importante mantener el bosque de galería para conserva el flujo hídrico de la zona

Por el estado inclinado del polígono se contempla la adecuación de la terracería por lo que necesario intervenir en las áreas de bosques de galería para después realizar trabajos de reposición vegetal, en el polígono se identifican 10 cruces de agua de estos cinco (5) son fuentes o cruces más significativos (dos quebradas sin nombre y tres flujos de agua superficial, las cuales presentamos en el mapa que seguidamente presentamos

La cantidad de bosque de galería que se afectará con la ejecución del proyecto será 14,894.37m^2, lo cual será repuesto mediante la aplicación del plan de reforestación, esto lo puede apreciar en detalle en el Cuadro N° 7 Cantidad de bosque de galería que se afectará por fuente hídrica.



Cuadro N° 7, Cantidad de bosque de galería que se afectara por fuente hídrica.

Fuente hídrica	Coordenadas		Áreas de servidumbre
	Norte	Este	
Fuente hídrica demarcada con color azul, quebrada sin nombre.	Las presentadas en los cuadros anteriores		1,851.58 m^2
Fuente hídrica demarcada con color celeste, quebrada sin nombre.	Las presentadas en los cuadros anteriores		3,995.50 m^2
Fuente hídrica demarcada con color rojo, agua superficial.	Las presentadas en los cuadros anteriores		3,398.39 m^2
Fuente hídrica demarcada con color verde, agua superficial.	Las presentadas en los cuadros anteriores		3,046.08 m^2
Fuente hídrica demarcada con color morado, agua superficial.	Las presentadas en los cuadros anteriores		2,459.72 m^2
Rio La Gloria	Las presentadas en plano anterior		143.1 m^2
Total, área de servidumbre a ser afectada			14,894.37 m^2

19. El **Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial** (MIVIOT), a través de **la nota N°14, 1204-100-2022,** emite las siguientes observaciones:

a) En el punto 5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto obra o actividad, menciona la Ley 9 de 25 de enero de 1973, esta ley fue derogada.
b) El EsIA no es preciso, no indica en que lugares se instalarán las diferentes áreas administrativas y operativas de la PTAP. Por lo que deberá suministrar más información.
c) Indica que el proyecto se desarrollará en un predio de 19.79 hectáreas: deberá presentar la certificación de asignación de uso de suelo correspondiente en base a la actividad.

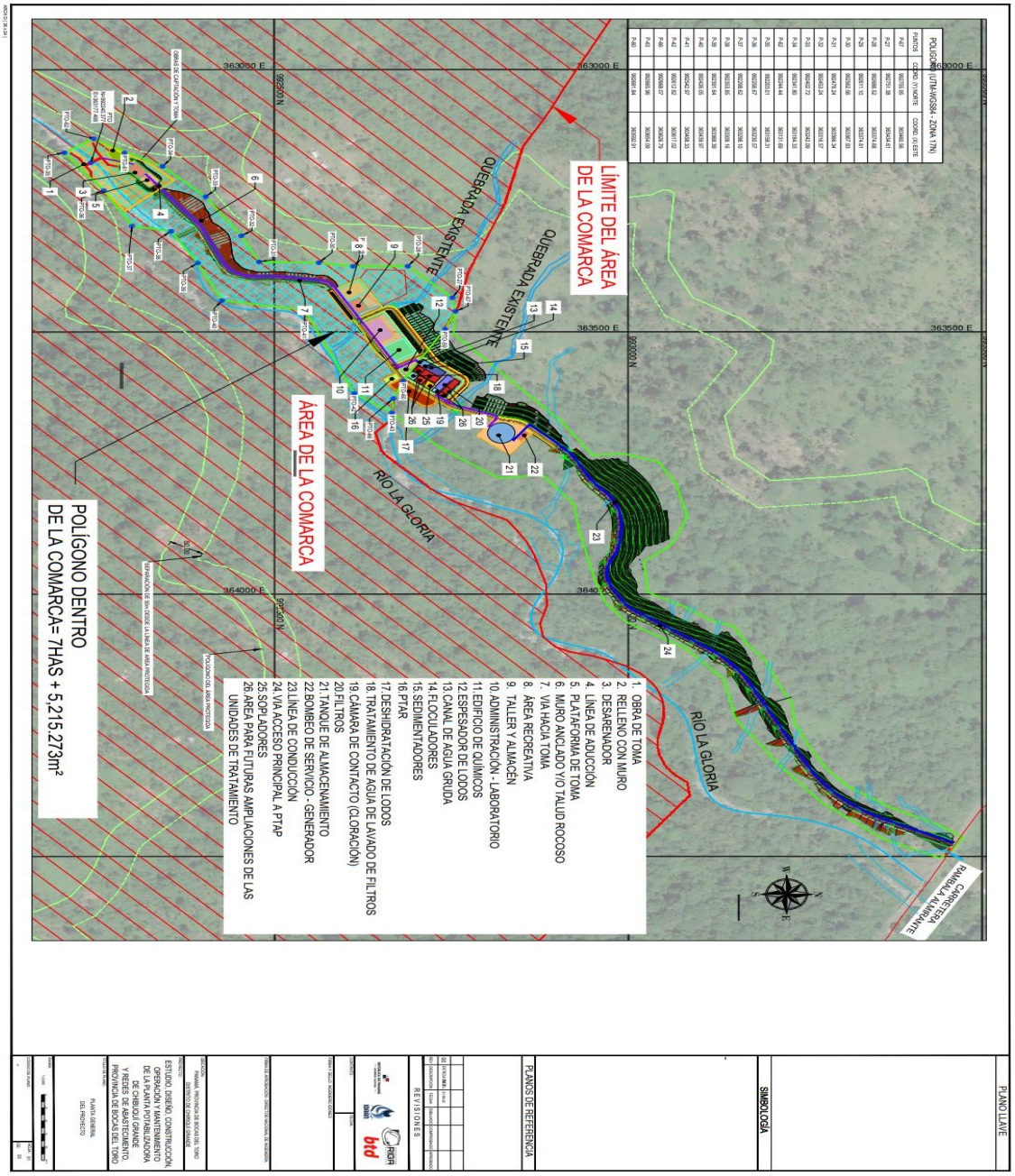
Respuesta N° 18: A continua presentamos las respuestas a esta pregunta siguiendo el orden que se realizaron

a) En el punto 5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto obra o actividad, menciona la Ley 9 de 25 de enero de 1973, esta ley fue derogada.

En cuanto a esta pregunta debemos aclarar que fue un error el mencionarla, por lo tanto, debe ser eliminada.

b) El EsIA no es preciso, no indica en que lugares se instalarán las diferentes áreas administrativas y operativas de la PTAP. Por lo que deberá suministrar más información.

Para dar respuesta a esta interrogante tenemos a bien aportar mapa en el cual se pueden apreciar las ubicaciones de las diferentes infraestructuras que se establecerán en el segmento de la planta



Además, aportamos el Cuadro N° 17, infraestructuras que se construirán, áreas y coordenadas, el cual esta presentado en el EsIA en evaluación donde se presentaban las coordenadas de las infraestructuras.

Cuadro N° 17, infraestructuras que se construirán, áreas y coordenadas (conserva numeración del EsIA)			
Infraestructura por construir	Área (m^2)	Coordenadas	
		norte	este
Edificio para los Químicos	868.95	992674.537	363522.660
Edificio para Almacén y Taller	245.7	992617.070	363447.900
Edificio para la administración y laboratorios	287.5	992641.045	363491.078
Infraestructura para garita de seguridad	13.20	992891.631	363719.412
Área para establecer los tratamientos de lodos y lavado de filtros	88.66	992683.380	363601.000
		992694.380	363609.470
		992690.560	363614.420
		992679.570	363605.950
infraestructura de la Planta de tratamiento de agua potable (PTAP), con área para floculadores, sedimentadores, filtros, espesador de lodos, tanque de contacto de cloros, almacenadores de agua	2,000	992697.260	363548.740
		992739.410	363574.140
		992763.780	363592.640
		992737.240	363627.610
		992714.680	363606.720
		992686.860	363563.760
		992704.270	363586.770
		992717.850	363597.070
		992712.050	363604.720
Edificio Sopladores y control	88.66	992695.360	363583.898
Edificio de servicio para bombeo de agua potable y sistema contra incendio	137.63	992830.371	363714.682
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistema de acueducto, extensión y manejo de aguas negras	100	992669.050	363584.440
		992671.680	363588.920
		992669.930	363589.940
		992667.310	363585.460
Descarga de PTAR	Tubería	992750.67	363652.601
Descarga de tratamiento de lodos	Tubería	992749.636	363655.19
Tanque de Almacenamiento	1075.00	992816.460	363689.350
Planta de concreto temporal	713.00	992706.405	363626.668

Desarenador		992269.160	363168.640
		992283.660	363182.700
		992281.510	363184.920
		992267.000	363170.870
Edificio de la toma		992301.953	363177.688
Punto de toma de agua		992255.744	363191.348
Toma		992231.700	363132.810
		992232.210	363133.500
		992229.860	363135.750
		992231.740	363138.350
		992229.130	363140.240
		992230.860	363142.990
		992226.880	363142.200
		992221.880	363135.190
		992221.830	363130.070
		992226.510	363136.580

c) Indica que el proyecto se desarrollará en un predio de 19.79 hectáreas: deberá presentar la certificación de asignación de uso de suelo correspondiente en base a la actividad.

En función de iniciar los trámites en el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) aportamos nota 1088-2022- DNING-DEPROCA, en la cual el IDAAN solicita la asignación de uso suelo para el predio de 19.79 hectáreas.

Además, aportamos la nota N° 14.1102-632-2022, con la cual el MIVIOT, responde al IDAAN, en cuanto al tema.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

IDAAN

COPY

Panamá, 31 de agosto de 2022
Nota 1088-2022-DNING-DEPROCA

Arquitecta
Blanca de Tapia
Directora Nacional de Control y Orientación del Desarrollo
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)

Ref. Proyecto: Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, provincia de Bocas del Toro.

Asunto: Solicitud de Certificación de Asignación de Uso de Suelo para predio de 19.79 hectáreas.

Estimada Arquitecta Blanca de Tapia:

Por medio de la presente me dirijo a usted, para desearle éxitos en sus funciones; y a la vez indicarle que el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, se encuentra realizando tramites en el Ministerio de Ambiente de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, provincia de Bocas del Toro". Como parte del mismo, se requiere Certificación de Asignación de Uso de Suelo, por lo cual realizamos la solicitud formal.
El proyecto se desarrollará en un predio de 19.79 hectáreas, ubicado en la provincia de Bocas del Toro, distrito de Chiriquí Grande, corregimientos de Miramar y Comarca Ngäbe-Buglé; distrito de Jirondai, corregimiento de Twai.

Adjunto: croquis, la localización regional y demás información para detallar el lugar donde se desarrollará el presente proyecto.

En caso de cualquier consulta, contactar a la Lcda. Mariela Barrera al correo: mbarrera@idaan.gob.pa y teléfono 504-0613; o al Ing. Carlos Boyd al correo: cboyd@gruporiga.com y teléfono 6215-6591.

Sin más por el momento, quedo de usted.
Atentamente,

ING. JULIO LASSO VACCARO
Director Nacional de Ingeniería

AC/jlp

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN NACIONAL DE CONTROL Y ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO
NO. DE CONTROL: 561-2022
FECHA: 14/Sept./2022
RECIBIDO POR: Molina
579-9400
RA. 7202
7259

www.idaan.gob.pa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE CONTROL Y ORIENTACION DEL DESARROLLO

Panamá, 15 de septiembre de 2022

N°14.1102-632-2022

Ingeniero
Julio Lasso Vaccaro
E. S. M.

Respetado Ing. Lasso

Con la relación al trámite presentado ante esta dirección donde solicita certificación de uso de suelo para el estudio de Impacto Ambiental para el predio de 19.79 hectáreas donde se desarrollara el Proyecto "Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, Provincia de Bocas del Toro", ubicado en la provincia de Bocas del Toro, distrito de Chiriquí Grande, corregimiento de Miramar y comarca Ngäbe-Bugle, distrito de Jirondai, corregimiento de Twai, al respecto se le informa lo siguiente:

El sector antes mencionado no cuenta con uso de suelo o código de zona vigente, por lo tanto, se recomienda solicitar asignación de zonificación para la finca de su interés.

Ya que el polígono totaliza más de 10 hectáreas de superficie, deberá presentar su solicitud de asignación de uso de suelo o código de zona, a través de un Esquema de ordenamiento Territorial, cumpliendo con los requisitos establecidos en la Resolución N° 732-2015 de 20 de noviembre de 2015 "Por la cual se establece los requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Urbano y Rural, a nivel local y parcial, adicionando criterios para la gestión integral de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático, que permitan un desarrollo sostenible, y su anexo".

Atentamente,

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE CONTROL Y ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO

ARQ. BLANCA DE TAPIA
DIRECTORA NACIONAL DE CONTROL Y
ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO

BdeT//GC//IR
CONTROL N°632-2022

20. En la **página 443** del EsIA, **punto 10.6 Plan de Prevención de Riesgo,** identifican los riesgos y sus medidas de prevención correspondientes, no obstante, considerando que en la **página 173**, **señalan que:** “El predio presenta topografía en el emplazamiento de la vía de acceso, el área de la PTAP y toma es accidentada por estar en área montañosa**…**Para esto se realizarán corte de material pétreo piedras y tierra de los puntos más alto en donde ésta sobresale para la cual se contempla de ser necesario el uso de voladura”. Por antes descrito, se solita:

a) Identificar los riesgos y sus medidas de prevención correspondientes, a la actividad de corte, relleno, y conformación de taludes (en construcción), como posibles deslizamientos y/o desprendimiento, en la etapa de operación.

Respuesta N° 19: En cuanto a esta pregunta:

a) Identificar los riesgos y sus medidas de prevención correspondientes, a la actividad de corte, relleno, y conformación de taludes (en construcción), como posibles deslizamientos y/o desprendimiento, en la etapa de operación.

Con el ánimo de dar respuesta a esta pregunta aportamos en el cuadro N° 29, seguidamente, algunos riegos que se pueden generar lo mismo que algunas medidas de prevención para las actividades de corte, relleno y conformación de talud, esto para la etapa de construcción, además señalamos riesgos y medidas de prevención para la etapa de operación antes posibles deslizamientos y/o desprendimiento, en la etapa de operación.

Cuadro N°29, Riesgos y sus medidas de prevención correspondientes, a la actividad de corte, relleno, y conformación de taludes (en construcción), como posibles deslizamientos y/o desprendimiento, en la etapa de operación.

Cuadro N°29, Riesgos y sus medidas de prevención correspondientes		
ACTIVIDADES	RIESGOS	PREVENCION
CONSTRUCCIÓN		
CORTE	✓ Desprendimientos de materiales, tierras, rocas. ✓ Colisiones de vehículos. ✓ Vuelco de maquinaria. ✓ Incremento excesivo de los niveles de ruido. ✓ Inundaciones y daños por agua ✓ Hundimientos, corrimientos de tierras y desprendimiento de rocas ✓ Derrumbe	✓ Se deben prohibir estos trabajos con fuertes vientos y/o lluvia ✓ Debe ser obligatorio utilizar casco de polietileno para desplazarse por la obra. ✓ Se debe designar un grupo de trabajo para revisar y prevenir la presencia de personal ajeno a la actividad de cortes a realizar ✓ Conocer previamente las características físicas y mecánicas del terreno (estratificación, fisuras, etc.). ✓ Seguir escrupulosamente las indicaciones e instrucciones de la Dirección de obra. ✓ Seguir las recomendaciones de los Estudio Geológico y/o Geotécnico para determinar el método apropiado cortes. ✓ Conocer el grado sísmico del lugar donde está realizando el corte ✓ Realizar evaluaciones preventivas a el área de corte y relleno ✓ Tomar en cuenta el nivel freático del área de corte y relleno previo a realizar la tarea ✓ Ante la posibilidad de que se den fenómenos atmosféricos se deben establecer medidas

		preventivas como galerías de desvió, tablestacados, drenajes, canales de derivación.
RELLENO	✓ Hundimientos, corrimientos de tierras y desprendimiento de rocas ✓ Derrumbe ✓ Desprendimientos de materiales, tierras, rocas. ✓ Vuelco de maquinaria	✓ La evaluación de la tensión de compresión que transmiten al terreno las cimentaciones próximas enrasadas o más profundas ✓ Realizar evaluaciones preventivas a el área de corte y relleno ✓ Tomar en cuenta el nivel freático del área de corte y relleno previo a realizar la tarea
CONFORMACION DE TALUD	✓ Deslizamiento de material pétreo ✓ Hundimientos, corrimientos de tierras y desprendimiento de rocas ✓ Derrumbe ✓ Desprendimiento ✓ Repteo ✓ Erosión	✓ No conformar taludes con grado de pendientes muy pronunciadas ✓ Tomar muy en cuenta el aporte de agua de origen antrópico ✓ Evitar excavaciones al pie del talud. ✓ Durante los trabajos de conformación de taludes tomar en cuenta las vibraciones en el terreno. ✓ Evitar el aporte de agua al talud procedente del riego, roturas en tuberías de saneamiento o abastecimiento y el mal drenaje de las aguas pluviales. ✓ Revegetar con plantas de raíces profundas los taludes conformados ✓ Construir drenajes, bajantes y cunetas para verter el agua procedente de la escorrentía

		superficial, hacia la red de pluviales o hacia drenajes naturales.
OPERACIÓN		
Deslizamientos y/o desprendimiento	Riesgos	prevención
	✓ Corrientes rápidas de agua con tierra y piedras que pueden provocar traumatismos ✓ Cables eléctricos, canales de agua y alcantarillas averiadas que pueden causar lesiones o enfermedades ✓ Carreteras y vías cortadas que pueden poner en peligro a los equipos y vehículos, afectando la circulación y acceso a la atención médica	✓ Prohibir que al pie de los taludes se realicen excavaciones ✓ Preparar un Plan de prevención de deslizamientos ✓ Monitorear continuamente el estado de conservación de los suelos al pie de los taludes ✓ Tener preparado un equipo de emergencia con un botiquín de primeros auxilios, radio, linterna de pilas, cobijas, fósforos y velas ✓ Realizar trabajos de conservación de suelos y vegetación en áreas que por los trabajos realizados de conformación representen posibilidades de riesgos. ✓ Prevenir la formación de encharcamiento en las áreas conformadas ✓ Realizar monitoreos del área conformada ante tormentas severas ✓ En puntos cerca de flujos de agua, se debe estar alerta por cualquier aumento repentino o disminución del flujo de agua y cambios de agua clara a sucia. Estos cambios pueden indicar la actividad de deslizamientos de tierra en las aguas de arriba.

ANEXOS

ANEXO N° 1

INFORME SELECCIÓN DE PROCESOS QUIMICOS

ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

INFORME DE SELECCIÓN DE PROCESO QUÍMICO

Revisión: 00 Fecha: 25/04/2022

Realizado	Comprobado	Aprobado
Ing. Carlos Iván Gómez	Ing. Luis de León	Ing. Boris Gómez
PLADES	PLADES	PLADES

ÍNDICE

1. Introducción 4
2. Informe de Calidad de Agua 4
3. Gradientes Hidráulicos 4
4. Dosis Optimas de Productos Químicos 5
5. Inventario de Productos Químicos 6
6. Sistema Completo de Dosificación de Productos Químicos 6
6.1. Sulfato de Aluminio 7
6.2. Cal Hidratada 7
6.3. Polímero 7
6.4. Carbón Activado 7
6.5. Cloro Gas 7
6.6. Silico Fluoruro de Sodio 8
7. Especificaciones de Todos los Equipos 8
7.1. General 8
7.2. Edificio de Químicos 8
7.3. Dosificadores Volumétricos en seco 8
7.4. Bombas Dosificadoras de Químicos 9
7.5. Tuberías de Químicos 9
7.6. Bandeja de Tuberías de químicos 10
7.7. Drenaje de Químicos 10
7.8. Abastecimiento de Agua a los Dosificadores 10
7.9. Tubería de lavado 10
7.10. Sulfato de Aluminio 10
7.10.1. General 10
7.10.2. Preparación del Sulfato de Aluminio 10
7.10.3. Dosificación del Sulfato de Aluminio 10
7.11. Cal Hidratada 11
7.11.1. General 11
7.11.2. Preparación de la Cal Hidratada 11
7.11.3. Dosificación de la Cal Hidratada 11
7.12. Cloro 11
7.12.1. General 11
7.12.2. Almacenamiento y Pesaje del Cloro 11
7.12.3. Montacarga para Almacenamiento de Tanques de Cloro 11
7.12.4. Viga para Elevación de Tanques de Cloro 13
7.12.5. Dosificación del Cloro Gaseoso 13
7.12.6. Unidades Reguladoras de Vacío 13
7.12.7. Módulo de Conmutación Automática 13
7.12.8. Rotámetros 13
7.12.9. Eyectores 13
7.12.10. Agua a los Eyectores 14
7.12.11. Detector de Escapes de Cloro 14
7.12.12. Cloro - Ventilación 14
7.13. Polímero 15
7.13.1. General 15
7.13.2. Preparación del Polímero Diluido 15
7.13.3. Bomba de Transferencia de la Suspensión Concentrada de Polímero Catiónico o Aniónico 15
7.13.4. Dosificación del Polímero 15
7.14. Silico Fluoruro de Sodio 15
7.14.1. General 15
7.14.2. Preparación del Silico Fluoruro de Sodio 15
7.14.3. Dosificación del Silico Fluoruro de Sodio 15
7.15. Carbón Activado 16
7.15.1. General 16
7.15.2. Preparación del Carbón Activado 16
7.15.3. Dosificación del Carbón Activado 16
7.15.4. Sistema de Agua de Servicio 16
7.15.5. Equipo de Muestreo 16
7.16. Equipos para la Medición de Parámetros Químicos 16

7.16.1. Ubicación 16
7.16.2. Agua de Servicio para los Analizadores 16
7.16.3. Analizador de Cloro LIBRE Residual 16
7.16.4. Analizador de Turbiedad del Agua Tratada y de los Filtros 17
7.16.5. Analizador de Turbiedad del Agua Cruda 17
8. Marcas y Modelos de Equipos 18
8.1. Alimentadores en Seco Tipo Tornillo sin Fin 18
8.2. Bombas Dosificadoras 18
8.3. Cloro Gaseoso 18
9. Anexos 18
9.1. Informes de ensayo de calidad de agua realizado por el laboratorio AMBITEK y fechados octubre de 2020 y abril de 2021
9.2. Prueba de Jarra realizado en Marzo de 2020

PROCESOS Y OPERACIONES UNITARIAS

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos químicos propuestos aquí fueron diseñados usando como referencia técnica el ensayo de pruebas de jarras, el cual usamos para el cálculo y diseño de los siguientes procesos:

- ✓ Informe de calidad de agua,
- ✓ Gradientes hidráulicos,
- ✓ Dosis óptimas de productos químicos
- ✓ Operaciones y procesos unitarios de tratamiento,
- ✓ Inventario de productos químicos,
- ✓ Sistema completo de dosificación de productos químicos,
- ✓ Especificaciones de todos los equipos,
- ✓ Marcas y modelos de los equipos,
- ✓ Otros requisitos tales como tanques de solución, medición de cantidad y/o volúmenes de productos químicos, sistema de lavado o enjuague, disposición final de aguas de lavados de dosificadores, tuberías especiales y accesorios para transporte de productos y sus soluciones hasta los puntos de aplicación, difusores.

2. INFORME DE CALIDAD DE AGUA

En base a los dos (2) informes de ensayo de calidad de agua realizado por el laboratorio AMBITEK y fechados octubre de 2020 y abril de 2021, podemos resumir lo siguiente:

- ✓ Las muestras contienen bajo contenido de sales minerales evidenciado por lo bajos valores de conductividad, cloruros, sulfatos, alcalinidad, dureza y sólidos totales disueltos,
- ✓ Los metales analizados presentan concentraciones bastante bajas que de alguna manera no afectarán el proceso de tratamiento seleccionado,
- ✓ Los plaguicidas analizados presentan concentraciones bastante bajas que de alguna manera no afectarán el proceso de tratamiento seleccionado,
- ✓ En el informe de octubre de 2020 se indica la presencia de algas, estas serán retiradas del agua usando carbón activado,
- ✓ Los nitratos y nitritos muestran una concentración baja que no interferirán en el tipo de tratamiento seleccionado,
- ✓ En las muestras analizadas la presencia de coliformes totales y E. coli es notable. En vista de que en los alrededores de dicha captación no hay actividad ganadera ni agropecuaria; y su presencia se deba probablemente a contaminación difusa generada por materia orgánica en descomposición de los árboles.

En conclusión, podemos indicar que, con excepción de la microbiología, el resto de los parámetros analizados no interferirán en el proceso de tratamiento seleccionado. La presencia de coliformes se elimina mediante desinfección cloro gaseoso, la cual garantiza que el agua sea potable.

En Anexo se muestran los resultados de análisis mencionados.

3. GRADIENTES HIDRÁULICOS

Los resultados obtenidos de los gradientes hidráulicos permitirán justificar los procesos de potabilización seleccionados. Para realizar los gradientes se usó la metodología del CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria). Esta metodología consiste en simular las operaciones y procesos unitarios en un banco de laboratorio mediante el uso de un aparato denominado prueba de jarras, en el cual se simula la mezcla rápida, coagulación, floculación y sedimentación del agua en estudio. A partir de esta metodología se obtuvieron los siguientes productos:

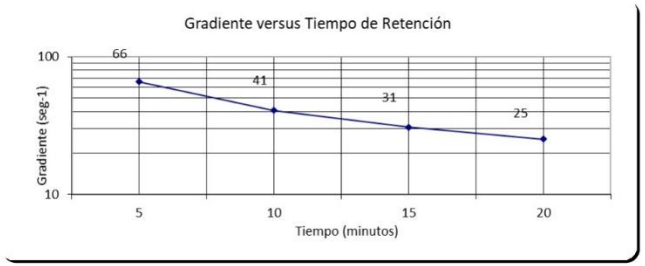
- ✓ Mezcla rápida,
- ✓ Velocidades óptimas de floculación,
- ✓ Velocidades de sedimentación,
- ✓ Dosis óptimas de productos químicos,
- ✓ Procesos de potabilización

Las condiciones ambientales al momento de colectar la muestra para el desarrollo de los gradientes hidráulicos fueron las siguientes: 175 UNT (unidades nefelométricas de turbiedad) y 24,2 °C. Se uso la siguiente escala de gradientes hidráulicos:

Velocidad rpm	Gradiente Velocidad G (s -1)
75	80
65	65
55	50
38	35
25	20

Como resultado del desarrollo de gradientes se obtuvo el siguiente modelo matemático, $G = \left(\frac{10^{3,3}}{t}\right)^{-(-0,694)}$

donde **G** representa el gradiente hidráulico y **t** el tiempo de floculación en minutos. A través de las variables, gradiente **G** y el tiempo **t**, se calcula el tamaño de los floculadores. En el siguiente gráfico se muestra un ejemplo de los probables gradientes a tomar en cuenta para el diseño de los floculadores y considerado un tiempo de floculación de 20 minutos:



igualmente, la prueba de jarras permitió obtener la velocidad de sedimentación de las partículas en suspensión del agua en estudio, mostrado en el siguiente cuadro:

Tiempo de Sedimentación (s)	Velocidad de Sedimentación Vs (cm/s)	Turbiedad Inicial To	Turbiedad Final Frasco #1	Co Tf / To
30	0.333	175	41.9	0.2394
60	0.167	175	31.2	0.1783
120	0.083	175	24.9	0.1423
180	0.056	175	15.5	0.0886
240	0.042	175	7.9	0.0451
300	0.033	175	3.4	0.0194
600	0.017	175	1.3	0.0074

A continuación, se muestra una foto del ensayo de jarras realizado:

4. Dosis Optimas de Productos Químicos

Las dosis óptimas de productos químicos obtenida del ensayo de jarras fueron las siguientes:

Producto Químico	Dosis Óptima (mg/L)	Concentración %
Sulfato de Aluminio Granular	30	10
Polímero líquido*	0,2	0,1

*Polímero catiónico y aniónico

Para los otros productos químicos se proponen las siguientes dosis:

Producto Químico	Dosis Óptima (mg/L)	Concentración %
Cloro gaseoso (pré)	2,5	3,5
Cal hidratada (post)	5,0	1
Cloro gaseoso (post)	1,0	3,5
Carbón activado	1,0	1
Silico fluoruro de sodio	0,7	0,76

Usando como referencia técnica los resultados mostrados anteriormente se propone el siguiente esquema de operaciones y procesos unitarios:

Figura 1. Descripción de Operaciones y Procesos Unitarios

5. Inventario de Productos Químicos

Se muestra a continuación el consumo de productos químicos. Se toma como referencia las dosis óptimas para el sulfato de aluminio granular y el polímero líquido, así como para los otros productos químicos. Los precios unitarios son de la última licitación del IDAAN.

Producto Químico	Dosis (mg/L)	Consumo Diario (kg)	Consumo Mensual (kg)	Consumo Anual (kg)	Costo Unitario B/ por kg	Costo Anual B/ por kg
Sulfato de Aluminio	30	625	18 738	227 796	0,42	95 674
Polímero Líquido	0,2	4	125	1 520	7,50	11 400
Cloro gaseoso	3,5	73	2 186	26 597	1,10	29 256
Cal hidratada	5,0	104	3 123	37 996	0,51	19 378
Carbón activado[1]	1,0	42	1 249	4 997	1,93	9 644
Fluoruro de sodio[2]	0,7	23	686	8 351	X	X

6. Sistema Completo de Dosificación de Productos Químicos

La planta potabilizadora de Chiriquí Grande será del tipo convencional de filtración rápida por gravedad y sedimentación de alta tasa y desinfección tanto en el agua cruda como en el agua tratada.

Como coagulante primario se usará sulfato de aluminio (alumbre) de tipo granular y en presentación líquida. Como ayudante de coagulación se usará polímero catiónico o aniónico ambos en forma líquida. La cal hidratada en forma de lechada se aplicará cuando sea necesario alcanzar el rango óptimo de dosificación del alumbre y/o para ajustar el pH del agua tratada en el punto de equilibrio de saturación al carbonato de calcio. Se ha dispuesto la dosificación de carbón activado en el agua cruda para el control de algas y sustancias orgánicas. Para el control y prevención de la caries dental se dosificará silico fluoruro de sodio. Como desinfectante se inyectará cloro gaseoso tanto a la entrada de agua cruda como en el producto final. El cloro será suplido en bidones de 1 tonelada; el polímero tanto catiónico como el aniónico será suplido en tanques plásticos de 55 galones (209 litros) y el resto de los otros químicos en sacos de diversos tamaños.

El almacenamiento de los químicos ha sido proyectado para un período de 90 días, tal y cual lo piden los términos de referencia. Se ha considerado un espacio entre tarimas de 1.0 metro.

Con excepción del cloro gaseoso que será inyectado a través de cloradores al vacío, todas las suspensiones y soluciones usadas en el proceso serán alimentadas manualmente en los tanques de dilución. Cada unidad de dosificación poseerá 2 (dos) bombas dosificadoras de tipo diafragma, una para la operación y otra para la reserva. Se ha dispuesto que el alumbre y la cal hidratada tengan 2 unidades cada uno, el carbón activado y el silico fluoruro de sodio poseerán 1 (una) unidad dosificadora cada uno. El polímero tanto aniónico como catiónico ambos en forma líquida se transferirán a través de 2 bombas de transferencia (una para la operación y otra para la reserva) desde sus tanques originales a 2(dos) tanques de dilución (1 para la operación y otra para la reserva) de 190 litros (50 galones) cada uno, donde se preparará la suspensión diluida que posteriormente será inyectada al punto de dosificación mediante 2 (dos) bombas dosificadoras de tipo diafragma (una para la operación y otra para la reserva). La alimentación del cloro gaseoso se realizará mediante 3 (tres) cloradores (2 para la operación y uno para la reserva).

Para el dimensionamiento de los equipos de cloración se ha usado como referencias manuales de la Capitol Controls serie WX4100.

Cada producto en seco (alumbre, cal, carbón y fluoruro) será vertido a un tanque de preparación, donde se diluirá el producto. Un mezclador eléctrico mantendrá en constante agitación la solución o suspensión formada, según sea el caso. Desde el tanque el producto diluido es succionado por una bomba de tipo diafragma e inyectado al punto de dosificación.

Los cálculos para determinar el área de almacenamiento de químicos, los tanques de sulfato de aluminio líquido, los tamaños de los tanques de dilución, las capacidades de las bombas dosificadoras, los diámetros de conducción de soluciones y suspensiones, e igualmente el tamaño de cloradores (regulador de vacío,

[1] Precio de referencia de 2014, ya que desde esa fecha el IDAAN no compra carbón activado

[2] No se pudo obtener precio de referencia debido a que desde hace más de 5 años el IDAAN no compra fluoruro de sodio

diámetro de tubería y eyector) están compilados en el ANEXO – DIMENSIONAMIENTO Y CALCULO DE EQUIPOS Y CONSUMO DE QUIMICOS

6.1. Sulfato de Aluminio

El alumbre se dosificará en la entrada de agua cruda. Se preparará una solución al 10%; esta concentración evitará que soluciones muy diluidas de alumbre se hidrolicen antes de su aplicación, formando sub-productos que no son muy efectivos en la coagulación.

Los tanques de dilución (2 unidades) de alumbre, así como las bombas dosificadoras (4 unidades/2 por cada alimentador) de la solución al 10%, han sido diseñadas sobre la base de la dosis óptima (30 mg/L) de alumbre obtenida en la prueba de los gradientes hidráulicos. Aun cuando los equipos están diseñados sobre la base de la dosis óptima, los mismos poseen un margen de seguridad que le permiten duplicar la dosis óptima. En caso sea necesario superar esas dosificaciones se puede concentrar más el producto en el tanque de solución.

El sulfato de aluminio líquido fluirá por gravedad desde los tanques de almacenamiento hasta las bombas dosificadores ubicadas en los alimentadores volumétricos. Cada uno de los tanques de almacenamiento de sulfato de aluminio líquido tendrán las siguientes características:

- ✓ Tanque Cilíndrico en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) tipo Cilíndrico Vertical de 21 m^3 de capacidad, con fondo plano, respiradero de 4" tipo ganso y tapa torisférica, construido con liner en Cristalán 870 de andercol (isoftálica) y resina Cristalán 805 de andercol (ortoftálica) para almacenamiento de sulfato de aluminio;
- ✓ Las dimensiones de los tanques serán 3,0 m de ancho por 3,0 m de altura;
- ✓ Los tanques deben traer incluida una escalera tipo gato con guarda hombre;
- ✓ Cada tanque debe tener una conexión tipo brida, de 100 mm como entrada para la alimentación del sulfato de aluminio líquido desde el tanque suplidor,
- ✓ Cada tanque debe tener una conexión tipo brida, de 50 mm como salida para la descarga del sulfato de aluminio líquida hacia las bombas dosificadoras ubicadas en el sótano:
- ✓ Cada tanque debe traer incorporada una mirilla traslúcida para medir el nivel del tanque en metros;
- ✓ Los tanques estarán separados una distancia de 1,0 metro uno del otro;

Un dique de contención de 7,0 metros x 7,0 metros x 1,0 metro de alto

La solución de alumbre al 10% formada en el tanque será bombeada mediante una (2 unidades – una operación y otra para reserva) bomba de diafragma de 260 Lph (4,3 Lpm) @ 5 bar (75 psi), motor de ½ HP (0,37 kw) a 1750 rpm, 110/220 volts y 60 Hz.

6.2. Cal Hidratada

La lechada de cal hidratada se dosificará en el agua tratada, específicamente en el canal de agua filtrada. El sistema se ha diseñado para preparar una lechada de cal hidratada al 1% y dosificar 5 mg/L el agua tratada.

Al igual que el equipo de alumbre, el sistema de cal hidratada posee 2 tanques de dilución con 2 bombas dosificadoras por cada unidad, e igualmente las unidades poseen un margen de seguridad.

Para el agua cruda se ha seleccionado una bomba de diafragma de 434 Lph (7,2 Lpm) @ 2 bar (30 psi), motor de ½ HP (0,55 kw) a 196 rpm, 110/220 volts y **50 Hz**. Para el agua tratada se ha seleccionado una bomba de diafragma con características idénticas.

6.3. Polímero

El polímero en su presentación líquida en tanques de 55 galones (209 litros) tanto catiónico o líquido se dosificará a la entrada de agua cruda, posterior a la inyección del sulfato de aluminio.

Como referencia para dimensionar el sistema de dosificación de polímero se usó el catálogo Wallace and Tiernan serie 35-300; el polímero (aniónico o catiónico puro es diluido en un tanque de 5 000 litros (1 325 galones) con tiempos de envejecimiento de 15 minutos. En este sistema, el polímero líquido es transferido por medio de 2 bombas (una para operación y otra en reserva) tipo diafragma desde el tanque de 55 galones hacia 2 tanques (uno para operación y otro para reserva) de fibra de vidrio de 5 000 litros cada uno, en donde se diluirá y envejecerá la suspensión formada.

Se propone preparar una solución líquida al 0,1% (1 kg/m^3) y dosificaciones que puedan variar entre 0,1 a 0,5 mg/L. La solución formada será agitada por medio de un dispositivo de mezcla de 380 rpm y bombeada al punto de dosificación por medio de 2 bombas (una para operación y otra en reserva) de tipo diafragma. El caudal de agua que entra al tanque de 5 000 litros será regulado por medio de un rotámetro colocado previo a la entrada del tanque de dilución.

Las bombas de transferencia de polímero puro poseerán las siguientes especificaciones: 18,9 Lph (0,31 Lpm) @ 12 bar, diafragma de 35 mm, motor de ¼ HP (0,19 kw) a 1750 rpm 110/220 volts y 60 Hz. Las especificaciones de las bombas de dosificación de la solución serán las siguientes: 291,4 Lph (4.85 Lpm) @ 5 bar, diafragma de 100 mm, motor de ½ HP (0,37 kw) a 1750 rpm 110/220 volts y 60 Hz.

6.4. Carbón Activado

Se propone un sistema de carbón activado para preparar suspensiones al 1% L. La suspensión de carbón activado se dosificará a la entrada de agua cruda posterior al alumbre y al polímero.

Se propone una bomba tipo peristáltica (2 unidades – una operación y otra para reserva) de 87 Lph (1,4 Lpm) @ 2 bar (30 psi), motor de ¼ HP (0,19 kw) a 220 rpm, 110/220 volts y **50 Hz**.

6.5. Cloro Gas

Se dispondrá de la inyección de cloro gaseoso en forma de solución en 3 sitios: a la entrada de agua cruda previo a la dosificación del alumbre, en el canal de agua sedimentada y en el tanque de agua tratada. Los sitios de inyección en la entrada, así como en el canal de agua sedimentada serán alternos. Se propone el consumo de cloro gas en base a 2,5 mg/L en el agua cruda y 1,0 mg/L en el agua tratada. Aun cuando los consumos están basados en esos valores mencionados, los equipos están proyectados para duplicar esas dosificaciones.

El sistema de cloro gaseoso constará de una infraestructura que contempla el almacenamiento de 60 bidones de 1 tonelada, tal y cual esta especificado en los términos de referencia. Se ha proyectado que 2 bidones conectados en paralelo (uno para operación y otro en reserva) estén montados sobre una balanza hidráulica con regulador de vacío acoplado sobre cada una de la válvula de los bidones e interconectados a un interruptor automático de intercambio. La balanza hidráulica poseerá un dispositivo de tipo análogo indicador del consumo de cloro gas.

El cloro gaseoso de los bidones será retirado de los bidones a través de un sistema de succión al vacío generado por un sistema de alta presión. El cloro gaseoso será regulado a través de cloradores tipo cabina empotrada en la pared y capacidad de 5 kg/hora cada uno. Se ha proyectado que el sistema sea del tipo en que los eyectores sean remotos, es decir, los mismos estarán ubicados en el sitio de inyección. El cloro al vacío será conducido a través de tuberías PVC calibre 80 hasta los eyectores remotos. Se ha escogido este tipo de inyección por lo seguro del mismo en vista de que como el sistema es completamente al vacío, cuando por alguna razón se pierde dicho vacío, el regulador se cierra e impide la salida de cloro gas; en cambio, cuando se trata de formar una solución in situ y ocurra una rotura en la tubería de conducción, la solución concentrada se pierde, con los consecuentes impactos negativos que generan los escapes de cloro.

Se proveerá un montacargas superior operado eléctricamente, completo con su viga carrilera para izar y cargar tanques de cloro desde los vehículos que hacen la entrega hasta el almacén de tanques.

Como medida de seguridad se diseñó la colocación de un detector de escapes de cloro gas, tanto en el sitio de almacenamiento de los bidones como en el cuarto de cloradores. En el cuarto de los bidones se instalarán 2 extractores de gases y en el cuarto de los cloradores un extractor.

6.6. Silico Fluoruro de Sodio

Como se indicó al principio, el silico fluoruro de sodio se dosificará como medida de prevención de las caries dentales. Como fundamento legal para la aplicación del fluoruro se tipifica lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.2 de 7 de febrero de 2001 en el cual se establece "*que toda agua destinada al consumo humano deberá contener ión fluoruro en concentración de 0,7 partes por millón, con rangos de variabilidad en la concentración desde 0.6 hasta 0.8 ppm*".

El sistema de fluoruro está diseñado sobre la base de una dosis promedio de 0,7 mg/L. Se considero que el producto era 65% de fluoruro activo y 98% de pureza. En el tanque de 190 litros se preparará una solución al 0.76%. Esta concentración está basada en la solubilidad promedio del silico fluoruro de sodio a temperaturas entre 25 a 30°C (AWWA Standard). La solución formada será bombeada al tanque de almacenamiento de agua tratada mediante 2 bombas (una para operación y otra en reserva) de tipo diafragma.

Se propone una bomba de diafragma (2 unidades – una operación y otra para reserva) de 193 Lph (3,2 Lpm) @ 5 bar (75 psi), motor de ½ HP (0,37 kw) a 1750 rpm, 110/220 volts y 60 Hz.

7. Especificaciones de Todos los Equipos

7.1. General

El almacén de químicos está diseñado de modo que los sacos o tanques de químicos, puedan ser descargados de la mejor manera posible. El diseño incluye las facilidades para la descarga a partir de la parte trasera del camión para el sulfato de aluminio, la cal hidratada, el carbón activado, el silicofluoruro de sodio, el polímero líquido tanto catiónico como aniónico. Esto facilitará la operación de traslado al interior del almacén y se evitará el maltrato o rotura de los envases, por manipulación excesiva o incorrecta.

El cuarto de almacenamiento de cilindros y dosificadores de cloro gaseoso forma parte integral del almacén, sólo que por seguridad dicho cuarto estará ubicado en una sección separada como se indica en los planos.

7.2. Edificio de Químicos

La disposición de los químicos y del equipamiento para todos los equipos de dosificación se muestra en los planos. La capacidad del almacén de químicos fue diseñada para abastecer la planta durante períodos mínimos de 90 días. Para el caso de químicos envasados en sacos, éstos se dispondrán sobre tarimas de madera, colocándose las mismas entre corredores que circunden las rumas, de modo que los sacos se puedan retirar en cualquier lugar del almacén, facilitando su utilización por orden de llegada.

El ingreso por la parte frontal al almacén de químicos se efectuará a través de una (1) puerta del tipo de salida de incendios vidriada en aluminio con barra de empuje, tal y cual se muestra en los planos. Los químicos se descargarán por la parte trasera del almacén.

7.3. Dosificadores Volumétricos en Seco

Las unidades de dosificación volumétrica para el sulfato de aluminio, cal hidratada, carbón activado y silico-fluoruro de sodio están provistas de una tolva convergente, controlada por sistema de velocidad variable, con tolva resistente a la corrosión de fibra de vidrio, base resistente a la corrosión de fibra de vidrio negra, tolva cilíndrica convergente, extensión cilíndrica, tolva cilíndrica de carga y un colector de polvo. El dosificador del polímero en seco no tendrá tolva convergente, ni tampoco tolva de extensión ni colector de polvo. Habrá dos (2) unidades por cada dosificador, siendo uno para el uso y el otro para la reserva.

El colector de polvo posee un filtro integral de tela de alta eficiencia de captación para permitir la recirculación del aire filtrado. El filtro de tela será resistente al fuego. El ventilador está ubicado en el lado del aire limpio. La limpieza del filtro se hará mediante un sacudidor y el polvo que se quite caerá dentro de la tolva de almacenamiento. Se proveerá una compuerta deslizante operada manualmente para aislar el alimentador de la tolva de almacenaje. El colector de polvo de cada dosificador deberá tener como mínimo las siguientes características: la cabina de carga debe soportar un peso mínimo de 50 kg, la tolva debe tener una capacidad mínima de 0,05 m^3 y el cajón del polvo tendrá como mínimo capacidad de 0,01 m^3.

Los tornillos sin fin del alimentador son del tipo que le imparten un flujo positivo al material usando un tubo alimentador único para evitar que el producto se acumule en la parte trasera del tornillo. La caja del alimentador es de acero de calibre pesado y posee una ventanilla lateral removible de observación.

Cada alimentador estará impulsado por un motor de velocidad variable de corriente continua conectado a un reductor de engranajes de alta velocidad a prueba de polvo y agua, con control de la tasa de dosificación mediante un potenciómetro de ajuste fino manual variable, por medio de un dial graduado de 0 a 100%. El rango de ajuste del potenciómetro es de 20:1. Cada alimentador posee una caja de control independiente. Se provee una caja de control para cada alimentador en seco que en conjunto con el interruptor de flotador que está en el tanque de solución o suspensión permitirá la preparación automática de una concentración preseleccionada.

El alimentador en seco en conjunto con la tolva adicional estará montado sobre una plataforma metálica, bajo la cual se encuentra un tanque de polietileno o de fibra de vidrio. El tanque posee una válvula de flotador con interruptor eléctrico para el control del nivel de agua entrante. El interruptor de la válvula de flotador estará incorporado a la caja de control independiente del alimentador en seco. El tanque cuenta con sus respectivas válvulas de entrada, descarga, drenaje y rebosadero. Los tamaños de las tolvas aparecen descritos en los planos.

Las válvulas son del tipo de bola PVC. Toda la batería de tuberías de la unidad dosificadora posee uniones universales de PVC, de modo que cuando sea necesario retirar el tanque de fibra de vidrio para mantenimiento y limpieza, él mismo pueda ser desmantelado con facilidad. El tanque tendrá un dispositivo de mezcla mediante un agitador impulsado por electricidad, de hélice y vástago de acero inoxidable. El mezclador será de ¼ HP a 1725 rpm, 115/230 volts y 60 Hz. La unidad mezcladora estará acoplada a la base de metal de la unidad alimentadora mediante una grapa del tipo prensa ajustable en cualquier ángulo.

7.4. Bombas Dosificadoras de Químicos

Con excepción de las bombas de cal hidratada y carbón activado, el resto de las bombas dosificadoras son del tipo de diafragma para operación de bombeo continua. Cada dosificador posee (dos) bombas dosificadoras, siendo una para la reserva. Las bombas de cal hidratada y carbón activado serán del tipo peristálticas.

Tanto las bombas peristálticas como las bombas del tipo de diafragma, serán del tipo con cabezal simple de descarga en un ensamblado único con su caja de engranajes, mecanismos y motor eléctrico montados sobre una base de estructura fuerte y duradera resistente a la corrosión, tendrán control manual de ajuste de 0 a 100%, con rango efectivo de medición no menor de 10:1 con una precisión de exactitud dentro de 1% de la escala total y presión de descarga en el punto de aplicación de acuerdo a la capacidad de cada bomba.

Cada bomba posee un cilindro de plástico graduado tipo probeta de 500 mL de capacidad que servirá como cámara de calibración, conectado al múltiple de succión de la bomba mediante una válvula aisladora de PVC tipo bola, a fin de verificar el rendimiento de cada bomba. Igualmente hay un filtro en yee colocado en la succión de las bombas dosificadoras. La instalación de las bombas dosificadoras será de acuerdo con las especificaciones técnicas y a lo indicado en los planos que acompañan esta memoria. Las bombas están diseñadas y ubicadas de modo que los cabezales de estas puedan ser de fácil remoción en caso de que sea preciso darles mantenimiento preventivo.

Las bombas serán calibradas en campo.

7.5. Tuberías de Químicos

Las soluciones de alumbre, de polímero catiónico o aniónico diluido y fluoruro, así como la suspensión de carbón se transportarán desde la descarga de la bomba de medición hasta los puntos de aplicación, a través de tuberías PVC calibre 40. Para la dosificación de la lechada de cal, se proveerán 2 mangueras del tipo flexible transparente reforzada con nylon tipo EPDM, NBR o similar, conectadas entre sí en la descarga de la bomba de medición tal y como se muestra en el detalle típico de las bombas de medición.

El cloro gaseoso al vacío será llevado a los sitios de inyección en la pré-cloración y post-cloración mediante tuberías PVC calibre 80.

Cada tubería tendrá un color diferente para su identificación, la cual será como sigue:

Verde Os curo – Solución de Sulfato de Aluminio

Manguera de Polietileno Transparente Reforzada – Suspensión de Cal Hidratada

Azul Claro – Solución de Silico Fluoruro de Sodio

Amarillo Tráfico – Solución de Cloro Gaseoso

Morado – Solución de Polímero

Las mangueras que conducirán la lechada de cal se suplirán con uniones universales PVC, separadas una distancia de 3 metros una de la otra, de modo que puedan ser desmontadas y reconectadas rápidamente en caso de obstrucción y permita su limpieza con facilidad. En el plano correspondiente se muestra una descripción gráfica de dicha conexión.

Las tuberías y mangueras que conducen las soluciones y suspensiones de químicos correrán por la pared del edificio de químicos montadas sobre una bandeja de metal. El detalle de la bandeja se describe posteriormente. Fuera del edificio de químicos las mangueras y tuberías estarán ubicadas en un canal de concreto protegidas por una rejilla de metal, tal como se muestra en los planos.

El detalle de cómo deben ir distribuidas las tuberías que trasiegan los químicos se muestra en los planos y se aplicarán en la mezcla rápida de agua cruda. La solución de sulfato de aluminio se aplicará en el sitio donde se forma la turbulencia en la mezcla rápida; la solución de polímero se aplicará treinta (30) cm posterior a la aplicación del sulfato de aluminio; y la suspensión de carbón activado se aplicará en el mismo sitio donde se aplica el sulfato de aluminio. Cada tubería y manguera deberá tener una válvula de aislamiento de PVC de tipo bola y una unión universal PVC, en caso de que sea necesario efectuar reparaciones.

La solución de cloro gaseoso de la pré se aplicará al final del canal de agua sedimentada. La lechada de cal hidratada proveniente del dosificador de post, así como las soluciones de fluoruro y cloro gaseoso en el agua tratada se aplicarán en el vertedero del canal de agua filtrada.

7.6. Bandeja de Tuberías de Químicos

Todas las tuberías y mangueras de dosificación de químicos correrán en una bandeja del tipo de servicio pesado, construida de acero dulce y galvanizada después de su fabricación. La bandeja deberá contar con rebordes con una profundidad mínima de 25 mm. Se utilizarán en todas partes codos, filetes y tees fabricadas.

El soporte de la bandeja deberá colocarse de manera que cuando todas las tuberías o las mangueras estén en su lugar no haya pandeos perceptibles en la bandeja. Se dejará una capacidad adicional de 20% en la bandeja. El extremo cortado de la bandeja y de los materiales de acero deberán pintarse con una pintura aprobada para galvanizado en frío antes de su instalación.

Las mangueras se colocarán planas sobre la bandeja y se fijarán a intervalos máximos de 2 m, con abrazaderas ajustables de cable de nylon auto tensor. Se utilizará una abrazadera de fijación de un perno que empleará una lengüeta de cierre asegurada a través de una ranura en la bandeja.

La totalidad de las abrazaderas deberán ser de fácil remoción sin que haya que cortarlas y deberán ser adecuadas para volverlas a utilizar.

7.7. Drenaje de Químicos

Todos los residuos líquidos de las bombas de medición caerán a un pequeño canal de drenaje como se muestra en el plano. Las tuberías de limpieza de las bombas de medición se dispondrán de modo que rebosen al canal de desagüe.

Todos los desagües del Edificio de Químicos conducirán al sumidero de drenaje.

7.8. Abastecimiento de Agua a los Dosificadores

Una tubería de 50 mm PVC calibre 80 llevará agua a presión para formar las soluciones y suspensiones en los tanques de los equipos dosificadores de sulfato de aluminio, de cal hidratada, de polímero líquido, de carbón activado, de fluoruro, así como en los eyectores de cloro.

7.9. Tubería de Lavado

El sistema de bombas dosificadoras tendrá disponible una tubería de agua potable para el retrolavado y limpieza de las bombas dosificadoras, así como de las mangueras que inyectan la lechada de cal hidratada. Esta tubería será en material PVC y deberá acoplarse de modo que el retrolavado de las bombas de diafragma se haga por la succión de la misma. La descarga de agua de lavado verterá al drenaje de químicos.

7.10. Sulfato de Aluminio

7.10.1. General

El sulfato de aluminio será despachado en el almacén de químicos en sacos de 50 kilos, los cuales se descargarán en una tolva de almacenamiento que por gravedad alimentará un tornillo sin fin, el cual a su vez dosificará en seco el producto a un tanque para formar la solución.

Desde el tanque, la bomba de medición succionará la solución de sulfato de aluminio preparada y la bombeará al punto de aplicación en la tubería de agua cruda. El sistema está diseñado para dosificar 30 mg/L de una de solución sulfato de aluminio a una concentración no mayor del 10%, sin embargo, dependiendo de la calidad del agua hay flexibilidad para preparar concentraciones más diluidas.

7.10.2. Preparación del Sulfato de Aluminio

El sulfato de aluminio se alimentará desde 2 (dos) dosificadores volumétricos en seco del tipo tornillo sin fin con capacidad mínima de 1,5 pies3/hora cada uno, con una relación de 8:1 y polea de 2 etapas, motor de 1/6 HP y tornillo alimentador de 63 mm (2,5"). Cada unidad de dosificación está provista de una tolva convergente y de extensión con capacidad de 25 pies3 cada una, de modo que el producto dure por lo menos un turno de 24 horas.

El alimentador está diseñado para que cuando el tanque alcance su máximo nivel, el tornillo sin fin se detenga y arranque cuando el tanque se encuentre en un nivel pré-determinado. La solución de sulfato de aluminio se preparará en un tanque de polietileno o fibra de vidrio y resina de 190 litros de capacidad donde se formará una solución de concentración máxima al 10%.

La tubería de entrada de agua al tanque de 190 litros poseerá un rotámetro de lectura directa con rango de 0 a 10 gpm, para controlar la concentración de la solución, presión de trabajo mínima de 35 psi y exactitud de ± 5% de la escala total. La carcaza y flotador del rotámetro serán de aluminio u otro material resistente a la corrosión.

7.10.3. Dosificación del Sulfato de Aluminio

La solución de sulfato de aluminio se dosificará a través de 4 (cuatro) bombas de medición, 2 (dos) bombas por cada dosificador, una para operación y otra para la reserva en cada uno, con capacidad para inyectar cada una no menos de 260 Lph (4,3 Lpm) @ 5 bar (75 psi), motor de ½ HP (0,37 kw) a 1750 rpm, 110/220 volts y 60 Hz.

La descarga de las 2(dos) bombas de medición del sulfato de aluminio se efectuará a una tubería común de 1" PVC calibre 40, la cual conducirá la solución hasta su punto de inyección en el canal de agua cruda, La tubería de descarga posee una válvula de retención, una válvula aliviadora de presión y un amortiguador de pulsaciones.

7.11. Cal Hidratada

7.11.1. General

Las unidades de dosificación de la cal hidratada están diseñadas para una dosis de 5 mg/litro en el agua tratada.

La cal hidratada será despachada en el almacén de químicos en sacos de 22,68 kilos, los cuales se descargarán en una tolva de almacenamiento que por gravedad alimentará un tornillo sin fin, el cual a su vez dosificará en seco el producto a un tanque para formar la lechada.

El punto de aplicación de la lechada de cal hidratada en el agua tratada se aplicará en el canal de agua filtrada.

7.11.2. Preparación de la Cal Hidratada

La lechada de cal hidratada se preparará desde 2 (dos) dosificadores volumétricos en seco del tipo tornillo sin fin con capacidad mínima de 1,0 pie3/hora cada uno, con una relación de 12:1 y polea de 1 etapa, motor de 1/6 HP y tornillo alimentador de 63 mm (2,5”). Cada unidad de dosificación estará provista de una tolva convergente y de extensión con capacidad de 25 pies3 cada una, de modo que el producto dure por lo menos un turno de 24 horas.

El alimentador está diseñado para que cuando el tanque alcance su máximo nivel, el tornillo sin fin se detenga y arranque cuando el tanque se encuentre en un nivel pré-determinado.

La lechada de cal hidratada se preparará en un tanque de polietileno de 190 litros de capacidad donde se formará la lechada. La tubería de entrada de agua al tanque de 190 litros poseerá un rotámetro de lectura directa con rango de 0 a 10 gpm/min., para controlar la concentración de la lechada, presión de trabajo mínima de 35 psi y exactitud de ± 5% de la escala total. La carcaza y flotador del rotámetro serán de aluminio u otro material resistente a la corrosión.

Un dosificador se habilitará, cuando sea necesario ajustar el pH en el agua cruda, para dosificar la suspensión de cal hidratada en el canal Parshall; mientras que el otro dosificador se habilitará, cuando sea necesario mantener el equilibrio al carbonato de calcio en el agua tratada, en el canal de agua filtrada.

7.11.3. Dosificación de la Cal Hidratada

La lechada de cal hidratada se dosificará a través de 4 (cuatro) bombas de medición, 2(dos) bombas por cada dosificador, una para operación y otra para la reserva, con capacidad para inyectar cada una no menos de 434 Lph (7,2 Lpm) @ 5 bar (75 psi), motor de ¾ HP (0,55 kw) a 1750 rpm, 110/220 volts y 60 Hz.

La descarga de las 2 (dos) bombas de medición de la lechada de cal hidratada se efectuará a 2 (dos) mangueras de 1” transparentes de polietileno reforzadas con nylon, independientes cada una, una de las cuales conducirá la lechada a la mezcla rápida y la otra manguera llevará la lechada al canal de agua filtrada. Las mangueras llevarán uniones universales PVC, tal y cual se muestra en los planos, colocadas cada tres (3) metros de modo a facilitar el retiro de las mangueras cuando se produzca obstrucción por la lechada de cal hidratada. Las mangueras estarán sujetas a las paredes mediante grapas de aluminio o PCV en U. La tubería de descarga posee una válvula de retención, una válvula aliviadora de presión y un amortiguador de pulsaciones. La longitud de la tubería de succión debe ser con un diámetro de 1,5 veces el de la manguera de la bomba.

7.12. Cloro

7.12.1. General

El camión descargará los cilindros a la entrada del almacén de cloro de donde serán trasladados a los soportes de fijación mediante una grúa eléctrica del tipo puente sobre cabeza con frenos electromagnéticos de 2 toneladas de capacidad descargar bidones de 1 tonelada. El sistema de cloración está diseñado para el uso de bidones de 907 kilos.

El equipo de cloración está diseñado para suministrar una dosificación de 2,5 ppm en la pré-cloración y 1,0 ppm en la post-cloración.

El ingreso por la parte frontal al almacén de los bidones de cloro gas y al cuarto de rotámetros se efectuará a través de puertas del tipo de salida de incendios vidriada en aluminio con barra de empuje, tal y cual se muestra en los planos.

7.12.2. Almacenamiento y Pesaje del Cloro

El cuarto de los tanques de cloro ha sido dimensionado abastecer la potabilizadora durante un período de tres (3) meses para almacenar 60 con bidones de 907 kilos cada uno, tal y cual lo solicita los términos de referencia.

Una (1) balanza de doble plataforma para monitoreo individual de 2 (dos) bidones con un dispositivo de lectura directa en kilogramos, del tipo análoga con capacidad para 4000 kg, permitirá conocer el consumo diario de cloro gaseoso. El dispositivo de pesaje es del tipo de célula de carga hidráulica con un marco movible construido de tubos de acero rígido resistente a la corrosión y conectado por un tubo capilar a un cuadrante de 450 mm fijado a la pared con facilidades para medida del peso neto del cloro. El rango mínimo de lectura debe ser en graduaciones de 1 kilo. La unidad deberá ser capaz de soportar dos tanques de 1 tonelada y tendrá dimensiones mínimas de 1 575 mm x 1 118 mm.

7.12.3. Montacarga para Almacenamiento de Tanques de Cloro

El montacarga para cuarto de almacenamiento de tanques de cloro será un montacarga colgante con cables de acero operado eléctricamente con mecanismos eléctricos de movimiento y para una carga límite de trabajo de 2 000 kg. La unidad deberá ser montada sobre la línea central de los tanques de cloro, con el objeto de que sirva para carga y descarga, y deberá ser de una construcción cerrada a prueba de agua para que tenga protección contra el gas de cloro.

El montacarga deberá ser apropiado para operar con corriente trifásica de 208V y 60 Hz con transformador integral de bajo voltaje para la unidad colgante de control. La unidad de control deberá operar con, un voltaje que no exceda 55V entre conductores y tierra.

El montacarga deberá ser una unidad accionada por engranajes cilíndricos con todos los ejes sobre cojinetes de bolas y los engranajes contenidos dentro de un baño cerrado de aceite.

Se deberá proveer un mecanismo electromagnético de freno de seguridad en caso de falla, capaz de soportar la carga límite de trabajo y deberá estar arreglado de tal manera que puedan hacerse debidamente los ajustes por el uso con el montacarga in-situ.

El tambor del cable del montacarga deberá ser acanalado en forma espiral para acomodar el cable de carga en una sola capa con provisión para aceptar por lo menos dos vueltas mis sin que se sobreponga. El cable deberá ser fabricado de acero con alto contenido de carbón. El gancho de carga deberá ser de acero forjado soportado desde la cruceta por una porta bolas de empuje. La cruceta y las poleas deberán estar encerradas y completamente protegidas.

El control se deberá realizar por medio de una estación suspendida desde el montacargas por un cable de polietileno o nylon, operada desde el suelo, que pueda sostenerse en la mano y con interruptores de botón. La estación deberá estar suspendida aproximadamente 1.0 m sobre el nivel del suelo. Los movimientos hacia delante y reverso, con facilidades de movimiento lento. El movimiento del montacarga deberá tener incorporada facilidad para deslizamiento. El viaje del montacarga deberá estar limitado por un interruptor limite ajustable arreglado para que automáticamente cambie a movimiento reverso.

La unidad deberá tener una altura de elevación de 3½ m, una velocidad rápida de izamiento de aproximadamente 8 metros/minuto y una velocidad lenta de montacarga de aproximadamente 1 metro/minuto.

La unidad de movimiento horizontal deberá ser accionada eléctricamente por medio de un motor de una sola velocidad controlada desde la unidad suspendida de control. La unidad de movimiento horizontal deberá ser del tipo de cuatro ruedas con cubiertas laterales de servicio pesado que se extiendan más allá de los rebordes de las ruedas o que estén arregladas de tal manera que actúen como amortiguadores de golpe en los límites del viaje. El cable eléctrico que alimenta al montacarga deberá ser del tipo de fistón con cada fistón soportado a un soporte con ruedas de baja fricción que corran por una canaleta adyacente a la viga carrilera principal. El cable con fistones deberá terminar en un extremo en una caja de unión galvanizada y a prueba de agua y deberá estar provisto de un interruptor de desconexión de seguridad al nivel de operación sobre el suelo.

7.12.4. Viga para Elevación de Tanques de Cloro

Se deberá suministrar, instalar y probar una viga para elevación de tanques de cloro de 2 000 kg, que comprenda una viga de acero con un ojal de elevación para conectar el gancho del montacarga y con ganchos giratorios a cada extremo para enganchar los tanques de cloro. Una vez terminadas las pruebas en el emplazamiento se deberán marcar clara y permanentemente en la viga la carga límite de trabajo.

7.12.5. Dosificación del Cloro Gaseoso

El sistema de cloración completo fabricado en ABS-plástico duradero, resistente a la corrosión, debe incluir lo siguiente: 2(dos) reguladores de vacío de 5 kg./hora cada uno con sus respectivos accesorios para montar sobre bidón de 1 tonelada con su respectivo dispositivo de calentamiento, 1(un) módulo de conmutación automático de 5 kg./hora con sus respectivos accesorios para intercambio de los bidones, 3(tres) rotámetros remotos tipo cabina de pared con sus respectivos accesorios de 5 kg./hora cada uno, 2(dos) eyectores, mangueras flexibles y tuberías PVC calibre 80 para el vacío con sus respectivos accesorios, tal y como se detalla en los párrafos que siguen.

7.12.6. Unidades Reguladoras de Vacío

El sistema de cloración está diseñado para que la operación de alimentación en solución funcione al vacío. Las 2 (dos) unidades reguladoras de vacío (vacuum regulators), una para la operación y otra para la reserva, estarán montadas sobre cada uno de los bidones y acoplado a la válvula de descarga del tanque mediante un yugo (yoker). Cada múltiple llevará conectado un calentador (heater) de 25 watts y 110 voltios.

7.12.7. Módulo de Conmutación Automática

Un módulo de conmutación automática (automatic switchover module) permitirá el intercambio automático de los bidones de cloro. Cuando el bidón de cloro que se encuentra en operación se agote, el conmutador automáticamente hará el cambio del bidón en reserva. Una manguera flexible conectará el módulo de conmutación automática a los 2(dos) reguladores de vacío.

7.12.8. Rotámetros

Cada rotámetro estará montado en una caja de fibra de vidrio empotrada en la pared, un interruptor de vacío para iniciar una señal al sistema externo de alarma en caso de que ocurran pérdidas del agua de operación o suministros de gas y unidades de inyección ubicadas en las posiciones que se muestran en los planos. Cada clorador será suministrado con un interruptor operado manualmente que diga "en servicio" para evitar que el interruptor de vacío de cualquier falsa alarma cuando un clorador esté fuera de servicio.

Del conmutador automático una tubería PVC calibre 80 conectará este dispositivo a los rotámetros tipo cabina, conformado por 3(tres) unidades de 5 kg/hora cada uno calibrados sobre un ámbito de 20 a 1, y se controlarán manualmente mediante un orificio en V de área variable ajustable; uno para inyectar la solución de cloro en la pré-cloración, otro para la post-cloración y otro para la reserva.

Los rotámetros estarán dispuestos de modo que la unidad de reserva pueda ser utilizada cuando sea necesario para la pré o post-cloración. Las cabinas de los rotámetros contarán con sus respectivas válvulas de diafragma, manómetros de presión y de vacío.

El gas que sale de las cabinas de rotámetros pasará por medio de mangueras flexibles a 2(dos) tuberías de PVC calibre 80 de 1,5"de diámetro, las cuales conducirán el cloro al vacío a los puntos de aplicación, en el canal de agua sedimentada (también como punto alternativo una derivación de esta tubería al canal Parshall) y en el canal de agua filtrada. Las tuberías al vacío deberán estar fijadas a la pared mediante grapas de aluminio o PVC en forma de U.

En la pared frontal del cuarto de rotámetros se dispondrá un vidrio transparente de 2 m de ancho por 1,5 m de alto, tal y cual se muestra en los planos, con el objeto de que en todo momento se garantice la visualización de estos dispositivos.

7.12.9. Eyectores

En la parte trasera de cada uno de los eyectores se colocará un filtro colador en "yee" así como una válvula de bola PVC, de modo que cuando sea necesario limpiar el colador la válvula aislé el sistema.

Pré - Cloración: El eyector en la pré–cloración estará ubicado al final del canal de agua sedimentada; y como caso alternativo, en caso se requiera inyectar cloro gas directamente al agua cruda, detrás de la cal hidratada, se ha dejado provista una tubería PVC de 1,5" PVC cal 80. El eyector se colocará en una parte accesible, debidamente fijado a la pared por un sostén especial para él mismo, protegido y visible para su debido mantenimiento. Un difusor conectado al eyector rociará la solución de cloro gaseoso a lo largo del canal de agua sedimentada (o en el canal Parshall, en el caso de que se quiera dosificar cloro en el agua cruda). El difusor estará fijado a la pared mediante grapas PVC en forma de U. Dicho difusor será de 1,5" de diámetro calibre 80 y constará de 24 orificios de 0,375" (3/8") separados equidistantemente entre sí, por donde se difundirá la solución. El difusor debe estar sellado en el otro extremo con un tapón hembra. La tubería de vacío que conducirá el cloro gaseoso desde el rotámetro hasta el punto de aplicación en la pré – cloración será de 1,5" PVC calibre 80.

Post – Cloración: El eyector en la post–cloración tendrá las mismas características que las indicadas en la pré – cloración. El eyector estará ubicado en la parte exterior del vertedero de agua filtrada en una parte accesible, debidamente fijado a la pared por un sostén especial para él mismo, protegido y visible para su debido mantenimiento. El difusor estará ubicado a lo largo del vertedero tal y cual como se señala en los planos. La tubería constará de 24 orificios separados equidistantemente a lo largo de todo el vertedero de agua filtrada. La tubería estará sujeta a la pared mediante grapas PVC en U. El difusor debe estar sellado en el otro extremo con un tapón hembra. La tubería de vacío que conducirá el cloro gaseoso desde el rotámetro hasta el punto de aplicación en la post – cloración será de 1,5" PVC calibre 80.

7.12.10. AGUA A LOS EYECTORES

Una tubería de 50 mm PVC calibre 80 presurizada a 50 metros (71 psi), desde el sistema de alta presión, proveerá de agua a los eyectores para generar el vacío y formar la solución que será dosificada en los siguientes sitios:

- ✓ en la rampa de acceso del Canal Parshall antes de la cal hidratada
- ✓ al final del canal común de agua sedimentada
- ✓ en el vertedero de agua filtrada

7.12.11. DETECTOR DE ESCAPES DE CLORO

Se ha provisto un instrumento para detectar la concentración de escapes de cloro gaseoso. El detector será del tipo de célula de voltaje de doble platino impresionable, cuya conductividad cambia en proporción directa a la concentración de gas cloro en la muestra de la corriente de aire, suplido por una unidad de ventilador integral del tipo en el cual la alarma es activada a 2(dos) niveles de concentración diferentes, con rango que varía entre 1 ppm a 10 ppm.

Se suministrarán contactos para dos niveles de alarma: nivel bajo con un máximo de 5 microlitros/litro y nivel alto con un máximo de 15 microlitros/litro y deberán ser capaces de ajustarse con un ámbito de 5 a 1. Los contactos se utilizarán para controlar los ventiladores de extracción y proveerán una alarma audible. El detector debe poseer un indicador gráfico a barras de color acumulativas, para indicación visual de la concentración de gas, así como alarma visual y sonora para mejor aviso y una fuente de energía de reserva. El detector estará encerrado en un gabinete de fibra de vidrio y montado en la pared y estarán completos con un abastecimiento inicial de electrólito y celda de calibración de fluidos. El modelo opera en 110 voltios y 60 ciclos.

Se proveerán avisos de precaución para su colocación afuera de las puertas del Cuarto de Cloración y del Cuarto de Almacenamiento de Tanques con la leyenda que diga "**PELIGRO - GAS DE CLORACION - NO ENTRE CUANDO SUENA LA ALARMA**".

7.12.12. CLORO - VENTILACIÓN

El sistema incluirá todo el equipo requerido para ventilación y extracción de aire del cuarto de almacenamiento de tanques de cloro y del cuarto de cloración.

El sistema de ventilación se diseñará para proveer 4 cambios por hora en condiciones normales, aumentado a 15 cambios por hora cuando ocurra un escape de cloro.

Los ventiladores y motores se diseñarán para operación continua y servicio intermitente, según lo exijan los requerimientos de operación.

Los arrancadores y controles de motor se suministrarán para que hagan las siguientes funciones:

a) Los ventiladores se moverán a baja velocidad, controlados mediante interruptores locales, ubicados afuera de las puertas de acceso del cuarto de almacenamiento de tanques y del cuarto de dosificación.
b) La velocidad baja o alta de los ventiladores se seleccionará manualmente en los arrancadores de los motores.
c) Los ventiladores se moverán a alta velocidad y la alarma indicadora local se iniciará cuando haya contacto de nivel bajo en el detector de escape de gas de cloro. La alarma también será enviada al Puesto Principal de Control.
d) Que los ventiladores paren al recibir una alarma del detector de nivel alto de escape de gas de cloro.

Los ventiladores se seleccionarán de manera que se mantengan a un mínimo los niveles de ruido y se incorporarán silenciadores donde sea necesario. Los ventiladores y motores se soportarán sobre montajes aprobados anti-vibratorios.

Se proveerán cubiertas removibles en las cajas de los ventiladores para que puedan examinarse las aspas y los cojinetes son disturbar los ductos. La lubricación de los cojinetes deberá realizarse sin necesidad de remover dichas cubiertas o planchas.

Los ductos que conduzcan aire serán de un material resistente a la corrosión debida a la humedad de gas cloro.

Se suministrarán todos los soportes, grapas, eslingas, pernos de anclaje y pernos de cimentación necesarios para soportar los ductos y su equipo asociados en forma aprobada.

Los silenciadores, ventiladores y otros dispositivos montados en los ductos se soportarán independientemente de los ductos a los que están ellos conectados.

En todos aquellos puntos donde los ductos pasen a través de ladrillo, hormigón u otras paredes, deberán utilizarse cajas empotradas que hayan sido aprobadas y serán suministradas e instaladas por el Contratista. Las cajas serán del tipo a ras y deberán tener un diseño nítido y un acabado. Donde las cajas sean suministradas para permitir el paso de ductos a través de paredes exteriores y techos, se suministrarán completas con todos los componentes necesarios para evitar que ocurran goteras dentro del edificio.

Las rejillas y persianas deberán terminarse en forma nítida de acuerdo con los requerimientos arquitectónicos. Las rejillas que estén en un mismo cuarto deberán tener un mismo tamaño y serán del mismo fabricante.

Las rejillas exteriores de extracción serán a prueba de intemperie con persianas fijas para impedir que la lluvia penetre por las aberturas. Se proveerá malla con apertura cuadrada de 15 mm, sobre todas las rejillas exteriores.

Todo el equipo para ventilación deberá estar diseñado para manejar gas cloro seco húmedo y de que deberá utilizarse materiales anti-corrosivos en todas partes.

7.13. Polímero

7.13.1. General

Las unidades de dosificación de polímero están diseñadas para una capacidad promedio 0,2 ppm cuando se trate del polímero líquido catiónico o aniónico diluido.

Tanto el polímero catiónico como el aniónico serán del tipo líquido y se despacharán en el almacén de químicos en tanques de 190 litros. Mediante una bomba del tipo diafragma el polímero líquido será transferido directamente al tanque de 5 000 litros donde se formará una solución diluida del producto.

La solución preparada del polímero líquido será inyectada por la bomba de medición al punto de aplicación. El sitio de aplicación de la solución de polímero será en la mezcla rápida posterior al sulfato de aluminio, tal como se muestra en los planos.

7.13.2. Preparación del Polímero Diluido

Se suministrarán e instalarán 2 (dos) tanques de polietileno de 5 000 litros cada uno, uno para la operación y otro para la reserva, en los cuales se preparará la suspensión diluida del polímero líquido al 0,2 % en peso.

El tanque poseerá una válvula de flotador con interruptor eléctrico para el control del nivel de agua entrante. El sistema está diseñado para que cuando el tanque de 5 000 litros alcance su máximo nivel, la bomba de transferencia que transfiere el polímero líquido desde el tanque de 190 litros se detenga y arranque cuando el tanque se encuentre en un nivel predeterminado. El interruptor de la válvula de flotador estará incorporado a la caja de control independiente de la bomba de transferencia del polímero líquido.

La tubería de entrada de agua al tanque de 5 000 litros posee un rotámetro de lectura directa con rango de 0 a 5 gpm, para controlar la concentración de la solución presión de trabajo mínima de 35 psi y exactitud de ± 5% de la escala total. La carcaza y flotador del rotámetro serán de aluminio u otro material resistente a la corrosión.

El tanque de la solución tendrá un dispositivo de mezcla mediante un agitador impulsado por electricidad, de hélice y vástago de acero inoxidable. La unidad mezcladora estará acoplada a la base de metal de la unidad alimentadora mediante una grapa del tipo prensa ajustable en cualquier ángulo. El mezclador será de 380 rpm, 115/230 volts y 60 Hz.

7.13.3. Bomba de Transferencia de la Suspensión Concentrada de Polímero Catiónico o Aniónico

La solución concentrada de polímero líquido catiónico, así como la aniónica serán bombeadas al tanque de dilución de 5 000 litros mediante una bomba de transferencia del tipo diafragma de 18,9 Lph (0,21 Lpm) @ 12 bar, motor de ¼ P (0,19 kw) a 1750 rpm 110/220 volts y 60 Hz. La otra bomba es para la reserva.

7.13.4. Dosificación del Polímero

La solución de polímero líquida previamente diluida en el tanque de 5 000 litros será bombeada al punto de aplicación mediante 4 (cuatro) bombas dosificadoras de diafragma de 291,4 Lph (4.85 Lpm) @ 5 bar, diafragma de 100 mm, motor de ½ HP a 1750 rpm 110/220 volts y 60 Hz, 2 (dos) por cada dosificador, siendo una para la operación y otra para la reserva. La solución de polímero descargará a una tubería común de 3/4" PVC calibre 40, la que será inyectada después del sulfato de aluminio en la mezcla rápida. La tubería de descarga posee una válvula de retención, una válvula aliviadora de presión y un amortiguador de pulsaciones.

7.14. Silico Fluoruro de Sodio

7.14.1. General

El silico fluoruro de sodio será despachado en el almacén de químicos en sacos de 50 kilos, los cuales se descargarán en una tolva de almacenamiento que por gravedad alimentará un tornillo sin fin, el cual a su vez dosificará en seco el producto a un tanque para formar la solución. Desde el tanque, la bomba de medición succionará la solución de silico fluoruro de sodio preparada y la bombeará al punto de aplicación en el canal de agua filtrada. El sistema está diseñado para dosificar 0,7 mg/L.

7.14.2. Preparación del Silico Fluoruro de Sodio

La solución de fluoruro se prepara a través de 2 (dos) dosificadores volumétricos en seco del tipo tornillo sin fin con capacidad mínima de 0,06 pies3/hora, con una relación de 5:3:1 y polea de 3 etapas, motor de 1/6 HP y tornillo alimentador de 19 mm (0,75"). Cada unidad de dosificación estará provista de una tolva convergente y de extensión con capacidad de 10 pies3 cada una, de modo que el producto dure por lo menos un turno de 24 horas.

El alimentador está diseñado para que cuando el tanque de solución de 190 litros alcance su máximo nivel, el tornillo sin fin se detenga y arranque cuando el tanque se encuentre en un nivel pré-determinado.

La solución de silico fluoruro de sodio se preparará en un tanque de polietileno de 190 litros de capacidad donde se formará una solución al 0,76%. La tubería de entrada de agua al tanque de 190 litros poseerá un rotámetro de lectura directa con rango de 0 a 5 gpm., para controlar la concentración de la solución, presión de trabajo mínima de 35 psi y exactitud de ± 5% de la escala total. La carcaza y flotador del rotámetro serán de aluminio u otro material resistente a la corrosión.

7.14.3. Dosificación del Silico Fluoruro de Sodio

La solución de fluoruro se dosificará mediante 4 (cuatro) bombas de medición, 2 (dos) por cada dosificador, una para operación y otra para la reserva, con capacidad para inyectar cada una no menos de 193 Lph (3,2 Lpm) @ 5 bar (75 psi), motor de ½ HP (0,37 kw) a 1750 rpm, 110/220 volts y 60 Hz.

La descarga de la bomba de medición del silico fluoruro de sodio se efectuará a una tubería de 1" (25 mm) PVC calibre 40, la cual conducirá la solución hasta su punto de inyección en el canal de agua filtrada tal como se muestra en los planos. y el difusor estará ubicado a lo largo del canal tal y cual como se señala en los planos.

7.15. Carbón Activado

7.15.1. General

El carbón activado será despachado en el almacén de químicos en sacos de 22,68 kilos, los cuales se descargarán en una tolva de almacenamiento que por gravedad alimentará un tornillo sin fin, el cual a su vez dosificará en seco el producto a un tanque para formar la suspensión. El sistema está diseñado para dosificar 1 mg/L.

Desde el tanque, la bomba de medición succionará la suspensión de carbón activado preparada y la bombeará al punto de aplicación en la tubería de agua cruda.

7.15.2. Preparación del Carbón Activado

La suspensión de carbón activado se preparará a través de 2 (dos) dosificadores volumétricos en seco del tipo tornillo sin fin con capacidad mínima de 0,45 pies3/hora, con una relación de 5:3:1 y polea de 3 etapas, motor de 1/6 HP y tornillo alimentador de 38 mm (1,5"). Cada unidad de dosificación estará provista de una tolva convergente y de extensión con capacidad de 10 pies3 cada una, de modo que el producto dure por lo menos un turno de 24 horas.

El alimentador está diseñado para que cuando el tanque de suspensión de 190 litros alcance su máximo nivel, el tornillo sin fin se detenga y arranque cuando el tanque se encuentre en un nivel pré-determinado. La suspensión de carbón activado se preparará en un tanque de polietileno o fibra de vidrio y resina de 190 litros de capacidad donde se formará una suspensión al 5%.

La tubería de entrada de agua al tanque de 190 litros poseerá un rotámetro de lectura directa con rango de 0 a 5 gpm., para controlar la concentración de la solución, presión de trabajo mínima de 35 psi y exactitud de ± 5% de la escala total. La carcaza y flotador del rotámetro serán de aluminio u otro material resistente a la corrosión.

7.15.3. Dosificación del Carbón Activado

La suspensión de carbón activado se dosificará a través de 4 (cuatro) bombas de medición, 2 (dos) por cada dosificador, una para operación y otra para la reserva, con capacidad para inyectar 87 Lph (1,4 Lpm) @ 12 bar (175 psi), motor de ¼ HP (0,19 kw) a 1750 rpm, 110/220 volts y 60 Hz.

La descarga de la bomba de medición del carbón activado se efectuará a una tubería de 1" PVC calibre 40, la cual conducirá la solución hasta su punto de inyección en el mezclador helicoidal tal como se muestra en los planos. La longitud de la tubería de succión debe ser con un diámetro de 1,5 veces el de la manguera de la bomba.

7.15.4. Sistema de Agua de Servicio

Una tubería de 50 mm PVC calibre 80 abastecerá de agua de servicio el edificio de Químicos para abastecer a todos los tanques de solución y suspensiones, así como el suministro de agua a los cloradores. Esta tubería debe proveer como mínimo 50 litros/minuto, en su momento de mayor consumo, para garantizar el agua hacia los dosificadores de sulfato de aluminio, cal hidratada, polímero, silico fluoruro de sodio, carbón activado y cloro gas. La presión mínima en esta tubería de 50 mm debe ser 50 metros (73,5 libra/pulgada2) de modo que garantice el vacío requerido en los cloradores.

A fin de garantizar la continuidad del suministro de agua potable a los dosificadores volumétricos, la tubería de 50 mm PVC calibre 80 tendrá una válvula reguladora de presión, tal y como se muestra en los planos.

7.15.5. Equipo de Muestreo

Con el objetivo de mantener un muestreo continuo de las aguas del proceso se instalarán cuatro (4) bombas centrífugas horizontales de 0,5 litros/minuto y carga dinámica de 20 metros cada una. Las bombas serán instaladas en los siguientes sitios:

- ✓ Entrada de agua cruda
- ✓ Canal de agua sedimentada
- ✓ Canal de agua filtrada
- ✓ Salida de agua tratada

Las tuberías del agua de proceso llegarán todas a un fregador común en el cuarto de control e instrumentación de planta.

7.16. Equipos para la Medición de Parámetros Químicos

7.16.1. Ubicación

Los analizadores de cloro residual y turbiedad estarán ubicados en el cuarto de control e instrumentación de planta. Para los analizadores de turbiedad del agua filtrada se instalará cada uno en la descarga de cada filtro. Cada analizador llevará incorporado un registrador gráfico de 10" de circunferencia con plumilla intercambiable ajustable para 24 horas o 7 días.

7.16.2. Agua de Servicio para los Analizadores

El agua cruda y/o tratada para los analizadores continuos de turbiedad y de cloro residual, será la misma que proviene de las bombas de muestreo. Una tubería PVC calibre 40 de 1/2" conducirá la muestra de agua hacia los analizadores.

Previo a la entrada de los analizadores tanto el suministro de agua cruda como el de agua tratada deben llevar integrada una válvula reguladora de presión que permita reducir la presión existente en las tuberías a un valor menor a 0,5 barias antes de que la muestra de agua fluya en los analizadores. Se colocará una válvula de PVC tipo globo a la entrada de los analizadores. Cada analizador debe llevar instalado un filtro en "yee" para cuando sea necesario efectuar rutinas de limpieza.

7.16.3. Analizador de Cloro LIBRE Residual

Un Analizador continuo para medición de cloro **libre** residual del tipo cabina para empotrar en la pared, de material resistente a la corrosión que utilice electrólito de referencia basado en el método colorimétrico DPD, con las siguientes características:

- ✓ Visualización en pantalla de cristal líquido,
- ✓ Rango de concentración de 0 a 5 mg/Litro,
- ✓ Compensación automática de color/turbiedad,
- ✓ Precisión ±5% del valor de la medición,
- ✓ Nivel mínimo de lectura igual a 0,035 mg/Litro,
- ✓ Ciclo de análisis cada 2,5 minutos,
- ✓ Capacidad para medir cloro residual total o libre con solo cambiar de reactivo,
- ✓ Capacidad de auto diagnóstico,
- ✓ Rutina de mantenimiento requerido mínimo,
- ✓ 2 alarmas ajustables para concentración máxima y mínima de cloro residual,
- ✓ Alarma indicadora de aviso audible,
- ✓ Una corriente de salida de 4 – 20 mA ajustable en cualquier valor del rango de 0 a 5 mg/Litro,
- ✓ Frecuencia de cambio de electrólito una vez por mes,
- ✓ Calibración con valor cero con agua y con método de referencia,
- ✓ Para trabajar en 110 voltios y 60 Hz. Presión de trabajo 0,5 baria,
- ✓ Como accesorio incorporado debe traer un registrador gráfico de 10" de circunferencia para empotrar en la pared disponible con una plumilla del tipo intercambiable y ajustable para 24 horas o 7 días, para trabajar en 110 voltios y 60 Hz,
- ✓ El análisis del cloro residual será realizado en una muestra proveniente de la tubería de agua tratada.

7.16.4. Analizador de Turbiedad del Agua Tratada y de los Filtros

Un Analizador continuo para medición de turbiedad de tipo cabina para empotrar en la pared, de material resistente a la corrosión, con las siguientes características:

- ✓ Visualización en pantalla de cristal líquido,
- ✓ Rango de 0 a 100 Unidades de Turbiedad Nefelométricas (UTN),
- ✓ Precisión ±2% del valor de la medición en un rango de 0 a 40 UTN y ±5% en un rango de 40 a 100 UTN,
- ✓ Resolución de 0,01UTN,
- ✓ Reproducibilidad ±0,002 UTN,
- ✓ Tiempo de respuesta inicial en 1 minuto, 15 segundos con tanque interno de burbuja,
- ✓ Flujo de agua: 250 a 750 mL/minuto,
- ✓ Rango de temperatura: 0 a 50°C,
- ✓ 2 alarmas ajustables para valores mínimos y máximos de turbiedad,
- ✓ 1 corriente de salida de 0 a 20 mA o 4 a 20 mA ajustable para cualquier valor de 0 a 100 UTN,
- ✓ Alarma indicadora audible,
- ✓ Rutina de mantenimiento requerido mínimo,
- ✓ Calibración con patrones de formazina,
- ✓ Para operar en 110 voltios y 60 Hz. Presión de trabajo 0.5 barias,
- ✓ Como accesorio incorporado debe traer un registrador gráfico de 10" de circunferencia para empotrar en la pared disponible con una plumilla del tipo intercambiable y ajustable para 24 horas o 7 días, para trabajar en 110 voltios y 60 Hz,

7.16.5. Analizador de Turbiedad del Agua Cruda

- ✓ Un Analizador continuo para medición de turbiedad de tipo cabina para empotrar en la pared, de material resistente a la corrosión, con las siguientes características:
- ✓ Visualización en pantalla de cristal líquido,
- ✓ Rango de 0 a 999 Unidades de Turbiedad Nefelométricas (UTN),
- ✓ Rango de temperatura: 0 a 50°C,
- ✓ 2 alarmas ajustables para valores mínimos y máximos de turbiedad,1 corriente de salida de 0 a 20 mA o 4 a 20 mA ajustable para cualquier valor de 0 a 100 UTN,
- ✓ Alarma indicadora audible,
- ✓ Rutina de mantenimiento requerido mínimo,
- ✓ Calibración con patrones de formazina,
- ✓ Para operar en 110 voltios y 60 Hz. Presión de trabajo 0,5 barias,
- ✓ Como accesorio incorporado debe traer un registrador gráfico de 10" de circunferencia para empotrar en la pared disponible con una plumilla del tipo intercambiable y ajustable para 24 horas o 7 días, para trabajar en 110 voltios y 60 Hz.

8. Marcas y Modelos de Equipos

8.1. Alimentadores en Seco Tipo Tornillo sin Fin

Producto químico	Capacidad (pies³/hora)		Tolva Pies³	Marca	Modelo serie	Marca	Modelo serie	Marca	Modelo serie
	Calculado	Propuesto							
Sulfato de aluminio	1,0	1,5	25	W&T Chemfeed	32 – 055	SodaMite	ZFP500	Merrick	Omega 25
Cal hidratada	0,27	1,5	25						
Carbón activado	0,10	0,45	10						
Fluoruro de sodio	0,03	0,06	5						

8.2. Bombas Dosificadoras

Producto químico	Capacidad (litros/hora)		Diafragma ϕ (mm)	Motor @1750 rpm	Marca	Modelo serie	Marca	Modelo serie	Marca	Modelo serie
	Calculado	Propuesto								
Sulfato de aluminio [a]	260	291,4 @5 bar	100	½ HP	W&T Chemfeed	Encore 700	Jesco	Memdos LB	ProMinent	Makro TZ
Polímero [a]	13 [c]	18,9 @12 bar	35	¼ HP						
	210 [d]	291,4 @3 bar	75	¼ HP						
Fluoruro de sodio [a]	193	291,4 @ 5 bar	100	½ HP						
Cal hidratada [b]	434	470 @ 2 bar	12,7 x 3,2	½ HP @ 196 rpm & 50 Hz	Verderflex	R8	Blue White	FlexFlo	ProMinent	Dulco DFYa
Carbón activado [b]	87	93,6 @ 2 bar	8,0 x 2,4	¼ HP @ 220 rpm & 50 Hz		R2S				

a.Bombas de diafragma b.Bombas peristálticas c.Bomba de transferencia d.Bomba dosificadora

8.3. Cloro Gaseoso

Producto químico	Capacidad (pies³/hora)		Marca	Modelo serie	Marca	Modelo serie	Marca	Modelo serie
	Calculado	Propuesto						
Cloro gaseoso	3,8	5,0	Capitol Control	WX4100	Wallace & Tiernan	V10	Aplicor	NXT 30000

9. Anexos

9.1. Informes de ensayo de calidad de agua realizado por el laboratorio AMBITEK y fechados octubre de 2020 y abril de 2021

9.2. Prueba de Jarra realizado en Marzo de 2020

Anexo N° 2

DISEÑO CONCEPTUAL PTAP CHIRIQUÍ GRANDE

ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

DISEÑO CONCEPTUAL PTAP CHIRIQUÍ GRANDE

Doc. Nº: 20220301

Revisión: 01 Fecha: 23/03/2022

Realizado	Comprobado	Aprobado
Ing. PLADES	Ing. PLADES	Ing. PLADES

REGISTRO DE CAMBIOS

REV.	FECHA	SECCIÓN / PARRAFO AFECTADO	INICIO DEL DOCUMENTO / RAZONES DEL CAMBIO
01	029/03/2022	TODO EL DOCUMENTO	Entrega Inicial, Conceptual

ÍNDICE

Índice 3
1 Introducción 5
2 Descripción General del Proyecto 5
3 Localización General del Proyecto 5
4 Estudios Previos 6
5 Condiciones Geotécnicas 6
6 Condiciones Topográficas 7
7 Condiciones hidrológicas e Hidráulicas 7
7.1 Cuencas de drenaje 7
7.2 Análisis Estadístico de Caudales del Río la Gloria 8
8 Componentes del proyecto 9
8.1 Área de Captación y Toma de Agua Cruda 9
8.1.1 Galería y Toma de Manantial 11
8.1.2 Drenaje Superficial 11
8.1.3 Vía 11
8.1.4 Estabilidad de Taludes 11
8.1.5 Urbanismo 11
8.1.6 Electricidad y Telecom 12
8.1.7 Agua potable 12
8.1.8 Alcantarillado Sanitario 12
8.2 Área de la Vía entre la toma y Planta 12
8.2.1 Descripción de la Vía 13
8.2.2 Sección Típica 13
8.2.3 Estabilidad de Taludes 13
8.2.4 Pavimento 13
8.2.5 Drenaje 13
8.2.6 Tubería de Aducción 14
8.2.7 Postes e Iluminación 15
8.3 Área de la Planta de tratamiento de agua potable 15
8.3.1 Condiciones geotécnicas 16
8.3.2 Vialidad 16
8.3.3 Emplazamiento de Edificios 16
8.3.4 Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) 17
8.3.5 Sistema de Agua Potable 21
8.3.6 Sistema de Alcantarillado Sanitario 22
8.3.7 Sistema Contra Incendio 22
8.3.8 Electricidad y Telecomunicaciones 23
8.3.9 Telemetría 25
8.3.10 Tanque de reserva 25
8.3.11 SCADA 25
8.3.12 Selección de Válvulas 25
8.3.13 Drenaje 26
8.4 Área entre la PTAP y la vía principal 26
8.4.1 Descripción de la Vía 26
8.4.2 Sección Típica 27
8.4.3 Estabilidad de Taludes 27
8.4.4 Pavimento 27
8.4.5 Drenaje 27
8.4.6 Postes e Iluminación 27
9 Resoluciones Aplicables y Reglamentos 27
9.1 Compendio de Normas Técnicas utilizadas en el IDAAN 27
9.2 Normas sobre Agua Potable 28
9.3 Normas sobre Aguas Servidas 28
9.4 Normas sobre Protección y Control Ambiental 28
9.5 Normas sobre tuberías para sistemas de Agua Potable y Alcantarillados Sanitarios 28
9.6 Normas para construcción de Elementos Estructurales Metálicos, Torres de Metal, Tuberías y Tanques de Acero 28
9.7 Normas para Obras Civiles e incluyendo las reparaciones de Pavimento de Hormigón y Asfalto 28
9.8 Normas para fundiciones de Hierro 29
9.9 Normas para Sistema contra Incendio 29

10 Anexos *29*

10.1 Informe Descriptivo del Sistema Electrico y Telecomunicaciones 29

10.2 Informe de Evaluación de Estabilidad de Taludes 29

10.3 Memoria de Cálculo Procesos 29

10.4 Informe Técnico de Selección de Válvulas 29

10.5 Informe de Red de Distribución de Agua Potable 29

10.6 Informe de Red de Alcantarillado Sanitario 29

10.7 Informe del Drenaje Pluvial 29

10.8 Informe de Vialidad 29

10.9 Informe de la Red Exterior de Agua de Sistema Contraincendios 29

10.10 Informe de Zanja Para Instalación de Tubería 29

10.11 Memoria del Sistema SCADA 29

10.12 Memoria de Cálculos de las Soluciones, Reacciones Químicas y Cantidades de Uso - Manual Operativo para Uso de los Operadores de la Planta 29

10.13 Informe de Procesos y Operaciones Unitarias 29

10.14 Informe de Selección del Proceso de Evacuación y Disposición de Lodos 29

10.15 Informe descriptivo de Redes de Quimicos 29

10.16 Estudio de Sedimentabilidad 29

CAPÍTULO

1 INTRODUCCIÓN

El Consorcio BTD-Riga Services ha sido contratado para desarrollar el "Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, Provincia de Bocas de Toro". Como parte de estos servicios, se está definiendo el proceso de potabilización de la planta. Este proceso se analiza en conjunto con el diseño conceptual de las obras de toma y captación, línea de aducción, vía de acceso de la toma a la planta y de la planta a la vía principal. También se presenta el desarrollo de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) que incluye la terracería, urbanismo, unidades de tratamiento, sistema de agua potable, alcantarillado sanitario (incluyendo su PTAR), alcantarillado pluvial, electricidad, telecomunicaciones, SCADA para la planta, iluminación, vialidad, tanque de almacenamiento y sistema contra incendio. El presente informe define el concepto hasta la entrada de los edificios, pero no incluye los mismos (que se presentan de manera separada en otro documento).

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La PTAP Chiriquí Grande será construida para producir 5 MGD (0.22 m3/s) de agua potable. Para lograr este caudal de suministro, se ha estimado el requerimiento de 5.5 MGD (0.24 m3/s) de agua cruda a la entrada de la planta. Según las proyecciones de población suministradas, los requerimientos de agua cruda y agua tratada son las siguientes:

Tabla 1 Caudal de agua cruda y agua tratada

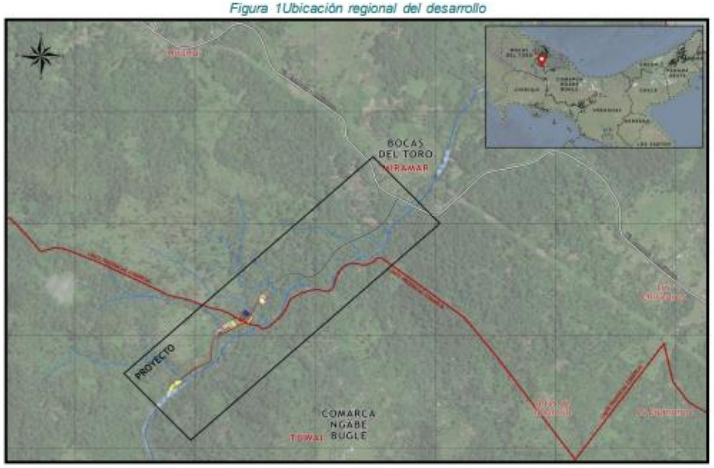
CAUDAL DE DISEÑO			
Sitio	gal/día	m3/d	m3/h
Caudal de la PTAP	5.000.000	18.927	789
Caudal de Diseño de la toma	5.500.000	20.82	867

De acuerdo con el Estudio Hidrológico presentado y aprobado por IDAAN, el caudal mínimo del río (para una serie de 37 años) es de 7.76 MGD (0.34 m3/s). El caudal ecológico estimado por el estudio es de 3 MGD (0.131 m3/s). Aunque el caudal del río siempre superará los 5.5 MGD requeridos por la planta, los requerimientos del caudal ecológico podrían condicionar el caudal de suministro después del año 27 de operación. Se prevé, que después de ese año se tenga disponibilidad del caudal un 99.1% del tiempo Verificar con 0.38 m3/s.

3 LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Este desarrollo está ubicado una parte en la Provincia de Bocas del Toro, distrito de Chiriquí Grande, Corregimiento de Miramar En la siguiente figura se presenta la ubicación regional del proyecto y otra parte ocupará el área de la Comarca Ngöbe Buglé.

Figura 1Ubicación regional del desarrollo

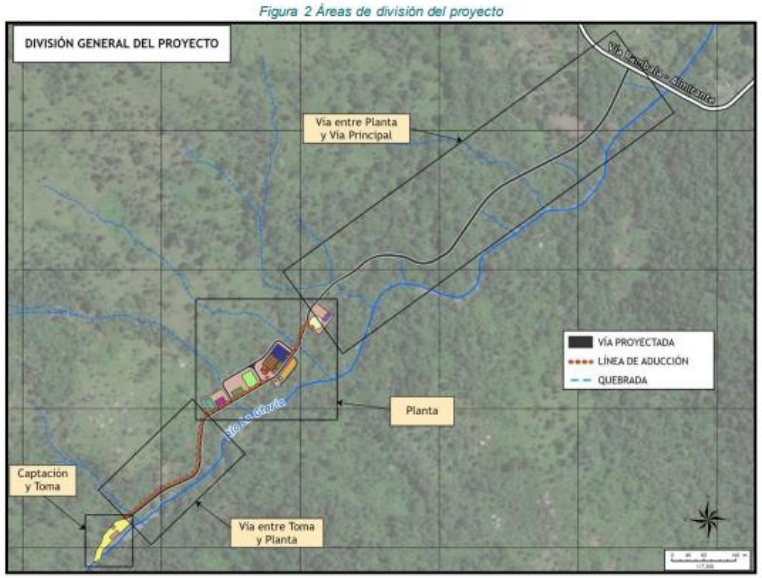


Dentro del proyecto se han hecho divisiones para el desarrollo de los distintos componentes de manera conceptual, estos componentes se describen más adelante en este documento. Las áreas son las siguientes:

- Área captación y toma
- Área de la Vía entre la toma y Planta
- Área de la Planta de tratamiento de agua potable
- Área entre la PTAP y la vía principal

En la siguiente figura se presentan las áreas en las que se divide el proyecto:

Figura 2 Áreas de división del proyecto



4 Estudios Previos

Se ha realizado diferentes estudios que se han tomado como bace para el diseño conceptual y que están utilizados en las siguientes etapas. Estos se han revisado a detalle y se han solicitado algunos análisis extras para complementarlos. Los estudios suministrados son:

- Proyecciones de Población, Demanda y Consumo.
- Estudio Hidrológico
- Estudio Hidrogeológico
- Estudio de Factibilidad
- Estudio de Sedimentabilidad
- Calidad de Agua
- Estudios Topográficos
- Estudios Geotécnicos

El Consorcio ha realizado tres estudios de calidad de agua en el río cercanos al área de la toma. Estos estudios han sido realizados el 16/09/2020, el 31/03/2021 y 02/03/2022. Los resultados muestran valores de turbiedad entre 0.6 y 2.1 NTU. El río tiene características fisicoquímicas y biológicas que permiten que el agua sea tratada mediante una planta de filtración rápida completa y la debida desinfección.

El estudio de sedimentabilidad para el agua cruda (que se anexa a este documento) ha permitido identificar el tamaño de las partículas que pueden ser transportadas por el río durante las crecidas. Mediante el hec-ras se ha hecho la modelación del transporte de sedimentos. Este modelo permite establecer el material grueso que quedará en el área del punto de captación y aguas arriba (previéndose requerimientos de mantenimiento en la captación) además de los materiales que quedarán en el desarenador y finalmente aquel que pasará a la planta para ser floculado, coagulado y filtrado como parte del tratamiento en la planta de filtración completa.

Para el diseño de la planta se tomarán los limites de turbiedad establecidos por el documento OPS/CEPIS/PUB/04.109 Tratamiento de Agua para Consumo Humano. Plantas de Filtración Rápida, Manual I: Teoría Tomo I, Capítulo 3 Procesos Unitarios y Plantas de Tratamiento, Cuadro 3-1 página 112.

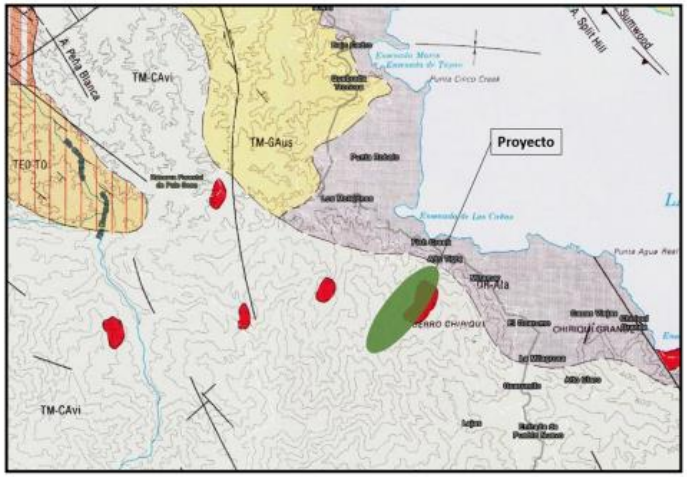
5 Condiciones Geotécnicas

Tomando en cuenta el mapa geológico de Panamá, se destaca dentro del marco litológico, en el área de estudio que se muestra en la siguiente figura se pueden encontrar rocas pertenecientes a los siguientes grupos y formaciones:

- Grupo Cañazas, Formación Virigua (TM-CAvi), compuesta por Andesitas, basaltos. Brechas, tobas, bloques, sub-intrusivos, diques-swarns, sedimentos volcánicos.
- Grupo Tabasará, Formación Guayabito (TMPL-TAgy), compuesta por granodiorita y Monzonitas.

Estos materiales descritos anteriormente se basan en el Mapa Geológico de Panamá que se muestra en la siguiente figura:

Figura 3. Mapa Geológico de Panamá, del Ministerio de Comercio e Industrias. Escala 1:250,00. Fuente:https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?layers=fba7da0e34e34d97bb6c79586c1fec1a



Los estudios geotécnicos realizados en la zona junto con la geofísica del estudio hidrogeológico muestran que, en general, el primer estrato se compone de 0.10 metros de capa vegetal, seguido por un estrato de suelo clasificado como limo arenoso con presencia de Boulder (en el área de la Toma) y limo arcilloso en el resto de las áreas del proyecto. Este estrato tiene espesores entre 1.20 a 5.45 metros de plasticidad media a baja, contenido de humedad media, consistencia de medianamente firme a dura.

En el área de la Plata de tratamiento (PTAP) sigue un estrato de aproximadamente 1 metro de espesor clasificado como arenas arcillosas y gravas limosas, de consistencia dura y humedad y plasticidad media.

Seguido de los estratos anteriormente mencionados se dieron rechazos (50 golpes en el SPT) y, aunque hay que confirmar la información con sondeos propuestos, se estima por los resultados de la geofísica que a partir de ese estrato se encuentran roca fracturada saturada y en algunas zonas como lo son en el acceso a toma y en la toma se encuentran afloramientos de roca sana.

De manera general, las consideraciones antes mencionadas son la base del pre-dimensionamiento de los componentes del proyecto.

El estudio hidrogeológico (que se anexa al documento) ha permitido prever las principales capas de material hasta la roca previéndose roca fracturada con altos componentes de humedad. Estudios geofísicos adicionales que han sido llevados adelante por el Consorcio permiten ver que esta condición se extiende a todo lo largo del proyecto considerándose que por las fracturas corre agua subterránea que deberá ser considerada para las soluciones de terracerías y para la captación y toma

6 CONDICIONES TOPOGRÁFICAS

La topografía en el emplazamiento de la vía de acceso, PTAP y toma es accidentada por estar en un área montañosa. Las elevaciones varían entre 17m y 160m. Este contorno obliga a la realización de movimiento de tierra principalmente en corte para garantizar la estabilidad de las estructuras. Se están asumiendo taludes entre 1.5H:1V en corte y 2H:1V en relleno. Se emplean banquetas de 2.00m y 3m de ancho con los respectivos canales y protección que garanticen el desalojo de las aguas y la estabilidad.

Estos valores serán ajustados en una primera etapa en base a la geofísica. Como parte del paquete del diseño conceptual se presenta un plan de geotecnia que debe ser desarrollado parcialmente antes de terminar la etapa de diseño y otra parte mientras se desarrolla la obra. Los planos finales quedarán con esa condicionante de verificación de condiciones del suelo y que, de ser necesario, serán ajustados en obra.

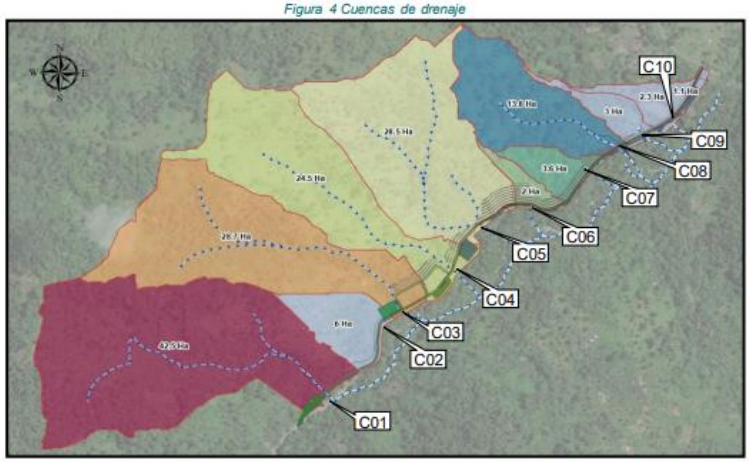
7 CONDICIONES HIDROLÓGICAS E HIDRÁULICAS

Para el sistema de drenaje pluvial se ha realizado primeramente el análisis hidrológico de las cuencas de drenaje de la zona del proyecto y se han detectado los cruces de cauce que se generan desde la Toma de agua cruda hasta la conexión con la vía principal. Estos cruces que se generan fueron analizados tomando en cuenta información topográfica suministradas tanto de levantamiento topográficos en campo suministrados por el Contratista como también información suministrada en digital de las curvas de nivel de Tommy Guardia para las zonas más alejadas del proyecto.

7.1 CUENCAS DE DRENAJE

Estas fueron definas a partir de la terracería y las vías del proyecto con la topografía suministrada. En la siguiente figura se presenta las cuncas de drenaje generadas:

Figura 4 Cuencas de drenaje



Un total de 10 cruces ha sido identificado lo cual arroja un dimensionamiento preliminar de las tuberías y cajones pluviales según la siguiente tabla para un periodo de retorno de 50 años según especificaciones de MOP:

Tabla 2 Tamaños preliminares de cruces

Cruce	Sección	Cauda l m3/s	Velocidad (m/s)		Depth (mm)		HGL@Hw/D = 0.935 (m)		
			Down	Up	Down	Up	Down	Up	Hw
01	CAJÓN 3X1.5*2.5	17.9	4.68	2.859	510	835	1.51	2.335	2.903
02	TUBERÍA 1x1.05	2.5	4.094	2.276	402	637	1.402	2.137	2.514
03	CAJÓN 2x1.5*2.5	12.11	4.658	2.873	520	843	1.52	2.343	2.917
04	CAJÓN 2x1.5*2.00	10.3	4.769	2.933	540	878	1.54	2.378	2.978
05	CAJÓN 2x1.5*2.5	12.02	4.714	2.866	510	839	1.51	2.339	2.91
06	TUBERÍA 1x0.90	0.84	3.876	2.092	336	543	1.336	2.043	2.363
07	TUBERÍA 1*1.20	1.5	4.145	2.292	428	574	1.428	2.174	2.556
08	CAJÓN 2x1.2*1.6	5.8	4.421	2.608	410	695	1.41	2.195	2.669
09	TUBERÍA 1x1.05	1.2	4.079	2.249	394	528	1.394	2.128	2.497
10	TUBERÍA 1x1.05	0.97	3.92	2.083	347	561	1.347	2.061	2.375

7.2 Análisis Estadístico de Caudales del Río La Gloria

Como complemento al estudio hidrológico suministrado, se ha realizado un análisis estadístico de los caudales mínimos del Río La Gloria.

A partir de los caudales mínimos teóricos estimados del río La Gloria, se realizó un análisis de frecuencias de los mismos utilizando el programa CumFreq que permite calcular distribución probabilística de la frecuencia acumulativa de no excedencia mediante ajuste de la serie de datos de caudales.

El programa analiza varias funciones probabilísticas de tipo lineal, logarítmica, exponencial y doble exponencial y selecciona automáticamente la de mejor ajuste. La tabla a continuación de las frecuencias acumuladas de los valores de la serie teórica resume los resultados del análisis

Tabla 3 Frecuencias acumuladas

Valor X-	Frecuencia acumulada		Límites de confianza del 90%	
	Según serie ordenada	Calculada	Inferior	Superior
0.34	2.63	3.37	3.03	13.11
0.34	5.26	3.37	3.03	13.11
0.37	7.89	7.69	6.55	21.44
0.41	10.53	14.92	11.95	31.86
0.41	13.16	14.92	11.95	31.86
0.42	15.79	16.91	13.37	34.32
0.46	18.42	25.29	19.15	43.44
0.47	21.05	27.45	20.61	45.55
0.48	23.68	29.63	22.07	47.59
0.48	26.32	29.63	22.07	47.59
0.48	28.95	29.63	22.07	47.59
0.49	31.58	31.81	23.53	49.56
0.49	34.21	31.81	23.53	49.56
0.49	36.84	31.81	23.53	49.56
0.5	39.47	33.99	24.99	51.47
0.51	42.11	36.17	26.45	53.31

Valor X-	Frecuencia acumulada		Límites de confianza del 90%	
	Según serie ordenada	Calculada	Inferior	Superior
0.52	44.74	38.33	27.91	55.09
0.52	47.37	38.33	27.91	55.09
0.52	50.00	38.33	27.91	55.09
0.6	52.63	54.75	39.51	67.34
0.62	55.26	58.48	42.38	69.92
0.62	57.89	58.48	42.38	69.92
0.64	60.53	62.04	45.21	72.34
0.65	63.16	63.75	46.62	73.49
0.67	65.79	67.01	49.4	75.68
0.69	68.42	70.08	52.14	77.74
0.69	71.05	70.08	52.14	77.74
0.69	73.68	70.08	52.14	77.74
0.73	76.32	75.62	57.47	81.47
0.73	78.95	75.62	57.47	81.47
0.76	81.58	79.25	61.28	83.95
0.77	84.21	80.36	62.52	84.72
0.8	86.84	83.43	66.09	86.88
0.83	89.47	86.11	69.47	88.8
0.9	92.11	91.02	76.47	92.45
1.09	94.74	97.65	89.39	97.85
1.21	97.37	99.1	93.87	99.15

Según análisis anteriores, el caudal mínimo necesario es (0.24+0.131)= 0.371 m3/s. Según la tabla anterior, la probabilidad del caudal mínimo necesario es del 8% aproximadamente. De acuerdo con la serie de caudales medios mensuales del Río Changuinola, la variación del caudal mínimo en Peña Blanca es de 36.10m3/s en marzo, a 86.51m3/s en abril, equivalente a 1.68 m3/s-día. Con el coeficiente de correlación de cuencas obtenido de F = 0.718, y la relación entre las áreas de 0.0132 = 18.36/1390, aplicados a la variación diaria, la misma resulta:

0.0132 x 0.0718 x 1.68 = 0.016 m3/s

con lo cual, considerando el mínimo registrado de 0.340 m3/s, harían falta

(0.371 – 0.340) / 0.016= 1.94 días,

aproximadamente dos días para alcanzar el mínimo necesario.

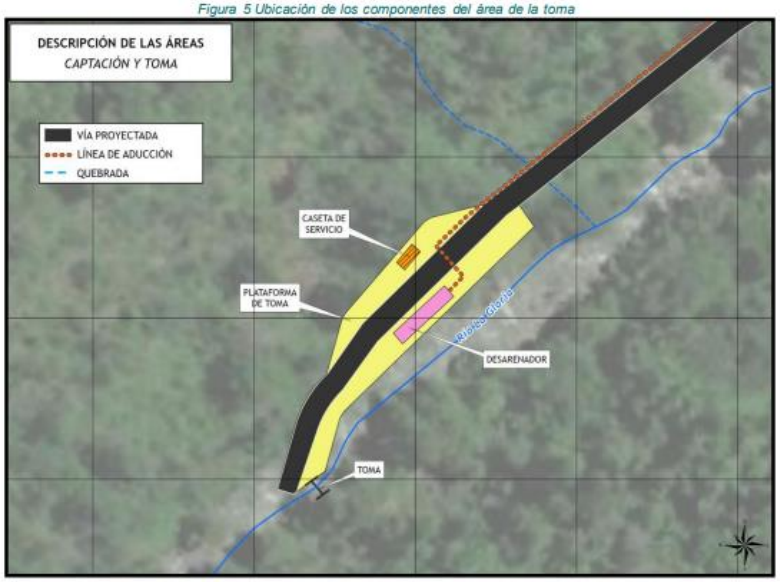
En resumen, existe un 8% de probabilidad que se produzca, en el año 30, un caudal menor que el necesario, con una permanencia de dos días como máximo, durante los cuales habrá que racionar el suministro al 92%.

8 COMPONENTES DEL PROYECTO

8.1 ÁREA DE CAPTACIÓN Y TOMA DE AGUA CRUDA

La ubicación de la captación esta sobre el Río La Gloria en un punto en que se estrecha el río para garantizar la captación en la temporada seca. También el emplazamiento de la toma está definido de manera que el agua llegue a gravedad al punto de entrada de agua cruda de la planta de tratamiento y que el resto de los procesos se puedan hacer siguiendo los lineamientos de CEPIS para una planta de filtración completa. La derivación de la toma de agua cruda estará aproximadamente en las coordenadas (UTMA 17N): E:363137.500 N:992226.232

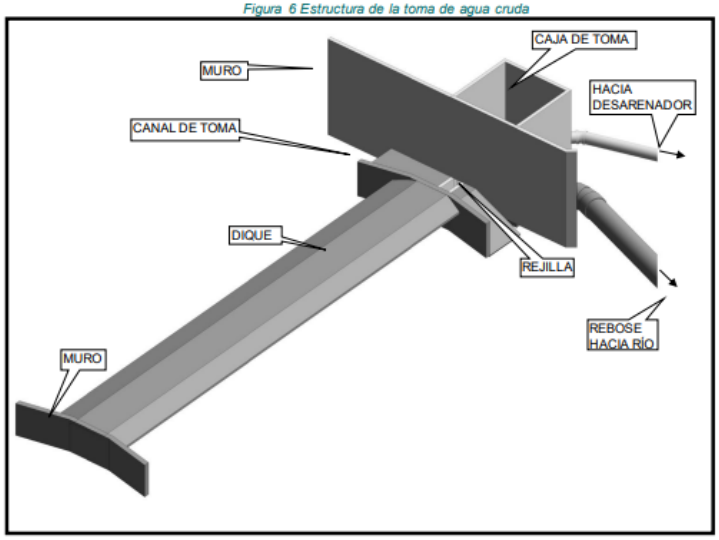
Figura 5 Ubicación de los componentes del área de la toma



El punto seleccionado tiene una elevación aproximada de 151.6 metros sobre el dique. El resto de la estructura requerida estará emplazada a lo ancho del río en una longitud aproximada de 30 metros. Esta estructura de concreto y sus elementos están diseñados para dejar pasar el agua en las crecidas del Río y hacer que el agua pase por la rejilla en épocas de caudal mínimo. El diseño contempla dejar pasar siempre el caudal ecológico que corresponde a 2.99 MGD (0.131 m3/s). El caudal máximo que utilizará la planta es de 5.5 MGD (0.24 m3/s) para producir 5.0 MGD (0.22 m3/s). De acuerdo con las proyecciones de población y el estudio hidrológico hasta el año 27 se podrá suplir (manteniendo el caudal ecológico) el 100% del tiempo el agua requerida para la planta. Después se podrá suministrar el 99.1% del tiempo. Es importante resaltar que esta condición es para mantener el caudal ecológico ya que el río tiene un caudal mínimo de 7.76 MGD (0.34 m3/s) según el estudio hidrológico suministrado.

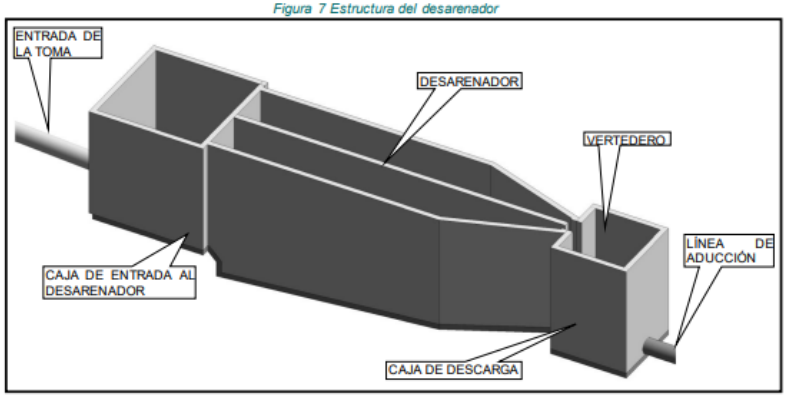
La captación tendrá estructuras de transición en el cauce para la entrada y salida del agua al punto de captación. Se incluyen también muro de contención.

Figura 6 Estructura de la toma de agua cruda



Una vez el agua pasa la rejilla en la captación la misma se conduce a través de un canal de aducción hasta una cámara. El canal está en elevación aproximada de 150.0m. En la cámara inicia una tubería de 600mm de hierro dúctil que va hasta el desarenador que estará ubicado aproximadamente a 50 metros de la cámara. La pendiente de esta tubería será aproximadamente 0.5% hasta llegar a la caja de entrada al desarenador con una elevación aproximada de 149.21 metros. El desarenador tendrá una dimensión de 12.80 m de largo y 3.80m de ancho. Este ancho incluye dos canales cada uno con la capacidad de manejar el caudal de 5.5 MGD (0.24 m3/s). El desarenador tendrá la capacidad de retener partículas de más de 0.1mm. El mismo cuenta con un canal de limpieza y un desagüe en caso de exceso de caudal.

Figura 7 Estructura del desarenador



La estructura del desarenador es de concreto armado y tiene la capacidad de retro lavado. El agua después de pasar por el desarenador entrará a la cámara a la tubería de aducción. La elevación en esta entrada se estima será 149.21m. Es importante mencionar que las estructuras de captación y toma no requieren de controles especiales tomando en cuenta que el caudal de diseño máximo de entrada de agua cruda no se dará, de acuerdo con las proyecciones de población y demanda, hasta después de 30 años de operación de la planta. Estos controles se realizarán en la entrada de la PTAR

El emplazamiento de la toma tendrá aproximadamente 300 m2, acceso a la captación aproximadamente 750m2 con las dimensiones suficientes para que lleguen equipos que servirán para el mantenimiento. El área que ocupará el desarenador incluyendo un área adecuada de operación de 100 m2 incluyendo la cámara de entrada a la línea de aducción. Se dejarán 80 m2 para el edificio de la toma y estacionamientos. Se estiman

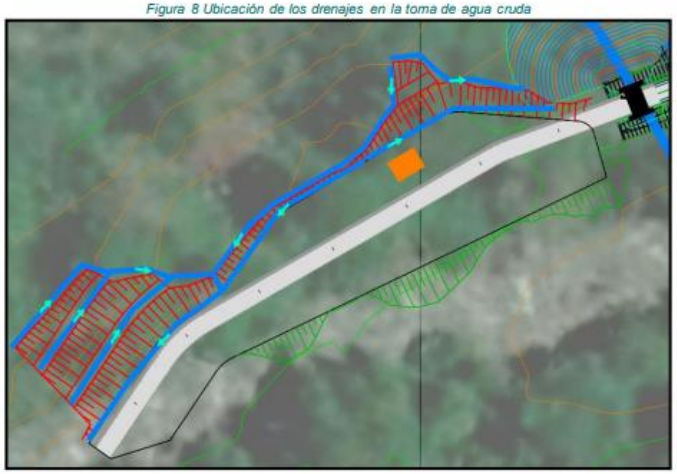
aproximadamente 1400 m2 con estructuras de protección y estabilización de la terracería. Se dejarán 1900 m2 aproximadamente para futuros usos del IDAAN.

8.1.1 Galería y Toma de Manantial

8.1.2 Drenaje Superficial

En el área de la toma se ha considerado que el drenaje se realice a través de cunetas en la vía la cual drenará una parte hacia el río y la otra parte hacia el cruce 01. En la zona de los taludes se realizará el drenaje de estos a través de cunetas colocadas en las banquetas como también los drenajes de coronación a lo largo del talud. En la Siguiente figura se presenta un esquema de la zona de drenaje de la toma:

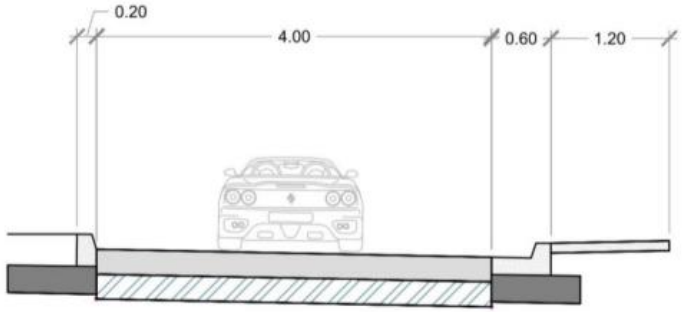
Figura 8 Ubicación de los drenajes en la toma de agua cruda



8.1.3 Vía

La vía de toma está considerada para que tenga acceso al rio de manera que se pueda realizar cualquier tipo de mantenimiento necesario en este. La rodadura será de asfalto y tendrá una sección como la que se muestra a continuación:

Figura 9 Sección típica de la vía en la toma de agua



8.1.4 Estabilidad de Taludes

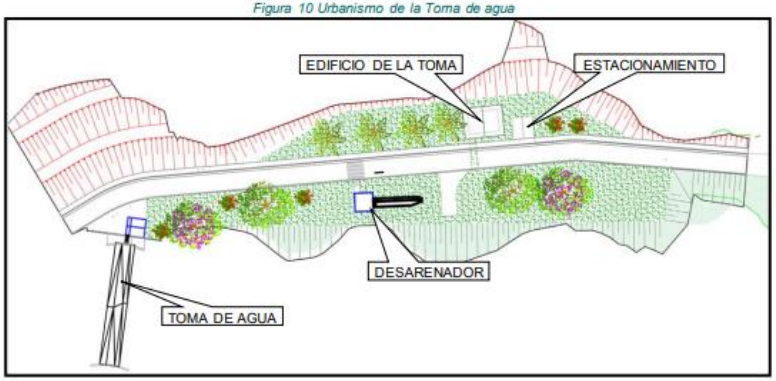
Tomando de referencia el estudio de suelo suministrado y el estudio geofísico, se considera un estrato de suelo limo arenoso con Boulder de aproximadamente 2.45 metros, de consistencia medianamente firme a dura, plasticidad media a baja y humedad media. Seguido de roca fracturada saturada. Esta caracterización estará sujeta a verificación con la campaña geotécnica propuesta.

Se proponen taludes de corte con pendientes 1.5H:1V.

8.1.5 Urbanismo

La distribución del área de la toma en cuanto a urbanismo contempla un edificio de servicios de aproximadamente 35m2 el cual cuenta con su respectivo baño y zona de depósito. Contará además con 2 estacionamientos. La siguiente figura muestra la distribución de espacios en la toma:

Figura 10 Urbanismo de la Toma de agua



8.1.6 ELECTRICIDAD Y TELECOM

En la zona de la toma se tiene previsto que para el edificio de servicios solo se requerirá de iluminación y tomacorrientes, así como un sistema de telecomunicación. Para el resto del área de la toma se colocarán luminarias en el exterior a través de postes cono se muestra en la siguiente figura:

Figura 11 Ubicación de servicio eléctrico de la toma

8.1.7 AGUA POTABLE

Se tiene contemplado el suministro de agua potable para el edificio de servicios de la toma que contara como mínimo con un baño, grifos, sanitarios.

8.1.8 ALCANTARILLADO SANITARIO

Para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en el del edificio de servicios de la toma se tiene previsto la colocar un tanque séptico.

8.2 ÁREA DE LA VÍA ENTRE LA TOMA Y PLANTA

Figura 12 Ubicación de los componentes de la vía de acceso a la toma

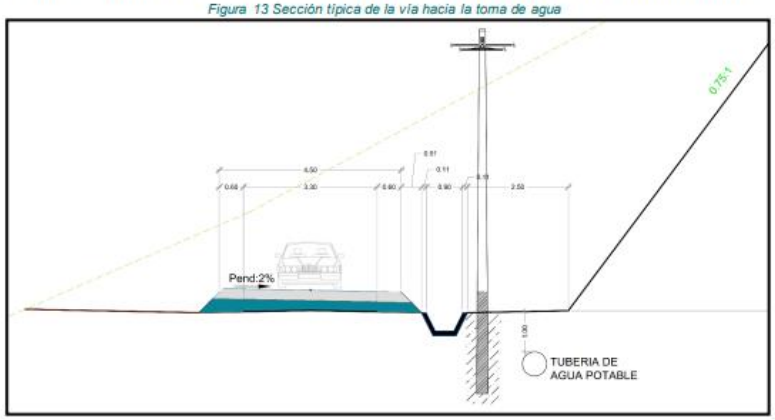
8.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA VÍA

La vía de acceso de la toma se compone por una calzada de 4.50m según pliego con una longitud de 366 metros. La estructura de pavimento es de asfalto y contará con sus respectivas señalizaciones.

8.2.2 SECCIÓN TÍPICA

El acceso a la obra de toma se ha optado por implementar la sección típica que se muestra a continuación:

Figura 13 Sección típica de la vía hacia la toma de agua



8.2.3 ESTABILIDAD DE TALUDES

Tomando de referencia el estudio de suelo suministrado y el estudio geofísico, se considera un estrato de suelo limo arcilloso de entre 2.45 a 5.45 metros de consistencia firme, plasticidad y humedad media. Seguido de afloramientos de roca sana en algunos sitios y de roca fracturada saturada. Esta caracterización estará sujeta a verificación con la campaña geotécnica propuesta.

Se proponen taludes de corte con pendientes 0.75H:1V.

8.2.4 PAVIMENTO

Para las consideraciones de tráfico se estimó la cantidad de vehículos livianos que ingresarán a la toma dentro de los cuales se consideró los vehículos para el mantenimiento de la toma, camiones de servicio o mantenimiento y un porcentaje de camiones que harán uso de la vía durante la construcción y los que tendrán a su cargo la instalación del equipo necesario para el funcionamiento de la toma.

Se ha considerado para la pavimentación de las vías sea pavimento rígido y no flexible tal como indica el pliego, por temas funcionales, mantenimiento, topografía, etc.

Figura 14 Estructura de pavimento de la obra de toma

8.2.5 DRENAJE

El manejo de la escorrentía en la vía de acceso se realizará a través de una cuneta la cual se encuentra del lado del talud. Esta conducirá el flujo hasta las dos alcantarillas que se encuentran en los extremos de la vía.

Figura 15 Ubicación de los drenajes en la vía de acceso a la toma

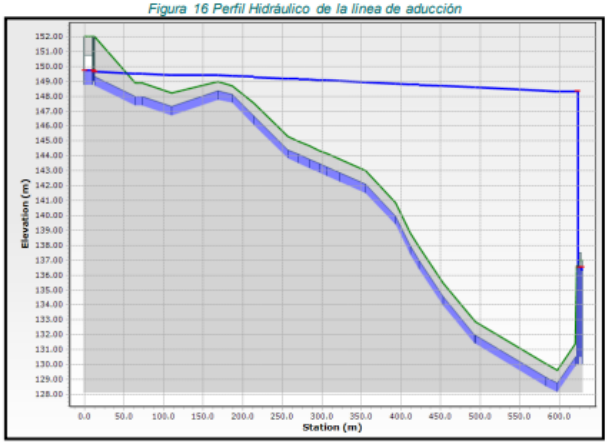
8.2.6 TUBERÍA DE ADUCCIÓN

La línea de aducción va desde la cámara de entrada a la línea de aducción después de desarenador hasta su entrada a la PTAP. La misma llevará un caudal de 5.5 MGD (0.24 m3/s). La tubería será de 600mm ISO C40. Esta tubería estará emplazada a un lado de la vía de acceso. Se han dejado previsiones en la sección transversal de la vía para dejar la tubería. El caudal requerido y el diámetro de la tubería hacen que las pérdidas en las tuberías sean de no más de 1 metros en esa longitud. Se contempla que la tubería entre a la planta por debajo del canal de entrada al floculador. Se requerirá de una estructura que permita regular la presión de entrada al proceso de tratamiento. El diseño de la zanja para la tubería se basa en la norma ISO 10803-2011. En el recorrido de la tubería de aducción se prevén 1 válvula de limpieza y una válvula de expulsión de aire. Se prevén aproximadamente 12 codos con sus respectivas restricciones en la ruta de la línea de aducción. Los codos van de 90 grados a 11.25 grados.

8.2.6.1 Hidráulica

El comportamiento hidráulico de la línea de aducción está condicionado a las diferentes etapas del proyecto. Por un lado, en la primera etapa se analizó un comportamiento de la línea de aducción trabajando a presión esto considerando un regulador de caudal el cual dejará pasar el flujo indicado para esta etapa. Esto va a requerir que se coloque un vertedero a la salida del desarenador para desviar el excedente del caudal. Se muestra a continuación el perfil hidráulico de la línea de aducción.

Figura 16 Perfil Hidráulico de la línea de aducción



Esta línea de aducción inicia en la cota 149.21 en la salida de la caja del desarenador hasta el canal de entrada a la PTAP con una pérdida de carga de 0.77m y una presión máxima de 26psi.

8.2.6.2 Instalación de Tubería

La tubería será instalada a una profundidad mínima de 1.50m. El tipo de instalación estándar a utilizar en la colocación de la tubería de hierro dúctil con un diámetro de 24". Para este cálculo se ha tomado como referencia el ISO 10803 para el cálculo de las cargas en las tuberías y su resistencia.

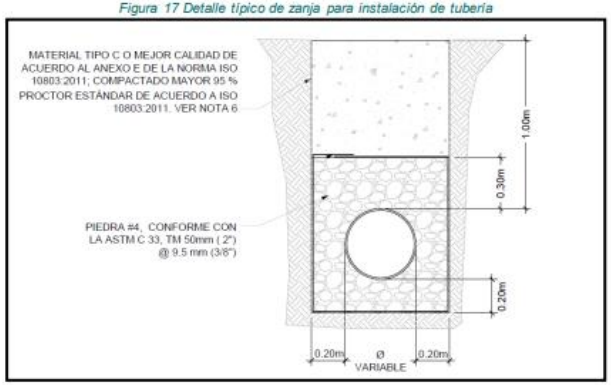
8.2.6.2.1 Materiales

Los materiales que se utilizarán en los análisis correspondientes se tomarán según las consideraciones de la norma ISO 10803 para el tipo de suelo a utilizar en la instalación de la tubería.

Los siguientes grupos se clasifican para diferentes suelos de relleno de acostillado, es decir, los suelos que se utilizan para la colocación en la zanja que rodea la tubería, compactada o sin compactar, para proporcionar soporte para la tubería. Estos grupos clasifican los suelos naturales y los materiales fabricados.

- GRUPO A: piedra graduada angular (6 mm - 40 mm), que incluye varios materiales de relleno, como piedra triturada, grava triturada.
- GRUPO B (GW, GP, SW, SP): suelos de grano grueso con poco o nada de finos, sin partículas de más de 40 mm, incluidos varios materiales de relleno que tienen granos redondeados, como la gravilla.
- GRUPO C (GM, GC, SM, SC, CL, ML, ML-CL, CL-CH, ML-MH): suelos de grano grueso con finos y suelos de grano fino con una plasticidad media o nula, con más del 25% de partículas gruesas, límite de líquido (LL) inferior al 50%.
- GRUPO D (CL, ML, ML-CL, CL-CH, ML-MH) - Suelos de grano fino con plasticidad media a nula, con menos de 25% de partículas gruesas, límite de líquido (LL) menos de 50%.
- GRUPO E (CL, MH, CH, MH) - Suelos de grano fino con plasticidad media a alta, límite de líquido (LL) superior al 50%.
- GRUPO F (PT) - Suelos orgánicos.

Figura 17 Detalle típico de zanja para instalación de tubería



8.2.6.2.2 Restricciones Horizontales y Verticales

Se diseñarán y construirán para cada caso los bloques típicos de empuje necesarios para restringir los puntos de la línea que sean afectados por desplazamientos debido a los esfuerzos que puedan producirse en la operación de la línea y las presiones de trabajo, siempre y cuando el espacio y condiciones del terreno lo permitan.

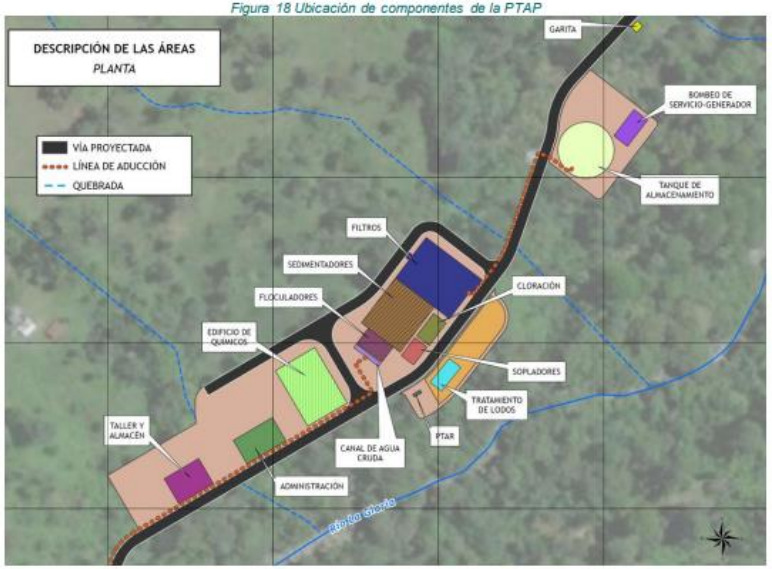
8.2.7 Postes e Iluminación

Se colocará postes de iluminación en el lado derecho en sentido hacia la toma de agua cruda. Como se muestra en la Figura 13.

8.3 Área de la Planta de Tratamiento de Agua Potable

El nuevo sistema tendrá capacidad para potabilizar de manera continua, agua cruda mediante tratamiento de filtración rápida completa, el cual incluye los siguientes procesos: mezcla rápida, floculación, sedimentación acelerada, filtración rápida, desinfección en laberinto de cloración y tratamiento químico.

Figura 18 Ubicación de componentes de la PTAP



El complejo de la PTAP ocupa aproximadamente 5.6Ha incluyendo área de corte y relleno. El mismo está compuesto por:

- Terracería que incluye estabilización y protección
- Vialidad, Estación de Buses y Estacionamientos.
- Edificio de Administración y Laboratorio
- Edificio de Almacén y Talleres
- Edificio de Químicos
- Caseta de Entrada
- Edificio de Sopladores y de Control

- Edificio de Servicios (bombeo de agua potable y sistema contraincendio y de arrastre de cloro)
- Edificio de Generador Eléctrico
- Planta de Tratamiento de Agua Potable
  - Medición de caudal de agua cruda entrada a la planta potabilizadora.
  - Pre-Cloración
  - Dosificación en Línea de coagulante, cal hidratada, carbón activo en polvo
  - Caja Disipadora de entrada
  - Floculación
  - Sedimentación de alta tasa
  - Filtración rápida con medio dual (Antracita-Arena).
  - Dosificación de cloro gas (post cloración)
  - Dosificación de silicofluoruro de sodio
  - Reservorios de agua tratada
  - Medición de caudal de agua tratada salida de la Planta Potabilizadora.
  - Tratamiento de aguas de lavado y secado de lodos
  - Sopladores
  - Tuberías del Proceso
- Línea de Agua Tratada
- Tanque de Almacenamiento de 2 MG
- Fluor
- Edificio de Servicios para bombeo de agua potable y para el sistema contra incendio
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Alcantarillado Sanitario incluyendo la PTAR
- Sistema Contra Incendio
- Sistema de Drenajes Pluviales tanto tuberías como canales abiertos
- Generador de energía
- Sistema de Electricidad
- Sistema de Telecomunicaciones
- Iluminación
- SCADA

8.3.1 CONDICIONES GEOTÉCNICAS

8.3.1.1 Terracería

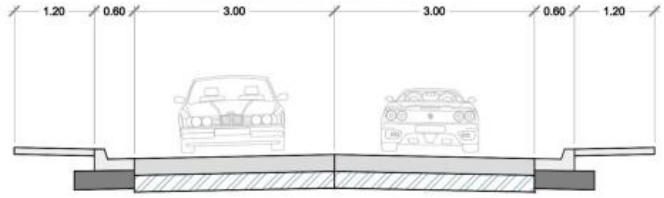
Los niveles de terracería dentro del complejo de la PTAP van desde 120.00m a 151.00m. Los cortes máximos están por el orden de los 31.00m. Hay pocas áreas de relleno definidas. Las mismas son requeridas para mejorar las curvas verticales en las vías y para colocar, al lado sur de la PTAP, áreas destinadas a la PTAR, manejo de lodos y de aguas de lavado de filtros. El desarrollo está condicionado a los resultados de los estudios de suelos. En excavaciones de más de 5.50m es posible encontrar ya roca fracturada con alto contenido de humedad por lo cual será importante el manejo de las aguas y el drenaje. La aproximación que se realiza como parte del diseño conceptual prevé taludes en corte de 1.5:1 con banquetas de 2.00m cada 5.00m. Para el relleno se asumen taludes 2:1. Los taludes serán protegidos en lo posible por grama y se incluirán cunetas en las banquetas. En algunos casos se requerirán anclajes y muros para lograr estabilizar los taludes.

El movimiento de tierra se ha realizado condicionado a 3 corrientes de agua importantes que bajan. Estas corrientes tienen caudales de hasta 12m^3 en una recurrencia de 50 años. Estos valores servirán de referencia para calcular el acondicionamiento de los cauces, cajones y disipadores de energía.

8.3.2 VIALIDAD

Internamente se prevén aproximadamente 850 metros de vialidad. La misma incluye una sección de rodadura de 5 metros, cordones cunetas y aceras que permitan el acceso peatonal a diferentes puntos de la planta. Se prevé la rodadura de carpeta asfáltica. La vialidad contará con la debida señalización. Se ha contemplado también una parada de buses. En total se contemplan 24 estacionamientos en el complejo de la PTAP.

Figura 19 Sección típica de la vía en la PTAP



8.3.3 EMPLAZAMIENTO DE EDIFICIOS

En un documento adicional al presente se presentarán cada uno de los diseños conceptuales de los edificios. Todos los servicios, accesos, estacionamientos y la terracería han sido previstos para la ubicación de los

edificios. Estas ubicaciones han contemplado adicionalmente el urbanismo del complejo. Las áreas previstas para los edificios son las siguientes:

Tabla 4 Áreas de edificios

Edificio	Área (m2)	X (m)	Y (m)
Administración y Laboratorio	288	363491.0777	992641.0454
Químicos	981	363522.6599	992674.5367
Taller y Almacén	272	363447.9003	992617.0703
Sopladores	106	363583.898	992695.3597
Caseta de Entrada	14	363719.4118	992891.6311
Bombeo de Servicios	190	363714.682	992830.3712
Edificio de la Toma	35	363177.6881	992301.9533

8.3.4 Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)

La planta de tratamiento propuesta es una planta de tratamiento de filtración rápida. La misma tiene los siguientes componentes:

- Medición de caudal de agua cruda entrada a la planta potabilizadora.
- Pre-Cloración
- Dosificación en Línea de coagulante, cal hidratada, carbón activo en polvo
- Caja Disipadora de entrada, vertedero y canal de distribución de agua
- Floculación
- Sedimentación de alta tasa
- Filtración rápida con medio dual (Antracita-Arena).
- Dosificación de cloro gas (post cloración)
- Dosificación de silicofluoruro de sodio
- Reservorios de agua tratada
- Medición de caudal de agua tratada salida de la Planta Potabilizadora.
- Tratamiento de aguas de lavado y secado de lodos

Los escenarios bajo los cuales se realizan los cálculos son los siguientes:

Actual: Caudal de agua cruda 5,5 MGD, cubre el 100% de la capacidad nominal del escenario actual con 5 sedimentadores.

Actual (-1): Caudal de agua cruda 5,0 MGD, caudal de diseño según pliegos cubre el 90% de la capacidad nominal del escenario actual con 4 sedimentadores.

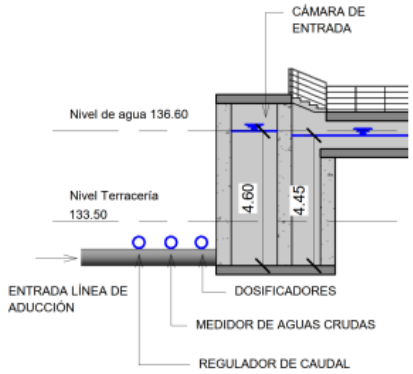
Todos los cálculos que se incluyen en el desarrollo de la memoria se presentan para el escenario actual de capacidad 5,5 MGD y para el escenario actual (-1) el cual es el escenario de diseño de capacidad 5,0 MGD.

En el escenario Actual (-1) se evalúan los cálculos para cubrir el 90% de la capacidad nominal del escenario Actual con 4 sedimentadores.

8.3.4.1 Tubería de Aducción

Se tiene contemplado el ingreso de la tubería de aducción debajo del canal de entrada en la parte central de manera que se distribuya de la mejor manera el flujo.

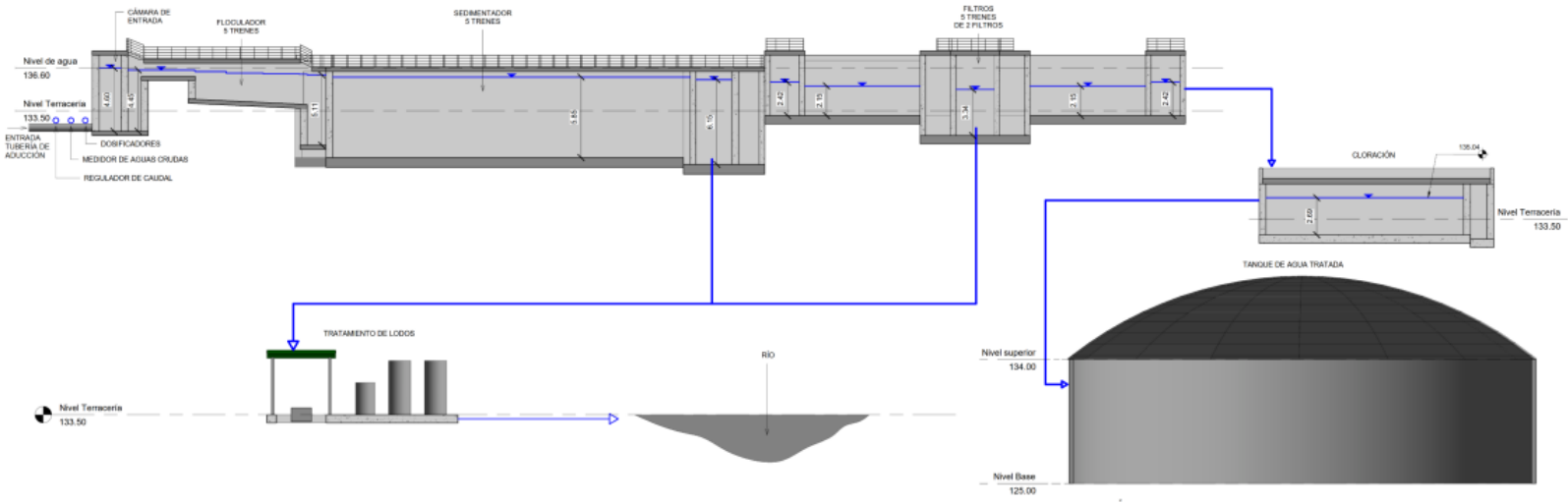
Figura 20 Entrada de tubería a la PTAP



8.3.4.2 Medición de Caudal de Agua Cruda

En el punto definido se instalará en la tubería de aducción un medidor electromagnético con su respectiva caja y las acometidas requeridas para llevar a ese punto electricidad y telecomunicaciones

Figura 21 Esquema de tratamiento de agua



8.3.4.3 Precloración

En el caso del sistema de potabilización propuesto para la Planta de Tratamiento de Agua Potable Chiriquí Grande, es importante realizar la precloración o predesinfección del agua en la entrada del sistema. Esta actividad se propone para evitar la presencia de algas, organismos formadores de biopelícula y bacterias planctónicas que generan problemas de olor y sabor. También se busca eliminar condiciones que fomenten la protección de bacterias patógenas. Otro beneficio inherente es la disminución de los costos asociados con los químicos empleados en el tratamiento, debido a la alta eficiencia del Cloro para oxidar materia orgánica e inorgánica presente en el agua, siendo este el agente oxidante más común empleado en precloración o desinfección

La precloración se instalará en línea en la tubería, antes del punto de dosificación de químicos

8.3.4.4 Dosificación en Línea

La dosificación del coagulante se realizará con un mezclador estático tipo KOMAX antes de la entrada de la tubería de aducción a la caja disipadora de entrada.

El mezclador tipo proporcionará un rendimiento de mezcla alto con una longitud de mezcla corta, consiguiendo con ello una alta eficiencia gracias a la mezcla de triple acción estos sistemas se usan luego que ya se han introducido aditivos en el flujo principal (tubería de entrada) de la tubería aguas arriba del mezclador

8.3.4.5 Canal de Acometida de Agua Cruda

El canal de entrada de agua cruda permitirá absorber la energía residual de llegada de la aducción de agua cruda y garantizará una distribución uniforme a los floculadores

El canal contará con compuertas deslizantes y un vertedero lateral que evitará cargas superiores de flujo. Estas compuestas tendrán una dimensión de 600mm x 600mm

8.3.4.6 Floculación Hidráulica de Flujo Horizontal

Se construirán cinco (5) floculadores hidráulicos de flujo horizontal para tratar no menos del 90% de la capacidad nominal cuando un floculador esté fuera de servicio. Cinco líneas formadas por tres cámaras en serie.

- Número de líneas: 5 unidades
- Número de cámaras en serie por línea: 3 unidades

El flujo horizontal en cada floculador será dirigido por tabiques de bloques rellenos repellados y contará con tres etapas en serie; cada etapa diferenciada de las otras por la separación entre tabiques, cantidad de tabique, tiempo de retención, velocidad del agua en canales entre tabiques y gradiente hidráulico.

Se dejarán en el fondo del floculador unos sumideros que serán abiertos cuando la unidad entre a mantenimiento y limpieza.

El tipo de floculador que se tiene previsto es de tabiques o pantallas; los cuales son los más eficientes y económicas de todos los floculadores que se usan para las plantas de tratamiento de agua potable. Debido a la gran cantidad de compartimientos que tienen, se confinan de una forma adecuada el tiempo de retención el tiempo real es prácticamente igual al tiempo teórico.

Debido a que no se requiere energía eléctrica para su funcionamiento, el costo de producción es muy bajo.

8.3.4.7 Sedimentador de Alta Tasa

Se ha previsto el diseño y construcción de seis (5) sedimentadores rectangulares, del tipo laminar (o acelerada) de flujo ascendente y con capacidad de tratamiento de 5,5 MGD. Los sedimentadores lamelares pueden tratar caudales mayores en un área y estructura menor de la que requieren los decantadores convencionales y su eficiencia es superior; además, no requieren de energía eléctrica para su operación.

Cada sedimentador contará con 102 m3 de volumen de lamelas, cubriendo toda el área superficial de cada sedimentador y sin dejar espacios muertos. El material de las lamelas será PVC y estarán instalados sobre una soportería en metal inoxidable. La altura vertical de cada paquete de lamelas será de 1,0 m.

Los sedimentadores han sido dimensionados hidráulicamente para producir no menos del 90% de la capacidad nominal cuando uno de ellos se encuentre fuera de servicio.

Se ha previsto que los sedimentadores cuenten con un sistema continuo de extracción de lodos, el cual permite la extracción del lodo hidráulicamente aprovechando la carga de agua que genera la cota de lámina del sedimentador.

8.3.4.8 Filtros Rápidos de Flujo Horizontal Descendente

El agua clarificada pasará a los filtros rápidos de doble capa de arena y antracita. El reparto a las baterías de filtros se realiza desde un canal general, el cual dispone de cinco vertederos de reparto (uno por batería), y un vertedero de alivio para desaguar el caudal que no pudiesen asumir estos en caso de emergencia. En total serán diez (10) filtros.

Para la filtración se ha proyectado la ejecución de cinco baterías de filtros en paralelo, cada una de ellas compuesta por:

- Canal de reparto de filtros
- Dos (2) filtros rápidos abiertos de doble capa (arena y antracita) del tipo alta velocidad de flujo descedente, diseñados para una velocidades de filtración en funcionamiento no mayores de 10 m/h en situación actual
- Galerías de agua filtrada en las que situará la valvulería para el control y limpieza de los filtros.
- La operación del lavado de los filtros, será con agua y aire. El agua para el lavado de los filtros procedo de los filtros en funcionamiento

8.3.4.9 Desinfección Cámara de Contacto

Se ha diseñado un canal de cloración en base a las tablas de diseño de la EPA, según las cuales es necesario un tiempo de retención de 15 minutos en este caso. Se ejecutarán en la primera fase 2 canales.

Se utilizará cloro gas (en situaciones de emergencia, o como sustituto del ozono) como desinfectante para garantizar la calidad de las aguas antes de los reservorios de agua tratada, para lo que se dosificará previamente en el laberinto de cloración.

El cloro gaseoso se obtiene comercialmente envasado a presión en forma líquida, en cilindros metálicos de diferentes capacidades. En esta ocasión concreta, se ha diseñado con cilindros de 1000 kg de capacidad unitaria, y se ha dispuesto una sala de almacenamiento con autonomía de hasta 6 meses a dosis media.

Las dosis a considerar serán para cloración es 3,5 mg/L como dosis máxima

8.3.4.10 Dosificación y Tuberías de Químicos

En el edificio de químicos se encontrarán los elementos químicos que se necesitaran para realizar la dosificación al agua cruda en los canales de mezcla rápida, los reactivos que se necesitan adicionar son la adición del reactivo cal hidratada para el ajuste de pH, del reactivo coagulante sulfato de aluminio, polímero catiónico, carbón activo, silicofluoruro de sodio (solamente en casos de emergencia) y del reactivo cloro gas para la desinfección (solamente en casos de emergencia).

8.3.4.11 Línea de Agua Tratada

La línea de agua tratada llevará 5MGD (0.22 m3/s). La tubería que transporta el agua será de 600mm de hierro dúctil ISO C40. Esta tubería tiene una longitud de aproximadamente 150m. Esta tubería recorrerá hasta el nivel 125.00 en el tanque de almacenamiento.

8.3.4.12 Tanque de Almacenamiento

Se ha previsto la construcción de un reservorio de acero vitrificado que será de 2.00 MGD. Se propone que el tanque tenga 34.00m de diámetro con una altura de lámina de 8.70m.

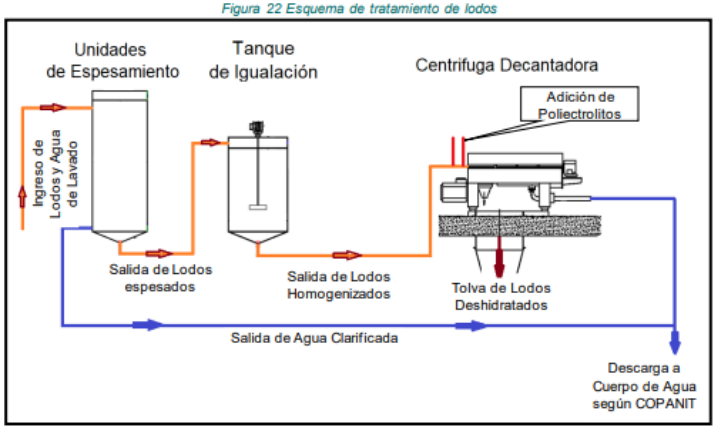
8.3.4.13 Macromedición de Agua Tratada

A la salida del tanque de almacenamiento se instalará un macromedidor electromagnético con su respectiva cámara. Se consideran las acometidas de electricidad y telecomunicaciones.

8.3.4.14 Manejo de Lodos y Tratamiento de Aguas de Lavado

El lodo acumulado de los sedimentadores será descargado a través de tuberías para ser llevados a un espesador de lodos y luego a una centrífuga. Después de su secado quedará en tolvas para llenar camiones que transportarán el lodo deshidratado a su disposición final. El agua clarificada del proceso de espesamiento y deshidratación será descargada al cuerpo de agua cumpliendo con la norma COPANIT

Figura 22 Esquema de tratamiento de lodos



8.3.4.15 Edificio de Sopladores

Para el aire de lavado de los filtros se tiene previsto la instalación de un grupo de dos sopladores (uno en reserva) de caudal unitario a verificar en la ingeniería de detalle. Los sopladores irán dispuestos en el interior de cabinas de insonorización y para los mismos se han previsto variadores de frecuencia.

Para el lavado de los filtros existen 3 fases: esponjamiento, lavado y aclarado.

La fase de esponjamiento se realiza únicamente con aire proveniente de los sopladores empleando una tasa mínima de 50 $m^3/m^2/h$ durante 2 minutos.

La fase de lavado se realiza posterior a la fase de esponjamiento y se hace empleando únicamente agua con una tasa de lavado de al menos 36 $m^3/m^2/h$ durante 8 minutos.

La última fase del proceso de lavado del filtro es la fase de aclarado, para este aclarado se emplea únicamente agua durante 4 minutos y a una tasa igual a la empleada en fase de lavado debido a que la carga hidráulica disponible es la misma en ambos casos.

Las canalizaciones generales de aire de lavado son de acero inoxidable. Los colectores de agua y aire están unidos a la admisión de aire y de agua de los filtros, a través de sus correspondientes válvulas de mariposa motorizadas.

Las especificaciones técnicas de los sopladores son las siguientes:

- Servicio: Lavado filtros rápidos de flujo vertical descendente
- Ubicación: Edificio de sopladores de aire
- Tipo de soplador: Émbolos rotativos
- Número de unidades instaladas: 2 Uds.
- Número de unidades en reserva: 1 Uds.
- Materiales:
- Cuerpo/ laterales y cárter: Fundición GG20.
- Pistón-eje: Acero forzado CK45.
- Engranajes: Acero 18 Cr Mo 4.
- Accionamiento:
- Protección: IP 55
- Frecuencia: 60 Hz.
- Tensión: 480 V.
- Eficiencia: IE3

8.3.5 Sistema de Agua Potable

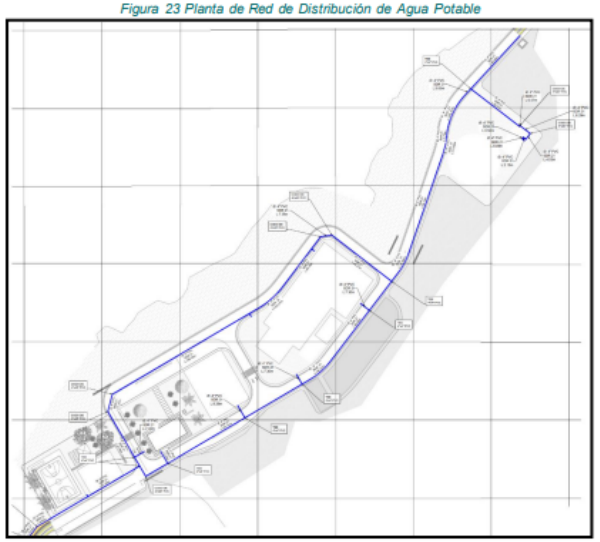
El Sistema de Agua Potable de la PTAP, tiene como objetivo suplir las necesidades de agua potable del personal que se ubicará en los edificios de administración y además el requerimiento de agua para los diferentes procesos, estructuras y componentes de la PTAP, cumpliendo con las especificaciones del Pliego de Cargos.

El caudal ha sido definido como 12 m3/h como caudal de diseño. Considerando los criterios de Diseño del IDAAN, el caudal de Diseño, máximo horario, de las Tuberías del Sistema de Agua Potable es el caudal medio multiplicado por un factor de 2.

El Sistema de Agua potable contará con salidas de 2" en los floculadores, sedimentadores, filtros y tanques de agua tratada, para permitir la conexión de mangueras de 1½" según requerimiento del Pliego de Cargos.

El sistema de Agua Potable inicia en el Grupo de Presión o Edificio de Bombeos que toma el agua de una tubería que es abastecida desde el Tanque de Almacenamiento de Agua Tratada, que operaría como punto de succión e impulsará a presión constante el agua hacia el sistema de la red del Sistema de Agua Potable.

Figura 23 Planta de Red de Distribución de Agua Potable



8.3.5.1 Sistemas de bombeo

El grupo de presión, que se ubicará cerca del tanque de almacenamiento de agua tratada, dispondrá de cuatro grupos de bombeo de agua para el suministro a los diversos procesos que se requieren en la PTAP; los cuales son:

- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Agua de Arrastre Cloro-Gas
- Sistema Contra Incendio

8.3.5.2 Asignación de caudales

Para la asignación de la demanda de agua potable, en el modelo hidráulico de la red, se tuvieron en cuenta los caudales de consumo requeridos para cada una de las edificaciones, con base en la población que ocupará

las instalaciones, el número de artefactos hidrosanitarios y los requerimientos propios de uso de agua potable en las diferentes edificaciones de la PTAP, considerando un factor de simultaneidad en cada caso.

En la tabla siguiente se muestra la valoración de los caudales de acuerdo con los requerimientos en cada componente de la PTAP.

Tabla 5 Asignación de caudal de agua potable

Cálculos de Requerimiento Agua de Servicio				
Servicio Demandado	Personas	Caudal Base requerido (m3/h)	Caudal Máximo (m3/h)	Ubicación
Agua Servicio Quimicos	-	-	10.00	Edificio de Químicos
Edificios de Químicos	5	0.08	0.16	Edificio de Químicos
Edificio de Sopladores de Aire	2	0.03	0.06	Edificio de sopladores de Aire
Edificio de Administración	10	0.16	0.32	Edificio de Administración
Talleres - Almacén	1	0.02	0.03	Talleres
Garita	1	0.02	0.03	Garita
Línea de Lodos	1	0.02	0.03	Edificio de Centrífugas
Floculadores			0.10	Floculadores
Sedimentadores			0.10	Sedimentadores
Filtros			0.10	Filtros
Toma			0.73	Toma
TOTAL	20		11.66	

8.3.6 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

El alcantarillado sanitario dará servicio al complejo de la PTAP incluyendo los edificios de Administración/Laboratorio, Químicos, Talleres/Almacén. La planta de aguas residuales tendrá una capacidad de un caudal promedio de 1600 gpd. Se dejará unidades individuales de tratamiento para la caseta de entrada.

Las demandas estimadas divididas son:

Tabla 6 Caudal Sanitario Asignado para cada Instalación

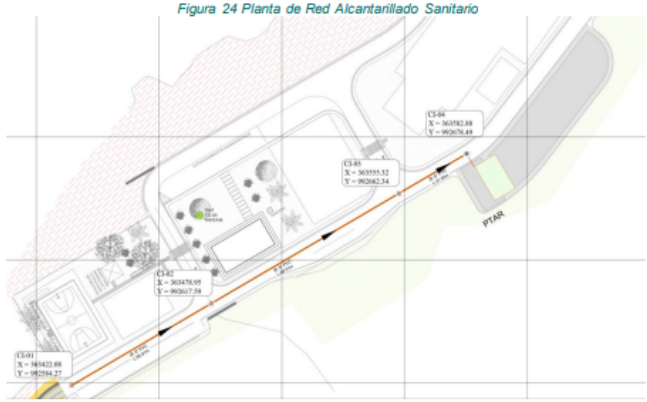
Punto de Servicio	Personas	Caudal Medio	QAS	QFM
		(lps)		
EDIFICIO DE QUÍMICOS O REACTIVOS	5	0.022	0.018	0.035
EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN	10	0.044	0.035	0.070
TALLERES	3	0.013	0.011	0.021
EDIFICIO DE SOPLADORES DE AIRE	2	0.009	0.007	0.014
TOTAL	**20**	**0.088**	**0.070**	**0.140**

El Sistema de Alcantarillado Sanitario de la planta, se estructura por un colector principales en diámetro de 6 pulgadas y una longitud de 186m que recogen las aguas residuales desde el este sector descargando en la una PTAR y un tanque séptico que se ubica en la garita.

La información de la red corresponde desde el punto de acometida hasta la PTAR. El sistema interno de los edificios será presentado en otro documento.

Para efecto del tratamiento de las aguas residuales, provenientes del Sistema Sanitario de la PTAP, se tendrá en cuenta el Reglamento Técnico DGNT-COPANIT-35-2000, "Agua. Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficiales y Subterráneas." El sistema de tratamiento de las aguas residuales y su vertimiento se presenta en documento aparte.

Figura 24 Planta de Red Alcantarillado Sanitario

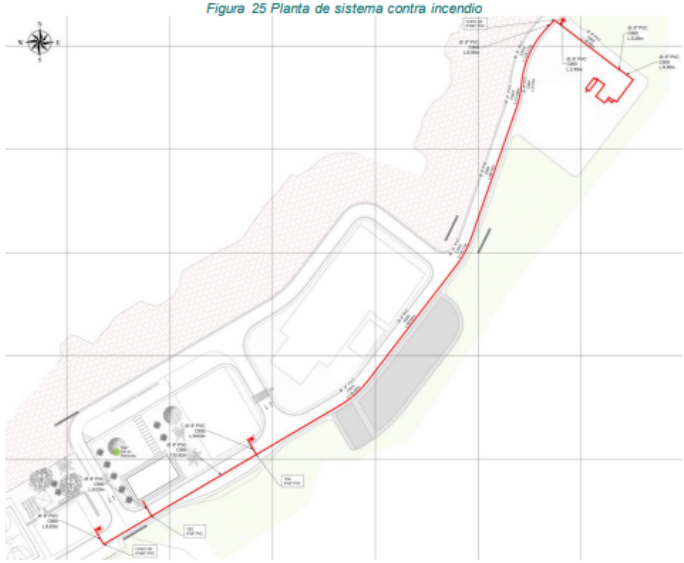


8.3.7 SISTEMA CONTRA INCENDIO

El Sistema Contra Incendio del Complejo de la PTAP es desarrollado tomando en cuenta las necesidades para los hidrantes con los caudales y presiones requeridas. De igual forma se cumplen con los requerimientos para las acometidas de los edificios. Según la NFPA:

La información del sistema contra incendio incluye el desarrollo hasta los puntos de acometida de los edificios. Las redes internas de los edificios serán presentadas en otro documento.

Figura 25 Planta de sistema contra incendio



- El cuarto de Generador, en donde se instalará el interruptor principal de la PTAP, la transferencia automática, para accionar el generador en caso de falla de suministro eléctrico, el tablero de distribución principal para alimentar cada edificio, el tablero del sistema contra incendios y el tablero de bombeo de agua potable de la estación.
- Cuarto de Sistema de Bombeo Contra Incendios.
- Sistema de bombeo de Agua potable de la PTAP.

- Tanque reserva de agua potable: el tanque de reserva solo tendrá iluminación perimetral.
- Edificio de Sopladores, En este edificio se instalará el tablero de distribución para alimentar:
  - Sopladores
  - PTAR
  - iluminación perimetral del sistema de tratamiento de agua potable
  - Iluminación del tratamiento de aguas de lavado y secado de lodos.
- Edificio de Químicos, en este edificio se instalará el tablero de distribución para alimentar los dosificadores de procesos.
- Edificio de Administración: en este edificio se instalará el tablero de distribución para en área administrativa y laboratorio.
- Edificio de taller y Almacén: en este edificio se instalará el tablero de distribución para:
  - Iluminación del edificio
  - Iluminación del área recreativa y cancha deportiva
  - Iluminación de vía hacia toma
  - Iluminación de toma.

El sistema dentro de la PTAP se plantea soterrado en vigaductos y cámaras, y sistema de postes para la iluminación.

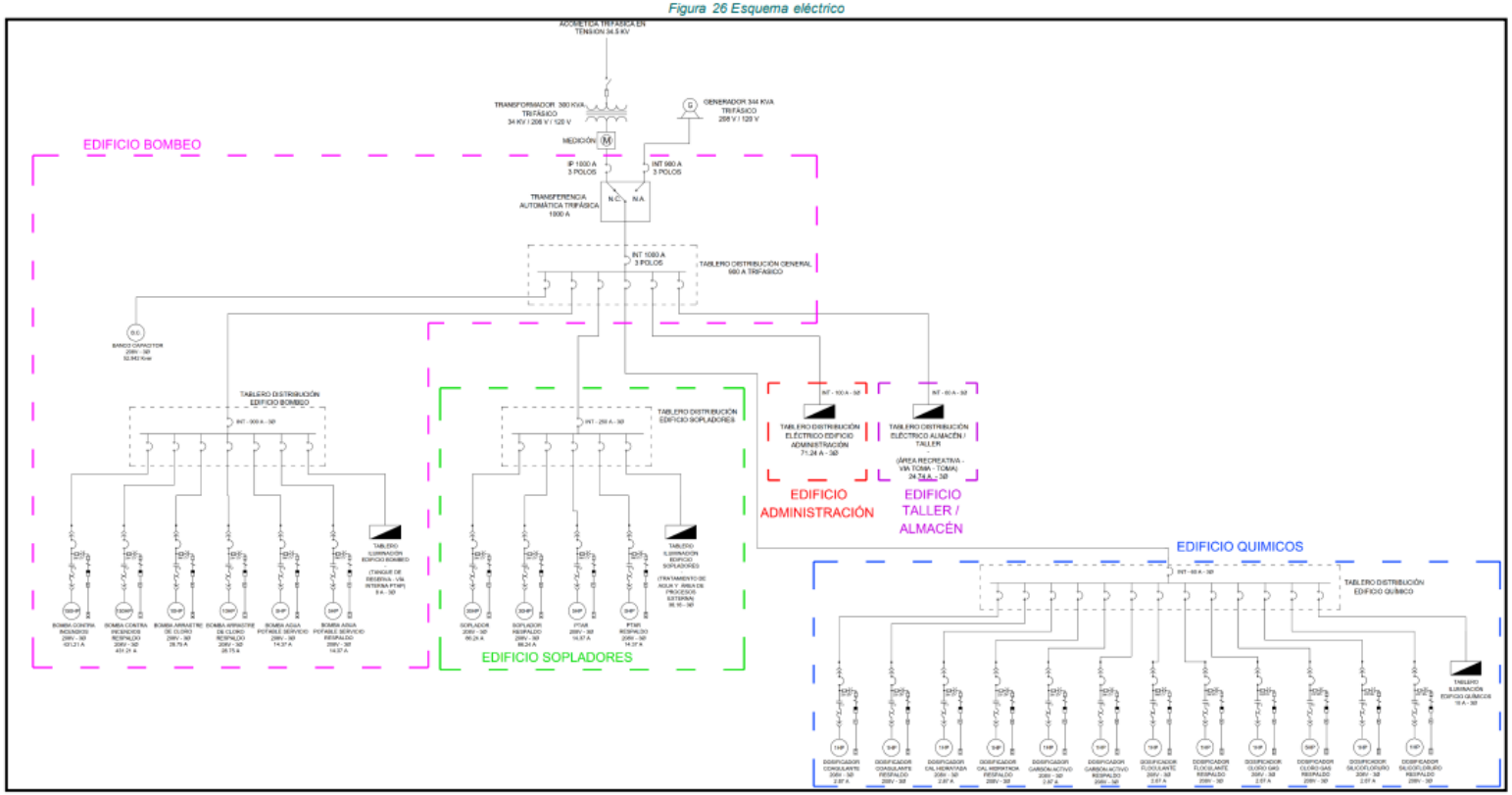
La potencia total para la PTAP en esta etapa es de 222.49 Kw, utilizando un factor de potencia de 90 indicamos que tenemos una potencia aparente de 244.74 Kva. Para la escogencia del transformador de energía tomamos un factor de seguridad para la carga de 28% lo que nos da un valor de 305.9 Kva, tomamos un valor estándar en el mercado lo que nos da un transformador de 300 Kva trifásico en 34Kv / 208v y/ 120v

8.3.8 ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

Los escenarios bajo los cuales se realiza el análisis para suministro eléctrico son los siguientes:

- Garita de control, en este punto solo se requerirá de iluminación y tomacorrientes.
- Edificio de Bombeo: en este edificio se encuentran

Figura 26 Esquema eléctrico



8.3.8.1 Descripción Sistema de Telecomunicaciones

La acometida de comunicaciones al proyecto será a través de los postes eléctricos que se instalarán para la acometida eléctrica, una vez dentro del proyecto "garita de seguridad, el cableado de telecomunicaciones va en vigaductos para comunicaciones, el mismo conecta todos los edificios de la PTAP, el cableado de acometida de telecomunicaciones llegará al cuarto de comunicaciones que se encuentra en el edificio de administración, esta infraestructura permite llevar tanto fibra óptica, cableado tipo coaxial y cable de cobre multípares, el mismo va a depender del proveedor de telecomunicaciones que se escoja para el suministro de servicio, una vez en el cuarto eléctrico se dispondrá de servicio de telefonía tanto interna como externa de la PTAP a través de una central telefónica y data a través de router o swicht, el monitoreo de equipos e interconectividad de procesos se realiza a través de un sistema de scada (ver Informe de sistema Scada), el mismo interconectara equipos a través de cableado el cual viajara en los vigaducto diseñados para telecomunicaciones

8.3.9 TELEMETRÍA

La telemetría será monitoreada y controlada a través de la Sala del Sistema de Monitoreo, Telemetría y Control Central (SIMTECC). Los detalles de la sala y el monitoreo y control de la red desde la salida de la conducción hasta la red de distribución serán presentados en otro documento.

8.3.10 TANQUE DE RESERVA

Se ha previsto la instalación de un reservorio de 2MGD que servirá para atender picos y valles de la demanda y permitiendo que la planta trabaje de manera constante. El tanque tendrá unas dimesiones de 8.70m de altura y un diámetro de 34m. la base del tanque estará a una elevación de 125m.

8.3.11 SCADA

El sistema SCADA de la planta de agua potable controla la operación de las bombas de los sistemas de la estación y todas las válvulas motorizadas de los sistemas por gravedad, la planta y los tanques de reserva.

Las demás funciones deberán ser monitoreadas por los equipos e instrumentos de la planta potabilizadora. Todos los filtros tendrán un panel de control bajo techo donde se instalarán las botoneras para la operación de las siguientes válvulas motorizadas:

- Válvulas de entrada de agua sedimentada
- Válvulas de salida de agua filtrada
- Válvulas de drenaje
- Válvulas de salida de agua de lavado
- Válvula de retrolavado (agua) y válvula de entrada de aire.

Para la planta se controlarán las siguientes variables:

- Control: Instrumentación, válvula de salida del tanque de almacenamiento y todas las válvulas motorizadas.
- Estado: Todos los dosificadores de productos químicos y cloro-gas, bombas hidroneumáticas, sopladores de aire, válvula de salida del tanque de almacenamiento, alarmas de cloro, alarmas de nivel alto con el fin de identificar desbordamientos, válvulas motorizadas.
- Lectura: Medidor de agua cruda, medidor de agua tratada, turbiedad de agua cruda, turbiedad de agua tratada, nivel del tanque de aguas claras, analizador de cloro, % de apertura de la válvula de salida del tanque aguas claras, válvulas motorizadas y monitores de calidad.

Hidráulica: caudal y presión de salida de agua tratada.

Para el tanque de reserva se verificarán las siguientes variables:

- Control: Válvula de entrada y nivel del tanque de reserva.
- Estado: Válvula de entrada y nivel del tanque de reserva.
- Lectura: Válvula de entrada y nivel del tanque de reserva.

8.3.12 SELECCIÓN DE VÁLVULAS

Las válvulas que se seleccionarán en los distintos procesos de la PTAP, permitirán un adecuado, óptimo funcionamiento y desempeño de la planta, determinando en gran medida su rentabilidad, confiabilidad y disponibilidad. El uso adecuado de estos elementos para cada función o proceso es indispensable para asegurar un desarrollo completo.

Con el fin de seleccionar las válvulas adecuadas para los diversos procesos de la PTAP, se consideran las condiciones de operación como el fluido a manejar, temperatura, función lugar de instalación entre otros. Basados en esto, se clasifican las funciones de las válvulas a usar de la siguiente forma:

- Válvula de Corte
- Válvulas Solenoides
- Válvulas de Control
- Válvulas de Seguridad
- Válvulas de Retención

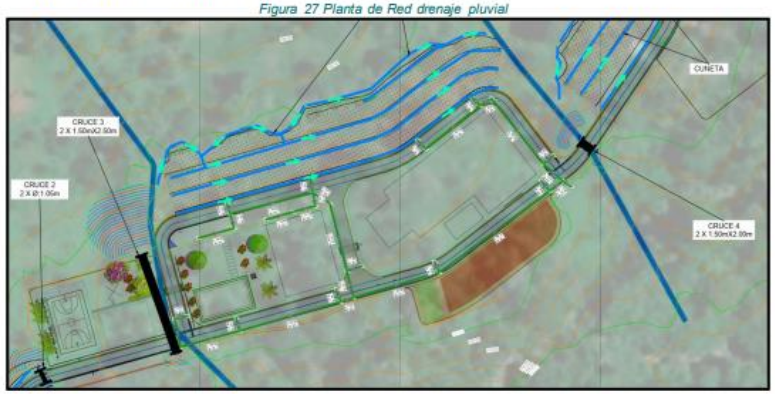
Filtros – panel de control bajo techo para la instalación de las botoneras para la operación de las válvulas motorizadas:

- Válvula de entrada de agua sedimentada
- Válvula de salida de agua filtrada
- Válvula de drenaje
- Válvula de salida de agua de lavado
- Válvula de retrolavado
- Válvula de entrada de aire

8.3.13 DRENAJE

El drenaje de la planta consta de dos zonas, la primera comprende el drenaje de los taludes producto de los cortes generados. Estos taludes serán protegidos contra la erosión por cunetas colocadas en las banquetas. El segundo comprende el sistema de drenaje del área de las vías y estacionamientos de la planta. Este drenaje constará de tragantes tipo parrilla y tipo L2 según las recomendaciones del MOP. Las tuberías serán de 24" con una longitud aproximada de 570m.

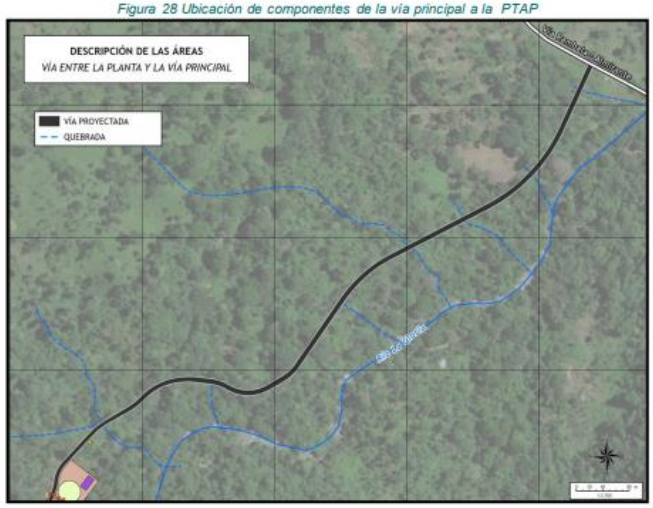
Figura 27 Planta de Red drenaje pluvial



8.4 ÁREA ENTRE LA PTAP Y LA VÍA PRINCIPAL

La zona de la planta a la vía principal está compuesta de la vía principal de acceso a la planta de aproximadamente 1014.53m la cual se plantea sea de asfalto con un ancho de 4.50m con hombros y cunetas. Del lado derecho en dirección a la planta se colocarán los postes eléctricos y la tubería de aducción, esta última será entregado en un diseño conceptual aparte.

Figura 28 Ubicación de componentes de la vía principal a la PTAP



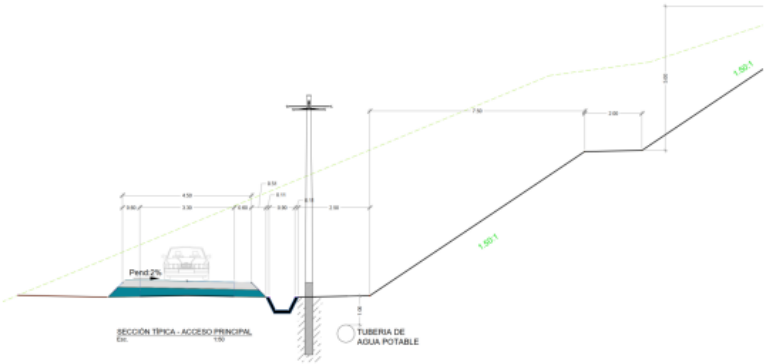
8.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA VÍA

La vía de acceso de la PTAP tiene una longitud de 1014.53m comprendida compuesta por una calzada de 4.50m según pliego. La vía de acceso de la PTAP inicia en el estacionamiento 0K+000 en la intersección la Vía Chiriquí – Almirante y finalizando partiendo en el estacionamiento 1K+014.52 a la garita de seguridad de la PTAP. En la intersección con la vía Vía Chiriquí – Almirante se colocarán los respectivos carriles de aceleración desaceleración.

8.4.2 Sección Típica

En la siguiente figura se presenta la sección típica de la vía de acceso a la PTAP así como los taludes propuestos.

Figura 29 Sección típica de la vía entre la PTAP y la vía principal



8.4.3 Estabilidad de Taludes

Tomando de referencia el estudio de suelo suministrado y el estudio geofísico, se considera un estrato de suelo limo arcilloso de aproximadamente 2.45 metros de consistencia medianamente firme a dura, plasticidad y humedad media a baja. Seguido de roca fracturada saturada. Esta caracterización estará sujeta a verificación con la campaña geotécnica propuesta.

Se proponen taludes de corte con pendientes 1.5H:1V

8.4.4 Pavimento

Para las consideraciones de tráfico se estimó la cantidad de vehículos livianos que ingresarán a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), dentro de los cuales se consideró los vehículos para el funcionamiento de la PTAP, los de visitas así como los camiones de suministros de materia prima, camiones de servicio o mantenimiento y un porcentaje de camiones que harán uso de la vía durante la construcción y los que tendrán a su cargo la instalación del equipo necesario para el funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de (PTAP).

Se ha considerado para la pavimentación de las vías sea pavimento flexible.

Figura 30 Estructura de pavimento del acceso a la PTAP

8.4.5 Drenaje

El manejo de la escorrentía en la vía de acceso principal a la PTAP se realizará a través de cunetas en las zonas de los taludes para la protección contra la erosión y una cuneta la cual se encuentra del lado de la vía. Esta conducirá el flujo hasta las alcantarillas. Estas alcantarillas son 6 de las 10 en total que se encuentran en todo el proyecto con secciones tipo cajón y circulares.

8.4.6 Postes e Iluminación

La acometida eléctrica será instalada en postes de hormigón de 12 metros, en caso de cambiar los requerimientos a 2 circuitos trifásicos se requeriría de postes de hormigón de 14 metros normados por la empresa eléctrica, en estos postes cumplirán con el propósito de llevar la energía eléctrica y a su vez se instalarán luminarias, para la iluminación de la vía de acceso, se considera una separación entre postes de +/- 50 metros. Al ser una zona con características de un área densa arboles sin control de crecimiento, se recomienda utilizar cable ecológico para las líneas trifásicas de alimentación a la PTAP. Este diseño conceptual de la línea trifásica será presentando en un paquete separado.

9 Resoluciones Aplicables y Reglamentos

El dimensionamiento de todos los elementos que conforman el proyecto se realizara cumpliendo las siguientes normas reglamentos y decretos:

9.1 Compendio de Normas Técnicas utilizadas en el IDAAN

Además de las Normas técnicas utilizadas en el IDAAN se cumplirán con todas las leyes, normas, especificaciones y reglamentos que rigen la contratación y la tramitación de obras establecidas por

- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Ministerio de Vivienda (MIVI)
- Ministerio de Salud (MINSA)
- Municipios

- Autoridad del Ambiente

9.2 Normas sobre Agua Potable

- Reglamento Técnico de DGNTI – COPANIT 23- 395-99-Agua Potable.

9.3 Normas sobre Aguas Servidas

- Reglamento Técnico de DGNTI – COPANIT 24-99- Calidad de Agua y Reutilización de Aguas Residuales Tratadas.
- Reglamento Técnico DGTNI –COPANIT 35-2000- Descarga de efluentes líquidos directamente a Cuerpos y Masas de Aguas Superficiales y Subterráneas.
- Reglamento Técnico DGTNI –COPANIT 39-2000- Descarga de Efluentes Líquidos Directamente al Sistema de Recolección de Aguas Residuales.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000– Usos y Disposición de Lodos.

9.4 Normas sobre Protección y Control Ambiental

- Ley 41 del 1º de julio del 1998 – Ley General de Ambiente
- Decreto Ejecutivo N.º 59 del 16 de marzo 2000 – Reglamentación del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto ley N.º 35 del 22 de septiembre de 1966– Sobre el uso de las Aguas.
- Decreto Ejecutivo N.º 58 –Procedimiento para La Elaboración de Normas de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles – del 16 de marzo 2000.
- Decreto Ejecutivo N.º 57– 10 de agosto 2004 Reglamento de Auditorías Ambientales y PAMAS.
- Resolución AG-0026-2002, Cronograma de Cumplimiento para la Categorización y Adecuación a los reglamentos técnicos para descarga de aguas residuales.
- Resolución AG-092 2001, Manual Operativo de valuación de Impacto Ambiental.
- Ley N.º 66 del 10 de noviembre de 1947
- Código Sanitario de la República de Panamá. Ley N.º 1 del 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá.
- Ley N.º 24 del 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo N°16 del 5 de marzo de 2002, por el cual se modifica el Decreto Ejecutivo 104 del 23 de diciembre de 1994, sobre Programas Hidrológicos Internacional.
- Ley N.º 44 de 5 de agosto de 2002, que establece el Régimen Administrativo Especial, para el manejo, protección y conservación de cuencas hidrográficas de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo N.º 57 de 16 de marzo de 200, por el cual se reglamenta la conformación y funcionamiento de las Comisiones 01Consultivas Ambientales.
- Resolución N.° 002-01 de 19 de julio de 2001, mediante la cual se coordina la labor de los miembros SIA con la Autoridad Nacional del Ambiente.
- Ley N.° 77 de 28 de diciembre 2001, que reorganiza el IDAAN y dictan otras disposiciones.
- Reglamento Operativo de la Red Nacional de Cooperación para la Educación Ambiental No Formal.

9.5 Normas sobre tuberías para sistemas de Agua Potable y Alcantarillados Sanitarios

Todas las tuberías y accesorios se ajustarán a las siguientes normas:

- American Water Works Association (A.W.W.A.)
- Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (A.S.T.M.)
- Cast Iron Pipe Association.
- American National Standards Institute (A.N.S.I.) v. Norma Internacional ISO.

9.6 Normas para construcción de Elementos Estructurales Metálicos, Torres de Metal, Tuberías y Tanques de Acero

Todas las obras se regirán para las siguientes normas:

- AWS (American Welding Society)
- ASME (American Society of Mechanical Engineering)

9.7 Normas para Obras Civiles e incluyendo las reparaciones de Pavimento de Hormigón y Asfalto

Todas las obras civiles de regirán para las siguientes normas e incluyendo las reparaciones de hormigón y asfalto

- REP-2014
- ACI
- AISC
- ASTM
- AWS
- AASHTO

ANEXO N° 3

INFORME CONCEPTUAL DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

INFORME CONCEPTUAL DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Revisión: 00 Fecha: 25/04/2022

Realizado	Comprobado	Aprobado
Ing. Osmy Cedeño	Ing. Boris Gómez	Ing. Boris Gómez
PLADES	PLADES	PLADES

ÍNDICE

1. Consideraciones Geotécnicas 3
2. Evaluación de Estabilidad de Taludes 4
2.1. Documentos de referencia 4
2.2. Criterios y Metodologías de Cálculos 4
2.3. Análisis y Resultados 6
3. Conclusiones y Recomendaciones 18
4. Anexo 18
4.1. Planos 18
4.2. Estudios 18

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Tabla 5.12 Aceleraciones espectrales Ss y S1. Fuente: REP-2014, Capítulo 5 - Requisitos de diseño sísmico, sección 5.12 3
Tabla 2. Cuadro A6.2.6.2.1 Dureza y Resistencia de las rocas. Fuente. REP-2014 5
Tabla 3. Cuadro A6.2.6.6.1 Valores típicos de Propiedades de Suelos y rocas. Fuente. REP-2014 5
Tabla 4. Propiedades de los suelos 6
Tabla 5. Propiedades de rocas a validar 7
Tabla 6. Pendientes propuestas 7
Tabla 7. Resume de los análisis a corto plazo 7

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Geológico de Panamá, del Ministerio de Comercio e Industrias. Escala 1:250,00. Fuente:https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?layers=fba7da0e34e34d97bb6c79586c1fec1a 3
Figura 2. Ubicación de Sondeos y perfiles geofísicos 4
Figura 3 Hoyo 15 (Toma)- Análisis estático Modelo no drenado 8
Figura 4. Hoyo 15 (Toma) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g 8
Figura 5 Hoyo 13 (Acceso a Toma) - Análisis estático Modelo no drenado 9
Figura 6. Hoyo 13 (Acceso a Toma) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g 9
Figura 7 Hoyo 11 (PTAP) - Análisis estático Modelo no drenado 10
Figura 8. Hoyo 11 (PTAP) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g 10
Figura 9 Hoyo 9 (Tanque de agua)- Análisis estático Modelo no drenado 11
Figura 10. Hoyo 9 (Tanque de agua) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g 11
Figura 11 Hoyo 8 (Acceso a PTAP) - Análisis estático Modelo no drenado 12
Figura 12. Hoyo 8 (Acceso a PTAP) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g 12
Figura 13. Hoyo 15 (Toma) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb 13
Figura 14. Hoyo 15 (Toma) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh = 0.11g 13
Figura 15. Hoyo 13 (Acceso a Toma) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb 14
Figura 16. Hoyo 13 (Acceso a Toma) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh=0.11g 14
Figura 17. Hoyo 11 (PTAP) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb 15
Figura 18. Hoyo 11 (PTAP) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh=0.11g 15
Figura 19. Hoyo 9 (Tanque de agua) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb 16
Figura 20. Hoyo 9 (Tanque de agua) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh=0.11g 16
Figura 21. Hoyo 8 (Acceso a PTAP) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb 17
Figura 22. Hoyo 8 (Acceso a PTAP) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh =0.11g 17

INFORME EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

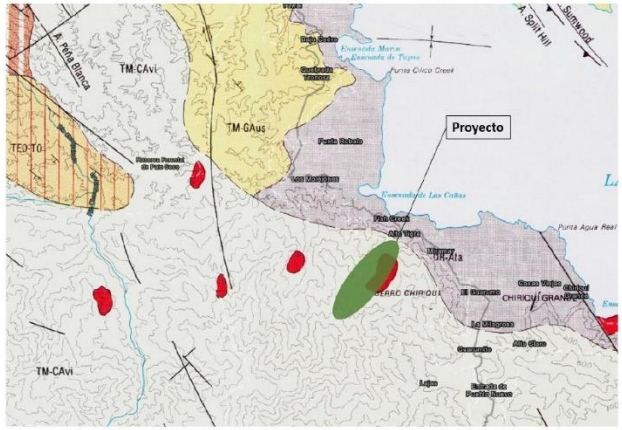
1. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

Tomando en cuenta el mapa geológico de Panamá, se destaca dentro del marco litológico, en el área de estudio que se muestra en la Figura 1, se pueden encontrar rocas pertenecientes a los siguientes grupos y formaciones:

- ✓ Grupo Cañazas, Formación Virigua (TM-CAvi), compuesta por Andesitas, basaltos. Brechas, tobas, bloques, sub-intrusivos, diques-swarns, sedimentos volcánicos.
- ✓ Grupo Tabasará, Formación Guayabito (TMPL-TAgy), compuesta por granodiorita y Monzonitas.

Cabe destacar que las descripciones de los materiales proporcionadas anteriormente se basan en el Mapa Geológico de Panamá que se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Mapa Geológico de Panamá, del Ministerio de Comercio e Industrias. Escala 1:250,00. Fuente:https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?layers=fba7da0e34e34d97bb6c79586c1fec1a



De acuerdo con el Reglamento Estructural de Panamá 2014 (REP-2014), para un periodo de retorno de 2,500 años, la zona de estudio tiene respuestas espectrales de aceleración, Ss de 0.2 segundos (5% de amortiguamiento), clase de sitio B, de 1.078g. Mientras que la respuesta espectral de aceleración, S1 de 1.0 segundo (5% de amortización crítico), Clase de sitio B, está en 0.443g.

Tabla 1. Tabla 5.12 Aceleraciones espectrales Ss y S1. Fuente: REP-2014, Capítulo 5 - Requisitos de diseño sísmico, sección 5.12.

CIUDAD	Provincia	Latitud	Longitud	Sitio Clase	Ss	S_1
Aguadulce	Coclé	08°15'00"N	80°33'00"W	B	0.720	0.304
Ailigandí	Kuna Yala	09°14'00"N	78°01'00"W	B	0.940	0.380
Almirante	Bocas del Toro	09°18'00"N	82°24'00"W	B	1.282	0.517
Bocas del Toro	Bocas del Toro	09°20'00"N	82°15'00"W	B	1.285	0.522
Boquete	Chiriquí	08°47'00"N	82°26'00"W	B	1.410	0.529
Changuinola	Bocas del Toro	09°26'00"N	82°31'00"W	B	1.349	0.532
Chepo	Panamá	09°10'00"N	79°06'00"W	B	0.940	0.369
Chiriquí Grande	Bocas del Toro	08°57'00"N	82°07'00"W	B	1.078	0.443
Chitré	Herrera	07°58'00"N	80°26'00"W	B	0.776	0.381
Chorrera	Panamá	08°52'40"N	79°46'41"W	Ver mapas		
Colón	Colón	09°21'33"N	79°54'05"W	Ver mapas		
Concepción	Chiriquí	08°31'00"N	82°37'00"W	B	1.500	0.607
Coronado	Coclé	08°31'57"N	79°53'13"W	B	0.596	0.258
David	Chiriquí	08°25'38"N	82°25'51"W	B	1.500	0.564
El Real	Darién	08°06'36"N	77°44'04"W	B	1.445	0.503
El Valle	Coclé	08°36'03"N	80°07'49"W	B	0.592	0.247
Jaqué	Darién	07°31'03"N	78°10'13"W	B	0.940	0.380
La Palma	Darién	08°24'10"N	78°08'43"W	B	0.940	0.380
Las Tablas	Los Santos	07°46'00"N	80°17'00"W	B	0.836	0.390
Panamá	**Panamá**	**08°59'37"N**	**79°31'11"W**	Ver mapas		
Penonomé	Coclé	08°31'00"N	80°22'00"W	B	0.623	0.260
Portobelo	Colón	09°33'00"N	79°39'00"W	B	0.940	0.380
Puerto Armuelles	Chiriquí	08°17'00"N	82°52'00"W	B	1.500	0.636
Puerto Obaldía	Kuna Yala	08°39'52"N	77°25'08"W	B	0.940	0.370
Santiago	Veraguas	08°06'00"N	80°59'00"W	B	0.712	0.347
Soná	Veraguas	08°01'00"N	81°19'00"W	B	0.800	0.368
Tonosí	Los Santos	07°24'00"N	80°27'00"W	B	1.020	0.517

2. Evaluación de Estabilidad de Taludes

A continuación, se presentan los análisis de evaluación de estabilización de los taludes. Estos fueron basados en la información proporcionada por el cliente la cual consistió en quince (15) perforaciones con SPT denominadas Hoyo 1 al 15, realizados por la empresa Laboratorios JESMAR en el mes de mayo del año 2021, iniciando la época lluviosa. También, se suministraron estudios geofísicos que incluyen 15 perfiles realizados por la empresa Mapintec Geotechnologies, Inc.

2.1. Documentos de referencia

Los documentos de referencia utilizados para este estudio fueron:

1. El Reglamento Estructural de Panamá (REP-2014)
2. Slope stability EM-11110-2-1902, de octubre de 2003. U.S. Army Corps of Engineers.

2.2. Criterios y Metodologías de Cálculos

Los estratos de suelo se caracterizaron de acuerdo con los sondeos realizados para cada uno de los sitios en conjunto con los resultados de los estudios geofísicos realizados, Ver Tabla 2.

El estrato superior se caracterizó de acuerdo con los ensayos realizados en los sondeos mientras que los estratos rocosos fueron caracterizados tomando como referencia los cuadros A6.2.6.2.1 y A6.2.6.6.1 del REP-2014 debido a que no se cuentan con ensayos en las rocas fracturadas y sana (ver Tabla 2 y Tabla 3) y se asumieron los valores índices de estructuras geológicas, coeficiente de masa de roca dañado y la constante de fuerza de material en la roca intacta para las peores las condiciones. Estas propiedades deberán ser ajustadas una vez de realicen las extracciones de testigos, se realicen los ensayos de compresión y un geólogo determine las características de las rocas.

Para los parámetros no drenados de los suelos finos se tomó de referencia la presión no confinada del suelo reportado en el estudio de suelo suministrado para determinar la cohesión no drenada (Cu = qu /2).

Figura 2. Ubicación de Sondeos y perfiles geofísicos

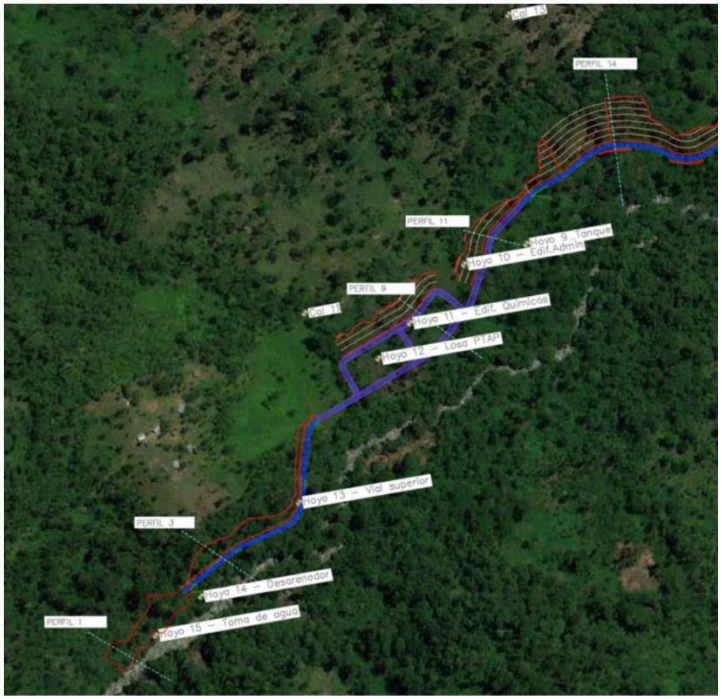


Tabla 2. Cuadro A6.2.6.2.1 Dureza y Resistencia de las rocas. Fuente. REP-2014

Cuadro A6.2.6.2.1 Dureza y Resistencia de las Rocas

Dureza	Resistencia	Rango de Resistencia No-Confinada q_u (MPa)	Descripción de la Roca	Tipo de Roca
RH-0 Muy suave	Extremadamente débil	<1	Fácilmente mellada y pulverizada con la uña; cortada y tallada con cuchillo; se fractura con presión manual ligera. Se desintegra con un solo golpe del martillo.	Rocas piroclásticas y sedimentarias con fuerte alteración hidrotermal. Arcillas esquistosas, tiza, sal de roca, piedra jabón. Salbanda (gouge).
RH-1 Suave	Muy débil	1 - 5	Se mella y pulveriza fácilmente con un cuchillo o con presión ligera del pico del martillo. Se puede rallar con la uña. Se fractura con presión manual ligera a moderada.	Rocas sedimentarias y volcánicas extrusivas formadas de partículas finas con fuerte alteración a minerales arcillosos: tobas alteradas, areniscas y lutitas.
RH-2 Moderadamente suave	Débil	5 - 25	Se puede mellar hasta 2 mm de profundidad con el cuchillo o con presión moderada a alta del pico del martillo. Se fractura con un golpe ligero del martillo o con presión manual alta.	Rocas piroclásticas con matriz alterada a minerales arcillosos, tales como los aglomerados tobáceos. Rocas sedimentarias clásticas con cementación pobre o inexistente: conglomerados.
RH-3 Moderadamente dura	Moderadamente fuerte	25 - 50	Se puede rallar con cuchillo o presión ligera a moderada de la punta del pico del martillo. Se fractura con un golpe moderado del martillo.	Rocas piroclásticas, con matriz poco alterada o sin alteración. Rocas sedimentarias con cementación calcárea.
RH-4 Dura	Fuerte	50 - 100	Puede ser rallado con el cuchillo y con dificultad con el pico del martillo, usando fuerte presión. Se fractura con un golpe fuerte del martillo.	Rocas piroclásticas, bien soldadas, ignimbritas y calizas; rocas sedimentarias fuertemente cementadas, areniscas calcáreas.
RH-5 Muy dura	Muy fuerte	100 - 250	No se puede rallar con el cuchillo ni con el pico del martillo. Se fractura con repetidos golpes fuertes del martillo.	Rocas ígneas intrusivas como granito, gabro, ígneas extrusivas como basaltos y andesitas, metamórficas como el mármol.

Tabla 3. Cuadro A6.2.6.6.1 Valores típicos de Propiedades de Suelos y rocas. Fuente. REP-2014

Cuadro A6.2.6.6.1 Valores Típicos de Propiedades de Suelos y Rocas (cont.)

VI. Propiedades Típicas de Rocas (Referencia 12)

Tipo	Textura	Estructura	γ_d (g/cm^3)	Uc (KPa)	E (MPa)
ÍGNEAS					
Granito	Gruesa a mediana	Masiva, con juntas muy espaciadas	2.69	70,000 – 175,000	28,000 – 49,000
Diorita	Gruesa a mediana	Masiva, con juntas muy espaciadas	2.82	70,000 – 175,000	35,000 – 56,000
Gabbro	Gruesa a mediana	Masiva, con juntas muy espaciadas	2.88	105,000 - 210,000	49,000 – 84,000
Riolita	Fina	Masiva, con muchas juntas	2.59	70,000 – 175,000	35,000 – 56,000
Andesita	Fina	Masiva, con muchas juntas	2.66	70,000 – 175,000	42,000 – 63,000
Basalto	Fina	Masiva, con muchas juntas	2.85	105,000 - 210,000	49,000 – 90,000
Obsidiana	Vidriosa	Masiva	2.20	14,000 – 56,000	7,000 – 28,000
Toba	Gruesa	Cenizas cementadas	1.60	1,400 – 7,000	1,000 – 7,000
METAMÓRFICAS					
Gneiss	Gruesa a mediana	Bandeada a foliada	2.70	70,000 – 140,000	28,000 – 56,000
Esquisto	Fina	Foliada	2.67	35,000 – 105,000	14,000 – 35,000
Pizarra	Fina	Formada de placas	2.69	70,000 – 140,000	35,000 – 56,000
Cuarzita	Fina	Masiva, fina, con pocas juntas	2.66	105,000- 245,000	42,000 – 56,000
Mármol	Fina a muy fina	Masiva, fina, con pocas juntas	2.69	84,000 – 210,000	49,000 – 70,000
Serpentina	Varias	Masiva, a menudo suave	2.53	7,000 – 70,000	7,000 – 35,000
SEDIMENTARIAS					
Conglomerado	Gruesa, redondeada	Estratificada, cementada	2.48	35,000 – 105,000	7,000 – 35,000
Brecha	Gruesa, angular	Estratificada, cementada	2.53	35,000 – 105,000	7,000 – 35,000
Arenisca	Mediana	Estratificada, cementada	2.35	28,000 – 84,000	7,000 – 21,000

Se utilizó el programa Geoslope, con el módulo Slope W, para la generación del modelo y la verificación de la estabilidad de los taludes, mediante el método de equilibrio límite, considerando las etapas a corto y largo plazo. Es importante mencionar que este programa no calcula deformaciones para la verificación de la estabilidad.

En el libro "Slope Stability" EM-11110-2-1902, de octubre de 2003 del U.S. Army Corps of Engineers, se mencionan los factores mínimos de seguridad para estabilidad del talud, basados en las siguientes condiciones:

- ✓ Durante y al Final de la Construcción: Factor de Seguridad mínimo = 1.30.
- ✓ A largo plazo: Factor de Seguridad Mínimo = 1.50.

Se considera que estos factores de seguridad son apropiados para la verificación de la estabilidad de los taludes de este proyecto.

La condición sísmica pseudoestática en el análisis de estabilidad, por su parte, es una condición temporal, y en muros de retén se puede utilizar un factor de seguridad mínimo de 1.20, con base en lo estipulado en el REP-2014. Sin embargo, para taludes puede ser menor, pero en ningún caso inferior a 1.00 durante el período de vida útil.

El valor de coeficiente de aceleración horizontal que aplica el programa de cálculo de estabilidad de taludes está en el orden de 0.40 del valor de la aceleración máxima (Apga/g) del sismo. Para los análisis se ha utilizado valores de coeficiente de aceleración horizontal de Kh= 0.11g (40% de 0.28g). Los cálculos están basados en lo estipulado en el REP-2014 para este sector, en el cuadro A6.5.5.4.1 numeral 6 de esta norma.

2.3. Análisis y Resultados

El informe suministrado por el cliente indica la presencia de limos con poca plasticidad y en algunos sitios con boulders. Bajo este estrato, de acuerdo con los perfiles geofísicos, se encuentra un estrato considerable de roca meteorizada fracturada con presencia de agua y afloramientos de roca sana en algunos sitios.

Para los análisis presentados, se considera el nivel freático en el estrato de roca fracturada de acuerdo con la interpretación de los perfiles geofísicos. Sin embargo, es importante señalar que la presencia de nivel freático aumenta las fuerzas cortantes en los taludes y reduce la capacidad portante del suelo.

Los análisis de estabilidad se realizaron para cuatro condiciones:

- ✓ Análisis estático a corto plazo.
- ✓ Análisis pseudoestático a corto plazo
- ✓ Análisis estático a largo plazo.
- ✓ Análisis pseudoestático a largo plazo.

Para los análisis de estabilidad, utilizó el software Geoslope mediante el método de Equilibrio Límite de Morgenstern & Price (1965) considerando los parámetros geotécnicos que se muestran en la Tabla 4 para la estratigrafía.

Tabla 4. Propiedades de los suelos

Sondeo	Material	Tipo de suelo compresible	g (KN/m³)	Propiedades no drenadas	Propiedades drenadas	
				Cu (KN/m²)	f (º)	C'(KN/m²)
Hoyo 15 (Toma)	Suelo con Boulder	ML	17.6	20	30	5
Hoyo 13 (Acceso a Toma)	Suelo	ML	17.5	60	14	31
Hoyo 11 (PTAP)	Suelo	SC	16.5	20	27	10
Hoyo 9 (Tanque de agua)	Suelo con Boulder	ML	16.8	40	30	11
Hoyo 8 (Acceso a PTAP)	Suelo	ML	17.1	26	24	12

Para los casos de análisis a corto plazo se utilizan comportamientos drenados para los suelos granulares y comportamientos no drenados para los suelos cohesivos.

Para los estratos rocosos se utilizó el criterio de Hoek-Brown (2002). Cabe mencionar que el modelo deberá ser calibrado y ajustado con los valores de los estudios a realizar en el estrato rocoso. Ver consideraciones en Tabla 5.

Los espesores de los estratos se basan en la interpretación de los perfiles geofísicos

En la Tabla 6 se presentas las pendientes propuestas para el banqueteo. En laTabla 7 y Tabla 8 se presenta el resumen de los resultados obtenidos.

En las Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12 , Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19, Figura 20, Figura 21 y Figura 22 se muestran los modelos con los análisis a corto y largo plazo realizados.

Tabla 5. Propiedades de rocas a validar

Toma

Roca fracturada
CRITERIO HOEK-BROWN

GSI =	20	mb =	0.574
mi =	10	s =	0.000138
D =	0	a =	0.544
σci (Kpa) =	5000	σc (Kpa)=	39.75
		σt (Kpa)=	-1.20
γ (KN/m3) =	22		
H (m) =	1.79	σcm (Kpa)=	405.75
		Taludes	
		σ3max (Kpa):	**34.98**

ACCESO A TOMA

Roca fracturada
CRITERIO HOEK-BROWN

GSI =	20	mb =	0.574
mi =	10	s =	0.000138
D =	0	a =	0.544
σci (Kpa) =	5000	σc (Kpa)=	39.75
		σt (Kpa)=	-1.20
γ (KN/m3) =	22		
H (m) =	17.34	σcm (Kpa)=	405.75
		Taludes	
		σ3max (Kpa):	**276.19**

Roca Sana
CRITERIO HOEK-BROWN

GSI =	60	mb =	2.397
mi =	10	s =	0.011744
D =	0	a =	0.503
σci (Kpa) =	25000	σc (Kpa)=	2672.74
		σt (Kpa)=	-122.51
γ (KN/m3) =	24.3		
H (m) =	17.34	σcm (Kpa)=	5455.14
		Taludes	
		σ3max (Kpa):	**382.02**

PTAP

Roca fracturada
CRITERIO HOEK-BROWN

GSI =	20	mb =	0.574
mi =	10	s =	0.000138
D =	0	a =	0.544
σci (Kpa) =	5000	σc (Kpa)=	39.75
		σt (Kpa)=	-1.20
γ (KN/m3) =	22		
H (m) =	16.58	σcm (Kpa)=	405.75
		Taludes	
		σ3max (Kpa):	**265.16**

Tanque de agua

Roca fracturada
CRITERIO HOEK-BROWN

GSI =	20	mb =	0.574
mi =	10	s =	0.000138
D =	0	a =	0.544
σci (Kpa) =	5000	σc (Kpa)=	39.75
		σt (Kpa)=	-1.20
γ (KN/m3) =	22		
H (m) =	15.05	σcm (Kpa)=	405.75
		Taludes	
		σ3max (Kpa):	**242.79**

Acceso principal

Roca fracturada
CRITERIO HOEK-BROWN

GSI =	20	mb =	0.574
mi =	10	s =	0.000138
D =	0	a =	0.544
σci (Kpa) =	5000	σc (Kpa)=	39.75
		σt (Kpa)=	-1.20
γ (KN/m3) =	22		
H (m) =	34.79	σcm (Kpa)=	405.75
		Taludes	
		σ3max (Kpa):	**520.48**

Tabla 6. Pendientes propuestas

Sondeo	Pendiente	Altura	Ancho de berma
Hoyo 15 (Toma)	1.5H:1V	5	3
Hoyo 13 (Acceso a Toma)	0.75H:1V	5	-
Hoyo 11 (PTAP)	1.5H:1V	5	2
Hoyo 9 (Tanque de agua)	1.5H:1V	5	2
Hoyo 8 (Acceso a PTAP)	1.5H:1V	5	2

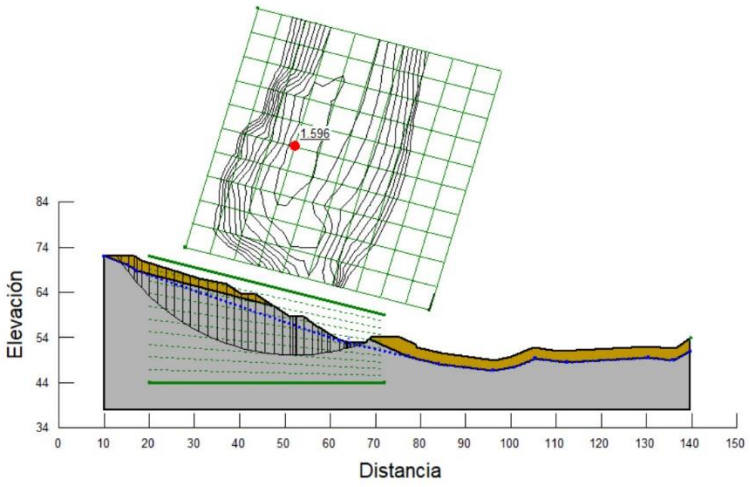
Tabla 7. Resume de los análisis a corto plazo

Sondeo	Modelo	FS estático	FS pseudoestático kh = 0.11
Hoyo 15 (Toma)	No drenado	1.60	1.21
Hoyo 13 (Acceso a Toma)	No drenado	1.43	1.26
Hoyo 11 (PTAP)	No drenado	1.55	1.21
Hoyo 9 (Tanque de agua)	No drenado	1.68	1.27
Hoyo 8 (Acceso a PTAP)	No drenado	1.47	1.13

Tabla 8. Resume de los análisis a largo plazo

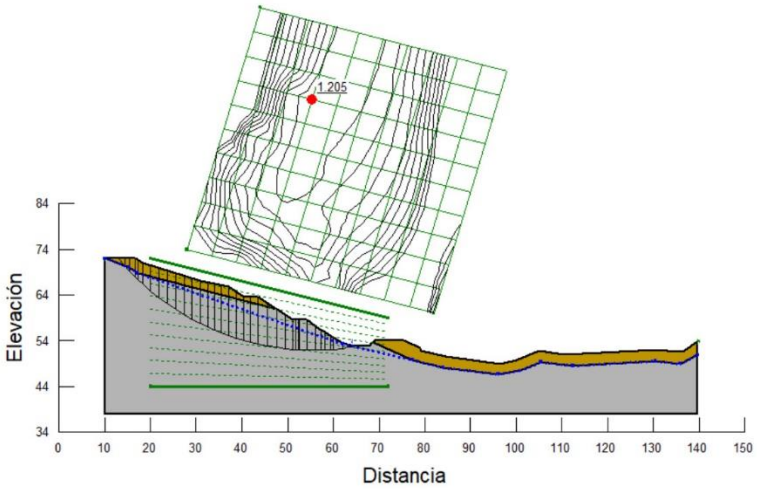
Sondeo	Modelo	FS estático	FS pseudoestático kh = 0.11
Hoyo 15 (Toma)	Mohr-Coulomb	1.59	1.20
Hoyo 13 (Acceso a Toma)	Mohr-Coulomb	1.42	1.25
Hoyo 11 (PTAP)	Mohr-Coulomb	1.55	1.21
Hoyo 9 (Tanque de agua)	Mohr-Coulomb	1.68	1.27
Hoyo 8 (Acceso a PTAP)	Mohr-Coulomb	1.47	1.13

Figura 3 Hoyo 15 (Toma)- Análisis estático Modelo no drenado



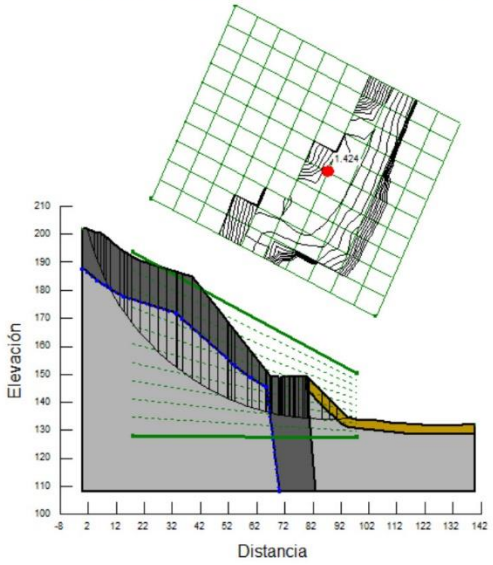
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22		Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Undrained (Phi=0)	17.6	20			1	0.25	Yes

Figura 4. Hoyo 15 (Toma) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g



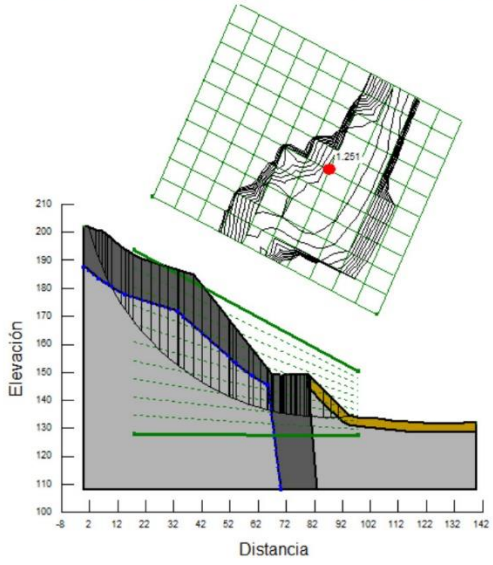
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22		Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Undrained (Phi=0)	17.6	20			1	0.25	Yes

Figura 5 Hoyo 13 (Acceso a Toma) - Análisis estático Modelo no drenado



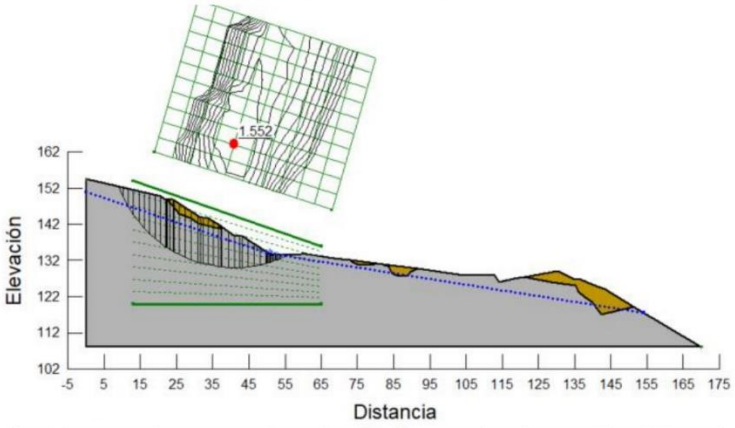
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Roca sana	Shear Normal Fn.	24.3			Hoek-Brown sana	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	17.5	14	31		0	1	0.25	Yes

Figura 6. Hoyo 13 (Acceso a Toma) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g



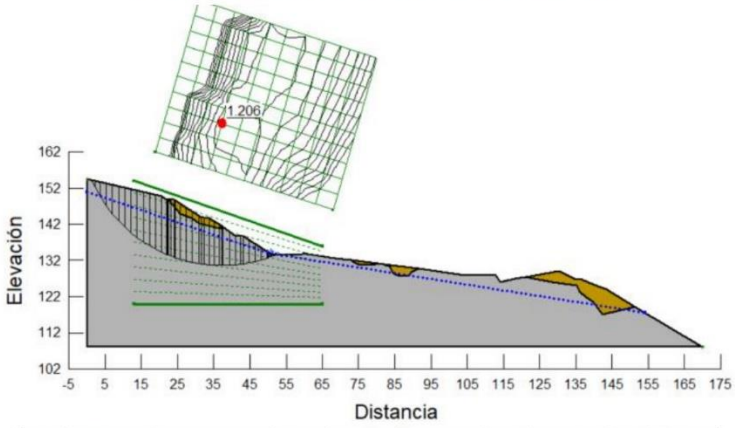
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Roca sana	Shear Normal Fn.	24.3			Hoek-Brown sana	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	17.5	14	31		0	1	0.25	Yes

Figura 7 Hoyo 11 (PTAP) - Análisis estático Modelo no drenado



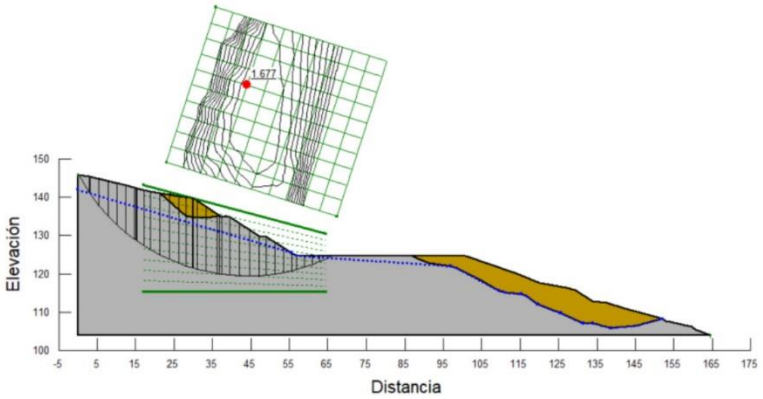
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22		Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Undrained (Phi=0)	16.5	20			1	0.25	Yes

Figura 8. Hoyo 11 (PTAP) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g



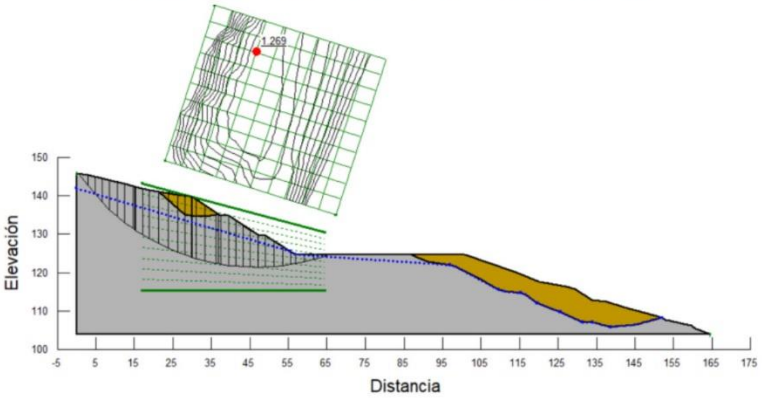
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22		Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Undrained (Phi=0)	16.5	20			1	0.25	Yes

Figura 9 Hoyo 9 (Tanque de agua)- Análisis estático Modelo no drenado



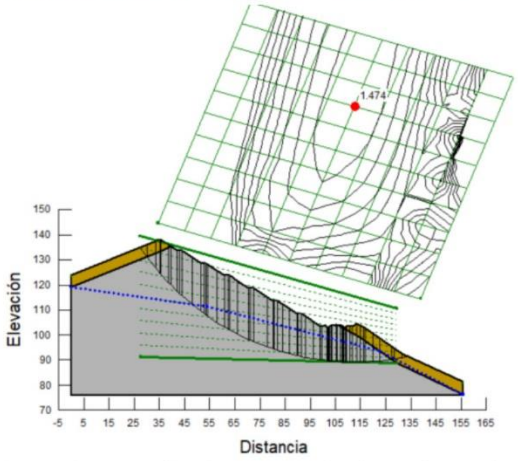
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22		Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Undrained (Phi=0)	16.8	40			1	0.25	Yes

Figura 10. Hoyo 9 (Tanque de agua) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g



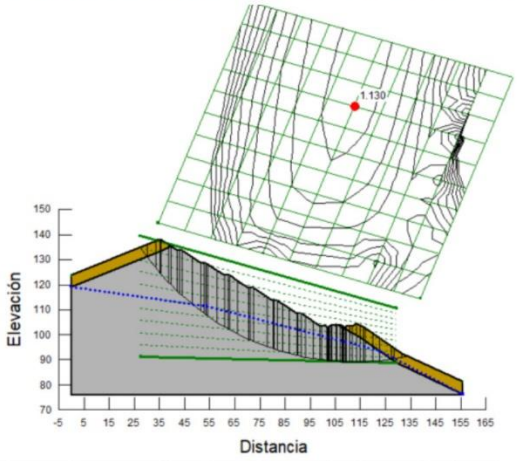
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22		Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Undrained (Phi=0)	16.8	40			1	0.25	Yes

Figura 11 Hoyo 8 (Acceso a PTAP) - Análisis estático Modelo no drenado



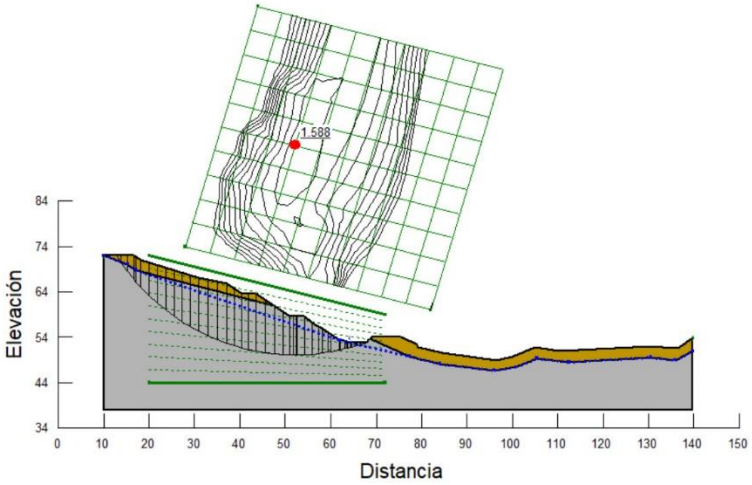
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22		Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Undrained (Phi=0)	17.1	26			1	0.25	Yes

Figura 12. Hoyo 8 (Acceso a PTAP) - Análisis estático Modelo no drenado, kh=0.11g



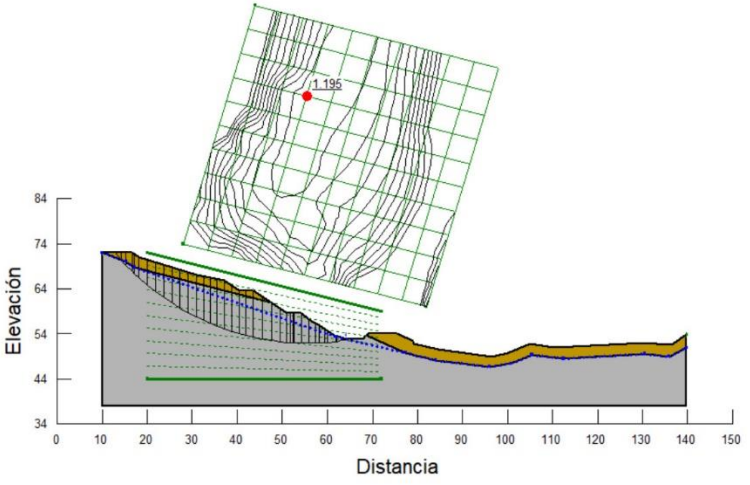
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22		Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Undrained (Phi=0)	17.1	26			1	0.25	Yes

Figura 13. Hoyo 15 (Toma) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb



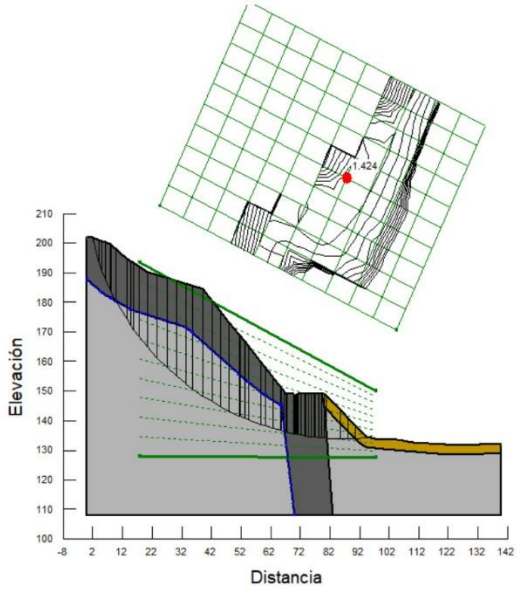
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	17.6	5	30		0	1	0.25	Yes

Figura 14. Hoyo 15 (Toma) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh = 0.11g



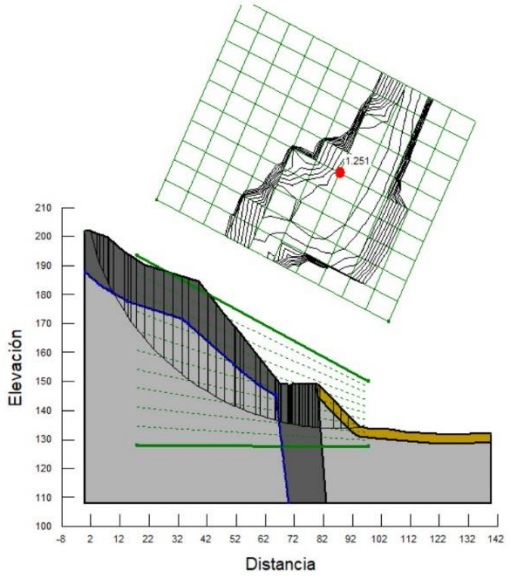
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	17.6	5	30		0	1	0.25	Yes

Figura 15. Hoyo 13 (Acceso a Toma) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb



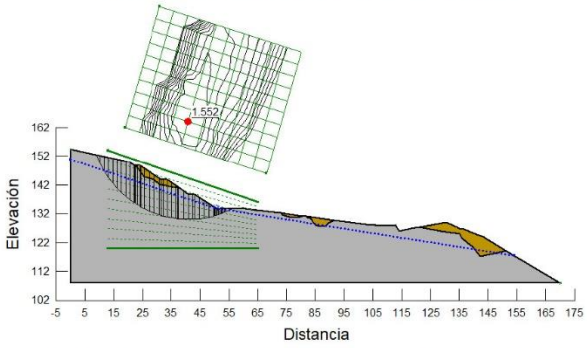
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	025	Yes
	Roca sana	Shear/Normal Fn.	24.3			Hoek-Brown sana	0	1	025	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	17.5	14	31		0	1	025	Yes

Figura 16. Hoyo 13 (Acceso a Toma) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh=0.11g



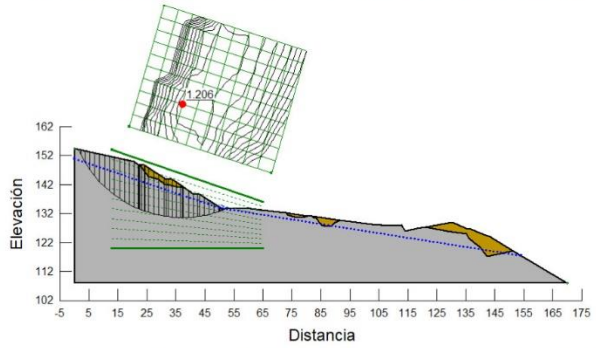
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	025	Yes
	Roca sana	Shear/Normal Fn.	24.3			Hoek-Brown sana	0	1	025	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	17.5	14	31		0	1	025	Yes

Figura 17. Hoyo 11 (PTAP) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb



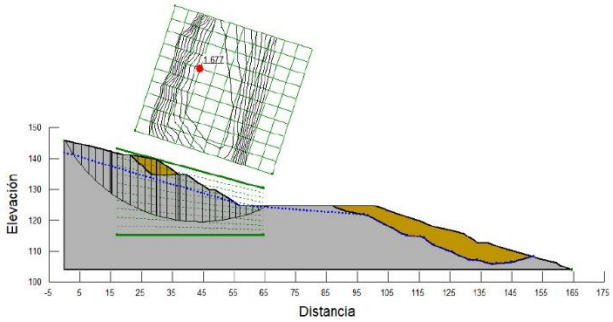
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	16.5	10	27		0	1	0.25	Yes

Figura 18. Hoyo 11 (PTAP) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh=0.11g



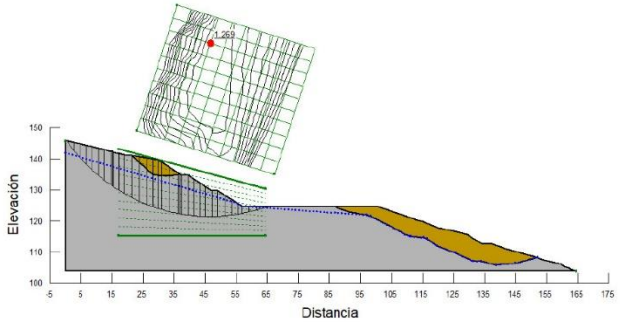
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	16.5	10	27		0	1	0.25	Yes

Figura 19. Hoyo 9 (Tanque de agua) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb



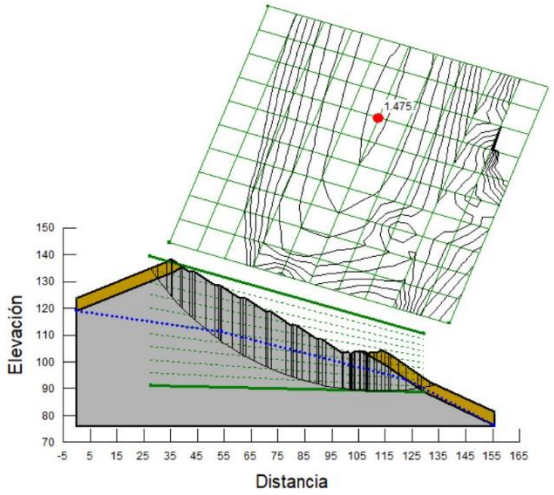
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	16.8	11	30		0	1	0.25	Yes

Figura 20. Hoyo 9 (Tanque de agua) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh=0.11g



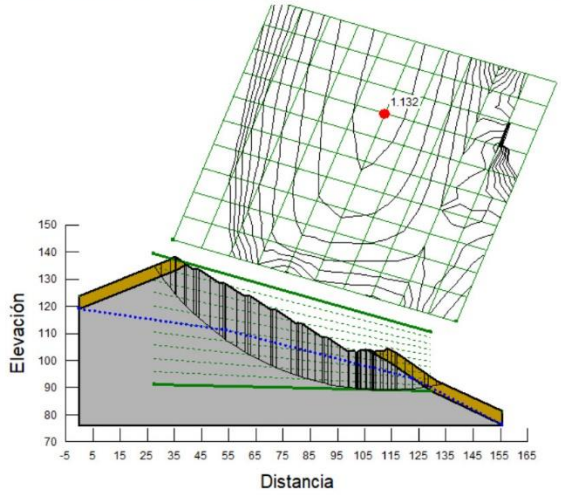
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	Suelo ML	Mohr-Coulomb	16.8	11	30		0	1	0.25	Yes

Figura 21. Hoyo 8 (Acceso a PTAP) - Análisis estático Modelo Mohr-Coulomb



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	SueloML	Mohr-Coulomb	17.1	12	24		0	1	0.25	Yes

Figura 22. Hoyo 8 (Acceso a PTAP) - Análisis pseudoestático Modelo Mohr-Coulomb, kh =0.11g



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Strength Function	Phi-B (°)	Piezometric Line	Ru	Include Ru in PWP
	Roca meteorizada fracturada	Shear/Normal Fn.	22			Hoek-Brown fracturada	0	1	0.25	Yes
	SueloML	Mohr-Coulomb	17.1	12	24		0	1	0.25	Yes

3. Conclusiones y Recomendaciones

Con los resultados obtenidos llegamos a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- ✓ De acuerdo con la información geotécnica disponible el factor de seguridad para los taludes de corte según el análisis estático a corto plazo está entre 1.43 y 1.68, siendo mayores a 1.3. Por tanto, se consideran condiciones seguras. El análisis pseudoestático a corto plazo está entre 1.13 y 1.27, siendo mayores a 1.0.
- ✓ De acuerdo con la información geotécnica disponible el factor de seguridad para los taludes de corte según el análisis estático a largo plazo está entre 1.42 y 1.68, siendo valores superiores en su mayoría a 1.5. La sección del Hoyo 8 (Acceso a PTAP) y Hoyo 13 (Acceso a Toma) arrojaron valores muy cercanos a 1.5. Las propiedades de estos y demás estratos están sujetos a verificación para el diseño final con la información de los estudios de suelos sugeridos. Por su parte el análisis pseudoestático arrojó valores entre 1.13 y 1.27, siendo mayores a 1.0.
- ✓ En los tramos Acceso a PTAP y Acceso a toma de deberán ajustar los parámetros de la roca con los resultados de los estudios de suelos propuestos y finalmente evaluar si cumple o no estabilidad. De no cumplir se deberán considerar otros métodos de estabilización como por ejemplo el uso de anclajes. Lo anterior se analizará para el diseño final.
- ✓ Se deberán realizar los estudios en el estrato rocoso fracturado y los afloramientos de roca sana para calibrar y ajustar los modelos de estabilidad.
- ✓ En la mayor parte de los taludes analizados se encuentra el estrato rocoso fracturado saturado. Por lo cual, se deberán tomar las debidas consideraciones para asegurar el adecuado manejo de las aguas tanto con drenajes superficiales como con colocación de drenaje en la cara los taludes debido a que el aumento en la presión hidrostática podría desestabilizar el talud ya que se disminuye el factor de seguridad.
- ✓ Dependiendo del nivel de fracturación que tenga la roca se determinará si se requiere o no recubrimiento mediante concreto lanzado y de acuerdo con los parámetros de resistencia que se obtengan de las muestras de roca se deberán ajustar los modelos y verificar la estabilidad.

4. Anexo

4.1. Planos

4.2. Estudios

PLANO DE PROPUESTA DE SONDEOS

ANEXO N° 4

INFORME CONCEPTUAL DE TUBERIAS DE PROCESOS

ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

INFORME CONCEPTUAL DE TUBERÍAS DE PROCESOS

Revisión: 00 Fecha: 25/04/2022

Realizado	Comprobado	Aprobado
Ing. Ernesto Ocón	Ing. Luis de León	Ing. Boris Gomez
PLADES	PLADES	PLADES

ÍNDICE

1. Dosificación 3
1.1. Descripción Dosificación Sulfato de Aluminio Granular 3
1.2. Dosificación de Cal Hidratada 4
1.3. Dosificación de Silicofluoruro de Sodio 4
1.4. Dosificación Carbón Activo en Polvo 5
1.5. Dosificación de Polímero Aniónico Líquido 5
1.6. Dosificación de Polímero Catiónico Líquido 6
1.7. Dosificación de Cloro Gas 6

LISTADO DE IMÁGENES

Figura 1. Vista Isométrico Sistema Sulfato de Aluminio Granular 3
Figura 2. Vista Isométrico Dosificación de Cal Hidratada 4
Figura 3. Vista Superior Dosificación de Silicofluoruro de Sodio 4
Figura 4. Isométrico Dosificación Carbón Activo 5
Figura 5. Isométrico Dosificación de Polímero Aniónico Líquido 5
Figura 6. Vista en Planta Polímero Catiónico Líquido 6
Figura 7. Reguladores de vacío 6
Figura 8. Cabinas de dosificación y eyectores 6

DESCRIPCIÓN DE REDES DE QUIMICOS

1. DOSIFICACIÓN

En el edificio de químicos se encontrarán los elementos químicos que se necesitaran para realizar la dosificación al agua cruda en los canales de mezcla rápida, los reactivos que se necesitan adicionar son la adición del reactivo cal hidratada para el ajuste de pH, del reactivo coagulante sulfato de aluminio, polímero catiónico, carbón activo, silicofluoruro de sodio (solamente en casos de emergencia) y del reactivo cloro gas para la desinfección (solamente en casos de emergencia).

Los productos químicos a emplear, que se encuentran en el edificio de dosificación de químicos son los siguientes:

- ✓ Sulfato de aluminio granular
- ✓ Cal hidratada
- ✓ Silicofluoruro de sodio
- ✓ Carbón activo en polvo
- ✓ Polímero aniónico líquido
- ✓ Polímero catiónico líquido
- ✓ Cloro gas

1.1. DESCRIPCIÓN DOSIFICACIÓN SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR

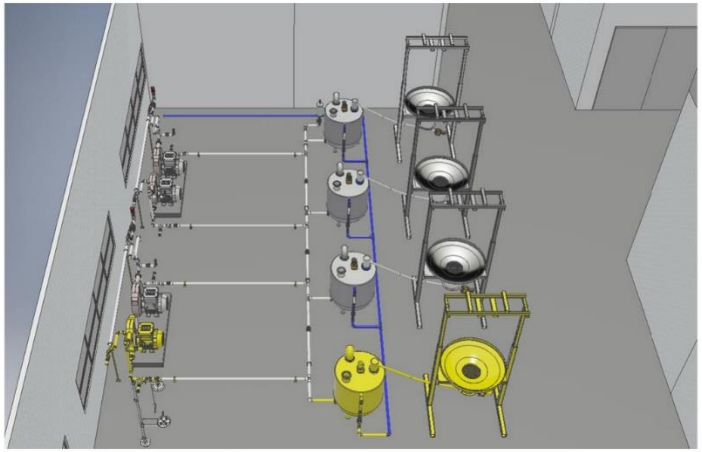
Las partículas coloidales, las sustancias húmicas y algunos microorganismos presentan una carga negativa en el agua, lo cual impide la aproximación de las mismas. En el tratamiento del agua será necesario alterar esta fuerza iónica mediante la adición de sales de aluminio, que provoquen el fenómeno de la coagulación, por el que tiene lugar la desestabilización de estos coloides y la posterior formación de flóculos fácilmente sedimentables.

En cuanto al coagulante escogido para este tratamiento, se trata del sulfato de aluminio, tanto en forma sólida como líquida. La primera se presenta en gránulos de diverso tamaño.

Se han proyectado instalaciones de almacenamiento y suministro de sulfato de alúmina en dos formas: líquido y sólidos. Independientemente de ello, cada instalación de almacenamiento y dosificación del reactivo se ha calculado en base a dos dosis: una dosis máxima (42 mg/l) que garantiza una capacidad mínima de producción diaria del reactivo (expresada en kg/día), y una dosis media (20 mg/l) que ha sido tenida en cuenta en el cálculo de las instalaciones de almacenamiento para una autonomía de 180 días en el caso de sulfato de aluminio granular y 90 días en el caso del sulfato de aluminio líquido. Además, se ha calculado también una dosis media real (también 20 mg/l), en base a las características del agua cruda, que determina la producción media de lodos químicos prevista.

El sulfato de aluminio granular, con una densidad de 2,710 kg/l, se suministrará mediante sacos. Dichos sacos se almacenarán en la sala del Edificio de químicos prevista.

Figura 1. Vista Isométrico Sistema Sulfato de Aluminio Granular



1.2. Dosificación de Cal Hidratada

La alcalinidad es uno de los parámetros más importantes en el tratamiento del agua, pues influye directamente en la coagulación o el ablandamiento, ya que los iones acuosos – metálicos de aluminio (derivado del coagulante sulfato de alúmina seleccionado para esta planta) no solo reaccionan con el agua sino también con la alcalinidad: ésta favorece que la reacción se produzca.

Para optimizar el mecanismo de coagulación a partir de la dosificación de sulfato de alúmina, previamente se dosificará cal hidratada (Ca(OH)2), para regular la alcalinidad del agua y/o modificar su pH.

En cualquier caso, la instalación de almacenamiento y dosificación del reactivo se ha calculado en base a dos dosis: una dosis máxima de 41.1 mg/l que garantiza una capacidad mínima de producción diaria del reactivo (expresada en kg/día), y una dosis media de 22.2 mg/l que ha sido tenida en cuenta en el cálculo de las instalaciones de almacenamiento para una autonomía de 2 meses, ya que tiempos de retención superiores no son recomendables por la tendencia a absorber humedad que presenta este reactivo en su forma comercial.

El hidróxido cálcico con una densidad de 2,240 kg/l, se suministrará en sacos. Los cuales se almacenarán en su sala correspondiente del Edificio de químicos prevista.

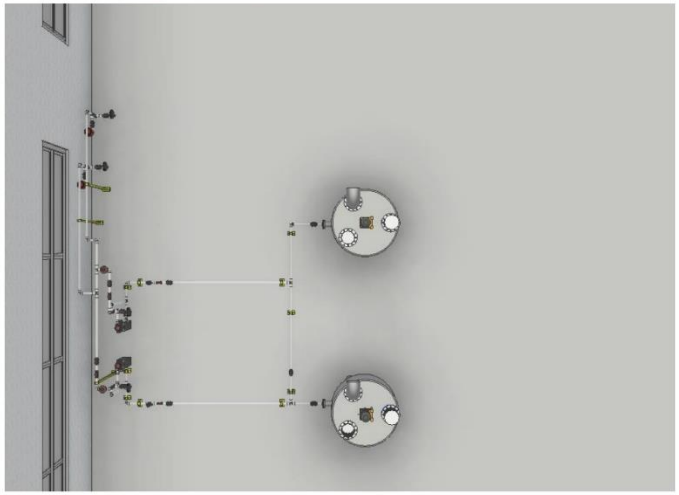
Figura 2. Vista Isométrico Dosificación de Cal Hidratada

1.3. Dosificación de Silicofluoruro de Sodio

La dosificación de silicofluoruro de sodio se proyecta a dosis media y máxima de 0,8 y 1,0 ppm respectivamente, con el objetivo de ajustar el flúor deficiente al nivel recomendado para una salud dental óptima. El silicofluororuro de sodio con una densidad de 2,68 kg/l, se suministrará en sacos. Los cuales se almacenarán en su sala correspondiente del Edificio de químicos prevista. La preparación y dilución se realizará mediante:

- ✓ Alimentación del reactivo desde cajón estanco situado sobre cuba de preparación.
- ✓ Cuba de preparación de la solución.

Figura 3. Vista Superior Dosificación de Silicofluoruro de Sodio



1.4. Dosificación Carbón Activo en Polvo

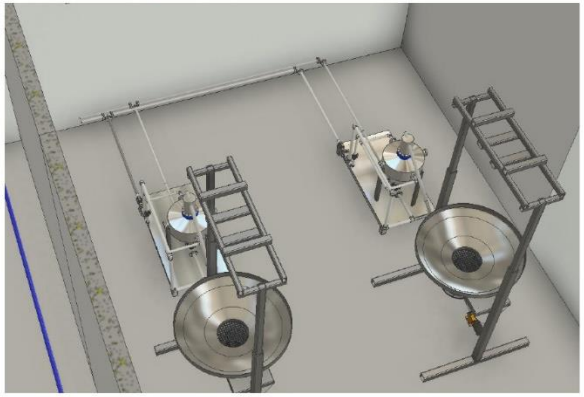
Las sustancias generadoras de olor y sabor en aguas crudas pueden ser compuestos orgánicos derivados de la actividad de microorganismos y algas, o provenir de descargas de desechos industriales. La eliminación de los olores y sabores puede realizarse mediante la aireación o la adición de carbón activado.

El carbón activo adsorbe las sustancias orgánicas que comunican olores y sabores al agua, así como otras sustancias que sin afectar directamente la calidad organoléptica del agua son perjudiciales si se consumen y a su vez son más difíciles de eliminar por los procedimientos convencionales del tratamiento del agua. Elimina sustancias orgánicas como disolventes, hidrocarburos, pesticidas y algunas otras sustancias inorgánicas, presentes también en el agua, como el propio cloro, arsénico, mercurio, cromo, etc.

Las sustancias o moléculas que originan olores y sabores en el agua suelen ser moléculas pequeñas fácilmente absorbibles por el carbón activo con porosidad tipo microporos, mientras que, para la adsorción de moléculas mayores, como por ejemplo las de ácidos húmicos y fúlvicos, precursores de trihalometanos, es más adecuado el carbón con poros de mayor tamaño o macroporos.

La dosificación de carbón activo se diseña para una dosis media de 3 mg/l y una dosis máxima de 6 mg/l. El suministro de reactivo se realizará mediante sacos y se almacenarán en su sala prevista en el Edificio de químicos.

Figura 4. Isométrico Dosificación Carbón Activo



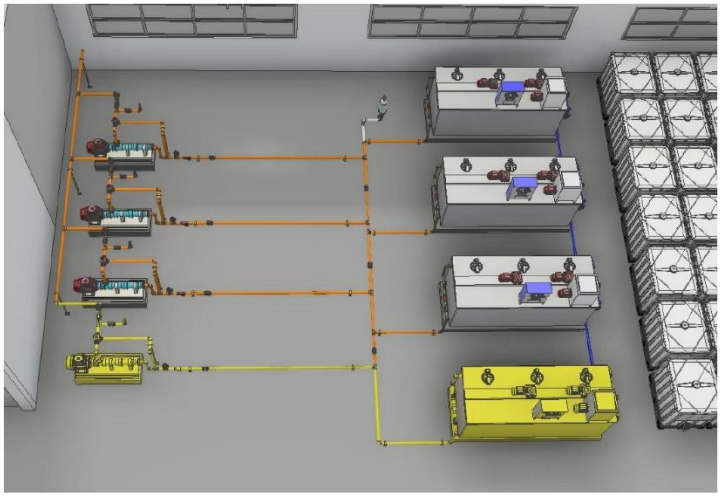
1.5. Dosificación de Polímero Aniónico Líquido

El polielectrolito aniónico es un polímero usado como floculante, con cuya adición se busca aumentar la velocidad de sedimentación de los flóculos, la resistencia de los mismos a las fuerzas de cizalla (que puede ocurrir en el transporte del agua floculada), y disminuir la dosis de coagulante necesaria y la tasa de filtración.

Los polielectrolitos son macromoléculas de cadena larga, de peso molecular muy elevado y que poseen cargas eléctricas o grupos ionizables. Los polielectrolitos aniónicos se caracterizan concretamente por contener el poliacrilato sódico, y por ser copolímeros de la acrilamida y del ácido acrílico; son la mejor opción para combinar con un coagulante inorgánico como es el sulfato de alúmina escogido en este caso.

El floculante se diseña para una dosis media de 1,0 mg/l y máxima de 2,5 mg/l. Se ha elegido un polielectrolito aniónico con presentación comercial en emulsión líquida. Para su dilución hasta el 0,50 % se utilizarán tres unidades (2+1Reserva) de equipos de dilución automático, de capacidad horaria de producción de 3.000 l/h.

Figura 5. Isométrico Dosificación de Polímero Aniónico Liquido



1.6. Dosificación de Polímero Catiónico Líquido

El polielectrolito catiónico es un polímero que se usará de manera ocasional en la PTAP; En este caso el polímero catiónico se diseña para una dosis media de 2,5 mg/l y máxima de 5,0 mg/l. Al igual que el polímero aniónico, se ha elegido un polielectrolito catiónico con presentación comercial en emulsión líquida.

El equipo de dilución es un sistema compacto. Consta de bomba de trasvase desde bidón de almacenamiento de producto líquido, cuba compartimentada en tres (3) cámaras y dos electroagitadores situados en los dos primeros compartimentos. Además, está equipado con conexiones para agua de dilución, vaciado, toma de producto, etc.

Figura 6. Vista en Planta Polímero Catiónico Líquido

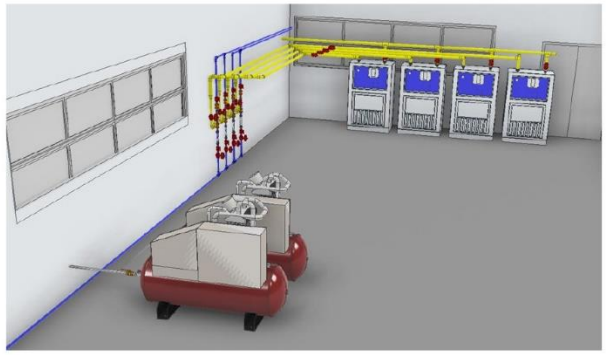
1.7. Dosificación de Cloro Gas

La desinfección es último proceso unitario de tratamiento del agua y tiene como objetivo garantizar la calidad de la misma desde el punto de vista microbiológico y asegurar que sea inocua para la salud del consumidor.

Las aguas suministradas por una planta de tratamiento de agua para consumo humano pueden sufrir recontaminación en los tanques de almacenamiento o en las redes de distribución antes de ser distribuidas a la población. La desinfección debe protegerlas también de estas situaciones de riesgo posteriores al tratamiento.

Figura 7. Reguladores de vacío

Figura 8. Cabinas de dosificación y eyectores



PLANO DE TUBERÍA DE PROCESOS

ANEXO N° 5

PLANOS APROBADOS DE LA LINEA TRIFASICA

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO, AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de linea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

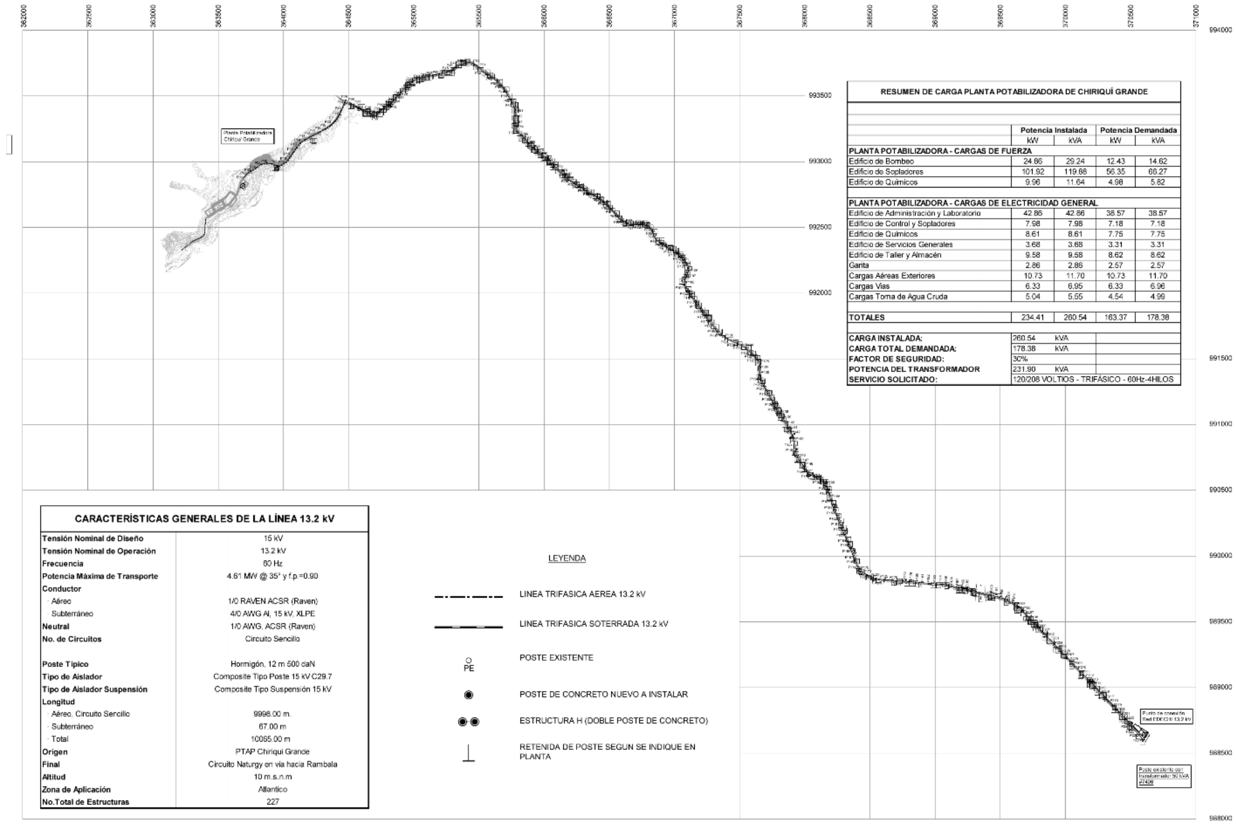
Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LOS PLANOS FUERON CONFECCIONADOS APEGANDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO MT Y BT DE NATURGY EDEMET-EDECHI S.A.



RESUMEN DE CARGA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE

	Potencia Instalada		Potencia Demandada	
	kW	kVA	kW	kVA
PLANTA POTABILIZADORA - CARGAS DE FUERZA				
Edificio de Bombeo	24.86	29.24	12.43	14.62
Edificio de Sopladores	101.92	119.88	56.35	66.27
Edificio de Quimicos	9.96	11.64	4.98	5.82
PLANTA POTABILIZADORA - CARGAS DE ELECTRICIDAD GENERAL				
Edificio de Administración y Laboratorio	42.86	42.86	38.57	38.57
Edificio de Control y Sopladores	7.98	7.98	7.18	7.18
Edificio de Quimicos	8.61	8.61	7.75	7.75
Edificio de Servicios Generales	3.68	3.68	3.31	3.31
Edificio de Taller y Almacén	9.58	9.58	8.62	8.62
Garita	2.86	2.86	2.57	2.57
Cargas Aéreas Exteriores	10.73	11.70	10.73	11.70
Cargas Vias	6.33	6.95	6.33	6.96
Cargas Toma de Agua Cruda	5.04	5.55	4.54	4.99
TOTALES	234.41	260.54	163.37	178.38

CARGA INSTALADA:	260.54	kVA
CARGA TOTAL DEMANDADA:	178.38	kVA
FACTOR DE SEGURIDAD:	30%	
POTENCIA DEL TRANSFORMADOR	231.90	kVA
SERVICIO SOLICITADO:	120/208 VOLTIOS - TRIFÁSICO - 60Hz-4HILOS	

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA 13.2 kV

Tensión Nominal de Diseño	15 kV
Tensión Nominal de Operación	13.2 kV
Frecuencia	60 Hz
Potencia Máxima de Transporte	4.61 MW @ 35° y f.p.=0.90
Conductor	
· Aéreo	1/0 RAVEN ACSR (Raven)
· Subterráneo	4/0 AWG Al, 15 kV, XLPE
Neutral	1/0 AWG, ACSR (Raven)
No. de Circuitos	Circuito Sencillo
Poste Típico	Hormigón, 12 m 500 daN
Tipo de Aislador	Composite Tipo Poste 15 kV C29.7
Tipo de Aislador Suspensión	Composite Tipo Suspensión 15 kV
Longitud	
· Aéreo, Circuito Sencillo	9998.00 m.
· Subterráneo	67.00 m
· Total	10065.00 m
Origen	PTAP Chiriqui Grande
Final	Circuito Naturgy en via hacia Rambala
Altitud	10 m.s.n.m
Zona de Aplicación	Atlantico
No.Total de Estructuras	227

PLANTA GENERAL LINEA 13.2 kV

ESCALA 1:15000

Naturgy EDEMET - EDECHI
NORMATIVA
TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Naturgy EDEMET - EDECHI
DISTANCIAS DE SEGURIDAD
EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGUN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy EDEMET - EDECHI
REVISADO
SÓLO SE ESTÁ ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.
ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.
PLANO N° SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS 29
CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA 05-07-22

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071600

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 73-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1
Tel. + 507 399-4770/399-4771

Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA GENERAL DE LINEA 13.2 kV
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	01
N° de Plano:	LT-PTAP-001-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8' 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de linea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

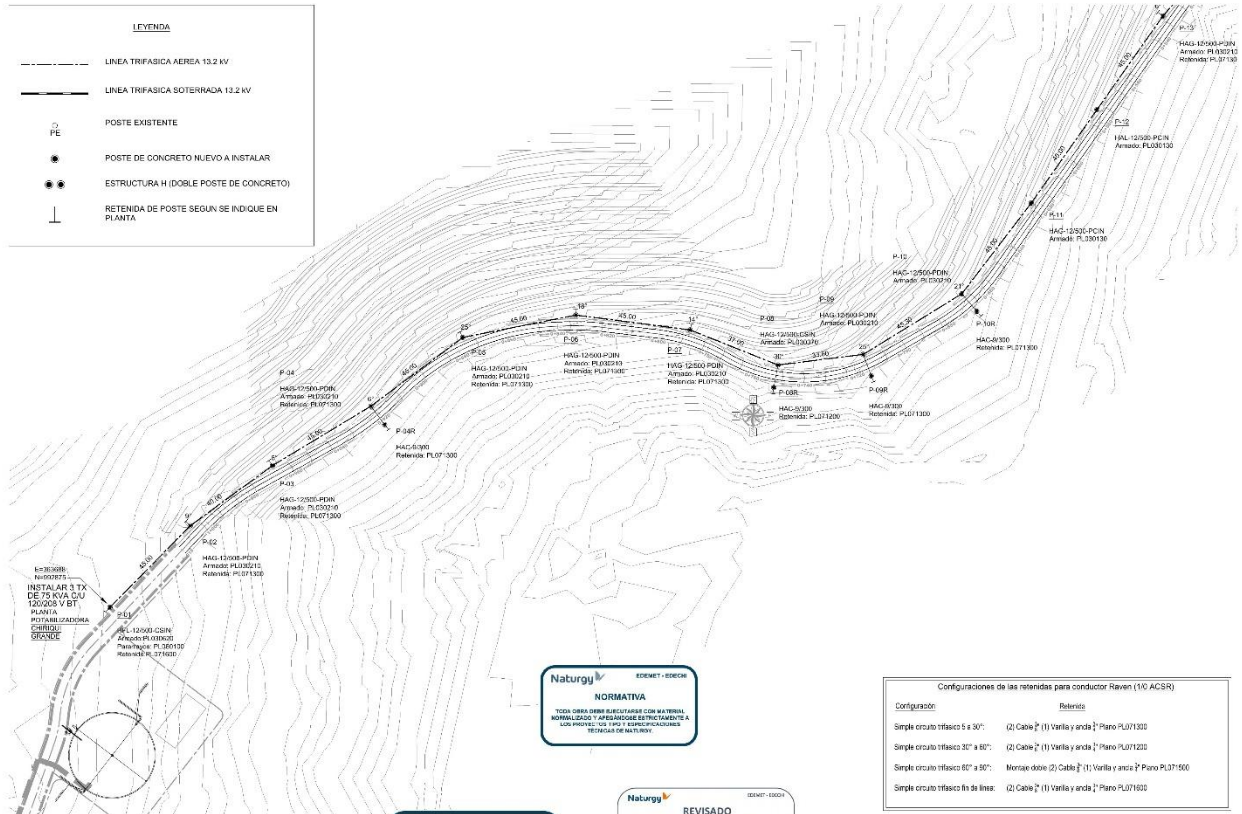
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P01 @ P13

ESCALA 1:750

Naturgy EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Naturgy EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC. ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy EDEMET - EDECHI

REVISADO

PLANO N° SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS 29

FECHA 05-07-22

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 73-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	8/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1

Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P01 @ P13
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	02
N° de Plano:	LT-PTAP-222-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de linea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

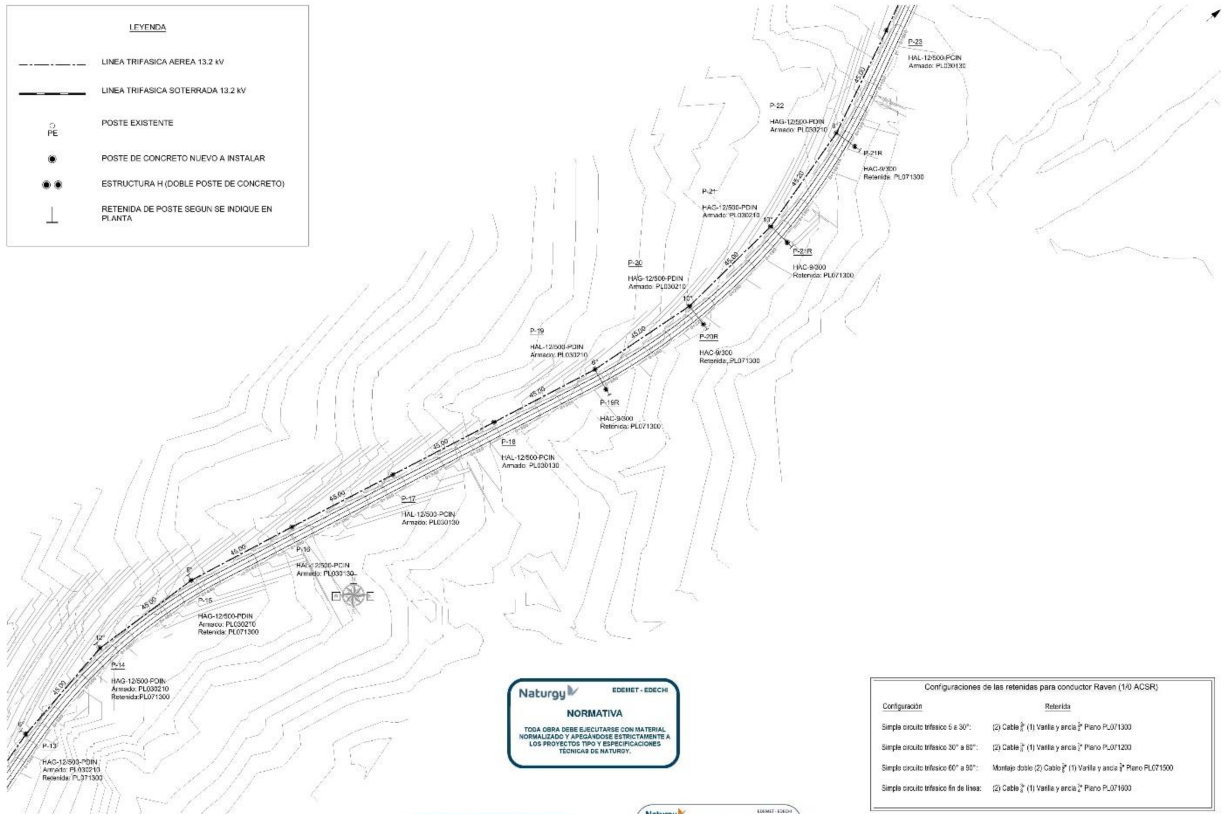
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

— · — · —	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
———	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
PE	POSTE EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
● ●	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
⊥	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P13 @ P23

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable [illegible] (1) Varilla y ancla [illegible] Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable [illegible] (1) Varilla y ancla [illegible] Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable [illegible] (1) Varilla y ancla [illegible] Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable [illegible] (1) Varilla y ancla [illegible] Plano PL071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SDC-238-22 — 29

05-07-22

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-18-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1

Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P13 @ P23
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	03
N° de Plano:	LT-PTAP-223-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metalica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

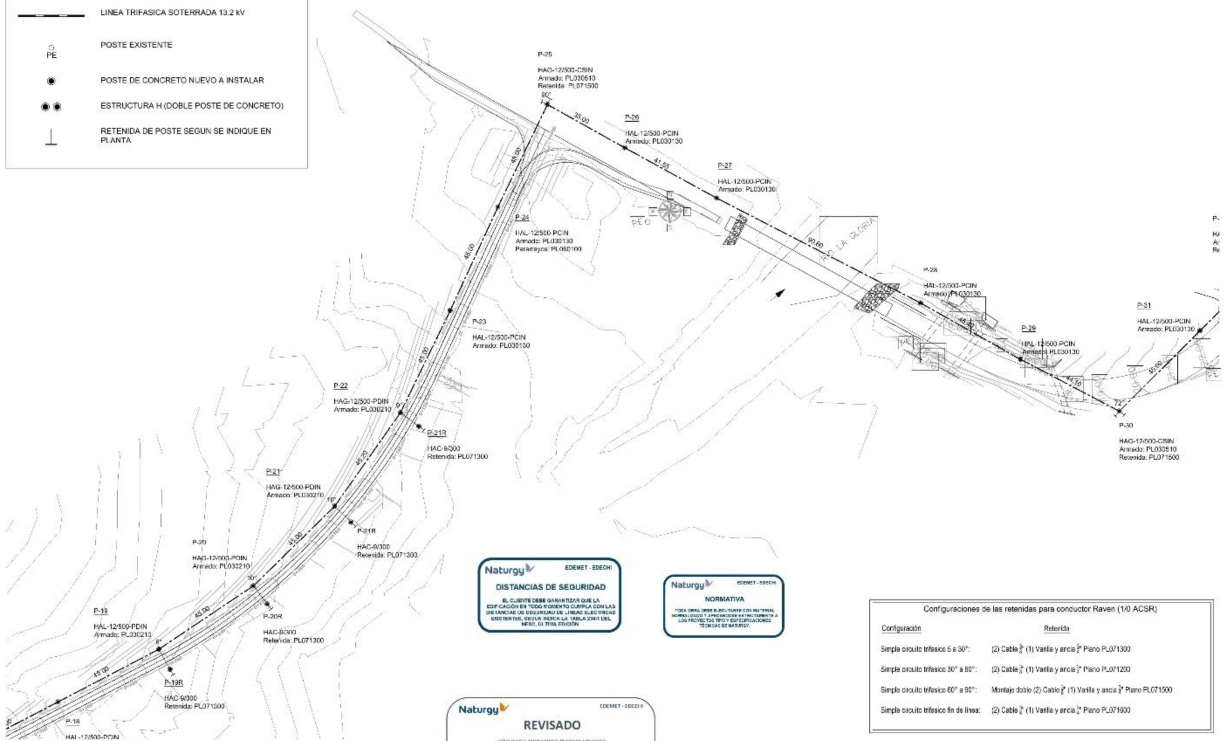
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P23 @ P30

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LINEAS ELECTRICAS EXISTENTES, SEGUN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ULTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL HOMOLOGADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 5/8" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 5/8" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 5/8" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 5/8" Plano PL071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA 05-07-22

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-18-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 22-1
Tel. +507 249-4710/249-4711

Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUÍ GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P23 @ P30
Ubicación:	CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	04
N° de Plano:	LT-PTAP-004-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO, AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo	DESCRIPCION
Tipo de estructura	
H:	Hormigón.
C:	Chapa Metálica.
F:	Fibra de vidrio.
Función del poste	
AL:	Poste de alineación
AG:	Chapa Metálica.
AC:	Fibra de vidrio.
FL:	Poste de final de línea.
AE:	Estructura Especial (Poste estructura H)
2° Grupo	
Altura y carga nominal del poste	
XXYYYY	
12500	Poste de 12 m de 500 daN
12600	Poste de 12 m de 600 daN
14500	Poste de 14 m de 500 daN
14600	Poste de 14 m de 600 daN.
3° Grupo	
Sujeción de conductores	
PC:	Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
PD:	Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
PS:	Aisladores tipo poste instalados en soporte.
CS:	Aislador tipo cadena de suspensión.
Nivel de aislamiento	
E:	Nivel de aislamiento 13.2 kV.
E:	Nivel de aislamiento 34.5 kV.
N:	Aislamiento normal.
R:	Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- POSTE EXISTENTE (PE)
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

Naturgy EDEMET - EDECHI

REVISADO

SDC-238-22 — 29 — 05-07-22

PL050600

Naturgy EDEMET - EDECHI

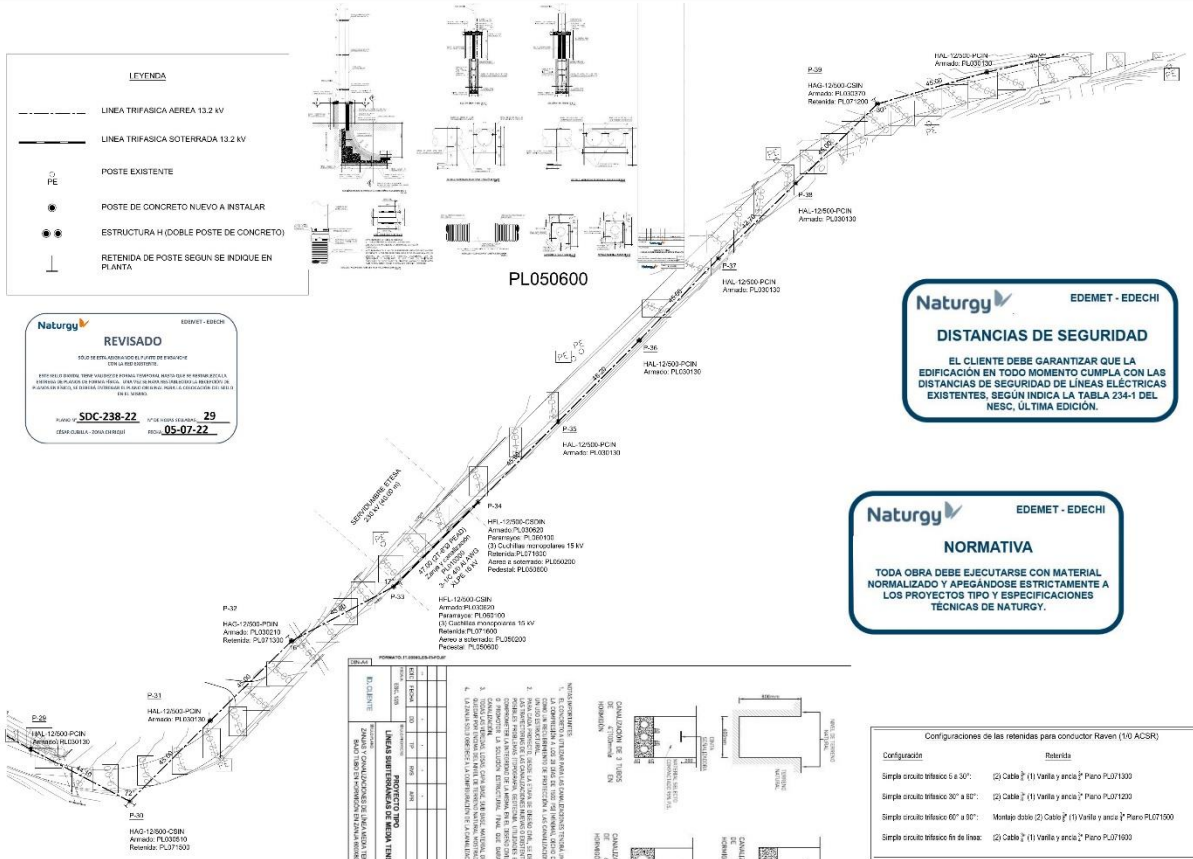
DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P30 @ P39

ESCALA 1:750

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 0 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 19-13-98
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones		
Revisión	Observación	Fecha
0		4/2022
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/2022
2	Actualización de observaciones Naturgy	27/2022
3	Actualización de observaciones de Naturgy	6/2022

B.T.U. ENERGÍA, S.A.

Proyecto: LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CHIRIQUÍ GRANDE
Comercial: PLANTA DE LÍNEA 13.2 kV TRAMO P30 @ P39
Ubicación: CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Junio 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Plano:	05
N° de Plano:	LT-TRAP-030-R0		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

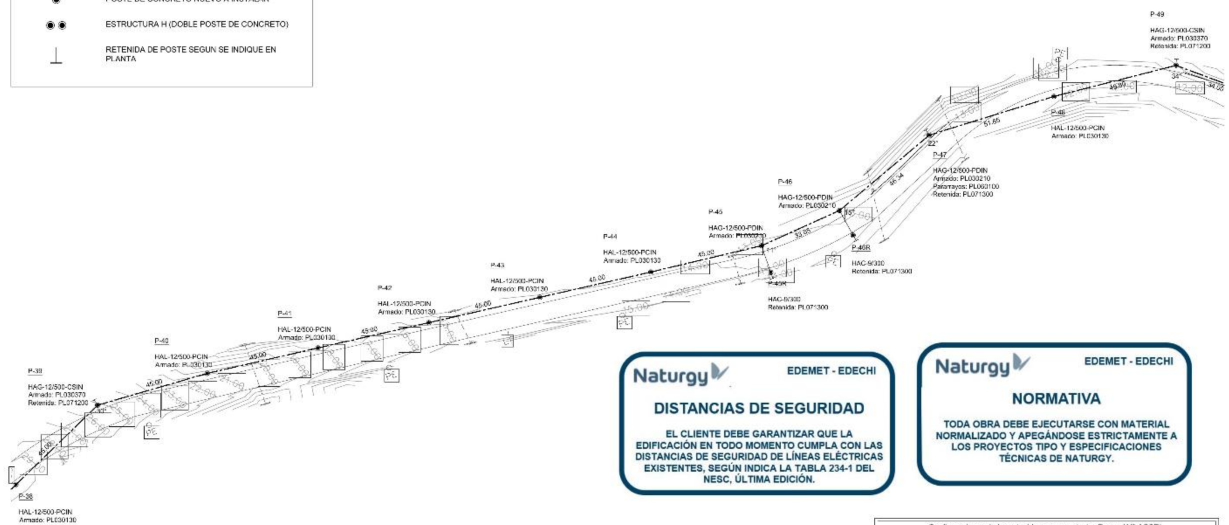
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P39 @ P49

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA: 05-07-22

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-18-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 389-4717/389-4771

Proyecto: LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE

Contenido: PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P39 @ P49

Ubicación: CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	06
N° de Plano:	LT-PTAP-238-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

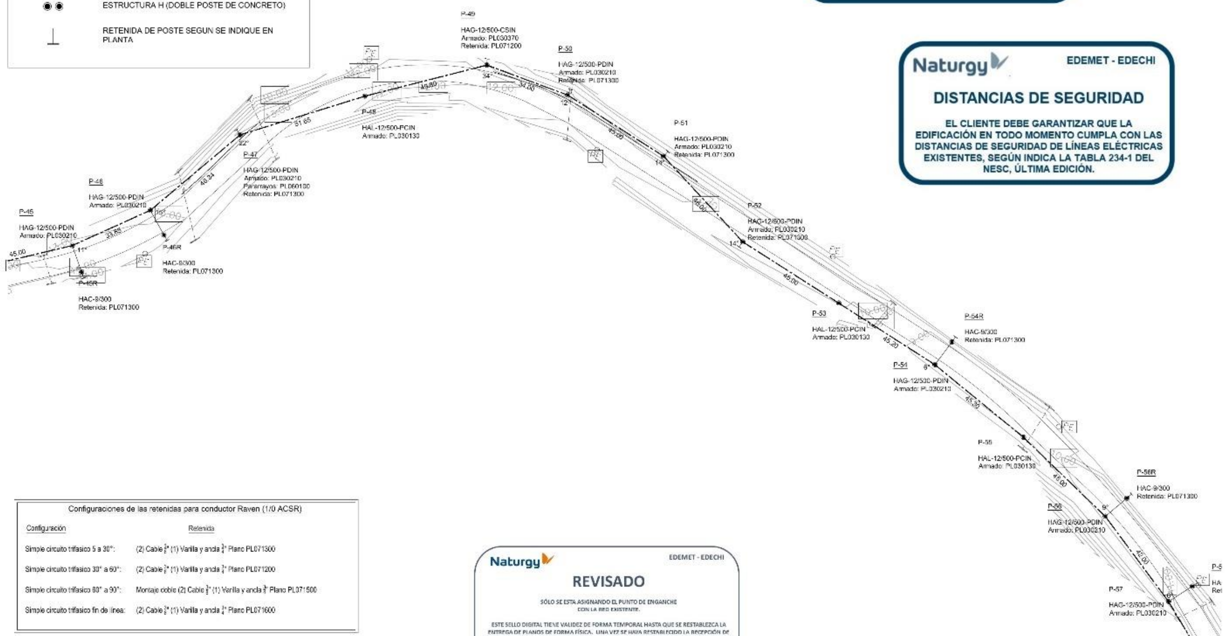
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



Naturgy EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Naturgy EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P49 @ P57

ESCALA 1:750

Naturgy EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: 05-07-22

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-12-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/6/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 249-4770 / 249-4771

Proyecto:	LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P49 @ P57
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	07
N° de Plano:	LT-PTAP-227-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

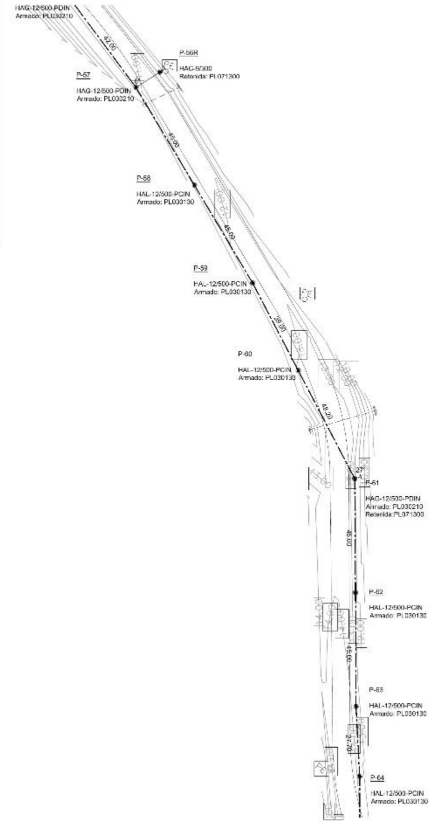
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P57 @ P63

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA: 05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 264-4712/264-4711

Proyecto:	LINEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P57 @ P63
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	08
N° de Plano:	LT-PTAP-238-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

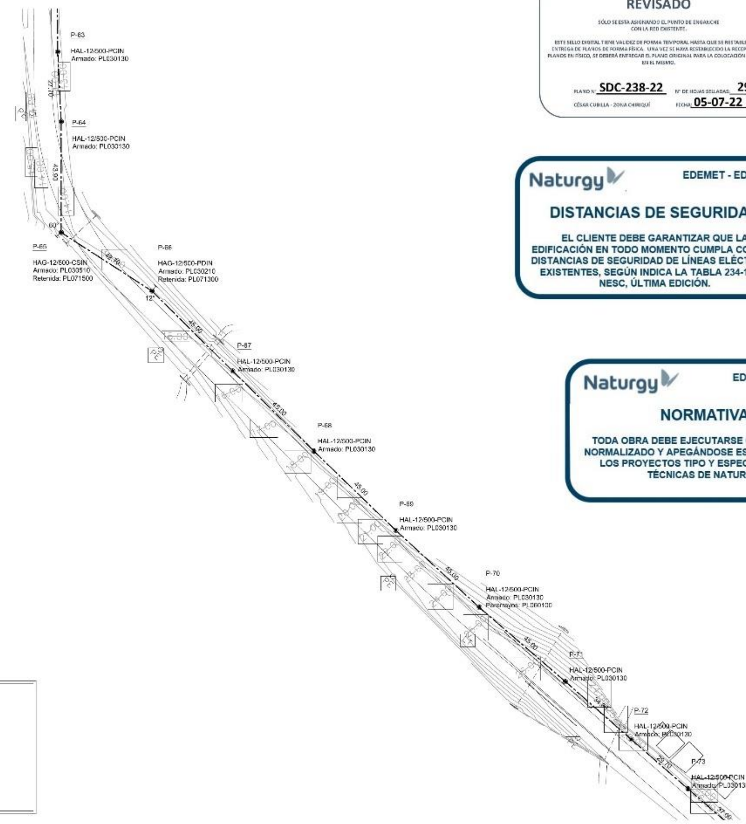
- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P63 @ P73

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: 05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 384-4710/384-4711

Proyecto: LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE

Contenido: PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P63 @ P73

Ubicación: CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	09
N° de Plano:	LT-PTAP-220-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

Naturgy — EDEMET - EDECHI

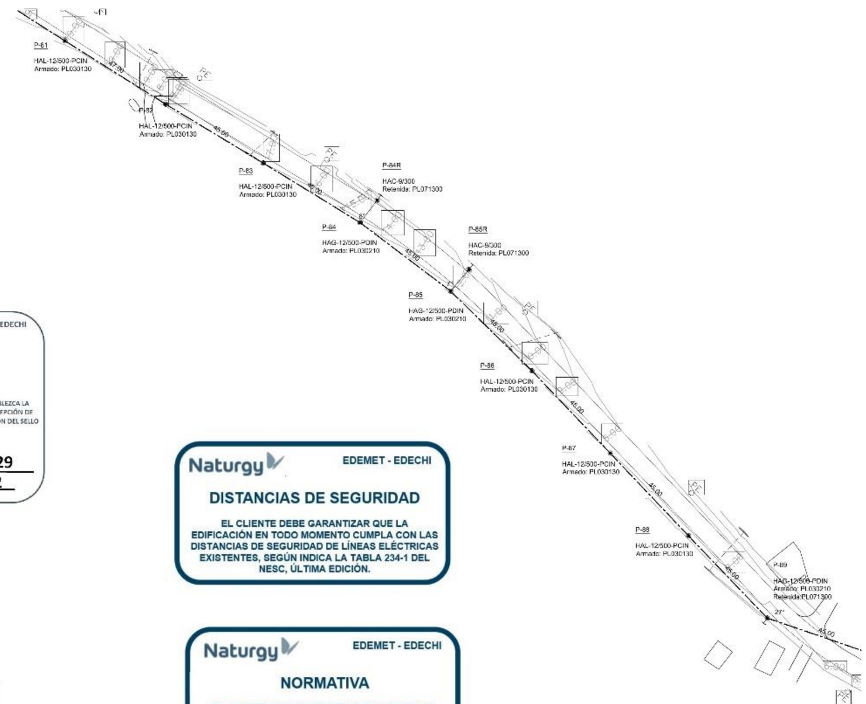
REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA 05-07-22



Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P81 @ P89

ESCALA 1:750

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-12-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1

Proyecto:	LÍNEA TRIFASICA 13.2 KV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE	Diseño: BTU Energía S.A.	Fecha: Mayo 2022
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P81 @ P89	Dibujo: BTU Energía S.A.	Escala: Indicada
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO	Revisión: BTU Energía S.A.	Hoja: 11
		N° de Plano: LT-PTAP-211-R2	

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

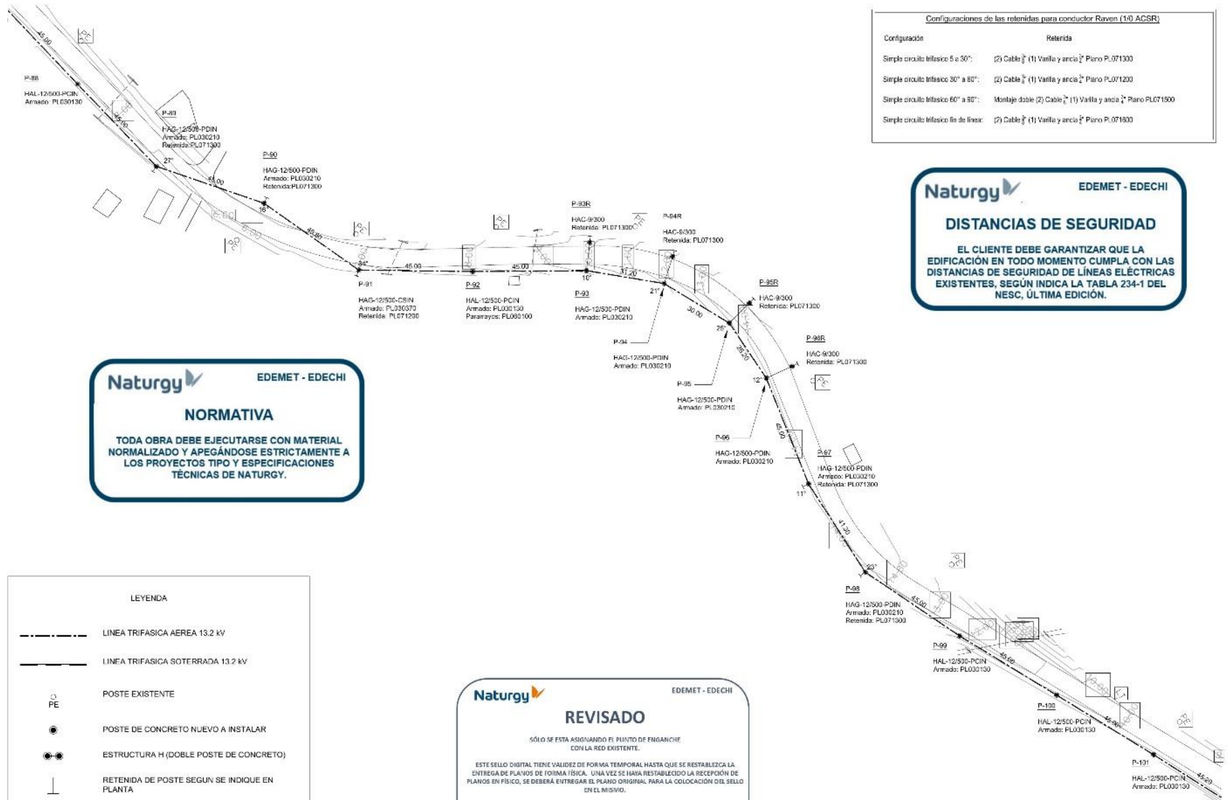
3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.



Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

LEYENDA

Símbolo	Descripción
—·—·—	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
———	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
PE	POSTE EXISTENTE
◉	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
◉-◉	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
⊥	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P89 @ P101

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° **SDC-238-22** N° DE HOJAS SELLADAS: **29**

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: **05-07-22**

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	8/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 389-4710/389-4711

Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P89 @ P101
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	12
N° de Plano:	LT-PTAP-213-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

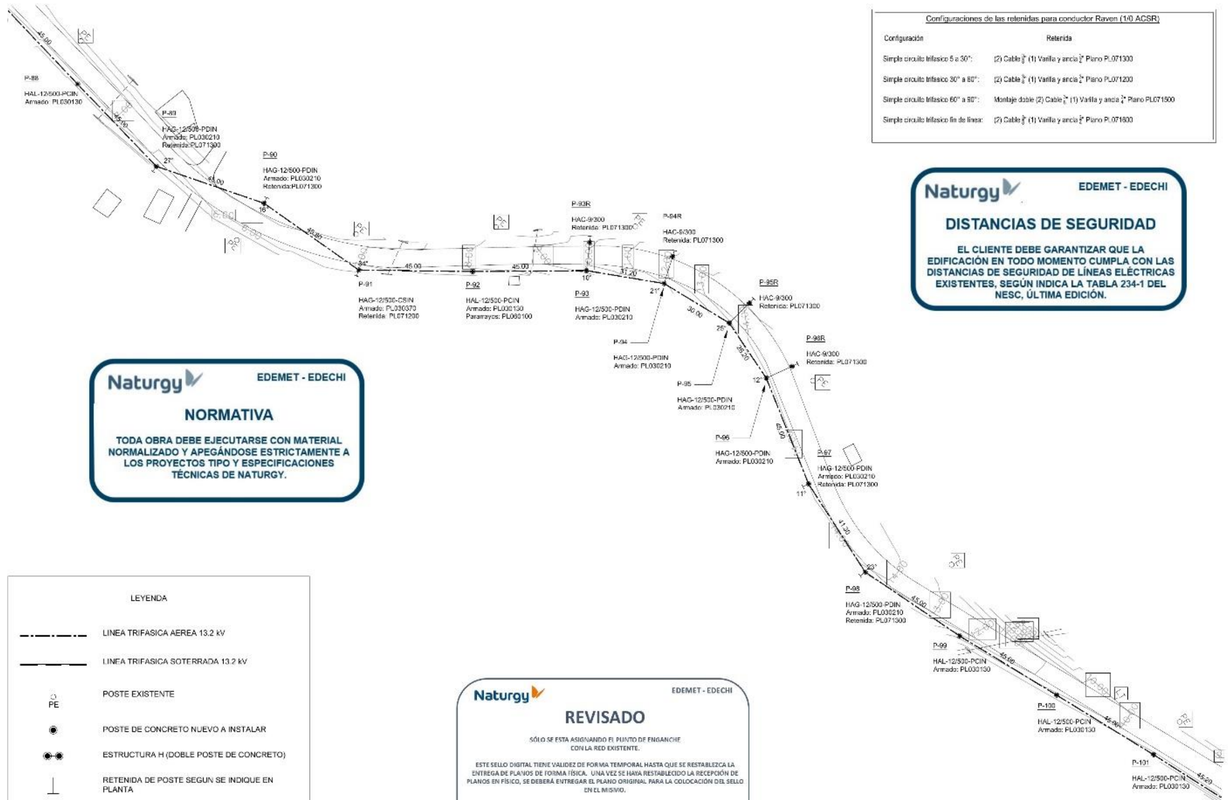
3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.



Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P89 @ P101

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: 05-07-22

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-13-88
FIRMA
Ley 15 del 28 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 249-4710/249-4711

Proyecto: LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUÍ GRANDE
Contenido: PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P89 @ P101
Ubicación: CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	12
N° de Plano:	LT-PTAP-012-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.
- 16/800: Poste de 16 m de 800 daN

3° Grupo

Sujeción de conductores

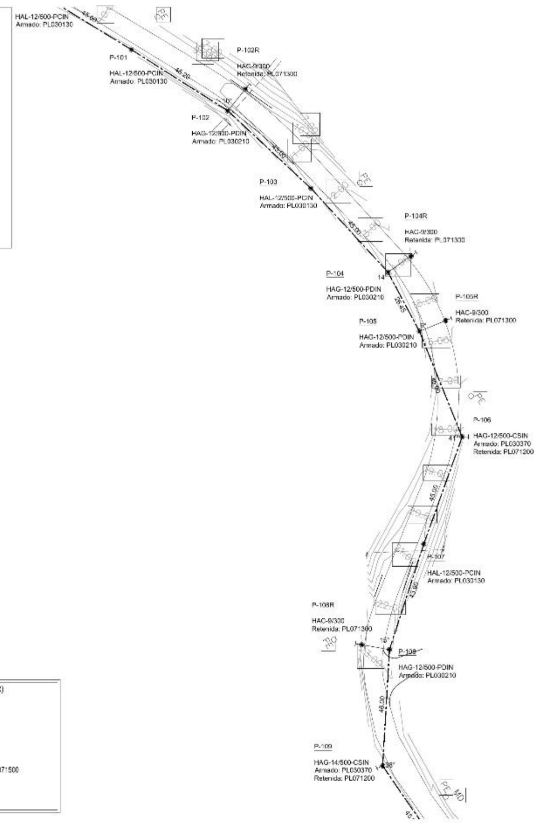
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P101 @ P109

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: 05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 75-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/6/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 249-4770/249-4771

Proyecto:	LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P101@ P109
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño: BTU Energía S.A.	Fecha: Mayo 2022
Dibujo: BTU Energía S.A.	Escala: Indicada
Revisión: BTU Energía S.A.	Hoja: 13
N° de Plano: LT-PTAP-213-R2	

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO, AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metálica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XXYYYY

- 12/500 Poste de 12 m de 500 daN
- 12/600 Poste de 12 m de 600 daN
- 14/500 Poste de 14 m de 500 daN
- 14/600 Poste de 14 m de 600 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

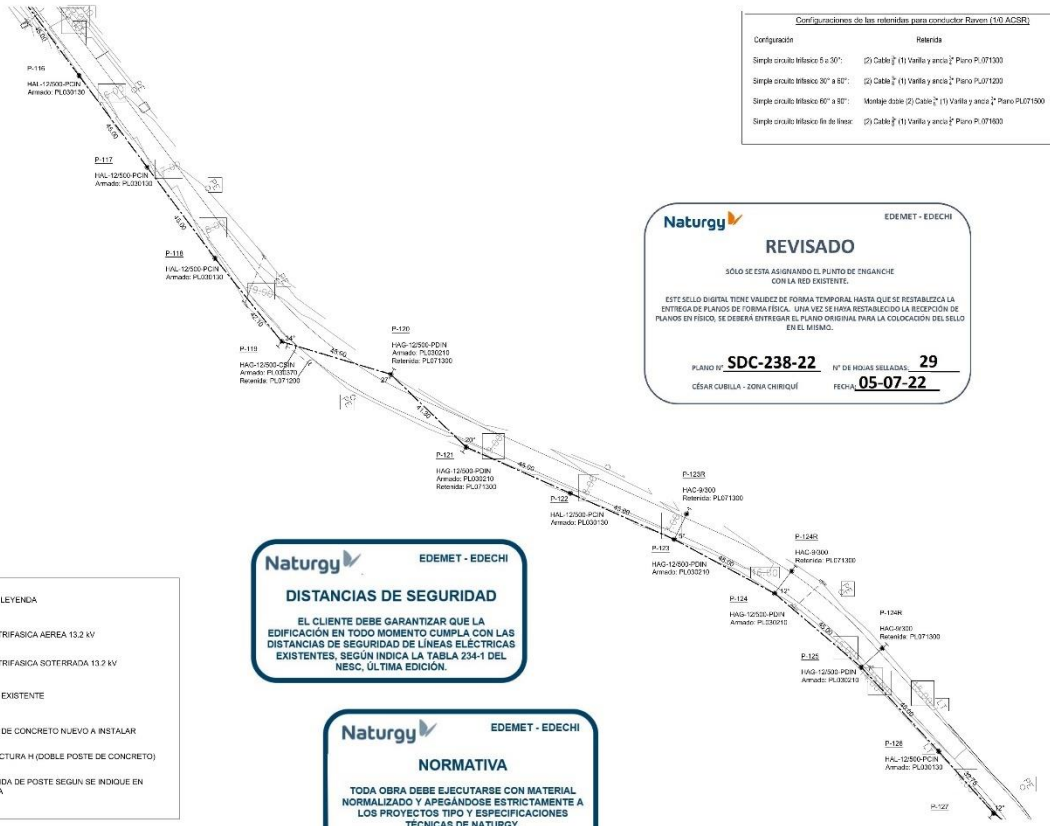
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- E: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- POSTE EXISTENTE (PE)
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P116 @ P126

ESCALA 1:750

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 0 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano P..071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano P..071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N°: SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA: 05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 19-13-98
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones		
Revisión	Observación	Fecha
0		4/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	27/22

B.T.U. ENERGÍA, S.A.

Proyecto: LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CHIRIQUÍ GRANDE

Comercial: PLANTA DE LÍNEA 13.2 kV TRAMO P-116 @ P-126

Ubicación: CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujó:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisó:	BTU Energía S.A.	Plano:	15
N° de Plano:	LT-TRAP-116-50		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

Naturgy EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

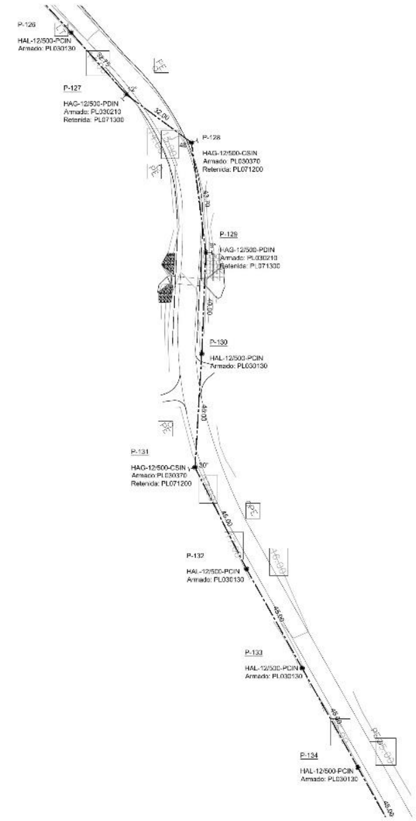
ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N°: SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: 05-07-22

LEYENDA

Símbolo	Descripción
—·—·—	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
———	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
PE	POSTE EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
●-●	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
⊥	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P126 @ P134

ESCALA 1:750

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

Naturgy EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/6/22

B.T.U. ENERGÍA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 394-4770 / 394-4771

Proyecto: LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUÍ GRANDE

Contenido: PLANTA DE LÍNEA 13.2 kV TRAMO P126 @ P134

Ubicación: CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	16
N° de Plano:	LT-PTAP-016-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCIÓN

Tipo de estructura
- H: Hormigón.
- C: Chapa Metalica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste
- AL: Poste de alineación.
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de linea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

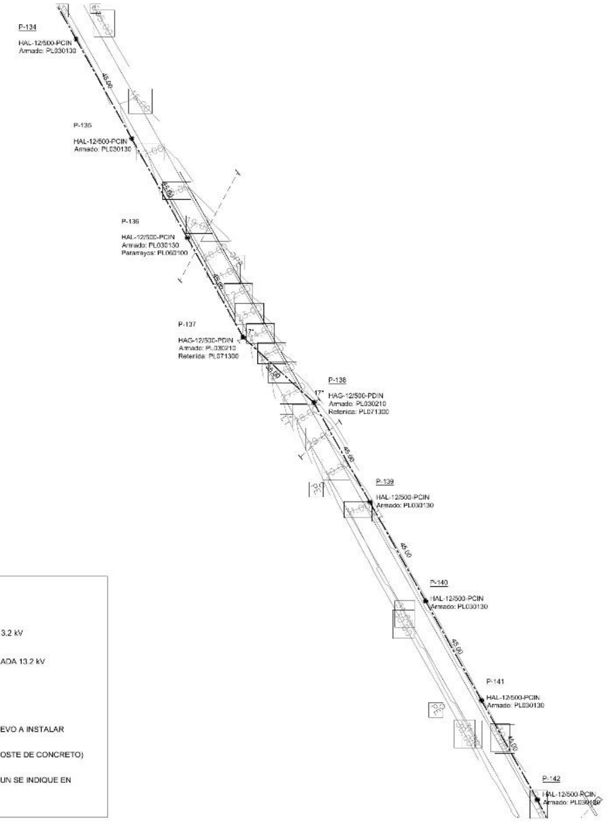
XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800: Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800: Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento
- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.



LEYENDA

Símbolo	Descripción
—·—·—	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
—— ——	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
PE	POSTE EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
●-●	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
⊥	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P134 @ P142

ESCALA 1:750

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA 05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-12-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 249-4707/249-4771

Proyecto: LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE

Contenido: PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P134@ P142

Ubicación: CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	17
N° de Plano:	LT-PTAP-017-R1		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

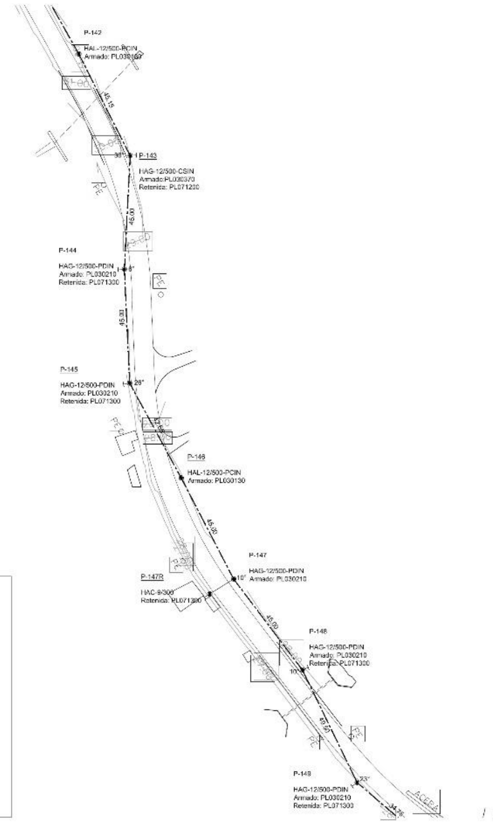
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P142 @ P149

ESCALA 1:750

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N°: SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA: 05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 73-18-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGÍA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1

Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUÍ GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P142 @ P149
Ubicación:	CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	18
N° de Plano:	LT-PTAP-215-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de linea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

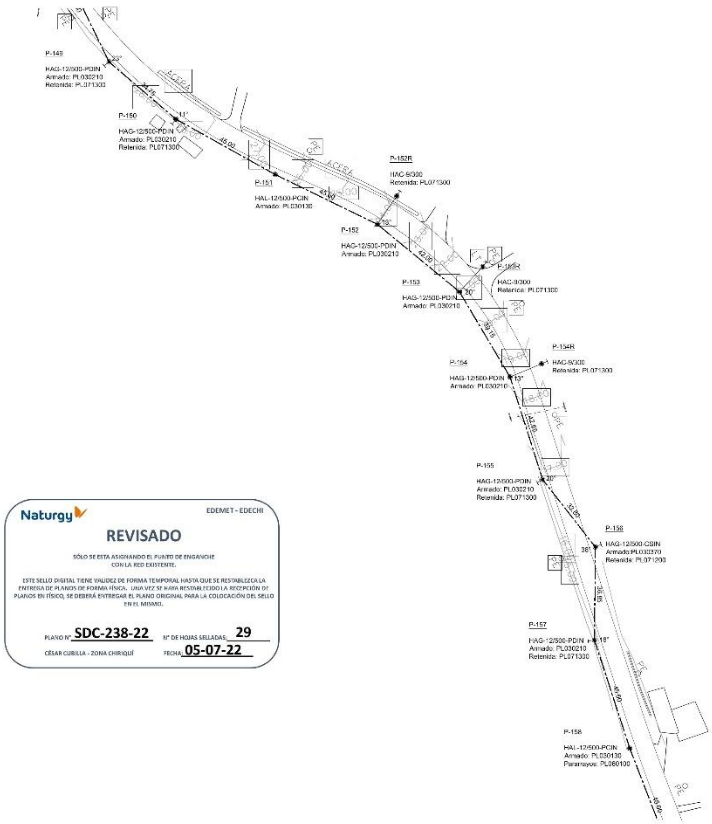
3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P149 @ P158

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: 05-07-22

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-18-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1

Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUÍ GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P149@ P158
Ubicación:	CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	19
N° de Plano:	LT-PTAP-010-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO, AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo	DESCRIPCION
Tipo de estructura	
H:	Hormigón.
C:	Chapa Metálica.
F:	Fibra de vidrio.
Función del poste	
AL:	Poste de alineación
AG:	Chapa Metálica.
AC:	Fibra de vidrio.
FL:	Poste de final de línea.
AE:	Estructura Especial (Poste estructura H)
2° Grupo	
Altura y carga nominal del poste	
XXYYYY	
12/500	Poste de 12 m de 500 daN
12/600	Poste de 12 m de 600 daN
14/500	Poste de 14 m de 500 daN
14/600	Poste de 14 m de 600 daN.
3° Grupo	
Sujeción de conductores	
PC:	Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
PD:	Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
PS:	Aisladores tipo poste instalados en soporte.
CS:	Aislador tipo cadena de suspensión.
Nivel de aislamiento	
I:	Nivel de aislamiento 13.2 kV.
II:	Nivel de aislamiento 34.5 kV.
N:	Aislamiento normal.
R:	Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- POSTE EXISTENTE (PE)
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SOLO SE ESTA AVALANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

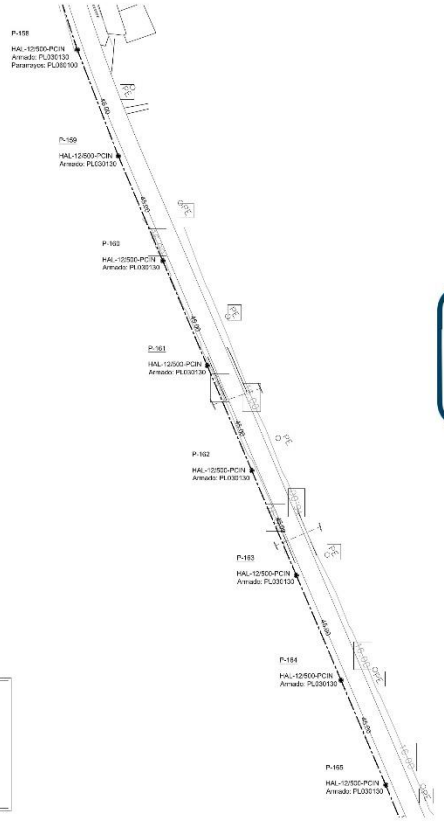
ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N°: SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA: 05-07-22

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable ⅜" (1) Varilla y ancla ¾" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable ⅜" (1) Varilla y ancla ¾" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable ⅜" (1) Varilla y ancla ¾" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable ⅜" (1) Varilla y ancla ¾" Plano PL071600



PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P158 @ P165

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 19-18-98
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones		
Revisión	Observación	Fecha
0		4/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	27/22

B.T.U. ENERGÍA, S.A.

Proyecto: LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CHIRIQUÍ GRANDE

Comercio: PLANTA DE LÍNEA 13.2 kV TRAMO P-158 @ P-165

Ubicación: CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	20
N° de Plano:	LT-TMT-220-50		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

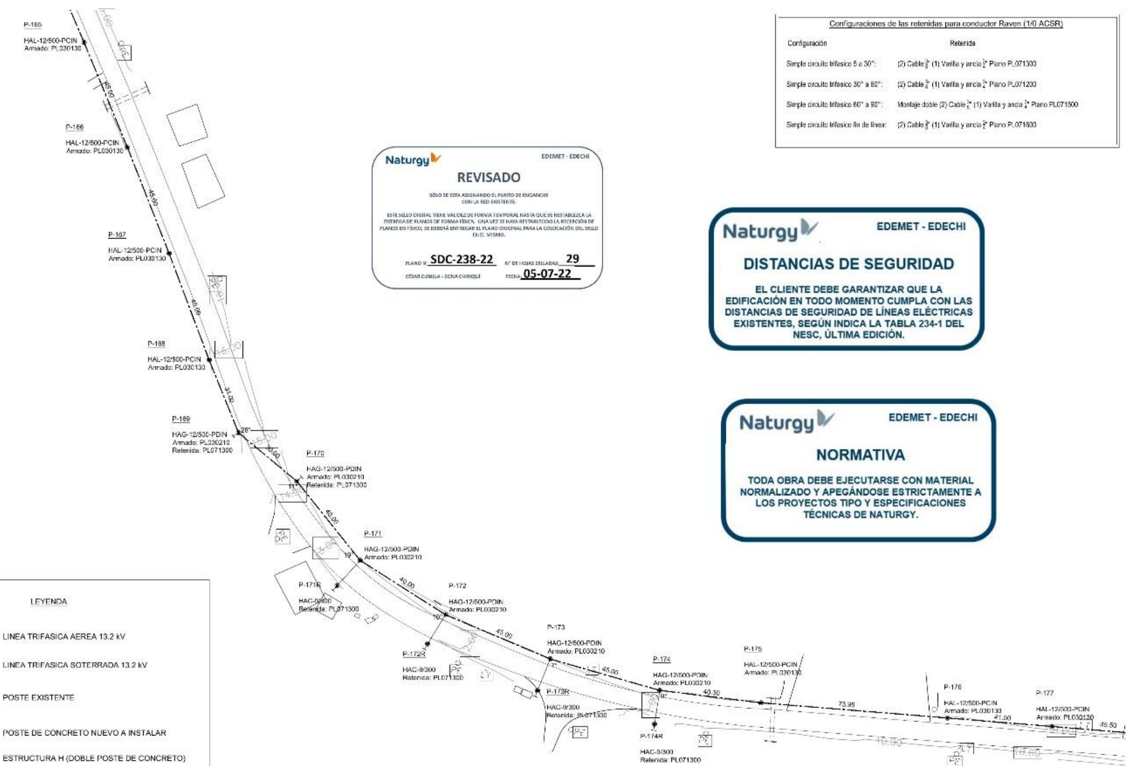
3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.



LEYENDA

—·—·—	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
— — —	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
○ PE	POSTE EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
●-●	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
—	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P165 @ P177

ESCALA 1:750

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: 05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 75-12-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/6/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 349-4710/349-4711

Proyecto:	LINEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P165@ P177
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	21
N° de Plano:	LT-PTAP-221-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

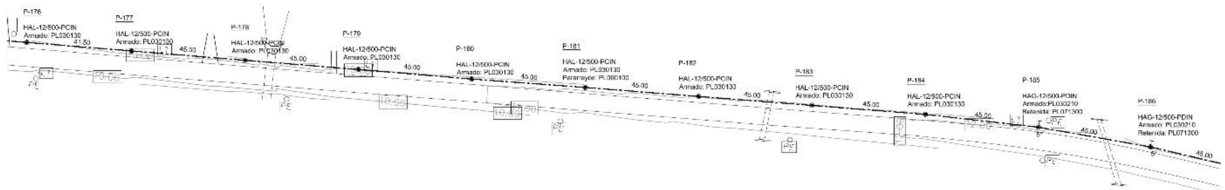
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

—·—·—	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
———	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
○ PE	POSTE EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
● ●	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
⊥	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P177 @ P186

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SDC-238-22 — 29

05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-12-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1

Proyecto:	LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE		
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P177@ P186		
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO		
Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	22
Nº de Plano:	LT-PTAP-222-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

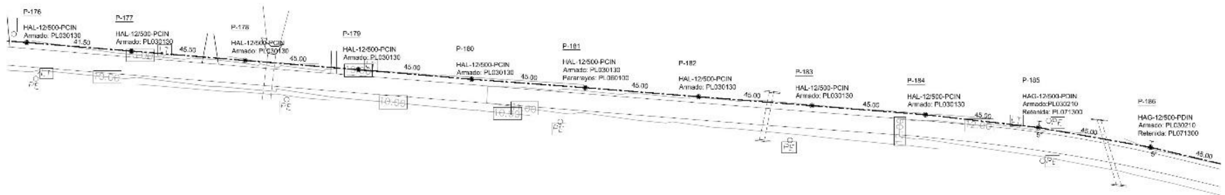
- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P177 @ P186

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SDC-238-22 — 29

05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1

Proyecto:	LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P177@P186
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	22
N° de Plano:	LT-PTAP-222-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SOLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA 05-07-22

Naturgy — EDEMET - EDECHI

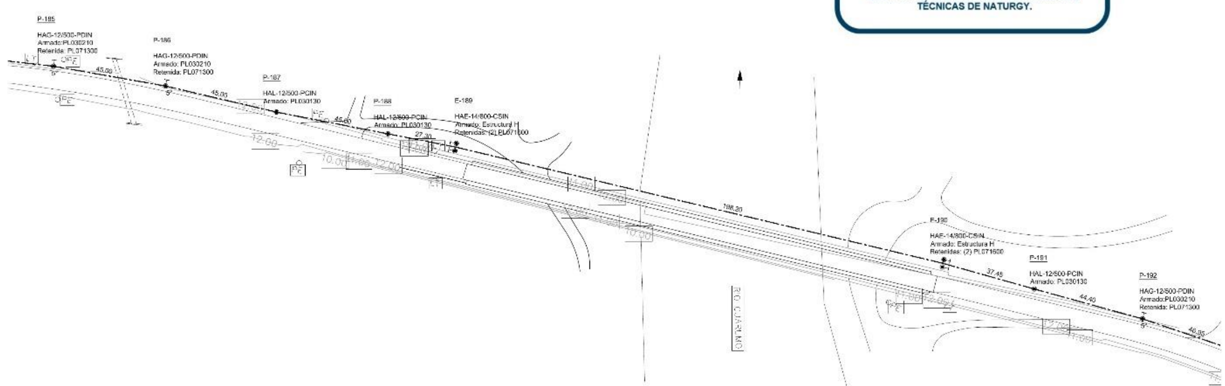
DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.



Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P186 @ P192

ESCALA 1:750

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22
3	Actualización de observaciones Naturgy	6/13/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 399-4710/399-4711

Proyecto: LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido: PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P186@ P192
Ubicación: CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	23
N° de Plano:	LT-PTAP-223-R3		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

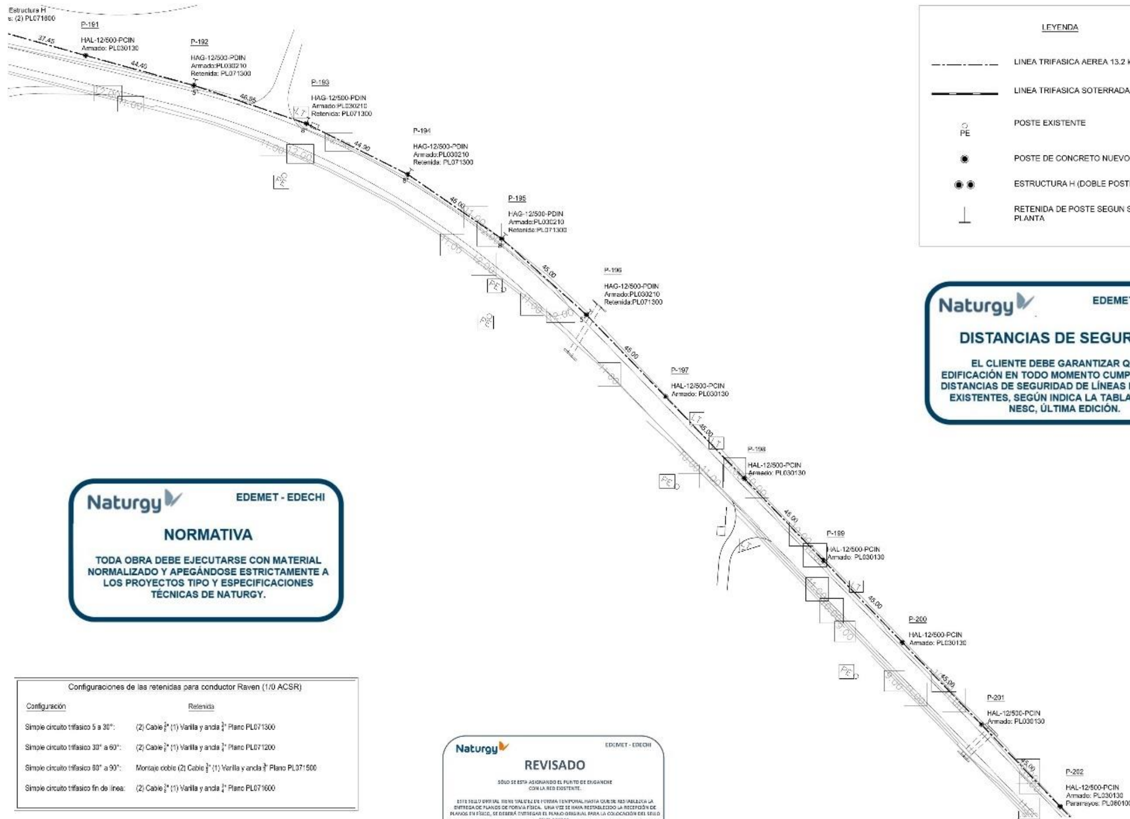
3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.



LEYENDA

—·—·—	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
——	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
PE	POSTE EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
●●	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
⊥	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P192 @ P202

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° **SDC-238-22** N° DE HOJAS SELLADAS: **29**

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: **05-07-22**

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 75-13-08
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 394-4710/394-4711

Proyecto:	LÍNEA TRIFASICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P192 @ P202
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	24
N° de Plano:	LT-PTAP-024-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación.
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

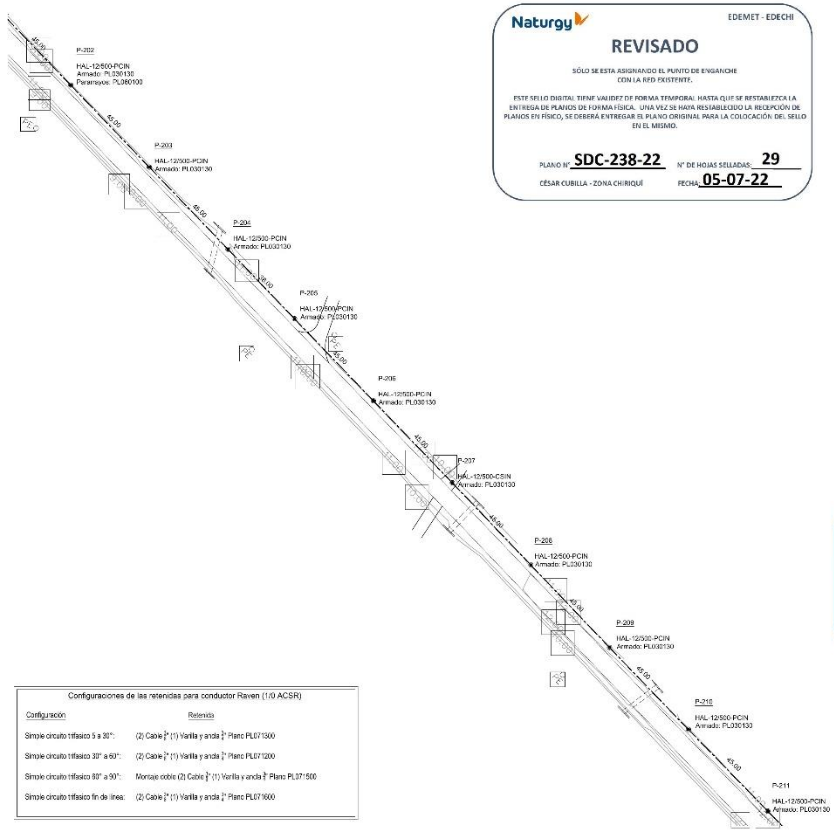
3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.



Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable $\frac{3}{8}$" (1) Varilla y ancla $\frac{3}{4}$" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P202 @ P211

ESCALA 1:750

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA: 05-07-22

LEYENDA

—·—·—	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
———	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
○ PE	POSTE EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
●●	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
⊥	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-12-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/6/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 384-4707/384-4771

Proyecto: LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUÍ GRANDE

Contenido: PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P202@ P211

Ubicación: CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Abril 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	25
N° de Plano:	LT-PTAP-225-R2		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO, AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chasa Metalica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación
- AS: Chasa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de linea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XXYYYY

- 12/500 Poste de 12 m de 500 daN
- 12/600 Poste de 12 m de 600 daN
- 14/500 Poste de 14 m de 500 daN
- 14/600 Poste de 14 m de 600 daN.

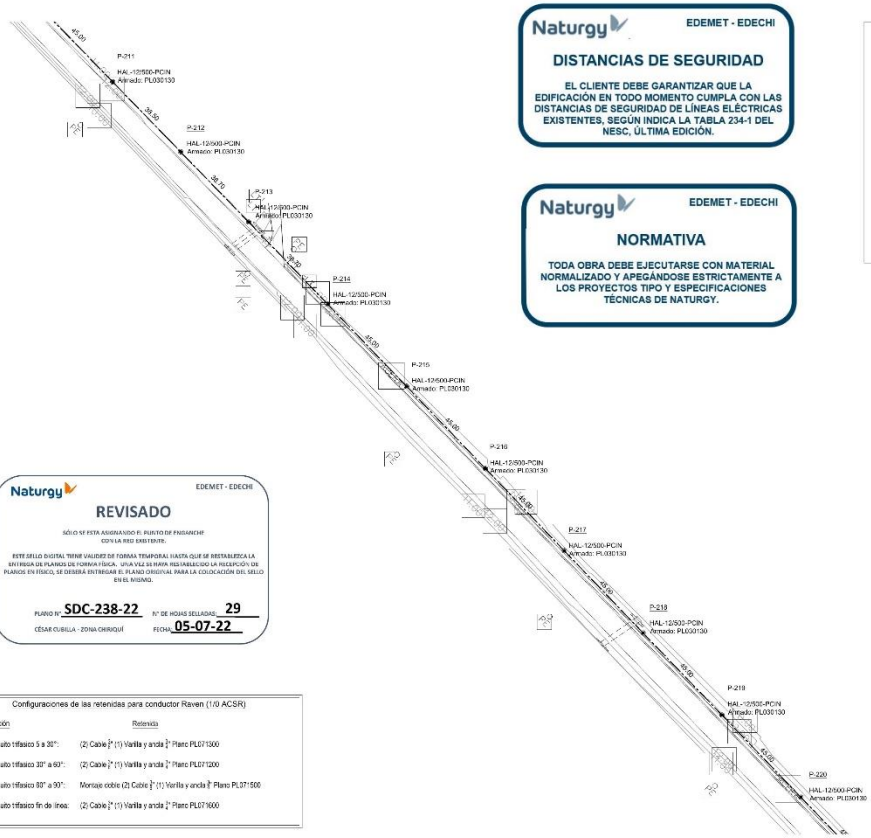
3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- E: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.



Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

LEYENDA

- LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
- LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
- PE — POSTE EXISTENTE
- POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
- ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
- RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N°: SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA: 05-07-22

Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de linea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P211 @ P220

ESCALA 1:750

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 19-18-98
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones		
Revisión	Observación	Fecha
0		4/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	27/22

B.T.U. ENERGÍA, S.A.

Proyecto: LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CHIRIQUÍ GRANDE

Contenido: PLANTA DE LÍNEA 13.2 kV TRAMO P211 @ P220

Ubicación: CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Plano:	26
N° de Plano:	LT-TAP-238-22		

NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
2. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. EL SISTEMA DE COORDENADAS EN WGS-84.
4. ESTOS PLANOS HAN SIDO CONFECCIONADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS PARA LINEAS AEREAS Y SUBTERRANEAS DE NATURGY, NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC) Y REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE PANAMA (RIE).
5. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR EN SITIO, EL RECORRIDO DEL TRAMO, ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS.
3. TODOS LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS: APOYOS (POSTES), AISLADORES, CRUCETAS, HERRAJES, ETC., DEBERÁN SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS DE ACUERDO AL DOCUMENTO IT_10275_PROYECTO TIPO DE LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN EN CONDUCTOR DESNUDO.
4. LOS POSTES IRAN ESPACIADOS A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 45.00 METROS, CON UNA TOLERANCIA DE +/- 5.00 EN CAMPO. AL MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
5. TODOS LOS POSTES CON ANGULOS IGUALES O SUPERIORES A 5° Y FIN DE LINEA DEBERAN LLEVAR RETENIDAS SEGUN SE INDICA EN LA TABLA
6. A TODOS LOS POSTES DE HORMIGÓN SE LES INSTALARÁ ATERRIZAJE CON VARILLA DE ACERO COBRIZADO 5/8" X 8" 10 MILS DE ESPESOR Y CABLE DE COBRE DESNUDO #2 DENTRO DEL POSTE.
7. SE DEBERÁN INSTALAR PARARRAYOS DE LÍNEA MCOV 8.4 kV AUTOVÁLVULAS EN AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA Y CADA 1000.00 m

LEYENDA DE SISTEMA DE DISTRIBUCION AEREO 13.2 kV

1° Grupo — DESCRIPCION

Tipo de estructura

- H: Hormigón.
- C: Chapa Metálica.
- F: Fibra de vidrio.

Función del poste

- AL: Poste de alineación.
- AG: Chapa Metalica.
- AC: Fibra de vidrio.
- FL: Poste de final de línea.
- AE: Estructura Especial (Poste estructura H)

2° Grupo

Altura y carga nominal del poste

XX/YYYY

- 12/500: Poste de 12 m de 500 daN
- 12/800 Poste de 12 m de 800 daN
- 14/500: Poste de 14 m de 500 daN
- 14/800 Poste de 14 m de 800 daN.

3° Grupo

Sujeción de conductores

- PC: Aisladores tipo poste instalados en cruceta.
- PD: Aisladores tipo poste instalados en cruceta doble.
- PS: Aisladores tipo poste instalados en soporte.
- CS: Aislador tipo cadena de suspensión.

Nivel de aislamiento

- I: Nivel de aislamiento 13.2 kV.
- II: Nivel de aislamiento 34.5 kV.
- N: Aislamiento normal.
- R: Aislamiento reforzado.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Naturgy — EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

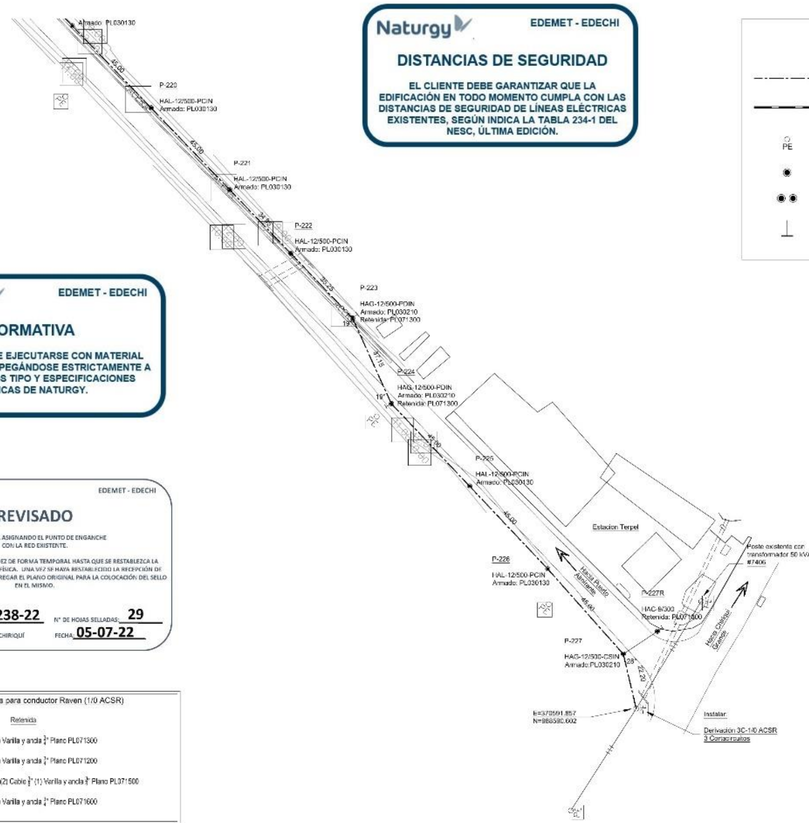
ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N° SDC-238-22 — N° DE HOJAS SELLADAS: 29

CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ — FECHA: 05-07-22

LEYENDA

[línea de trazo y punto]	LINEA TRIFASICA AEREA 13.2 kV
[línea continua]	LINEA TRIFASICA SOTERRADA 13.2 kV
PE	POSTE EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO NUEVO A INSTALAR
●●	ESTRUCTURA H (DOBLE POSTE DE CONCRETO)
⊥	RETENIDA DE POSTE SEGUN SE INDIQUE EN PLANTA



Configuraciones de las retenidas para conductor Raven (1/0 ACSR)

Configuración	Retenida
Simple circuito trifasico 5 a 30°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071300
Simple circuito trifasico 30° a 60°:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071200
Simple circuito trifasico 60° a 90°:	Montaje doble (2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071500
Simple circuito trifasico fin de línea:	(2) Cable 3/8" (1) Varilla y ancla 3/4" Plano PL071600

PLANTA LINEA 13.2 kV TRAMO P220 @ P227

ESCALA 1:750

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-12-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

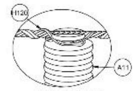
Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22
2	Actualización de observaciones Naturgy	23/5/22

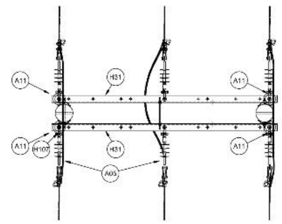
B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panama Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 394-4770 394-4771

Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUI GRANDE
Contenido:	PLANTA DE LINEA 13.2 kV TRAMO P220@ P227
Ubicación:	CHIRIQUI GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

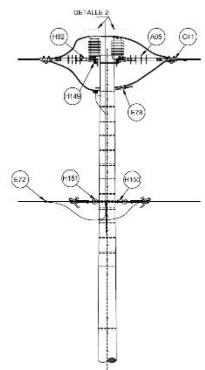
Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	27
N° de Plano:	LT-PTAP-227-R2		



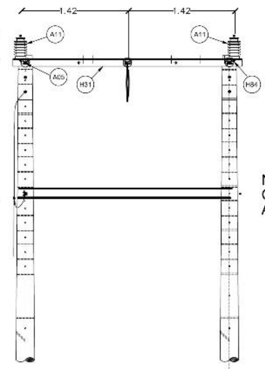
DETALLE 2
PREFORMADA "Z"



VISTA PLANTA



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

NOTA EDECHI S.A.
COLOCAR DOBLE CRUCETA METÁLICA
A LA ALTURA DEL NEUTRAL

Naturgy EDEMET - EDECHI

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy EDEMET - EDECHI

NORMATIVA

TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

Naturgy EDEMET - EDECHI

REVISADO

SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.

ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.

PLANO N. SDC-238-22 N° DE HOJAS SELLADAS 29
CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA 05-07-22

DETALLE DE ESTRUCTURA AE (E27, E28, E189 Y E190)

DETALLE DE ESTRUCTURAS H

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
H31	CRUCETA ANGULAR METALICA 3000mm	UN	2
H84	PERNO CORTO ACERO GALVANIZADO 3/4"-3/4" X 3"	UN	4
I62	GRILLETE LARGO RECTO 5/8"	UN	6
A05	AISLADOR COMPOSITE TIPO SUSPENSION 15 kV	UN	6
C41	GRAPA DE RETENCION PISTOLA 1/0 AWG	UN	6
A11	AISLADOR COMPOSITE TIPO POSTE 15 kV ANSI C29.7	UN	4
H120	RETENCION PREFORMADA "Z" 1/0 AWG	UN	2
F78	CONECTOR CUÑA A PRESION 1/0-1/0	UN	2
H149	TORNILLO ACERO GALVANIZADO CON TUERCA 5/8" x12"	UN	3
C37	GRAPA DE RETENCION RECTA NEUTRAL	UN	2
H150	PERNO DE OJO 5/8" X 12"	UN	1
I151	TUERCA DE OJO 5/8"	UN	1
F72	CONECTOR CUÑA A PRESION NEUTRAL	UN	1

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-12-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

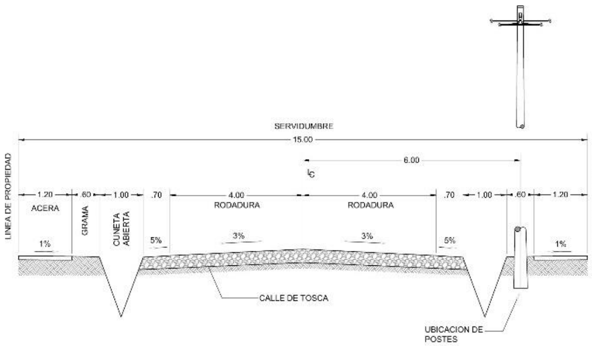
Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 22-1
Tel. +507 388-4710/388-4711

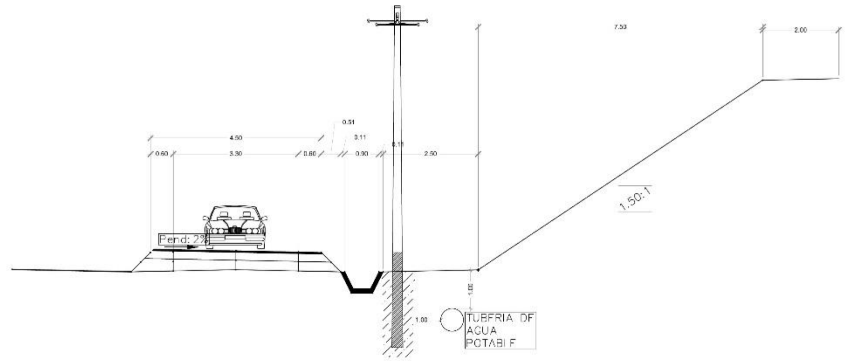
Proyecto:	LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 kV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUÍ GRANDE
Contenido:	DETALLES DE ARREGLOS DE ESTRUCTURAS H
Ubicación:	CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Mayo 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	28
N° de Plano:	LT-PTAP-028-R1		



NOTA: LOS POSTES DEBERAN HINCARSE A 1.00 MINIMO DE LA TUBERIA DE AGUA EN DONDE LOS TRAMOS SEAN COINCIDENTES

SECCION TIPICA VIA PRINCIPAL
ESCALA: 1:50



SECCION TIPICA VIA DE ACCESO POSTES P24 HASTA POSTE P01
ESCALA: 1:50

Naturgy EDEMET - EDECHI
REVISADO
SÓLO SE ESTA ASIGNANDO EL PUNTO DE ENGANCHE CON LA RED EXISTENTE.
ESTE SELLO DIGITAL TIENE VALIDEZ DE FORMA TEMPORAL HASTA QUE SE RESTABLEZCA LA ENTREGA DE PLANOS DE FORMA FÍSICA. UNA VEZ SE HAYA RESTABLECIDO LA RECEPCIÓN DE PLANOS EN FÍSICO, SE DEBERÁ ENTREGAR EL PLANO ORIGINAL PARA LA COLOCACIÓN DEL SELLO EN EL MISMO.
PLANO Nº SDC-238-22 Nº DE HOJAS SELLADAS: 29
CÉSAR CUBILLA - ZONA CHIRIQUÍ FECHA: 05-07-22

Naturgy EDEMET - EDECHI
DISTANCIAS DE SEGURIDAD
EL CLIENTE DEBE GARANTIZAR QUE LA EDIFICACIÓN EN TODO MOMENTO CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES, SEGÚN INDICA LA TABLA 234-1 DEL NESC, ÚLTIMA EDICIÓN.

Naturgy EDEMET - EDECHI
NORMATIVA
TODA OBRA DEBE EJECUTARSE CON MATERIAL NORMALIZADO Y APEGÁNDOSE ESTRICTAMENTE A LOS PROYECTOS TIPO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE NATURGY.

CARLOS E. BARCENAS P.
INGENIERO ELECTRICISTA
Licencia No. 78-13-88
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisiones

Revisión	Observación	Fecha
0		4/5/22
1	Actualización de nomenclatura Naturgy	6/5/22

B.T.U. ENERGIA, S.A.
Panamá Viejo Business Center Local 32-1
Tel. +507 249-4710/249-4711

Proyecto: LÍNEA TRIFÁSICA 13.2 KV PARA ENERGIZACIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA CHIRIQUÍ GRANDE
Contenido: SECCIONES TIPICAS PARA HINCADO DE POSTES
Ubicación: CHIRIQUÍ GRANDE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Diseño:	BTU Energía S.A.	Fecha:	Junio 2022
Dibujo:	BTU Energía S.A.	Escala:	Indicada
Revisión:	BTU Energía S.A.	Hoja:	29
Nº de Plano:	LT-PTAP-220-R2		

ANEXO N° 6,

- ✓ **DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN Y VOLADURAS A CIELO ABIERTO**
- ✓ **PLAN DE SEGURIDAD**
- ✓

EXPLOMIDE
Explosivos, Minería y Desarrollo, S.A.

Descripción de las actividades de perforación y voladura en el proyecto "Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, Provincia de Bocas del Toro"		
Fecha efectiva:	Revisión:	Realizado por: Gilberto Villalaz Díaz
		Ingeniero Civil / Explosivista Tipo III

PROPÓSITO

Definir los pasos para las actividades que se ejecutan durante la planificación, diseño, perforación y voladura a cielo abierto, en el proyecto **"Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento, Provincia de Bocas del Toro"** y mantener un estándar de calidad en nuestras operaciones, basados en la seguridad de nuestro personal, clientes y comunidades aledañas al proyecto.

OBJETIVOS

- Definir, establecer e implementar los pasos a seguir con la finalidad de ejecutar la carga del patrón de voladuras, y realizar la voladura programada, de manera eficiente, segura y confiable.

.

DEFICINICONES

Explosivista: Realiza la voladura aplicando conocimientos técnicos de voladura terrestre, calcula la cantidad de explosivo, accesorios, longitud de retacado, el diseño de iniciación del patrón de voladura,etc. Verifica y supervisa que se realicen en campo todos los procesos de manera segura y eficiente.

Booster: explosivo de alta energía, hecho de pentolita, el cual es utilizado normalmente para iniciar la columna de explosivos en conjunto con detonadores o cordón detonante. Un booster armado con un accesorio de iniciación, como lo sería por ejemplo un detonador, se le llama cebo.

Taco: Es una longitud o espacio que se deja sin carga explosiva en la parte superior del barreno, la cual normalmente se rellena con roca triturada, este tiene como objetivo que la energía del explosivo se destine en la fragmentación de la roca, reteniéndola.

Barrenos: Son perforaciones que se realizan en la roca conforme un diseño anterior o establecimiento de un patrón, estos pueden variar de diámetro, profundidad, inclinación y separación entre ellos.

MMU (Movil Manufacturing Unit): Es un equipo o camión fabricado para el uso en operaciones de voladuras, tiene la capacidad de bombear emulsiones explosivas, manufacturar Anfo y Anfos pesados según requerimiento.

Accesorios de voladura: Explosivos diseñados y fabricados para iniciar los barrenos en la voladura, utilizados para dar secuencia de detonación a los barrenos y que bien utilizados ayudan a controlar las vibraciones que generan las voladuras.

Pre-corte: técnica de voladura empleada para el control de paredes finales.

Bordo: distancia definida por diseño, es la distancia entre filas en un patrón de voladuras.

Espaciado: distancia definida por diseño, es la distancia que tienen los barrenos de una misma fila en un patrón de voladuras.

Zona de influencia: zona cercana o aledaña al área de voladura que pudiese ser afectada por la detonación de la voladura, es una zona que normalmente se delimita y evacúa por seguridad al momento de realizar la voladura, esta es una práctica global.

Puntos de cierre: Son puntos de control que, en coordinación con el dueño del proyecto, se escogen para delimitar la zona de influencia y garantizar que esta permanezca sin personal ajeno a las operaciones de voladuras al momento de la detonación.

Línea de tiro: accesorio de voladura o cable utilizado para enviar la señal que iniciará la detonación completa de la voladura.

EXPLOMIDE
Explosivos, Minería y Desarrollo, S.A.

PROCEDIMIENTO

Paso	Descripción
1	Verificar en el proyecto, el área o zona de excavación en donde se requiera proceso de perforación y voladura, según diseño y marcar topográficamente, delimitar.
2	Realizar limpieza de sobrecapa, desbrozar, excavar material orgánico, material arcilloso y roca suelta meteorizada hasta alcanzar el nivel de roca sana.
3	Verificar si existen estructuras civiles a considerar, comunidades, o grupos de interés cerca de las zonas a realizar voladuras, que puedan requerir controles extras en el diseño y proceso de voladuras.
3	Alcanzado el nivel de roca sana proceder con topografía a verificar las ubicaciones de los límites de talud y banqueta, así como identificar los niveles de corte de excavación.
4	Con el equipo de perforación y voladura, diseñar la malla o patrón de perforación se definirán los bordos, espaciados, sobre perforación, longitud de retacado, etc., acorde con el tipo de roca y tipo de voladura a realizar, ya sea, producción, aproximación, levante, pre-corte, etc. Se tomará en cuenta además para el diseño, con el fin de controlar los efectos ambientales de las voladuras, las distancias y tipos de estructuras ubicadas en los alrededores del proyecto. Existen cerca al proyecto viviendas a aproximadamente una distancia de aproximadamente 317 m. en la comunidad de Alto Chorro y viviendas en el Puente La Gloria. Se aplicarán controles ambientales para evitar rocas en vuelo y control de vibraciones. Rocas en vuelo: se requerirá un diseño de la longitud de retacado de los barrenos que se encuentre en un rango de Scale Depht de entre 1,44 y 1,80 como se muestra en la figura A2 a continuación, esto significa que se diseñarán las voladuras como voladuras controladas, se deberá utilizar roca triturada angular para el retacado, libre de finos, comúnmente conocida como gravilla, se aplicarán además alivios entre filas de barrenos de mas de 20 ms/m, se diseñaran las caras libres de tal forma que no estén dirigidas a la comunidad.

Aplicando buenos diseños no se prevé la ocurrencia de ningún incidente de roca en vuelo.

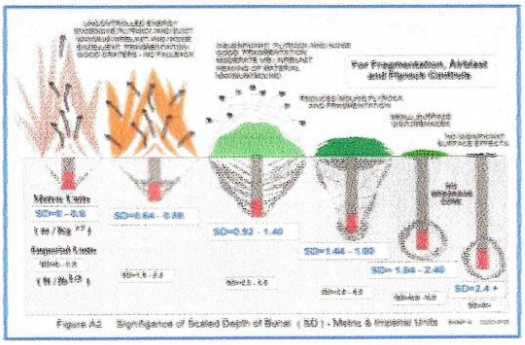


Figure A2 Significance of Scaled Depth of Burial (SD) - Metric & Imperial Units

Control de vibraciones: se orientará la iniciación de las voladuras de manera que la magnitud mayor de las vibraciones viaje en dirección diferente al de las comunidades. Se verificará las distancias exactas de las estructuras en campo para cada voladura, esto para verificar el control en los diseños, se instalarán sismógrafos para verificar que las Velocidades pico de partícula estén dentro de las normas OSRM y USBM 8507 y se generará, con el apoyo de los datos recolectados con los sismógrafos, un modelo de vibraciones de campo lejano para predecir las magnitudes de los eventos de voladuras posteriores. A distancias de 300 metros no se prevé del requerimiento de controles especiales de vibraciones para las voladuras.

5 Una vez diseñado el patrón de perforación, se procede a marcar en sitio con apoyo del equipo de topografía y el equipo de perforación y voladura, verificando los niveles de corte de excavación en sitio para cada punto de perforación marcado, esto para garantizar la integridad de los taludes y banquetas.

6 Luego de marcado el patrón de perforación o malla, se inicia el proceso de perforación, el cual deberá ceñirse al diseño lo más posible, previniendo desviaciones en las distancias de bordo y espaciado, la profundidad de las perforaciones, así como cuidar la verticalidad de las perforaciones. El área de

perforación debe ser señalada para evitar que otros equipos entren a la zona y evitar se pierda el trabajo realizado.

7 Durante el proceso de perforación los encargados de este deberán registrar las profundidades de perforación de cada barreno; si se tuvo problemas de perforación, debido a diaclasas, discontinuidades, capas de material blando, etc., indicando por barreno las profundidades de estos problemas encontrados, esta información es vital para ser tomada en cuenta antes del cargado de la voladura. Las perforaciones deberán ser tapadas con un objeto, sacos con detrito de la perforación, etc, para evitar se les introduzca agua, rocas, etc o material suelto que pueda dañar su integridad.

8 El equipo de perforación deberá, al terminar las labores, realizar un levantamiento, o un croquis, con la medición de cada perforación realizada, con su profundidad, esta información se compartirá con equipo de voladuras para que se realicen las coordinaciones para realizar la voladura.

9 Se solicitan los permisos correspondientes de voladuras y se coordinan las escoltas de explosivos, con Ministerio de Seguridad y con Policía Nacional respectivamente.

10 El equipo de voladuras realiza los cálculos de las cantidades de explosivos necesarias y los accesorios que se requerirán para realizar la voladura.

11 Se realiza un análisis de los accesos al área de las voladuras, para garantizar la entrada segura de los equipos de voladura (MMU), garantizar no haya accidentes entre los explosivos(MMU) y otros equipos en la excavación, así como el acceso seguro, revisión y construcción de accesos de ser necesarios.

12 Se realiza el traslado de los explosivos al proyecto desde el Depósito Oficial de Explosivos.

13 Se coordina el acceso al área con el encargado de la excavación, se llega al área de voladura, se delimita y señalizan los accesos, para evitar el acceso a personal no autorizado; y se coloca el MMU en un área especial designada en el patrón.

14 El explosivista coordina con los manipuladores de explosivos, operado de MMU y personal de apoyo involucrado sobre la operación a realizar.

15 Se procede al inicio de carga de explosivos de los barrenos según las normas y las buenas prácticas en los procesos de voladuras, distribución de los accesorios, detonadores, boosters, explosivo encartuchado, según sea el caso.

16 Se prepara el MMU para el inicio de la carga explosivo dentro de los barrenos, previo cebado de los mismos, el cebo solo deberá armarse, al momento de cargar el barreno, la carga debe realizarse según el diseño propuesto. En el caso de presentarse una tormenta eléctrica durante la carga, esta se deberá detener, hasta que pase la tormenta, se evacuará la zona de voladuras de todo personal.

17 Al culminar con el proceso de cargado se deberán recoger del sitio, cajetas, explosivos que no se utilizarán y cualquier material residuo de las actividades de carguío de la voladura, y retornarán al depósito oficial de explosivos(DOE) para su posterior destrucción.

18 Se procede con el amarre o conexión de los barrenos conforme el diseño de iniciación estipulado.

19 Se coordina con el encargado del proyecto o de la zona de excavación, para que dé inicio al desalojo según zona de influencia de la voladura diseñada tanto para el personal como para los equipos de la excavación, al igual de las zonas de interés, personal ajeno al proyecto, viviendas etc, según sea el caso.

20 El encargado de la excavación deberá certificar y dar aviso cuando tenga su personal y equipo desalojado según coordinación con el equipo de voladuras, ubicará personal en zonas específicas para garantizar cerrar y aislar la zona, para asegurar el no acceso de personal no autorizado.

21 Una vez el encargado de la excavación le certifique al explosivista que la evacuación ha sido realizada, se procederá con el protocolo de detonación de la voladura. Este protocolo de voladuras será previamente coordinado con el encargado de la excavación a fin de garantizar de que no haya personal al momento de la detonación cerca de la zona de la voladura.

22 Este protocolo de detonación consistirá en los siguientes pasos:

1. Cinco (5) minutos antes de la voladura, se realizarán 3 sonidos para dar aviso que se realizará la voladura, esto luego que el encargado del área de

excavación certifique el desalojo. El explosivista verificará con los puntos de cierre como área segura.

2. Un (1) minuto antes de la voladura, se realizará, 5 sonidos largos para dar aviso que la voladura está próxima a realizar. El explosivista realizará nuevamente una verificación con los puntos de cierre si el área es segura para continuar con el protocolo.
3. Diez (10) segundos antes de realizar la voladura, el explosivista realizará nuevamente una verificación de área segura con los puntos de cierre, luego procederá a realizar una cuenta regresiva de 10 segundos.
4. El explosivista conecta la línea de tiro con su explosora y procede con la detonación. El explosivista solo conectará la línea de tiro al momento de la detonación.
5. El explosivista luego de la detonación, esperará unos minutos, esperará que se disipen los gases de la voladura, realizará una revisión, para verificar el resultado de la voladura, que no haya tiros quedados, etc.
6. De verificar que la voladura se realizó correctamente, se notificará a los puntos de cierre, que la zona es segura y que se puede realizar la apertura de los mismos.

23 Los equipos de voladuras se retirarán del sitio escoltados hacia el Depósito Oficial de Explosivos.

24 Se realizará y se entregará un reporte de voladura con los detalles de carga de explosivos e información relacionados a la voladura y sus resultados.

GILBERTO VILLALAZ DIAZ
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 20-06-006-088
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Gilberto Villalaz

Ingeniero Civil

Explosivista Tipo III

AUSTIN POWDER

Plan de Seguridad – Planta Potabilizadora Chiriquí Grande – Consorcio RB CHGRD

Actualizado	Revisado	Aprobado
Nombre Krisnar Cruz	*Nombre* Raquel Meléndez	*Nombre* Javier Pinzón
Firma	*Firma*	*Firma*

Control de Modificaciones		
Revisión	**Fecha**	**Cambio realizado**
00	Febrero 2010	Emisión Inicial
01	Enero 2016	Formato establecido en 2015
03	Agosto 2018	Actualización de formato
04	Agosto 2022	Revisión cambio de Firmas

Contenido

I. INTRODUCCIÓN 3

II. POLÍTICAS DE SEGURIDAD 3

III. REFERENCIAS 4

IV. OBJETIVO 4

V. ALCANCE 4

VIII. RESPONSABILIDADES 5

IX. PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN 6

X. PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LAS OPERACIONES DE VOLADURA 8

XI. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DURANTE EL TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS 9

XII. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DURANTE LA CARGA Y DESCARGA DE MATERIAL EXPLOSIVO 13

XIII. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DURANTE LAS OPERACIONES DE CARGADO Y CONEXIÓN DE BARRENOS Y DE INICIACIÓN DE LA VOLADURA 15

XIV. ANÁLISIS DE RIESGOS 18

I. INTRODUCCIÓN

En Austin Powder Panamá (APPA) estamos comprometidos con la seguridad y salud de nuestros colaboradores, siendo ésta en todo momento una prioridad, lo cual es una garantía para nuestros clientes de que sus proyectos se ejecutarán de manera segura y eficiente.

Este plan contiene información que ayudará a mantener el más alto nivel de seguridad y salud de nuestros colaboradores cumpliendo con los lineamientos de Austin Powder y normas de la industria. En el mismo se encuentran las principales medidas a seguir para la prevención de los riesgos a los que se encuentran expuestos los colaboradores en los procesos previos, durante y después de la voladura, también se encuentran los procedimientos de actuación en caso de emergencias.

II. POLÍTICAS DE SEGURIDAD

En Austin Powder, el objetivo número uno es mantener la seguridad del público, sus empleados, clientes y asociados mientras ofrece los mejores productos y servicios de explosivos. Un compromiso con la seguridad se refleja en sus programas integrales de capacitación, que se centran en la fabricación, almacenamiento, transporte y aplicación de explosivos.

La seguridad es esencial para todas las actividades en Austin Powder, desde el diseño cuidadoso de una voladura hasta la selección de rutas particulares para el transporte seguro de material explosivo.

Además, Austin Powder es miembro fundador del Instituto de Fabricantes de Explosivos (Institute of Makers of Explosives - IME), quien es la asociación de seguridad de la industria de explosivos comerciales en los EE.UU. y Canadá desde 1913. Austin Powder es también un miembro activo de SAFEX, una organización internacional de seguridad.

Política de Seguridad de Austin

1. La seguridad vale más que la calidad, ventas, producción y costos.
2. El objetivo es la prevención de todos los accidentes y de ocurrencias inusuales de seguridad.
3. Cada colaborador debe trabajar, pensar y actuar de manera segura todo el tiempo y debe aceptar sus responsabilidades de seguridad.
4. Cada miembro de supervisión es responsable de la seguridad de los colaboradores de su unidad.
5. La dirección de la compañía realizará las provisiones necesarias para proveer un lugar seguro de trabajo y asegurar prácticas de trabajo seguras.

III. REFERENCIAS

1. Documentos del Institute of Makers of Explosives (IME) SLP #1 - #22.
2. Manual de Seguridad, Salud, Ambiente y Vigilancia de Austin Powder International (SHES).
3. Bases de seguridad para la carga de barrenos.
4. Bases de seguridad para el transporte de explosivos incluyendo carga y descarga.

IV.OBJETIVO

El presente Plan de Seguridad se elabora con el fin de establecer los parámetros y acciones que se deben de ejecutar durante las operaciones voladuras, con el fin de prevenir incidentes e impactos ambientales y de realizar esta actividad de la manera más segura protegiendo la vida humana, el ambiente y las zonas de operación en el proyecto.

V. ALCANCE

Este plan es de aplicación a todas las actividades involucradas en las operaciones de voladura, y detalla las medidas y acciones que el personal de voladuras y el Cliente (CONSORCIO RB CHGRD) deberán seguir para la realización de los trabajos de voladuras, así como las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación y que puedan interferir en el normal desarrollo del proyecto. Todo el personal asociado con las actividades de voladura requerirá conocer y cumplir con los procedimientos contenidos en este plan.

El alcance de este plan de seguridad incluye, pero no está limitado a, las principales actividades siguientes:

- Procedimientos de seguridad durante el transporte de explosivos.
- Procedimientos de seguridad durante la carga y descarga de material explosivo.
- Procedimientos de seguridad durante la operación de carga, conexión de barrenos y la iniciación de la voladura.
- Análisis de riesgos.

VI. MATERIALES/EQUIPOS

- Camión de transporte de explosivos
- Hydromite (Emulsión Empacada)
- Emulex (Emulsión Empacada)
- Detonadores no eléctricos Shock Star Dual Delays
- Conectores de superficie Shock Star Surface Connectors
- Detonadores Electrónicos E*Star

VII. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Suéteres manga larga con cinta o chalecos reflectivos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Lentes con protección lateral.
- Guantes de seguridad
- Guantes de nitrilo con puntos de agarre.

VIII. RESPONSABILIDADES

De la Gerencia de Austin Powder Panamá

Garantizar los recursos humanos calificados, así como los materiales para la realización de todas las operaciones de voladura de manera segura.

Del Ingeniero de Proyecto de Austin Powder Panamá

Asegurar que se cumplan con todos los estándares de seguridad establecidos en este Plan durante las operaciones de manejo, almacenamiento y transporte de explosivos.

Del Explosivista

Instruir y entrenar al personal y conocer las normas que rigen la actividad bajo su cargo sobre los métodos de trabajo y medidas de seguridad expresadas en este plan.

De la Cuadrilla de Voladura

Tener conocimiento de todo lo expresado en el presente Plan para cumplir con todos los procedimientos, medidas de seguridad y precauciones durante la ejecución de las actividades relacionadas a las voladuras.

IX.PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

Para la aplicación del Plan de Seguridad se realizarán las siguientes actividades:

9.1. Capacitación del Personal Autorizado
9.2. Reuniones de Seguridad
9.3. Uso de Advertencias de Voladura
9.4. Uso de Equipos de Medición
9.5. Equipo contra Incendios
9.6. Grabaciones de Video de cada Voladura

9.1. Capacitación del Personal Autorizado: Todas las actividades concernientes al manejo, almacenamiento y transporte de explosivos sólo serán desempeñadas por quienes estén autorizados y posean la capacidad técnica para el ejercicio de dichas actividades. Todo el personal involucrado en estas operaciones tendrá sus funciones específicas asignadas y estará capacitado para enfrentar cualquier riesgo que se pueda identificar durante la ejecución de estas. Adicionalmente, todo el personal contará con el equipo de protección personal adecuado y su uso es obligatorio.

9.2. Reuniones de Seguridad: Previo al inicio de las operaciones de voladura, se realizará una inducción a todo el personal involucrado en el proyecto para que tenga conocimiento de las actividades y medidas de seguridad a cumplir antes, durante y después de la ejecución de voladuras. Se realizará un Análisis de Trabajo Seguro (ATS) para cada actividad relacionada a la operación de voladuras.

Con el objetivo de contar con un plan de protección de los recursos y de control del riesgo operacional, el explosivista responsable dará una charla de seguridad diariamente donde tratará temas de seguridad relacionados al tema de explosivos. El día de la voladura, el explosivista analizará el trabajo del día, realizará el ATS y hablará sobre los riesgos que existen y sus formas de control para evitar accidentes, lesiones o daños. Todo el personal conocerá el ATS y firmará dicho documento.

9.3. Uso de Advertencias de Voladuras

- **Avisos o Letreros de Voladuras**:

  Desde la llegada del material explosivo al área de la voladura, ésta se considerará como área restringida. Para esto, se colocarán los letreros de voladura, conos y señales de precaución en los diferentes accesos al área notificando que se están llevando operaciones de voladura, la restricción al área a personas no autorizadas y que están prohibidas las transmisiones de radio y el uso de celulares en el área. Estos avisos serán de material reflectivo para que sean visibles durante el día y la noche.

  Estos avisos o letreros de voladura serán colocados por personal de APPA en los puntos de acceso al área de voladura previamente acordados con el Ingeniero de Proyecto del Contratista, con 24 horas de anticipación al día de la voladura, señalando la fecha y hora de la voladura.

- **Señales de Voladura**

Las señales para voladura serán provistas por APPA y serán señales, tales como, bocinas, pitos o sirenas. APPA desarrollará un sistema de sonido de advertencia y lo entregará al Representante del Cliente (CONSORCIO RB CHGRD) para su aprobación. Este sistema de sonido de advertencia será consistente durante toda la duración del trabajo. El sistema de sonido utilizado será capaz de cubrir al menos un radio de 500 metros del sitio de la voladura, de acuerdo a el área de influencia.

(a) Contenido de las señales. La señal consistirá en un aviso de advertencia que indicará a todos en el área que una voladura está lista para ser detonada dentro de un período de 5 minutos. Una segunda señal se sonará un minuto antes de la detonación. Después de terminada la detonación, se sonará una señal indicando a todo el personal en el área que las operaciones de voladura han terminado.

(b) Señales de advertencia. Cinco minutos antes de la voladura, se sonarán 6 señales largas con una duración de 10 segundos cada una, usando una bocina de aire o sirena. Durante un minuto previo a la detonación, se sonará una señal de 10 segundos seguida de no más de 10 señales consecutivas de 3 segundos, usando una bocina de aire o sirena.

(c) Señal de No hay Peligro (all-clear signal). La señal de "No Hay Peligro" será una señal larga de por lo menos 10 segundos de duración indicando que las voladuras han culminado. La señal de "No Hay Peligro" sólo se dará después de que el explosivista haya inspeccionado que los gases tóxicos (si los hay) se hayan disipado y todas las cargas explosivas hayan detonado satisfactoriamente.

Uso de Equipos de Medición

- **Detector de Tormentas**: El explosivista contará con un equipo de detección de tormentas durante todo el periodo de operaciones de voladura o durante los periodos en los cuales se usen explosivos en el sitio, o ambos, que tendrá un alcance de hasta 40 millas de radio. El detector de tormentas detecta las emisiones electromagnéticas características de relámpagos y utiliza su tecnología para determinar la distancia del movimiento detectado. Las distancias se encuentran en cuatro rangos: 0-3 millas, 3-8 millas, 8-20 millas y de 20-40 millas, lo que permite seguir el acercamiento de las tormentas.

  Este equipo se mantendrá encendido en el sitio de la voladura desde la llegada del explosivo y se mantendrá activado hasta la culminación del trabajo, de modo de detectar riesgos de presencia de tormenta durante las operaciones de cargado de barrenos, o en áreas ya cargadas. Si el detector de tormentas marca una distancia de ubicación de la tormenta entre los siguientes rangos, se tomarán las siguientes medidas:

  - De 20 – 40 millas: La persona encargada del detector de tormenta debe notificar al explosivista de presencia lejana de tormenta.
  - De 8 – 20 millas: La persona encargada del detector de tormenta debe alertar al explosivista de la proximidad de tormenta. En este momento, el Explosivista

indicará el cierre de carga de los barrenos que se encuentren pendientes por terminar de cargar y/o taquear.

- De 3 – 8 millas: El explosivista indicará al personal la evacuación inmediata del área de voladura.

Cuando el detector de tormentas indique la presencia de tormentas eléctricas en un rango de 3-8 millas, se deberá evacuar todo el personal del área de trabajo y suspender las operaciones hasta que haya cesado el peligro.

Sismógrafos: Se utilizarán sismógrafos para monitorear, registrar, analizar e imprimir las vibraciones y el golpe de aire que son el resultado de cada voladura para verificar el cumplimiento con los límites de velocidad. En todo momento, un mínimo de 2 sismógrafos portátiles para uso en voladuras, estarán disponibles para su uso en este Contrato para la protección de las estructuras y serán colocados en lugares, que no se limitan a los siguientes lugares, edificios, estructuras, servicios públicos cercanos a la voladura. Los lugares serán aprobados por el Representante del Cliente (CONSORCIO RB CHGRD).

9.4. Equipo contra Incendios

Todos los vehículos de transporte de explosivos contarán con extintores de polvo químico de 20 libras ABC. Todo el personal estará capacitado para la utilización correcta de estos dispositivos para combatir el inicio de fuego en caso de que éste pueda ser controlado en vehículos o en instalaciones.

9.5. Grabaciones de Video de cada Voladura

Se realizarán grabaciones de video de cada voladura a cielo abierto.

X. PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LAS OPERACIONES DE VOLADURA

10.1. Reuniones de Seguridad previas a las Voladuras

El explosivista encargado de la voladura efectuará reuniones previas a la voladura con todo el personal que participará en la operación. En esta reunión se expondrá de manera resumida el trabajo a realizar y se analizarán los riesgos asociados al trabajo y las medidas preventivas a adoptar. Se llenará el ATS específico de la voladura, el cual será firmado por todo el personal involucrado en la actividad.

10.2. Inspección del área de la voladura

El explosivista realizará la inspección del área donde se encuentra la voladura previa al inicio de la actividad, con el objetivo de identificar, evaluar y controlar los riesgos que pudieran presentarse durante la ejecución del trabajo. Se revisará que el área esté libre de piedras sueltas, bordes irregulares, concavidades y grietas, el estado de la cara libre y la cercanía a estructuras.

Se verificará también que los accesos al área estén en condiciones adecuadas para la llegada de los vehículos de transporte de explosivos.

10.3. Rectificación de Barrenos

El explosivista rectificará los parámetros de diseño de la voladura, diámetro de perforación, bordo, espaciamiento y profundidad en todos los barrenos para rectificar que cumplan con el diseño propuesto.

XI. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DURANTE EL TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS

Después de programada la voladura con el Contratista, se realiza la coordinación del transporte de explosivos desde el polvorín autorizado hasta el área de voladura.

11.1. Medidas de Seguridad de los Vehículos de Transporte de Explosivos

Las medidas de seguridad que se tomarán para el transporte de explosivos desde los depósitos autorizados hacia el proyecto y/o frentes de trabajo son las que se detallan a continuación:

- Para el transporte de explosivos se contará con vehículos que estarán en condiciones adecuadas de funcionamiento para realizar el transporte de explosivos desde los depósitos autorizados de almacenamiento de explosivos hacia el proyecto.

- Todos los vehículos estarán revisados y aprobados para el transporte de explosivos por la Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública portando la calcomanía autorizada del año vigente. Además, cumplirán con las normas del IME, como medida de que los mismos cumplan con todos los requerimientos de seguridad para el transporte.
- Los materiales explosivos serán transportados en dos vehículos de forma de mantener separados los explosivos de los dispositivos detonadores. Cuando el vehículo cuente con un contenedor tipo IME 22 aprobado, se transportarán los detonadores y los explosivos en este mismo vehículo.
- Los explosivos tienen que ser llevados en su totalidad dentro del cuerpo del vehículo y ser cubiertos durante el traslado si el área de carga no es cerrada.
- Los vehículos de transporte de explosivos deben desplegar los letreros de identificación de clasificación de explosivos siguiendo las normas internacionales (Departamento de Transporte de los Estados Unidos - DOT), colocados en la parte trasera y en los laterales en un lugar visible de la carrocería.

- Los vehículos mantendrán extintores para el control de fuegos y estarán colocados donde se encuentren accesibles para uso inmediato.
- Los vagones usados para transportar explosivos deben estar cubiertos de madera, aluminio u otro material que no genere chispas.
- No debe haber conexiones eléctricas en el área donde se transportan explosivos.
- Todas las terminales eléctricas deberán estar aisladas.
- El área de carga no debe tener bordes filosos ni materiales que produzcan chispas.
- Todas las puertas deben tener candados y permanecer cerradas cuando no se estén cargando o descargando explosivos.
- Los vehículos de transporte de materiales explosivos serán inspeccionados cada día antes de usarse para determinar que esté en condiciones apropiadas para el transporte seguro, esto es la revisión completa del estado mecánico del camión (niveles de fluidos, luces, llantas), revisión de artículos de seguridad del camión (extintores, conos, luces de escolta).
- Cada vehículo utilizado para transportar materiales explosivos deberá equiparse con:
  - 2 extintores de 20 libras ABC
    - ✓ Cargados
    - ✓ Con sello de seguridad
    - ✓ Revisado periódico y anual
    - ✓ Ubicación accesible para uso inmediato
  - Luz escolta
  - Triángulos o conos de seguridad
  - Un teléfono o medio de comunicación
  - Llanta de repuesto
  - Alarma de retroceso
  - Botiquín de primeros auxilios
  - Cuñas
  - Señalizaciones de clasificación del producto
  - Herramientas manuales (gato)
  - Pértiga
  - Kit de desinfección.

11.2. Medidas de Seguridad durante el Transporte de Explosivos

- Los conductores de los vehículos estarán familiarizados con las regulaciones relacionadas al transporte de explosivos y entrenados en materia de seguridad y emergencia en caso de algún incidente.
- Solamente se permite personal autorizado en los vehículos que transporten materiales explosivos.
- El transporte de explosivos solamente se podrá llevar a cabo durante las horas del día, de 6 a.m. a 6 p.m.
- Los explosivos solo serán transportados del vehículo al lugar de uso o al depósito de explosivos autorizado.
- El traslado deberá realizarse de la forma más rápida posible sin retrasos innecesarios.

- Todo vehículo que transporte explosivo estará custodiado por unidades de la Policía Nacional, quien deberá brindar protección a la carga durante el trayecto hasta el área de trabajo.
- La velocidad máxima en vías públicas en centros poblados y dentro del proyecto es de cuarenta (40) kilómetros por hora.
- La velocidad máxima en carreteras y autopistas es de ochenta (80) kilómetros por hora.
- No se debe manejar un vehículo que transporta materiales explosivos de forma descuidada o desordenada.
- Los materiales explosivos no deben ser cargados o transportados en un transporte público o en un vehículo no autorizado.
- Los envases, embalajes, recipientes, contenedores, cisternas no pueden ser abiertos entre los puntos de origen y destino, excepto en los casos en que se presuma un riesgo o se presente una emergencia, para lo cual se debe actuar de acuerdo con la hoja de seguridad de la carga peligrosa y con los procedimientos de emergencia.
- Los materiales explosivos no deben ser transferidos de un vehículo a otro en ninguna autopista pública, calle o camino dentro de una ciudad, poblado u otra área sin informarle de ello al departamento de policía más cercano.
- En la eventualidad de una avería o colisión, se debe notificar prontamente al departamento de policía de la localización y el tipo de cargamento. Los materiales explosivos deben ser transferidos del vehículo averiado a otro vehículo solo bajo supervisión calificada y apropiada.
- Ningún metal, herramienta, aceites, fósforos, armas de fuego, baterías cargadas, sustancias inflamables, ácido, materiales oxidantes, o compuestos corrosivos deben ser cargadas en el cuerpo de ningún vehículo que esté transportando materiales explosivos.
- Ninguna persona debe fumar o tener un cigarrillo encendido, cigarro o pipa en o dentro de 15 metros de un vehículo que contenga explosivos, materiales oxidantes o materiales inflamables.
- El camión no se debe acercar a ningún vehículo que esté en llamas, con humo o con cualquier riesgo visible de incendio.
- El camión no debe estacionarse durante el transporte, en ningún poblado, ni en estaciones de gasolina.
- Si durante el transporte de la carga peligrosa se presentan condiciones meteorológicas adversas que impidan la visibilidad a una distancia aproximada de cincuenta (50) metros, tales como tormenta eléctrica, lluvias intensas, niebla cerrada y presencia de vientos fuertes, el conductor del vehículo deberá estacionarlo, absteniéndose de hacerlo en pendientes, declives, curvas, puentes, túneles, cruces ferroviarios, cerca de instalaciones eléctricas de alta tensión u otro lugar que presente peligro para la carga.
- Los conductores conocerán los riesgos y características de los productos y los procedimientos a seguir en caso de emergencia.

11.3. Procedimiento de Transporte de Explosivo desde el Depósito Oficial de Explosivos (DOE) hasta el Proyecto

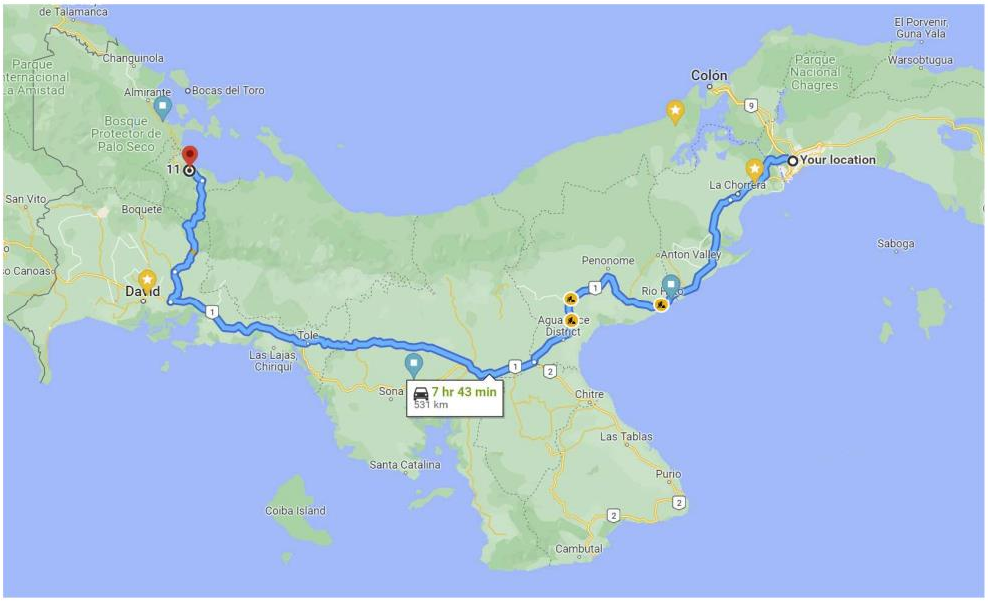
A continuación, se describe el procedimiento administrativo para la realización de los despachos de material explosivo desde el DOE hacia el proyecto.

- El Ingeniero de APPA coordina las voladuras con la Gerencia de Operaciones, quien notifica al Jefe del Depósito en el DOE la coordinación del despacho.
- El Jefe del Depósito llena el Comprobante de Entrega y Devolución de Material de Explosivos (CEDME) con los datos requeridos: nombre del responsable a quien se le hace la entrega, fecha, proyecto, número de voladura, tipo y cantidad de producto retirado. Este formulario es entregado al operador del camión para ser llevado y completado en la voladura de acuerdo a las cantidades netas consumidas.
- El jefe del Depósito presenta el Permiso de Voladura del Proyecto y el CEDME a DIASP para la autorización de despacho de los productos requeridos.
- El jefe del Depósito coordina el camión de transporte para su carga en el DOE con los diferentes productos a ser utilizados en la voladura.
- Una vez el camión esté cargado y toda la documentación esté en orden con DIASP, ésta autoriza la salida del camión debidamente custodiado por unidades de la Policía Nacional. Hora estimada de salida del DOE 6:00 a.m.
- El camión realiza el viaje a través de la ruta más directa desde el DOE hasta el proyecto por la Vía Cocoli, ingresando a Vía Nva. Borinquen, saliendo a la Vía Centenario, Autopista Interamericana hacia provincia de Chiriqui, donde realiza un desvió en Gualaca hacia el área de Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro y luego ingresando al proyecto.
- Cuando el camión de transporte de explosivos llega al proyecto aproximadamente a las 5:30 pm., se coordina con el Oficial de Seguridad del Cliente la ubicación del camión en un área segura para pasar la noche e iniciar actividades al día siguiente.
- Al segundo día se realiza la descarga de los productos, siguiendo el **Procedimiento de Descarga, Manejo de Explosivos en el área y Devolución de Explosivos**.
- Terminada la carga de todos los barrenos se verifica si existe producto de devolución. Todo camión de transporte de explosivos que contenga devolución de producto regresará de inmediato y de manera directa al DOE para su descarga.
- Para la realización del despacho de explosivos desde el DOE hacia el proyecto se cuenta con los siguientes documentos.

  - ✓ Permiso de Voladura específico del proyecto emitido por la Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública del Ministerio de Seguridad Pública.
  - ✓ Documento de Control de Entrega y Devolución de Material Explosivo (CEDME) (documento interno de APPA) en donde se detallan los tipos y cantidades de explosivos despachados, la devolución y los productos netos utilizados en la voladura. Este documento cuenta con el original y tres copias, las cuales se desglosan así:

- Original Blanca – Reposa en archivos del DOE
- Copia Celeste – Representante del Contratista
- Copia Amarilla – Contabilidad APPA
- Copia Rosada – Jefe del Depósito APPA

✓ Hoja de Retiro del DOE en donde se detallan los tipos y cantidades de explosivos que serán trasladados al proyecto.



Ruta a desde Deposito Oficial de Explosivos (DOE) hasta proyecto Planta Potabilizadora Chiriquí Grande.

XII. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DURANTE LA CARGA Y DESCARGA DE MATERIAL EXPLOSIVO

12.1. Medidas de Seguridad durante la Carga y Descarga del Material Explosivo

Para la carga y descarga del material explosivo en los vehículos de transporte se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Los vehículos de transporte estarán con los motores apagados y frenados antes de iniciar la descarga de los productos.
- Los materiales explosivos se descargarán de acuerdo al ritmo de carga de los barrenos.
- En la carga y descarga, las cajas de los materiales explosivos deben ser bajadas o levantadas cuidadosamente, y se manejarán una caja a la vez. Las cajas no se tirarán o deslizarán a lo largo del piso del camión.
- La carga y la descarga del explosivo debe realizarse de día y con buenas condiciones climáticas. Se suspenden en caso de proximidad de tormenta, asegurando que las personas se ubiquen en un lugar seguro mientras ésta dure.
- Únicamente el Explosivista y los manipuladores de explosivos serán las personas autorizadas para manipular los explosivos. Ninguna persona ajena deberá manipular explosivos.
- Queda prohibido fumar y tener fósforos o encendedores durante la descarga de los explosivos, y a menos de 15 metros de distancia.
- Todo el material de empaque, como cajas vacías de cartón y bolsas plásticas, en que estaban empacados los productos explosivos, no se volverán a usar para ningún otro propósito y regresarán en el camión para su desecho al DOE.

12.2. Procedimiento de Descarga, Manejo de Explosivos en el Área y Devolución de Explosivos

A continuación, se describe el procedimiento a seguir durante la descarga, manejo de explosivos en el área y devolución de explosivos.

- Tan pronto los vehículos de transporte de explosivos lleguen al área de la voladura, el Ingeniero de Proyecto del Contratista evacuará todo su personal y equipo ajeno a los trabajos de voladura que se encuentre a menos de 15 metros de distancia del área a cargar.
- Previo a iniciar la descarga de los productos, el chofer del camión de explosivos colocará dos cuñas a los neumáticos del camión.
- El explosivista colocará conos en el perímetro de la voladura a 15 metros de distancia desde la última fila para delimitar el acceso a vehículos y/o personas.
- El explosivista rectificará que los avisos o letreros de voladura estén colocados en los puntos previamente acordados.
- El explosivista deberá encender el equipo de detección de tormentas.
- Una vez colocados todos los implementos de seguridad anteriores, se coordina el inicio de la descarga de los productos en presencia de un representante del Contratista para la verificación del material explosivo.
- Después de realizada la carga de todos los barrenos, el vehículo de transporte se retirará del área de la voladura a un lugar seguro.

- En este lugar seguro y en caso de existir material de devolución, el operador/chofer del camión de explosivos realizará un inventario en presencia del custodio de la Policía Nacional con un representante del Contratista para verificar las cantidades sobrantes y las cantidades netas utilizadas de material explosivo, las cuales deberán ser detalladas en el CEDME.
- El representante del Contratista procede a firmar el CEDME con las cantidades netas utilizadas y sobrantes de material explosivo.
- Después de la detonación y de verificar que la condición del área es nuevamente segura, se realizará la devolución del material sobrante al DOE.
- El almacenamiento del explosivo se realizará en los Depósitos Oficiales de Explosivos (DOE) ubicados fuera del proyecto. No se realizará almacenaje de productos o accesorios de voladura dentro del proyecto.

XIII. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DURANTE LAS OPERACIONES DE CARGADO Y CONEXIÓN DE BARRENOS Y DE INICIACIÓN DE LA VOLADURA

Para la actividad completa de ejecución de voladura se considerarán las siguientes medidas de seguridad.

13.1. Preparación del Iniciador

- Mantener los explosivos y detonadores separados hasta que se inicia el proceso de carga.
- Distribuir los explosivos y detonadores de manera ordenada y sin tirarlos en el terreno.
- Verificar que el detector de tormentas se encuentre encendido.
- No utilizar fuerza excesiva y colocar el detonador completamente dentro del cartucho.
- Mantener el tubo bien amarrado a la superficie sin provocar tensión excesiva.

13.2. Cargado del Barreno

- El Representante del Cliente (CONSORCIO RB CHGRD) y el Ingeniero de APPA evacuarán del área al personal y equipo ajeno a los trabajos de voladura.
- Chequear que la profundidad sea consistente con la adición de explosivos tanto para productos empacados como para productos a granel.
- Cargar la voladura de tal forma que pueda ser detonada en caso de emergencia.
- Si el explosivo se atora dentro del barreno, se deberá retirar haciendo uso de equipo apropiado (loading poles). En caso de no ser posible retirarlo, se agregará otro iniciador.
- Si se da la presencia de material suave o un borde irregular, se colocará un taco intermedio.
- Utilizar material de taco adecuado.
- Evitar trabajar en la cara de taludes cuando exista posibilidad de caída peligrosa.
- Limpiar toda el área de la voladura antes de iniciar la conexión.

13.3. Conexión de la Voladura

- El explosivista rectificará que todos los barrenos se encuentren cargados y con su correspondiente taco.
- Previo a la conexión de los barrenos, el explosivista notificará al Ingeniero de Proyecto del Contratista que el cargado de barrenos ha concluido y que está listo para iniciar la conexión de estos.
- El explosivista deberá reducir su personal, equipo y vehículos durante la conexión en el área de la voladura.
- El explosivista será el responsable de realizar la conexión de todos los barrenos. Se realizará un doble chequeo de las conexiones de los barrenos por un representante de la cuadrilla de voladura, específicamente por otro Explosivista o por un Manipulador de Explosivos, quien rectificará la conexión de todos los barrenos.

13.4. Iniciación de la Voladura

- El Ingeniero de Proyecto del Contratista debe asegurarse que todo el personal sea evacuado a una distancia mínima de 500 metros de la voladura, en un lugar seguro con protección adecuada. Los equipos y vehículos desalojarán el área de la voladura a unos 300 metros de distancia opuesta a la dirección de la voladura. El explosivista tiene la potestad de modificar estas distancias de seguridad en caso de considerarlo necesario, según su evaluación de riesgos en campo.
- El explosivista extenderá la línea de disparo sin provocar tensión excesiva asegurándose que no haya paso de vehículos por dicha área.
- El Ingeniero de Proyecto del Contratista coordinará la colocación de personal de vigilancia en los lugares de acceso y en donde se dé la posibilidad de presencia de terceras personas para evitar que se movilicen dentro del área de la voladura.
- El personal de vigilancia contará con radios de comunicación para dar aviso de que el área de cobertura está segura. Este personal de vigilancia estará en comunicación con el Ingeniero de Proyecto y con el explosivista.
- En caso de que se produjera el ingreso al área de la voladura de un tercero no autorizado, el vigilante más próximo deberá informar el hecho en forma radial para detener inmediatamente el inicio de la voladura hasta que se normalice la situación.
- Después de realizar el cierre de los accesos, el Ingeniero de APPA solicita autorización para el inicio de protocolo de voladura al Representante del Cliente (CONSORCIO RB CHGRD) y solo cuando el comunicado a EL CLIENTE se hace efectivo se procede con el protocolo de señales de voladura.
- El explosivista y personal autorizado a permanecer cerca del área de voladura buscará refugio seguro o utilizará cobertura apropiada para protegerse de posibles proyecciones de roca, onda expansiva y vibraciones.
- El Ingeniero de APPA autorizará al Explosivista la iniciación de la voladura cuando se hayan evacuado a todas las personas del área y cuando estén los accesos cerrados y libres de presencia de terceros.
- El explosivista realizará la voladura.

- Las voladuras serán realizadas en un rango horario entre 7:00 a.m. – 06:00 p.m. En caso de condiciones climáticas adversas, que no permitan la ejecución de las voladuras en ese horario, se establecerá una nueva hora para la ejecución de las voladuras.
- Para dar termino al proceso de voladura, el Ingeniero de APPA solicita al Representante del Cliente (CONSORCIO RB CHGRD), comunicar el término del protocolo de voladura, y solo cuando el comunicado se hace efectivo se procede a comunicar a los vigías para liberar los accesos.

13.5. Inspección Post Voladura

La inspección después de la detonación será realizada únicamente por el explosivista a cargo de la voladura siguiendo las siguientes medidas de seguridad:

- Esperar un periodo de por lo menos cinco minutos después de la detonación para realizar la verificación del tiro, para protegerse de posibles caídas de roca antes de regresar al área, para asegurar que no han ocurrido fallas de encendido y para permitir que se disipen los gases.
- Revisar que todos los barrenos cargados hayan detonado.
- Después de haber inspeccionado y verificado que el área de voladura está segura, se sonará la señal de “No Hay Peligro”.
- Una vez el área de voladura esté libre de peligros, se hará entrega del área a el Ingeniero de Proyecto del Contratista.
- En caso de que el explosivista detecte cargas sin detonar, se procederá a realizar el procedimiento de Fallas en el Tiro.

Procedimiento de Fallas en el Tiro

Si el explosivista detecta falla completa o parcial de material explosivo sin detonar en la voladura se tomarán las siguientes medidas.

- No se permitirá el paso de personal y equipos al área de voladura hasta que el explosivista tome los correctivos necesarios. Antes de tomar una acción debe esperar 30 minutos.
- Evacuación de todo el personal del área, exceptuando aquellos que sean necesarios para terminar el trabajo.
- Cerrar las vías de acceso en caso de que sea posible la ocurrencia de explosión prematura.
- Corregir la falla dependiendo de la situación:
    - **Falla en la Línea de Disparo**: Se revisará el tubo para asegurar que la detonación ha entrado al área de voladura. Verificar si la falla se origina en la línea de disparo por corte o rotura, o si éste no se disparó. Si esta es la falla, se conectará otro tramo de tubo y se volverá a detonar.
    - **Presencia de Barrenos sin Detonar**: Verificados los barrenos sin detonar, se procederá a realizar la conexión y posterior detonación de los barrenos que están sin detonar.
- Previo a la detonación, cualquiera que sea el caso, se deberá realizar el mismo procedimiento de evacuación del personal, cierre de las vías de acceso y hacer el protocolo de sirenas.

- El explosivista presentará un reporte de la falla en el tiro, en donde se indique la causa y descripción del hecho y las medidas adoptadas para su corrección.
- La falla en el tiro deberá indicarse de igual manera en el reporte de voladura.

XIV. ANÁLISIS DE RIESGOS

A continuación, se presentan las principales contingencias que pudieran ocurrir y los procedimientos a seguir en caso de ocurrencia de estas.

14.1. Roca en Vuelo

La roca en vuelo necesita ser apropiadamente controlada durante las actividades de voladura, para evitar que las rocas viajen a distancias en donde pongan en riesgo a personas, equipos y estructuras que se encuentren cercanos al área de la voladura.

Para reducir el riesgo de roca en vuelo de modo de proteger los equipos y estructuras cercanas, el explosivista considerará las siguientes medidas preventivas:

- Realizar una evaluación de riesgos previo a la voladura.
- Asegurar que todos los parámetros hayan sido rectificados para realizar el diseño de la voladura.
- Chequear la presencia de cambios geológicos de la masa rocosa, concavidades, grietas, etc.
- Asegurar que todos los barrenos sean cargados con la cantidad apropiada de explosivo.
- Establecer líneas claras de responsabilidades, supervisión y comunicación en la actividad de voladura. El explosivista mantendrá una comunicación directa con el personal de perforación para conocer la condición de los barrenos antes de las operaciones de voladura.
- Establecer la orientación de la voladura asegurando que ocurra en una dirección segura que proteja las estructuras y equipos cercanos al área.

En caso de que ocurra un evento inesperado de roca en vuelo, se considerarán las siguientes medidas:

- Determinar el área afectada y delimitarla para evitar el acceso a personas ajenas.
- Efectuar una investigación profunda para conocer las causas del incidente.
- Efectuar una evaluación de los daños que pudieran haberse producido.
- El explosivista realizará un reporte del incidente de roca en vuelo.
- Tomar medidas correctivas para prevenir nuevamente dicha situación.

14.2. Identificación de Barrenos No Detonados y/o Remanentes de Explosivos

Para reducir el riesgo de la presencia de barrenos no detonados y/o remanentes de explosivos, el Explosivista considerará las siguientes medidas preventivas:

- Asegurar que durante el cargado de los barrenos haya continuidad en la columna de explosivos para garantizar una detonación completa de todos los cartuchos de explosivos.
- Asegurar que se realice el doble chequeo de la conexión de todos los barrenos por el Manipulador de Explosivos y/u otro Explosivista distinto al Explosivista Encargado.
- Asegurar que en la inspección post voladura se revisen que todos los barrenos hayan detonado.

Si durante la operación de excavación del material volado, el operador del equipo (palas o cargadores) identifica o encuentra barrenos no detonados o barrenos "vivos", se deberá seguir el siguiente procedimiento

- Detener la operación de excavación de inmediato.
- Comunicar al Ingeniero de Proyecto, al Supervisor de Seguridad o al Explosivista sobre la situación encontrada.
- Acordonar y señalizar apropiadamente el área con el fin de restringir las operaciones de excavación en dicha área.
- Ningún barreno quedado debe quedar solo, sin vigilar – se les debe identificar y tratar de inmediato.
- El Explosivista será la única persona autorizada para atender el o los barrenos no detonados y realizará la inspección de mismos para evaluar el método más apropiado para resolver la situación.
- El Explosivista debe registrar e investigar detalladamente para descubrir la causa del hecho.

Si durante la operación de excavación del material volado, el operador del equipo (palas o cargadores) identifica o encuentra explosivo (cartuchos o salchichas) no detonados sobre la pila de material o trazos de cordón detonante, se deberá seguir el siguiente procedimiento

- Detener la operación de excavación de inmediato.
- Comunicar al Ingeniero de Proyecto, al Supervisor de Seguridad o al Explosivista sobre la situación encontrada.
- Evaluar que solo haya presencia de cartuchos de explosivos o cordón detonante (sin presencia de detonador).
- Recuperar de inmediato los cartuchos de explosivos de la pila de material.
- Todos los cartuchos de explosivos encontrados deberán ser llevados al polvorín para su almacenaje apropiado.
- Estos cartuchos de explosivos serán destruidos posteriormente ocupando un método autorizado (típicamente quemándolos en una voladura).

14.3. Incendios

Ante la ocurrencia de un incendio se seguirán las siguientes pautas:

- Localizar y aislar el área afectada.
- Controlar el incendio, si es posible, con extintores, los cuales deberán estar ubicados en lugares visibles y accesibles.
- Si el incendio no se puede controlar se deberán evacuar las personas que se encuentren en el área hacia una zona de seguridad previamente establecida, desde donde se deberán coordinar las acciones a ejecutar.
- Si se encuentran camiones que estén cargados o semi-cargados con material explosivo cercanos al área de incendio, éstos deberán de ser trasladados a otras áreas más seguras.
- Llamar al cuartel de bomberos u otros grupos que puedan ayudar a la situación de emergencia.
- Señalizar y aislar el área afectada hasta que se determine que es segura.
- Efectuar una investigación para conocer las causas del incendio, documentarlo y tomar medidas correctivas para prevenir nuevamente dicha situación.
- Efectuar una evaluación de los daños que pudieran haberse producido.

14.4. Desprendimiento y/o Deslizamiento de Rocas

- Inspeccionar que los taludes estén estables.
- Evaluar los riesgos de desprendimiento y/o deslizamiento de roca y diseñar técnicas o
- Revisar que no haya rocas sueltas en los taludes que pudieran desprenderse inesperadamente.
- No trabajar en los bordes muy próximos de los taludes.

Ante la ocurrencia de un deslizamiento o desprendimiento se seguirán las siguientes pautas:

- Evacuar inmediatamente el área cercana al deslizamiento.
- Mover el personal a un área segura alejada.
- Localizar y aislar el área afectada.
- Notificar del hecho al Contratista del proyecto.

14.5. Emanaciones Gaseosas por Explosivos

Para evitar afectaciones al personal por las liberaciones de gases producto de los explosivos se seguirán los siguientes pasos:

- Uso de productos vigentes.
- Ubicar al personal en lugares seguros y que se encuentren opuestos a la dirección del viento.
- En caso de observar producciones de gases anormales, se suspenderá el uso del producto hasta obtener alguna respuesta del fabricante.
- Realizar monitoreos aleatorios de la presencia de gases después de haber efectuado las voladuras para rectificar que se encuentren dentro de límites permisibles.
- Evitar el acceso del personal al área de la voladura mientras se encuentren presentes los gases en el área.

- Hacer uso de máscaras de protección contra gases en caso de requerir accesar el área previo a la disipación de los gases.

14.6. Condiciones climáticas adversas

En caso de presentarse condiciones climáticas adversas como tormentas eléctricas se rectificará su presencia usando el detector de tormentas y se tomarán las siguientes medidas:

- Evacuar a todo el personal del área de la voladura hacia un lugar seguro.
- Notificar los peligros potenciales y las precauciones a tomar.
- Terminar la distribución de cargas en los barrenos y devolver los explosivos no usados al lugar de almacenaje.
- Si los barrenos están cargados, todo el acceso a dicha área será restringida hasta que el peligro haya pasado.
- Informar al Contratista que las operaciones de voladura continuarán tan pronto haya cesado el peligro.

14.7. Daños a equipos o estructuras por vibraciones

Las voladuras son una forma de generación de ruido y vibraciones que pudieran afectar u ocasionar problemas o daños a equipos o estructuras cercanas al área de la voladura. Para esto, existen técnicas de diseño de voladuras y accesorios explosivos que ayudan a obtener los resultados deseados, reducirlas y hacerlas imperceptibles tanto para las personas como para las estructuras cercanas. Con objeto de regular y controlar las vibraciones generadas por voladuras, se realizarán los diseños de la voladura (plan de voladura) tomando en consideración la cercanía a equipos, instalaciones o estructuras, y se monitorearán las vibraciones y el ruido haciendo uso de sismógrafos calibrados para así cumplir con los límites de velocidad establecidos.

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia/mezcla y de la compañía/empresa

1.1 Identificación del producto
Nombre comercial: **Hydromite 3**

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o mezcla y usos contraindicados
Más información relevante no disponible.
Aplicación de la sustancia / mezcla:
Explosivos para uso comercial.
Tome en cuenta la información del producto del fabricante.
Use el producto únicamente dentro del marco de las leyes y aprobaciones regulatorias existentes.

1.3 Detalles del proveedor de la dicha de datos de seguridad
Fabricante/Proveedor:
Correo electrónico: florencia.fornero@austincr.com
Departamento de Información:
Industriales Austin de Costa Rica
Km 101, carretera Interamericana, Macacona, Esparza, provincia de Puntarenas, Costa Rica
Teléfono: +506 4001-9431 / 4001-9444

1.4 Número de teléfono de emergencia:
Industriales Austin de Costa Rica: +506 4001-9431
En caso de derrame o incendio llame al 911 – Bomberos
Centro Nacional de Intoxicaciones +506 2223 – 1028
En caso de emergencia, accidentes, lesiones, llame al 911

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la mezcla
Clasificación conforme al Reglamento (CE) Nº 1272/2008 y ST/SG/AC.10/30/Rev.8 (SGA):

Clase de peligro	Código	Categoría de peligro
Expl. 1.5	H205	División 1.5
Ox. Sol. 2	H271	2
Tox. aguda 4	H302	4
Irrit. piel 2	H315	2
Irrit. ojos 2	H319	2
Tox. Espec.	H335	3

2.2 Elementos de la etiqueta

Pictogramas de peligro:

GHS03 GHS07

Palabra de advertencia: Peligro.

Indicadores de peligro:
H205 Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
H272 Puede agravar un incendio; comburente.
H302 Nocivo en caso de ingestión.

H315 Provoca irritación cutánea.
H319 Provoca irritación ocular grave.
H335 Puede irritar las vías respiratorias

Consejos de prudencia:

P202	No manipular antes de haber leído y entendido todas las instrucciones de seguridad.
P210	Mantener alejado de fuentes de calor/chispas/ llama abierta/superficies calientes. - No fumar
P234	Conservar únicamente en el embalaje original
P250	Evitar la abrasión/el choque/la fricción.
P261	Evitar respirar polvos/humos/gases/nieblas o vapores.
P264	Lavarse con abundante agua cuidadosamente después de la manipulación.
P271	Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.
P280	Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.
P305+P351+P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P370+P372+P380+P373	En caso de incendio: riesgo de explosión. Evacuar la zona. NO luchar contra el incendio cuando el fuego llega a los explosivos.
P301+P312	EN CASO DE INGESTIÓN: llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico en caso de malestar.
P302+P352	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua.
P401	Almacenar de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/nacionales/internacionales.
P501	Eliminar el contenido/el recipiente de acuerdo con las regulaciones locales/ regionales/ nacionales/ internacionales.

2.3 Otros peligros
En caso de incendio: riesgo de explosión. Evacuar la zona. **NO** luchar contra el incendio cuando el fuego llega a los explosivos.

SECCIÓN 3: Identificación de los peligros

3.2 Caracterización química: mezclas
Descripción: mezcla de sustancias enumeradas a continuación con adiciones de materiales no peligrosos. Otras trazas de productos químicos presentes en la mezcla están por debajo de los umbrales de acuerdo con el Reglamento (CE) Nº 1907/2006, Anexo II, punto 3.2.1 y SGA, tabla 1.5.1, Anexo I no están listados.

Nombre	CAS	EC o EINECS	Clasificación SGA/CLP	Concentración
Nitrato de amonio	6484-52-2	229-347-8	Ox. Sol. 2, H272; Eye Irrit. 2, H319	70 – 90 %
Aceite mineral	64742-54-7	-	Asp. Tox. 1, H304	0 – 10%

Información adicional: para la fraseología de las frases de riesgo enumeradas, consulte la sección 16.

SECCIÓN 4: Medidas de primeros auxilios

4.1 Descripción de las medidas de primeros auxilios
Información general: protección personal para el socorrista. Lleve a las personas afectadas al aire libre. Retire a las personas afectadas del área de peligro y recuéstelas. Nunca le dé nada por boca a una persona inconsciente. Si no se siente bien, consulte a un médico, muestre la etiqueta cuando sea posible.
Después de la inhalación: lleve a las personas afectadas al aire fresco y manténgalas en silencio. Busque atención médica inmediata. En caso de inconsciencia, coloque al paciente de forma estable en posición lateral para el transporte.
Después del contacto con la piel: lave inmediatamente con agua y jabón y enjuague bien. Retire la ropa contaminada. Lave la ropa contaminada antes de reusarla.
Después de contacto con los ojos: enjuague el ojo abierto durante varios minutos con agua corriente. Quite las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Si los síntomas persisten, consulte a un médico.
Después de tragar/ingerir: enjuague la boca, busque tratamiento médico. **NO** induzca el vómito. Llame a un médico de inmediato.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados
Los síntomas de intoxicación pueden ocurrir incluso después de varias horas, por lo tanto, se requiere de observación médica durante al menos 48 horas después del accidente.
Los síntomas incluyen la formación de metahemoglobina por NO contacto, edema pulmonar con una latencia de hasta 48 horas.
En hombres con inhalación frecuente: de disfunción eréctil hasta impotencia.
Información para el médico: particularmente para la prevención del edema pulmonar, se debe administrar cortisona por inhalación (dependiendo del tipo de fármaco de 5 a 10 inhalaciones).
Supervisión médica del paciente al menos durante 72-96 horas.

4.3 Indicación de cualquier atención médica inmediata y tratamiento especial necesario
Más información relevante no disponible.

SECCIÓN 5: Medidas de combate de incendios

NO luche contra incendios que involucren explosivos. Existe un riesgo extremo de que los explosivos involucrados en un incendio puedan detonar, especialmente si están confinados. Evacue el área en todas las direcciones a un (1) kilómetro o más de distancia para cubrirse si hay una cantidad de explosivos involucrados en un incendio. Se recomienda la evacuación si el fuego inicial (incipiente), que no involucra explosivos, se vuelve intenso.

5.1 Medios de extinción

Agentes extintores adecuados: material explosivo, ¡sin extinción de incendios!

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o mezcla.
Óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), vapores de amoníaco (NH3).
Si el producto está directamente involucrado en el incendio:
Peligro de explosión: sin extinción de incendios. Advertir y evacuar el área. Al menos a 1000 m de distancia para cubrirse. Si el producto no está directamente involucrado en el incendio:
Se debe evitar que el fuego se propague al producto. Si es posible, retire el producto de la zona de peligro.

5.3 Consejos para bomberos
Equipo de protección: use un dispositivo de protección respiratoria autónomo. Use traje de protección total.
Información Adicional: recoja el agua contaminada de extinción de incendios por separado. No debe ingresar al sistema de alcantarillado. ¡Anuncie riesgo de explosión!

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.
Mantenerse alejado de fuentes de ignición.
Remover del área afectada a todas las personas cuya presencia no es necesaria. Evitar el contacto con la piel, la ropa y los ojos.
Retire a las personas del área de peligro.
Use equipo de protección. Mantenga alejadas a las personas sin protección. Evite el choque o la fricción.

6.2 Precauciones ambientales
No se requieren medidas especiales.

6.3 Métodos y material de contención y limpieza.
Asegure una ventilación adecuada. ¡Anuncie de riesgo de explosión!

6.4 Referencia a otras secciones
Consulte la Sección 7 para obtener información sobre manipulación segura.
Consulte la Sección 8 para obtener información sobre equipos de protección personal. Consulte la Sección 13 para obtener información sobre desecho.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura
Trate con cuidado. Evite sacudidas, fricciones e impactos. Mantenga los recipientes bien cerrados.
Mantenga alejado del calor y la luz solar directa.
Asegure una buena ventilación/agotamiento en el lugar de trabajo. Abra y maneje el receptáculo con cuidado.
Información sobre protección contra explosiones e incendios: proporcione extintores de incendios. Mantenga las fuentes de ignición alejadas – No fume. Proteja del calor. Evite impacto y fricción. Use aparatos/accesorios a prueba de explosión y herramientas a prueba de chispas.

7.2 Condiciones para almacenamiento seguro, incluyendo cualquier incompatibilidad
Almacenamiento
Requisitos que deben cumplir los almacenes y receptáculos: para el almacenamiento se requiere un permiso nacional.
Información sobre el almacenamiento en una instalación de almacenamiento común:
Almacene alejado de agentes oxidantes. Almacene lejos de agentes reductores.
Más información sobre las condiciones de almacenamiento:
Almacene el receptáculo en un área bien ventilada. Mantenga el receptáculo bien cerrado.
Proteja del calor y la luz solar directa.

7.3 Usos específicos finales
Más información relevante no disponible.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección personal

Información adicional sobre diseño de sistemas técnicos: No hay más datos; ver ítem 7.

8.1 Parámetros de control
Componentes con valores límite que requieren monitoreo en el lugar de trabajo:
El producto no contiene cantidades relevantes de materiales con valores críticos que deban monitorearse en el lugar de trabajo.
Información Adicional: Las listas que fueron válidas durante la creación se utilizaron como base.
8.2 Controles de exposición
Equipo de protección personal:
Medidas generales de protección e higiene:
Se deben seguir las medidas de precaución habituales al manipular productos químicos. Mantener alejado de alimentos, bebidas y concentrados.
Retire inmediatamente toda la ropa sucia y contaminada.
Lávese las manos antes de los descansos y al final del trabajo. No inhale gases/humos/aerosoles. No inhale polvo/humo/niebla. Evite el contacto con los ojos y la piel. No coma, beba, fume mientras trabaja.
Equipo de respiración:
No es necesario si la habitación está bien ventilada.
En caso de exposición breve o baja contaminación, utilice un dispositivo de filtro respiratorio. En caso de exposición intensa o prolongada, use un dispositivo de protección respiratoria que sea independiente del aire circulante.
Protección de las manos:
Guantes protectores.
El material del guante debe ser impermeable y resistente al producto/sustancia/preparación.
Debido a la falta de pruebas, no se puede recomendar el material del guante para el producto/preparación/mezcla química.
Selección del material del guante teniendo en cuenta los tiempos de penetración, las tasas de difusión y la degradación. No se requiere ninguno durante la manipulación de productos envasados, en los casos de contacto directo con la masa explosiva.
Guantes:
Material de los guantes: caucho de nitrilo, guantes de neopreno y caucho nitrilo.
La selección de los guantes adecuados no solo depende del material, sino también de otras marcas de calidad y varía de un fabricante a otro. Como el producto es una preparación de varias sustancias, la resistencia del material del guante no puede calcularse por adelantado y, por lo tanto, debe verificarse antes de la aplicación.
Tiempo de penetración del material del guante:
El fabricante de los guantes protectores debe determinar el tiempo de penetración exacto y este debe ser observado.
Protección para los ojos: gafas de seguridad, gafas bien selladas.
Protección corporal: ropa de trabajo protectora.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

· **9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas**	
· **Información general**	
· **Apariencia:**	
Forma:	Pasta
Color:	Blanco a gris
Olor:	Olor aceitoso.
· **Valor del pH:**	No aplica.
· **Cambio en la condición**	
Punto de ebullición/rango de ebullición:	indeterminado
· **Punto de inflamación:**	No aplica.
· **Inflamabilidad (sólido, gaseoso):**	El contacto con material combustible puede provocar un incendio.
· **Temperatura de ignición:**	
Temperatura de descomposición:	>170 °C (peligro de explosión)
· **Auto inflamación:**	El producto no es auto inflamable.
· **Peligro de explosión:**	Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición. Explosivo cuando se mezcla con material combustible.
· **Presión de vapor:**	No aplica.
· **Densidad a 20 °C:**	1.23 – 1.27 g/cm³
· **Solubilidad en / miscibilidad con agua:**	No soluble / No miscible
· **Contenido solvente:**	
Disolventes orgánicos:	0.0 %
Contenido de sólidos:	100.0 %
· **9.2 Otra información**	Más información relevante no disponible.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad
Estable bajo condiciones normales, detonación o riesgo de explosión pueden ocurrir producto de un fuerte impacto, fricción, golpe o calor excesivo, o si el material es sujeto a choque eléctrico, particularmente cuando está bajo confinamiento y en grandes cantidades

10.2 Estabilidad química
El producto es químicamente estable en las condiciones de uso recomendadas.
Condiciones a evitar:
Evite: calor, llamas, chispas. Choque, fricción (peligro de explosión). Evitar contaminación, especialmente de peróxidos y cloratos. Contaminación alcalina puede generar vapores de amoniaco. El Nitrato de amonio es un agente oxidante fuerte; es incompatible con sustancias químicas corrosivas, volátiles, combustibles, ácidos y bases, o elementos metálicos.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas
La descomposición térmica comienza a los 170 °C;

10.5 Materiales incompatibles
- Ácidos
- Álcali (lejía)

Evite la contaminación con otras sustancias químicas/sustancias, especialmente compuestos que contienen cloruro, cobre, latón, todas las aleaciones de cobre, cromatos y zinc.

10.6 Productos de descomposición peligrosos
Óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono y dióxido de carbono, amoníaco.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos
Toxicidad aguda: no clasificado
Efecto irritante primario:
En la piel: irrita la piel y las membranas mucosas.
En los ojos: efecto irritante
Sensibilización: no se conocen efectos sensibilizantes.
Información toxicológica adicional: el producto presenta los siguientes peligros conforme al método de cálculo de la Normativa General de Clasificación para Preparados de la UE emitidos en la última versión: nocivo, irritante

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad
Toxicidad acuática: más información relevante no disponible.

12.2 Persistencia y degradabilidad
Fácilmente biodegradable

12.3 Potencial bioacumulativo
Más información relevante no disponible.

12.4 Movilidad en el suelo
Más información relevante no disponible.
Efectos ecotóxicos:
Tipo de prueba Concentración Efectiva Evaluación del Método:
Nitrato de amonio, CAS 6484-52-2
A organismos acuáticos: LD50 / 96 h 10-100 ppm para peces 800 mg / L letal en 3.9 horas
Nitrato de sodio; 7631-99-4
Toxicidad para los peces LC50> 1000 mg / L 96 h
Dafnia LC50> 1000 mg / L 24 h
Información ecológica adicional:
Notas generales:
Peligro de agua clase 1 (Reglamento alemán) (Autoevaluación): un poco peligroso para el agua.
No permita que productos sin diluir o grandes cantidades lleguen a aguas subterráneas, cursos de agua o alcantarillado.

12.5 Otros efectos adversos
Más información relevante no disponible.

SECCIÓN 13: Consideraciones de desecho

13.1 Métodos de tratamiento de residuos
Recomendación debe recibir un tratamiento especial que cumpla con las regulaciones oficiales. Se deben seguir las leyes y regulaciones locales.
Catálogo europeo de residuos: los códigos de desecho de la lista Europea de desechos dependen del país de origen de los desechos.
Este producto tiene usos identificados en varias industrias. Esta puede ser la razón por la cual no se puede establecer un código de desecho definitivo.
Embalaje sin limpiar: Tratado como producto en sí
Agente de limpieza recomendado: Agua, si es necesario, con agentes limpiadores.

SECCIÓN 14: Información de transporte

14.1 Número ONU	
· **ADR, IMDG**	ONU 0332
· **14.2 Nombre ONU adecuado de envío**	
· **ADR**	ONU 0332 EXPLOSIVO, TIPO E
· **14.3 Clase (s) de peligro para el transporte**	
· **ADR, IMDG**	
· **Clase**	1.5 Agentes de voladura
· **Etiqueta**	1.5
· **IATA**	
· **Clase**	1 Sustancias y artículos explosivos.
· **14.4 Grupo de embalaje**	
· **ADR, IMDG**	Vacío
· **14.5 Peligros ambientales**	
· **Contaminante marino:**	No
· **14.6 Precauciones especiales para el usuario**	Advertencia: Sustancias y artículos explosivos.
· **Número EMS:**	F-B, S-X
· **14.7 Transporte a granel conforme al Anexo II del MARPOL73/78 y el Código IBC**	No aplica.
Transporte / Información adicional	
· **ADR**	
· **Código de restricción de túnel**	B1000C
· **IATA**	
· **Observaciones**:	Prohibido transporte aéreo ICAO-IATA/DGR.
· **"Reglamento modelo" ONU:**	ONU 0332 EXPLOSIVO, TIPO E, 1.5

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 15.1 Regulaciones / legislación de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o mezcla

Regulaciones nacionales

Clase de peligro para el agua: peligro para el agua clase 1 (auto evaluación): un poco peligroso para el agua

15.2 Evaluación de seguridad química
No se ha llevado a cabo una evaluación de seguridad química.

SECCIÓN 16: Otra información

La responsabilidad sobre la información no está garantizada, aunque la información se proporciona de acuerdo a nuestro mejor conocimiento.

Frases relevantes

H205	Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
H272	Puede agravar un incendio; comburente.
H302	Nocivo en caso de ingestión.
H315	Provoca irritación cutánea.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H335	Puede irritar las vías respiratorias.

Restricción de uso recomendada

El manejo de explosivos está permitido únicamente a personas con el permiso correspondiente.

Departamento emisor de la FDS: Industriales Austin de Costa Rica S.A., SHES.

Abreviaciones y acrónimos:

ADR: Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera.
IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas.
IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo.
SGA: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.
EINECS: Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes.
ELINCS: Lista Europea de Sustancias Químicas Notificadas.
CAS: Servicio de Resúmenes Químicos (división de la Sociedad Americana de Química)
Expl. 1.5: Explosivos, división 1.5.
Ox. Sol. 1: Sólidos oxidantes, categoría de peligro 1.
Ox. Sol. 2: Sólidos oxidantes, categoría de peligro 2.
Pyr. Sol. 1: Sólidos pirofóricos, categoría de peligro 1.
Acute Tox. 4: Toxicidad aguda, Categoría de peligro 4.
Skin Irrit. 2: Corrosión/irritación cutáneas, Categoría de peligro 2.
Eye Irrit. 2: Lesiones oculares graves/irritación ocular, categoría de peligro 2.
STOT SE 3: Toxicidad específica en determinados órganos: exposición única, categoría de peligro 3.
Asp. Tox. 1: Peligro de aspiración, categoría de peligro 1.
Flam Liq. 3: Líquido inflamable Categoría 3.
Carc.2: Carcinógeno Categoría 2.
Aquatic chronic 2: Toxicidad acuática crónica Categoría 2.

EN CASO DE RECLAMOS: Esta Ficha de Datos de Seguridad contiene información pertinente a la salud, seguridad relativa al medio ambiente para usted y sus trabajadores, y cuya información ha sido tomada fielmente de fuentes de información reconocidas internacionalmente incluyendo NIOSH, OSHA, ANSI y NFPA. No reemplaza las instrucciones de uso contenidas en la ficha técnica del producto. Esta información lo ayudará a prepararse para dar respuesta a una emergencia y para satisfacer los requerimientos respectivos de la comunidad y otros requisitos que demanden las autoridades ambientales, así como los grupos de ayuda para atención de Emergencias. El uso de este producto está regulado por la Legislación Costarricense y cualquier violación debido a una aplicación o utilización diferente a las allí indicadas es por cuenta y riesgo del usuario. También las informaciones y recomendaciones aquí contenidas son dadas de buena fe y bajo la premisa de que están actualizadas a la fecha; por consiguiente, Industriales Austin no se hace responsable de actualizaciones o precisiones de aquí en adelante, así como tampoco somos garantía ni garantizamos ni sustituimos las obligaciones contraídas por terceros para la aplicación y uso de esta sustancia por estar más allá del control de Industriales Austin. Esta información se suministra bajo las condiciones de que las personas que la reciban tomarán sus propias determinaciones, así como sus procedimientos para su manejo, almacenamiento y propósitos para su uso. En ningún caso Industrias Austin será responsable por daños de cualquier naturaleza resultantes del uso o de la certeza de esta información. NINGUNA REPRESENTACIÓN NI GARANTÍA, NI EXPLICITA NI IMPLÍCITAMENTE ESTA INCLUIDA EN LA COMERCIALIZACIÓN O APLICACIÓN ESPECÍFICA PARA UN PROPOSITO PARTICULAR O DE CUALQUIER OTRA NATURALEZA QUE SEA HECHA CON REFERENCIA A ESTA INFORMACIÓN O AL PRODUCTO.

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL POR CUALQUIER MEDIO SIN LA AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN

Identificador del producto: Detonadores eléctricos y electrónicos
Nombres y sinónimos del producto: Serie Rock*Star, serie Time*Star, detonadores de retardo para minas de carbón, serie Seismic*Star, serie Seis*Star, serie 3D*Star, Detonadores E*Star, Detonadores sísmicos E*Star, serie Oil*Star
Finalidad prevista: Como explosivo comercial.
Usuarios previstos: Para ser utilizado solamente en condiciones de estricto control y únicamente por personal competente que esté totalmente capacitado en el manejo y uso de este producto.

Nombre, dirección y teléfono de la parte responsable:

Austin Powder Company
25800 Science Park Dr. Cleveland, OH 44122
216-464-2400 durante el horario normal de atención al público
877-836-8286 Número gratuito, 24 horas al día y 7 días a la semana
www.austinpowder.com

En caso de emergencia llame a CHEMTREC – NÚMERO GRATIS 24 HORAS 7 DÍAS/SEMANA
800-424-9300 NACIONAL
1-703-527-3887 INTERNACIONAL Y MARÍTIMO

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Clasificación del artículo:

Código	Clase de peligro	Categoría de peligro
H201	Explosivos	División 1.1

Elementos de la etiqueta

Peligro

Indicaciones de peligro

Explosivo, peligro de explosión masiva

Advertencias

Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas abiertas y otras fuentes de ignición. No fumar.
No someter a trituración, fricción, impacto o choque.
No comer, beber o fumar cuando se utilice este producto. Usar protección ocular.
En caso de incendio: Riesgo extremo de explosión. Evacuar el área. **NO** combatir el incendio cuando éste alcance los explosivos. Almacenar en un espacio ventilado cerrado con llave, conforme a todos los reglamentos aplicables.
Eliminar el contenido/recipiente conforme a todos los reglamentos aplicables.

Otros peligros: No se prevé ninguno

Toxicidad aguda desconocida: No disponible

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Las sustancias peligrosas están selladas dentro de la cápsula metálica del detonador. Los valores en la columna 3 se muestran como porcentaje del peso total del casquillo del detonador, no incluyendo el cable revestido del detonador.

Nombre	Identificador del producto	% (p/p)
Cromato de bario	CAS Nº 10294-40-3	0-2%
Boro	CAS Nº 7440-42-8	0-2%
Ciclonita (RDX)	CAS Nº 121-82-4	0-15%
Hexanitrostilbene (HNS)	CAS Nº 20062-22-0	0-15%
Azida de plomo	CAS Nº 13424-46-9	0- 2%
Tetraóxido de plomo	CAS Nº 1314-41-6	0-2%
Tetranitrato de pentaeritritol (PETN)	CAS Nº 78-11-5	0-15%
Silicio	CAS Nº 7440-21-3	0-2%
Cinc	CAS Nº 7440-66-6	45-55%

SECCIÓN 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Generales: No dar nunca nada por vía oral a una persona inconsciente. Si no se siente bien, busque atención médica, muestre la etiqueta siempre que sea posible.

Inhalación: No es una vía de exposición prevista.

Contacto con la piel: No es una vía de exposición prevista.

Contacto con los ojos: No es una vía de exposición prevista.

Ingestión: No es una vía de exposición prevista.

Síntomas más importantes y efectos agudos y retardados:

Inhalación: No es una vía de exposición prevista.

Contacto con la piel: No es una vía de exposición prevista.

Contacto con los ojos: No es una vía de exposición prevista.

Ingestión: No es una vía de exposición prevista.

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

NO combata incendios que involucren explosivos. Existe un riesgo extremo de que los explosivos involucrados en un incendio puedan detonar, especialmente si están confinados. Evacuar el área en todas las direcciones por una (1) milla o más si cualquier cantidad de explosivos está involucrada en un incendio. Se recomienda la evacuación si el incendio inicial (incipiente), que no involucre explosivos, llega a ser intenso. Pueden utilizarse extintores generales en el incendio inicial que no involucre explosivos, como incendios de equipo eléctrico, incendios de llantas o un incendio general de la planta. Puede utilizarse agua para enfriar los explosivos no involucrados en el incendio inicial. Consultar la más reciente Guía de Intervención en Casos de Emergencia (ERG, por sus siglas en inglés), Guía 112 para obtener información adicional.

Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: Ninguno.

Medios de extinción no apropiados: Para incendios cerca de explosivos, las sustancias químicas secas, espumas, vapor y los dispositivos asfixiantes no son efectivos, pueden ocasionar una posible explosión y no deben utilizarse.

Peligros especiales que surgen del

Peligro de incendio: Existe un riesgo extremo de que los explosivos involucrados en un incendio puedan detonar.

Consejo para los bomberos

Advertencias: Se recomienda que la cantidad y la ubicación de los explosivos almacenados cerca de un incendio se determine antes de comprometer a los bomberos a que combatan el incendio.

Instrucciones para combatir incendios: Al combatir el incendio inicial, que no involucre explosivos, los bomberos deberían seguir los procedimientos de lucha contra incendios estándares para los materiales implicados.

Productos de combustión peligrosos: No se prevén productos de combustión inusuales. Sin embargo, se producirán gases tóxicos.

SECCIÓN 6: MEDIDAS PARA EMISIONES ACCIDENTALES

Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Medidas generales: Contactar con el fabricante o CHEMTREC. No fumar, no tener llamas abiertas o artículos que produzcan llama o chispas en el área.

Para el personal que no es de emergencia

Equipo de protección: Usar un equipo de protección personal (EPP) apropiado.

Procedimientos de emergencia: Aislar el área del personal innecesario.

Para el personal de emergencia

Equipo de protección: Proporcionar al personal de limpieza un EPP apropiado.

Precauciones en casos de emergencia: Evitar la emisión al medio ambiente.

Métodos y material para la contención y limpieza Contactar con el fabricante o con CHEMTREC.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Precauciones para la manipulación segura

Peligros adicionales cuando se procesa: Evitar calentar explosivos en espacios confinados. Todo uso propuesto de este producto en procesos de temperatura elevada debería ser evaluado minuciosamente para asegurar que se establezcan y se mantengan condiciones de operación seguras. Debe utilizarse un programa de "trabajo caliente" conforme a los requisitos de la OSHA en 29 CFR 1910.252 al realizar trabajo caliente en equipo de procesamiento de explosivos, áreas de almacenamiento o recipientes relacionados con el uso previsto.

Medidas de higiene: Manipular de acuerdo con los buenos procedimientos de higiene y seguridad industriales.

Condiciones para el almacenamiento seguro, incluida cualquier incompatibilidad

Medidas técnicas: Se prohíbe fumar, las llamas abiertas y los dispositivos no autorizados que producen chispas o llamas.

Condiciones de almacenamiento: Las áreas de almacenamiento deberían ser inspeccionadas regularmente por una persona capacitada para identificar posibles peligros y asegurar que todas las medidas de control de seguridad y protección se pongan en práctica adecuadamente. Todos los sitios de almacenamiento de explosivos deben cumplir los reglamentos de la Oficina de Bebidas Alcohólicas, Tabaco y Armas de Fuego (ATF), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) o el Ministerio de Recursos Naturales de Canadá (NRCAN).

Materiales incompatibles: Ácidos fuertes, bases fuertes y solventes orgánicos.

Normas especiales relativas al envasado: Envasado conforme a los reglamentos del Departamento de Trasporte de EE.UU. (USDOT) o del NRCAN.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Límites de exposición en el trabajo: No aplicable, artículo sellado

Controles de exposición:

Controles de ingeniería apropiados: El producto debe ser manipulado y utilizado en condiciones de control estricto.

Equipo de protección personal:

Protección de las manos: No se requiere.

Protección de los ojos: Lentes de seguridad.

Protección respiratoria: No se requiere.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Información sobre las propiedades físicas y químicas:

Apariencia:	Cable revestido de plástico unido a una cápsula metálica sellada detonante
Olor:	Ninguno
Umbral de olor:	No relevante
Densidad de vapor:	No relevante
pH:	No relevante
Punto de fusión:	No relevante
Punto de ebullición inicial y rango de ebullición:	No relevante
Punto de inflamación (aceite):	No relevante
Tasa de evaporación:	No relevante
Inflamabilidad:	No relevante
Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos:	No relevante
Presión de vapor:	No relevante
Densidad:	No relevante
Solubilidad:	No soluble en agua
Coeficiente de partición: n-octanol/agua:	No relevante
Temperatura de auto ignición:	No relevante
Temperatura de descomposición:	No relevante
Viscosidad:	No relevante
Propiedades explosivas:	Peligro de detonación masiva si se involucra en un incendio
Datos de explosión – Sensibilidad al impacto mecánico:	No sensible al impacto mecánico
Datos de explosión – Sensibilidad a la descarga estática	No sensible a la descarga estática

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad y estabilidad química:	Estable y no reactivo en condiciones normales de transporte, almacenamiento, manipulación y uso.
Posibilidad de reacciones peligrosas:	No ocurrirá polimerización.
Condiciones que deben evitarse:	Llamas abiertas y temperaturas elevadas.
Materiales incompatibles:	Ácidos fuertes, bases fuertes y solventes orgánicos.
Productos de combustión peligrosos:	No se prevén productos de combustión inusuales. Sin embargo, se producirán gases tóxicos.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda:	No clasificada
Datos de LD50 y LC50:	No clasificados
Corrosión/irritación de la piel:	No clasificadas
Daño/irritación de los ojos:	No clasificados
Sensibilidad respiratoria o cutánea:	No clasificada
Mutagenicidad de células germinales:	No clasificada
Teratogenicidad:	No disponible
Carcinogenicidad:	No clasificada

Toxicidad reproductiva: No clasificada

Toxicidad específica en órganos (Exposición única): Ninguna

Toxicidad específica en órganos (Exposición repetida): Ninguna

Peligro de aspiración: No clasificado

Síntomas/lesiones después de la inhalación: No se prevé que suponga un peligro en condiciones normales de uso.

Síntomas/lesiones después del contacto con la piel: No se prevé que suponga un peligro en condiciones normales de uso

Síntomas/lesiones después del contacto con los ojos: No se prevé que suponga un peligro en condiciones normales de uso.

Síntomas/lesiones después de la ingestión: No se prevé que suponga un peligro en condiciones normales de uso.

Síntomas crónicos: Ninguno

Datos de LD50 y LC50 (ingredientes):

Boro, CAS № 7440-42-8	
LD50 Oral rata	650 mg/kg de peso corporal

Cromato de bario, CAS № 10294-40-3	
US ATE (oral)	500 mg/kg de peso corporal
EE.UU. ATE (polvo,	> 1.5 mg/l/4h
IARC Group	1
Incluido en la Lista de carcinógenos de notificación de riesgos de la OSHA	

Ciclonita (RDX), CAS № 121-82-4	
LD50 Oral rata	71 mg/kg de peso corporal

Azida de plomo, CAS № 13424-46-9	
LD50 Oral rata	500 mg/kg de peso corporal
LC50 Inhalación rata	> 1.5 mg/l/4h

Tetraóxido de plomo, CAS № 1314-41-6	
LD50 Oral rata	500 mg/kg de peso corporal
LC50 Inhalación rata	> 1.5mg/l/4h
IARC Group	2A
Incluido en la Lista de carcinógenos de notificación de riesgos de la	

Silicio, CAS № 7440-21-3	
LD50 Oral rata	3,160 mg/kg de peso corporal

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No disponible

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE ELIMINACIÓN

Llamar al fabricante o a CHEMTREC.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Agencia	ONU Número	Designación oficial de transporte	Clase de peligro	Códigos de etiqueta	PG	Contaminante marino	Otro
Departamento de Transporte de EE.UU.	ONU0255	Detonadores, eléctricos, *para voladura.*	1.4B	1.4B		No	ERG-114
Transporte de mercancías peligrosas de Canadá	ONU0255	Detonadores, eléctricos, *para voladura.*	1.4B	1.4B		No	--
IMDG (Navío)	ONU0255	Detonadores, eléctricos, *para voladura.*	1.4B	1.4B		No	EmS-No, Incendio: F-B Derrame: S-X
IATA (Aire)	ONU0255	Detonadores, eléctricos, *para voladura.*	1.4B	1.4B		No	Ver Nota 1

Nota 1: El transporte del material por avión es solamente para avión de carga y cada envase no debe superar los 75kg (165 lbs.) Peso explosivo neto. Ver 49CFR 172.101 HMT, Columna 9.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Reglamentos federales de EE.UU.:
Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de planificación de emergencia y derecho de la comunidad a saber, EPCRA), conocida también como la Superfund Amendments and Reauthorization Act (Ley de Enmiendas y Reautorización del Superfondo, SARA) Título III
Toxic Substances Control Act (Ley de Control de Sustancias Tóxicas, TSCA)
TSCA Sección 8

SARA Sección 311/312	Peligro de incendio Peligro de liberación repentina de presión. Peligro para la salud inmediato (agudo) Peligro para la salud retardado (crónico)
TSCA	Todos los ingredientes figuran en el inventario de la TSCA de los Estados Unidos.

Reglamentos canadienses:

Lista interior de sustancias (DSL, por sus siglas en inglés)
Sistema de información sobre materiales peligrosos en el lugar de trabajo (WHMIS, por sus siglas en inglés)

Clasificación del WHMIS	Nota: Los explosivos están regulados por el NRCAN y no clasificados bajo el WHMIS
DSL	Todos los ingredientes figuran en la DSL canadiense

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN, INCLUIDA LA FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN

Esta Hoja de Datos de Seguridad (SDS) fue preparada de conformidad con los requisitos de EE.UU. (29 CFR 1900.1200) y Canadá (WHMIS 2015).

SDS: P-9 Fecha de publicación inicial: 6/1/2015 Última fecha de revisión: 07/05/2016 Versión: 7

Parte responsable de la preparación de este documento:

Austin Powder Company
Cleveland, OH 44122
216-464-2400

Esta información está basada en los conocimientos actuales de Austin Powder Company y tiene como propósito describir el producto únicamente para fines de requisitos de salud y seguridad. No debe interpretarse como garantía de ninguna propiedad específica del producto.

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN

Identificador del producto: Detonadores no eléctricos
Nombres y sinónimos del producto: Serie Shock*Star, Retardos en orificios, Conectores de retardo en superficie, Conectores de relé rápido, Doble*Retardo, Shorty, Retardos de período largo, STD, (Tubo de choque con detonador), Quick*Start, Conector MS
Finalidad prevista: Como explosivo comercial.
Usuarios previstos: Para ser utilizado solamente en condiciones de estricto control y únicamente por personal competente que esté totalmente capacitado en el manejo y uso de este producto.

Nombre, dirección y teléfono de la parte responsable:

Austin Powder Company
25800 Science Park Dr. Cleveland, OH 44122
216-464-2400 durante el horario normal de atención al público
877-836-8286 Número gratuito, 24 horas al día y 7 días a la semana
www.austinpowder.com

En caso de emergencia llame a CHEMTREC – NÚMERO GRATIS 24 HORAS 7 DÍAS/SEMANA
800-424-9300 NACIONAL
1-703-527-3887 INTERNACIONAL Y MARÍTIMO

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Clasificación del ítem ("Artículo"):

Código	Clase de peligro	Categoría de peligro
H201	Explosivos	División 1.1

Elementos de la etiqueta

Peligro

Indicaciones de peligro

Explosivo, peligro de explosión masiva

Advertencias

Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas abiertas y otras fuentes de ignición. No fumar.
No someter a trituración, fricción, impacto o choque.
No comer, beber o fumar cuando se utilice este producto. Usar protección ocular.
En caso de incendio: Riesgo extremo de explosión. Evacuar el área. **NO** combatir el incendio cuando éste alcance los explosivos. Almacenar en un espacio ventilado cerrado con llave, conforme a todos los reglamentos aplicables.
Eliminar el contenido/recipiente conforme a todos los reglamentos aplicables.

Otros peligros: No se prevé ninguno

Toxicidad aguda desconocida: No disponible

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Las sustancias peligrosas están selladas dentro de la cápsula metálica del detonador. Los valores en la columna 3 se muestran como porcentaje del peso total del casquillo del detonador, no incluyendo el cable revestido del detonador.

Nombre	Identificador del producto	% (p/p)
Cromato de bario	CAS Nº 10294-40-3	0-2%
Boro	CAS Nº 7440-42-8	0-2%
Ciclonita (RDX)	CAS Nº 121-82-4	0-15%
Hexanitrostilbene (HNS)	CAS Nº 20062-22-0	0-15%
Azida de plomo	CAS Nº 13424-46-9	0- 2%
Tetraóxido de plomo	CAS Nº 1314-41-6	0-2%
Tetranitrato de pentaeritritol (PETN)	CAS Nº 78-11-5	0-15%
Silicio	CAS Nº 7440-21-3	0-2%
Cinc	CAS Nº 7440-66-6	45-55%

Las sustancias peligrosas que figuran en la Tabla 2 están selladas dentro del tubo de plástico. Los valores de la columna 3 se muestran como porcentaje del peso total del tubo. La longitud del tubo puede variar dependiendo del producto específico.

Tabla 2

Nombre	Identificador del producto	% (p/p)
Aluminio	CAS Nº 7429-90-5	0-0.2%
Octógeno (HMX)	CAS Nº 2691-41-0	0-0.4%

SECCIÓN 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Generales: No dar nunca nada por vía oral a una persona inconsciente. Si no se siente bien, busque atención médica, muestre la etiqueta siempre que sea posible.

Inhalación: No es una vía de exposición prevista.

Contacto con la piel: No es una vía de exposición prevista.

Contacto con los ojos: No es una vía de exposición prevista.

Ingestión: No es una vía de exposición prevista.

Síntomas más importantes y efectos agudos y retardados:

Inhalación: No es una vía de exposición prevista.

Contacto con la piel: No es una vía de exposición prevista.

Contacto con los ojos: No es una vía de exposición prevista.

Ingestión: No es una vía de exposición prevista.

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

NO combata incendios que involucren explosivos. Existe un riesgo extremo de que los explosivos involucrados en un incendio puedan detonar, especialmente si están confinados. Evacuar el área en todas las direcciones por una (1) milla o más si cualquier cantidad de explosivos está involucrada en un incendio. Se recomienda la evacuación si el incendio inicial (incipiente), que no involucre explosivos, llega a ser intenso. Pueden utilizarse extintores generales en el incendio inicial que no involucre explosivos, como incendios de equipo eléctrico, incendios de llantas o un incendio general de la planta. Puede utilizarse agua para enfriar los explosivos no involucrados en el incendio inicial. Consultar la más reciente Guía de Intervención en Casos de Emergencia (ERG, por sus siglas en inglés), Guía 112 para obtener información adicional.

Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: Ninguno.

Medios de extinción no apropiados: Para incendios cerca de explosivos, las sustancias químicas secas, espumas, vapor y los dispositivos asfixiantes no son efectivos, pueden ocasionar una posible explosión y no deben utilizarse.

Peligros especiales que surgen del ítem ("Artículo")

Peligro de incendio: Existe un riesgo extremo de que los explosivos involucrados en un incendio puedan detonar.

Consejo para los bomberos

Advertencias: Se recomienda que la cantidad y la ubicación de los explosivos almacenados cerca de un incendio se determine antes de comprometer a los bomberos a que combatan el incendio.

Instrucciones para combatir incendios: Al combatir el incendio inicial, que no involucre explosivos, los bomberos deberían seguir los procedimientos de lucha contra incendios estándares para los materiales implicados.

Productos de combustión peligrosos: No se prevén productos de combustión inusuales. Sin embargo, se producirán gases tóxicos.

SECCIÓN 6: MEDIDAS PARA EMISIONES ACCIDENTALES

Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Medidas generales: Contactar con el fabricante o CHEMTREC. No fumar, no tener llamas abiertas o artículos que produzcan llama o chispas en el área.

Para el personal que no es de emergencia

Equipo de protección: Usar un equipo de protección personal (EPP) apropiado.

Procedimientos de emergencia: Aislar el área del personal innecesario.

Para el personal de emergencia

Equipo de protección:	Proporcionar al personal de limpieza un EPP apropiado.
Precauciones en casos de emergencia:	Evitar la emisión al medio ambiente.
Métodos y material para la contención y limpieza	Contactar con el fabricante o con CHEMTREC.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Precauciones para la manipulación segura

Peligros adicionales cuando se procesa:	Evitar calentar explosivos en espacios confinados. Todo uso propuesto de este producto en procesos de temperatura elevada debería ser evaluado minuciosamente para asegurar que se establezcan y se mantengan condiciones de operación seguras. Debe utilizarse un programa de "trabajo caliente" conforme a los requisitos de la OSHA en 29 CFR 1910.252 al realizar trabajo caliente en equipo de procesamiento de explosivos, áreas de almacenamiento o recipientes relacionados con el uso previsto.
Medidas de higiene:	Manipular de acuerdo con los buenos procedimientos de higiene y seguridad industriales.

Condiciones para el almacenamiento seguro, incluida cualquier incompatibilidad

Medidas técnicas:	Se prohíbe fumar, las llamas abiertas y los dispositivos no autorizados que producen chispas o llamas.
Condiciones de almacenamiento:	Las áreas de almacenamiento deberían ser inspeccionadas regularmente por una persona capacitada para identificar posibles peligros y asegurar que todas las medidas de control de seguridad y protección se pongan en práctica adecuadamente. Todos los sitios de almacenamiento de explosivos deben cumplir los reglamentos de la Oficina de Bebidas Alcohólicas, Tabaco y Armas de Fuego (ATF), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) o el Ministerio de Recursos Naturales de Canadá (NRCAN).
Materiales incompatibles:	Ácidos fuertes, bases fuertes y solventes orgánicos.
Normas especiales relativas al envasado:	Envasado conforme a los reglamentos del Departamento de Trasporte de EE.UU. (USDOT) o del NRCAN.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Límites de exposición en el trabajo:	No aplicable, artículo sellado
Controles de exposición:	
Controles de ingeniería apropiados:	El producto debe ser manipulado y utilizado en condiciones de control estricto.
Equipo de protección personal:	
Protección de las manos:	No se requiere.
Protección de los ojos:	Lentes de seguridad.
Protección respiratoria:	No se requiere.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Información sobre las propiedades físicas y químicas:

Apariencia:	Tubo largo plástico que puede unirse a una cápsula metálica sellada
Olor:	Ninguno
Umbral de olor:	No relevante
Densidad de vapor:	No relevante
pH:	No relevante
Punto de fusión:	No relevante
Punto de ebullición inicial y rango de ebullición:	No relevante
Punto de inflamación (aceite):	No relevante
Tasa de evaporación:	No relevante
Inflamabilidad:	No relevante
Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos:	No relevante
Presión de vapor:	No relevante
Densidad:	No relevante
Solubilidad:	No soluble en agua
Coeficiente de partición: n-octanol/agua:	No relevante
Temperatura de auto ignición:	No relevante
Temperatura de descomposición:	No relevante
Viscosidad:	No relevante
Propiedades explosivas:	Peligro de detonación masiva si se involucra en un incendio
Datos de explosión – Sensibilidad al impacto mecánico:	No sensible al impacto mecánico
Datos de explosión – Sensibilidad a la descarga estática	No sensible a la descarga estática

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad y estabilidad química:	Estable y no reactivo en condiciones normales de transporte, almacenamiento, manipulación y uso.
Posibilidad de reacciones peligrosas:	No ocurrirá polimerización.
Condiciones que deben evitarse:	Llamas abiertas y temperaturas elevadas.
Materiales incompatibles:	Ácidos fuertes, bases fuertes y solventes orgánicos.
Productos de combustión peligrosos:	No se prevén productos de combustión inusuales. Sin embargo, se producirán gases tóxicos.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda:	No clasificada
Datos de LD50 y LC50:	No clasificados
Corrosión/irritación de la piel:	No clasificadas
Daño/irritación de los ojos:	No clasificados
Sensibilidad respiratoria o cutánea:	No clasificada
Mutagenicidad de células germinales:	No clasificada
Teratogenicidad:	No disponible

Carcinogenicidad:	No clasificada
Toxicidad reproductiva:	No clasificada
Toxicidad específica en órganos (Exposición única):	Ninguna
Toxicidad específica en órganos (Exposición repetida):	Ninguna
Peligro de aspiración:	No clasificado
Síntomas/lesiones después de la inhalación:	No se prevé que suponga un peligro en condiciones normales de uso.
Síntomas/lesiones después del contacto con la piel:	No se prevé que suponga un peligro en condiciones normales de uso
Síntomas/lesiones después del contacto con los ojos:	No se prevé que suponga un peligro en condiciones normales de uso.
Síntomas/lesiones después de la ingestión:	No se prevé que suponga un peligro en condiciones normales de uso.
Síntomas crónicos:	Ninguno

Datos de LD50 y LC50 (ingredientes):

Boro, CAS Nº 7440-42-8	
LD50 Oral rata	650 mg/kg de peso corporal

Cromato de bario, CAS Nº 10294-40-3	
US ATE (oral)	500 mg/kg de peso corporal
EE.UU. ATE (polvo,	> 1.5 mg/l/4h
IARC Group	1
Incluido en la Lista de carcinógenos de notificación de riesgos de la OSHA	

Ciclonita (RDX), CAS Nº 121-82-4	
LD50 Oral rata	71 mg/kg de peso corporal

Azida de plomo, CAS Nº 13424-46-9	
LD50 Oral rata	500 mg/kg de peso corporal
LC50 Inhalación rata	> 1.5 mg/l/4h

Tetraóxido de plomo, CAS Nº 1314-41-6	
LD50 Oral rata	500 mg/kg de peso corporal
LC50 Inhalación rata	> 1.5mg/l/4h
IARC Group	2A
Incluido en la Lista de carcinógenos de notificación de riesgos de la	

Silicio, CAS Nº 7440-21-3	
LD50 Oral rata	3,160 mg/kg de peso corporal

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No disponible

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE ELIMINACIÓN

Llamar al fabricante o a CHEMTREC.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Dependiendo del producto y de la configuración del embalaje, estos productos pueden clasificarse como un 1.1B, 1.4B o 1.4S.

Cuando están embalados como un 1.1B

Agencia	ONU Número	Designación oficial de transporte	Clase de peligro	Códigos de etiqueta	PG	Contaminante marino	Otro
Departamento de Transporte de EE.UU.	ONU0360	Detonadores, no eléctricos, *para voladura.*	1.1B	1.1B		No	ERG-112
Transporte de mercancías peligrosas de Canadá	ONU0360	Detonadores, no eléctricos, *para voladura.*	1.1B	1.1B		No	--
IMDG (Navío)	ONU0360	Detonadores, no eléctricos, *para voladura.*	1.1B	1.1B		No	EmS-No, Incendio: F-B Derrame: S-X
IATA (Aire)	Contactar con el fabricante						

Cuando están embalados como un 1.4B:

Agencia	ONU Número	Designación oficial de transporte	Clase de peligro	Códigos de etiqueta	PG	Contaminante marino	Otro
Departamento de Transporte de EE.UU.	ONU0361	Ensamblajes de detonador, no eléctricos, *para voladura.*	1.4B	1.4B		No	ERG-114
Transporte de mercancías peligrosas de Canadá	UN0361	Ensamblajes de detonador, no eléctricos, *para voladura.*	1.4B	1.4B		No	--
IMDG (Navío)	ONU0361	Ensamblajes de detonador, no eléctricos, *para voladura.*	1.4B	1.4B		No	EmS-No, Incendio: F-B Derrame: S-X
IATA (Aire)	Contactar con el fabricante						

Cuando están embalados como un 1.4S:

Agencia	ONU Número	Designación oficial de transporte	Clase de peligro	Códigos de etiqueta	PG	Contaminante marino	Otro
Departamento de Transporte de EE.UU.	ONU0349	Artículos explosivos n.o.s., (HMX, polvo de aluminio)	1.4S	1.4S		No	ERG-114

Transporte de mercancías peligrosas de Canadá	ONU0349	Artículos explosivos n.o.s., (HMX, polvo de aluminio)	1.4S	1.4S		No	--
IMDG (Navío)	ONU0349	Artículos explosivos n.o.s., (HMX, polvo de aluminio)	1.4S	1.4S		No	EmS-No, Incendio: F-B Derrame: S-X
IATA (Aire)	Contactar con el fabricante						

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Reglamentos federales de EE.UU.:
Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de planificación de emergencia y derecho de la comunidad a saber, EPCRA), conocida también como la Superfund Amendments and Reauthorization Act (Ley de Enmiendas y Reautorización del Superfondo, SARA) Título III
Toxic Substances Control Act (Ley de Control de Sustancias Tóxicas, TSCA)
TSCA Sección 8

SARA Sección 311/312	Peligro de incendio Peligro de liberación repentina de presión. Peligro para la salud inmediato (agudo) Peligro para la salud retardado (crónico)
TSCA	Todos los ingredientes figuran en el inventario de la TSCA de los Estados Unidos.

Reglamentos canadienses:

Lista interior de sustancias (DSL, por sus siglas en inglés)
Sistema de información sobre materiales peligrosos en el lugar de trabajo (WHMIS, por sus siglas en inglés)

Clasificación del WHMIS	Nota: Los explosivos están regulados por el NRCAN y no clasificados bajo el WHMIS
DSL	Todos los ingredientes figuran en la DSL canadiense

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN, INCLUIDA LA FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN

Esta Hoja de Datos de Seguridad (SDS) fue preparada de conformidad con los requisitos de EE.UU. (29 CFR 1900.1200) y Canadá (WHMIS 2015).

SDS: P-10 Fecha de publicación inicial: 6/1/2015 Última fecha de revisión: 07/05/2016 Versión: 6

Parte responsable de la preparación de este documento:
Austin Powder Company
Cleveland, OH 44122
216-464-2400

Esta información está basada en los conocimientos actuales de Austin Powder Company y tiene como propósito describir el producto únicamente para fines de requisitos de salud y seguridad. No debe interpretarse como garantía de ninguna propiedad específica del producto.

Emulex 1

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Emulex 1 Emulsión explosiva sensible al detonador. Ampliamente utilizado en la minería de la superficie de voladura, canteras y obras de construcción, adecuado para uso como carga de columna o carga base. Presenta características de excelente combinación de velocidad de detonación y de generación de gas.

VENTAJAS DEL PRODUCTO

- Su alta energía permite ampliar el patrón de barrenación para voladuras más económicas.
- Excelente combinación de velocidad y adecuada generación de gases.
- Buen desarrollo de volumen de gases que mejora el desplazamiento de la roca fragmentada.
- Excelentes características de acoplamiento en el barreno, siempre y cuando se aplique el diámetro de producto apropiado según las dimensiones del barreno.
- Excelente resistencia al agua.
- Muy poca cantidad de humos tóxicos.

PROPIEDADES

Propiedades	Valor
Densidad nominal [g/cm^3] Ø 1 < 2" (1)	1.12
Densidad nominal [g/cm^3] Ø 1 ≥ 2" (1)	1.16
Velocidad de Detonación, VOD [m/s] (2) (no confinada)	5200

Notas:
(1) La densidad del producto es una propiedad que depende de la temperatura.
(2) Los resultados de VOD dependen de la aplicación, el diámetro y confinación.

AUSTIN POWDER

Industriales Austin de Costa Rica, Esparza, Puntarenas, km 101 Interamericana Norte.
Tel.: (+506) 4001 94 28 - e-mail: qc@austincr.com

Emulex 1

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

EMBALAJE ESTÁNDAR

Dimensiones del Cartucho [mm]	Peso del Cartuccho [kg]	Peso de Caja NEQ [kg]
25 x 400	0.230	25
63 x 400	1.660	25

Notas: Dimensiones y pesos son valores nominales sujetos a variaciones relacionadas con la producción. Otras dimensiones disponibles según requerimientos del cliente.

ALMACENAMIENTO

- Su almacenamiento deberá ir acorde a las leyes locales, provinciales, estatales y federales.
- Almacenar en un ambiente seco, fresco, limpio y bien ventilado.
- No exponer el producto a la luz directa del sol ni a fuentes de calor.
- Límite inferior de temperatura +10 °C.
- Límite superior de temperatura +35 °C.

USO

- Límite inferior de temperatura -10 °C.
- Límite superior de temperatura +60 °C.
- Detonador mínimo de 0,64 g de PETN o detonador de resistencia comparable.
- Para uso subterráneo y superficial.
- No debe utilizarse en entornos peligrosos donde puedan existir gases o polvo inflamables.
- Austin no acepta ninguna responsabilidad por cualquier pérdida o responsabilidad derivada del uso del producto en tierra que contenga material pirítico u otro material reactivo.

VIDA ÚTIL

1 año a partir de la fecha de manufactura bajo las condiciones de almacenamiento adecuado.

DISPOSICIÓN FINAL

De acuerdo con los requisitos legales, locales y nacionales. En caso de duda, póngase en contacto con su proveedor o el fabricante.

AUSTIN POWDER

Industriales Austin de Costa Rica, Esparza, Puntarenas, km 101 Interamericana Norte.
Tel.: (+506) 4001 94 28 - e-mail: qc@austincr.com

06/2019

Emulex 1

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

DATOS DE TRANSPORTE

Nombre de Envío: EXPLOSIVO, TIPO E

Clase y División UN: 1.1D

Número UN: 0241

Descargo de garantía y limitaciones de responsabilidad:

© Industriales Austin de Costa Rica S.A. Todos los derechos reservados. Toda la información contenida en este documento se proporciona solo para fines informativos y está sujeta a cambios sin previo aviso. Dado que Industriales Austin de Costa Rica S.A. no puede anticipar ni controlar las condiciones bajo las cuáles se puede utilizar esta información y su producto, cada usuario debe revisar la información en el contexto específico de la aplicación prevista. Para la extensión máxima permitida por la ley, Industriales Austin de Costa Rica S.A. rechaza específicamente todas las garantías expresas o implícitas en la ley, incluida la precisión, la no infracción y las garantías implícitas de comerciabilidad o idoneidad para un propósito particular. Industriales Austin de Costa Rica, S.A., se exime específicamente y no será responsable de ningún tipo de lesiones (incluyendo muerte), pérdidas o daños a personas o propiedades que resulten del uso o la confianza en la información contenida en este documento.

AUSTIN POWDER

Industriales Austin de Costa Rica, Esparza, Puntarenas, km 101 Interamericana Norte.
Tel.: (+506) 4001 94 28 - e-mail: qc@austincr.com

Hydromite 3

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Hydromite 3 Agente explosivo basado en una mezcla de emulsión con nitrato de amonio tipo prill.

VENTAJAS DEL PRODUCTO

- Factor de carga de alta energía y de perforación que proporciona costes de voladura económicos.
- Desarrolla un excelente volumen de gas para el desplazamiento de la rezaga.
- Buenas características de acoplamiento de perforación y/o al barreno.
- Excelente resistencia al agua.
- Buena combinación de velocidad de detonación y generación de gases.
- Excelente desempeño como carga de columna o carga de fondo.

PROPIEDADES

Propiedades	Valor
Densidad Nominal [g/cm^3] (1)	1,25
Velocidad de Detonación, VOD [m/s] (2) (no confinado)	5200

(1) El parámetro de la densidad depende de la temperatura.
(2) El VOD depende de la aplicación, diámetro y confinamiento.

AUSTIN POWDER

Industriales Austin de Costa Rica, Esparza, Puntarenas, km 101 Interamericana Norte.
Tel.: (+506) 4001 94 28 - e-mail: qc@austincr.com

Hydromite 3

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

EMPAQUE ESTÁNDAR

Dimensiones (mm)	Peso del Cartucho (kg)	Peso de Caja o Saco (kg)
63 x 400	1.66	25
75 x 800	5.0	30

Nota: Los tamaños y pesos son valores nominales y pueden estar sujetos a variaciones inherentes al proceso de producción. Otras presentaciones están disponibles.

ALMACENAMIENTO

- Su almacenamiento deberá ir acorde al cumplimiento de las leyes locales,
- provinciales, estatales y federales.
- Límite inferior de temperatura de almacenamiento +10 °C.
- Límite superior de temperatura de almacenamiento +35 ºC.
- No almacenar con otros agentes químicos y/o oxidantes.
- Mantener alejado de fuentes de ignición.
- Almacenar en un ambiente seco, fresco, limpio y bien ventilado.
- No exponer el producto a la luz directa del sol ni fuentes de calor.

USO

- Uso en minería de superficie, canteras, trabajos de construcción y trabajos de
- voladura tipo E.
- Puede iniciarse con el tamaño apropiado de un cartucho de Emulex 1 o con
- un booster de pentolita.
- Excelentes resultados obtenidos cuando se utiliza como carga en columna o
- carga en orificio inferior.
- Límite inferior de temperatura -10 °C.
- Límite superior de temperatura +60 ºC.

AUSTIN POWDER

Industriales Austin de Costa Rica, Esparza, Puntarenas, km 101 Interamericana Norte.
Tel.: (+506) 4001 94 28 E-mail: qc@austincr.com

06/2019

Hydromite 3

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

VIDA ÚTIL

Seis meses a partir de la fecha de manufactura, bajo las condiciones adecuadas de almacenamiento.

DISPOCIÓN FINAL

De acuerdo con los requisitos legales locales y nacionales. En caso de duda, póngase en contacto con su proveedor o el fabricante.

DATOS DE TRANSPORTE

Nombre de Envío: EXPLOSIVO, TIPO E
Clase y División UN: 1.5D
Número UN: 0332

Descargo de garantía y limitaciones de responsabilidad:
© Industriales Austin de Costa Rica S.A. Todos los derechos reservados. Toda la información contenida en este documento se proporciona solo para fines informativos y está sujeta a cambios sin previo aviso. Dado que Industriales Austin de Costa Rica S.A. no puede anticipar ni controlar las condiciones bajo las cuáles se puede utilizar esta información y su producto, cada usuario debe revisar la información en el contexto específico de la aplicación prevista. Para la extensión máxima permitida por la ley, Industriales Austin de Costa Rica S.A. rechaza específicamente todas las garantías expresas o implícitas en la ley, incluida la precisión, la no infracción y las garantías implícitas de comerciabilidad o idoneidad para un propósito particular. Industriales Austin de Costa Rica, S.A., se exime específicamente y no será responsable de ningún tipo de lesiones (incluyendo muerte), pérdidas o daños a personas o propiedades que resulten del uso o la confianza en la información contenida en este documento.

AUSTIN POWDER

Industriales Austin de Costa Rica, Esparza, Puntarenas, km 101 Interamericana Norte.
Tel.: (+506) 4001 94 28 - e-mail: qc@austincr.com

AUSTIN POWDER

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

EMULSIÓN EXPLOSIVA

Conforme al Reglamento (CE) Nº 1907/2006 (REACH) y al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)

Fecha de emisión: 16.07.2020

Versión: 2.0

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia/mezcla y de la compañía/empresa

1.1 Identificación del producto

Nombre comercial: **Emulex 1, Emulex 2, Emulex 6, Emulex C**

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o mezcla y usos contraindicados

Más información relevante no disponible.

Aplicación de la sustancia / mezcla:

Explosivos para uso comercial.

Tome en cuenta la información del producto del fabricante.

Use el producto únicamente dentro del marco de las leyes y aprobaciones regulatorias existentes.

1.3 Detalles del proveedor de la dicha de datos de seguridad

Fabricante/Proveedor:

Correo electrónico: florencia.fornero@austincr.com

Departamento de Información:

Industriales Austin de Costa Rica

Km 101, carretera Interamericana, Macacona, Esparza, provincia de Puntarenas, Costa Rica

Teléfono: +506 4001-9431 / 4001-9444

1.4 Número de teléfono de emergencia:

Industriales Austin de Costa Rica: +506 4001-9431

En caso de derrame o incendio llame al 911 – Bomberos

Centro Nacional de Intoxicaciones +506 2223 – 1028

En caso de emergencia, accidentes, lesiones, llame al 911

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la mezcla

Clasificación conforme al Reglamento (CE) Nº 1272/2008 y ST/SG/AC.10/30/Rev.8 (SGA):

Clase de peligro	Código	Categoría de peligro
Expl. 1.1	H201	División 1.1
Ox. Sol. 2	H271	2
Tox. aguda 4	H302	4
Irrit. piel 2	H315	2
Irrit. ojos 2	H319	2

2.2 Elementos de la etiqueta

Pictogramas de peligro:

GHS01 GHS03 GHS07

Palabra de advertencia: Peligro.

Indicadores de peligro:

H201 Explosivo: peligro de explosión en masa

H272 Puede agravar un incendio; comburente.

H302 Nocivo en caso de ingestión.

H315 Provoca irritación cutánea.

H319 Provoca irritación ocular grave.

Consejos de prudencia:

P201	Pedir instrucciones especiales antes del uso
P210	Mantener alejado de fuentes de calor/chispas/ llama abierta/superficies calientes. - No fumar
P234	Conservar únicamente en el embalaje original.
P250	Evitar la abrasión/el choque/la fricción.
P280	Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.
P305+P351+P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P306+P360	EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA: Enjuagar inmediatamente con agua abundante la ropa y la piel contaminadas antes de quitarse la ropa.
P370+P372+P380+P373	En caso de incendio: riesgo de explosión. Evacuar la zona. NO luchar contra el incendio cuando el fuego llega a los explosivos.
P301+P312	EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico en caso de malestar
P302+P352	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua.
P401	Almacenar de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/nacionales/internacionales.
P501	Eliminar el contenido/el recipiente de acuerdo con las regulaciones locales/ regionales/ nacionales/ internacionales.

2.3 Otros peligros
En caso de incendio: riesgo de explosión. Evacuar la zona. **NO** luchar contra el incendio cuando el fuego llega a los explosivos.

SECCIÓN 3: Identificación de los peligros

3.2 Caracterización química: mezclas
Descripción: mezcla de sustancias enumeradas a continuación con adiciones de materiales no peligrosos. Otras trazas de productos químicos presentes en la mezcla están por debajo de los umbrales de acuerdo con el Reglamento (CE) Nº 1907/2006, Anexo II, punto 3.2.1 y SGA, tabla 1.5.1, Anexo I no están listados.

Nombre	CAS	EC o EINECS	Clasificación SGA/CLP	Concentración
Nitrato de amonio	6484-52-2	229-347-8	Ox. Sol. 2, H272; Eye Irrit. 2, H319	70 – 90 %
Nitrato de sodio	7631-99-4	231-554-3	Ox. Sol. 2, H272; Acute Tox. 4, H302; Skin Irrit. 2, H315; Eye Irrit. 2, H319; STOT SE 3, H335	0-20%
Aceite mineral	64742-54-7	-	Asp. Tox. 1, H304	0 – 10%
Aluminio en polvo	7429-90-5	231-072-3	Pyr. Sol. 1, H250; Water-react. 2, H261	0-10%

Información adicional: para la fraseología de las frases de riesgo enumeradas, consulte la sección 16.

SECCIÓN 4: Medidas de primeros auxilios

4.1 Descripción de las medidas de primeros auxilios
Información general: protección personal para el socorrista. Lleve a las personas afectadas al aire libre. Retire a las personas afectadas del área de peligro y recuéstelas. Nunca le dé nada por boca a una persona inconsciente. Si no se siente bien, consulte a un médico, muestre la etiqueta cuando sea posible.
Después de la inhalación: lleve a las personas afectadas al aire fresco y manténgalas en silencio. Busque atención médica inmediata. En caso de inconsciencia, coloque al paciente de forma estable en posición lateral para el transporte.
Después del contacto con la piel: lave inmediatamente con agua y jabón y enjuague bien. Retire la ropa contaminada. Lave la ropa contaminada antes de reusarla.
Después de contacto con los ojos: enjuague el ojo abierto durante varios minutos con agua corriente. Quite las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Si los síntomas persisten, consulte a un médico.
Después de tragar/ingerir: enjuague la boca, busque tratamiento médico. **NO** induzca el vómito. Llame a un médico de inmediato.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados
Los síntomas de intoxicación pueden ocurrir incluso después de varias horas, por lo tanto, se requiere de observación médica durante al menos 48 horas después del accidente.
Los síntomas incluyen la formación de metahemoglobina por NO contacto, edema pulmonar con una latencia de hasta 48 horas.
En hombres con inhalación frecuente: de disfunción eréctil hasta impotencia.
Información para el médico: particularmente para la prevención del edema pulmonar, se debe administrar cortisona por inhalación (dependiendo del tipo de fármaco de 5 a 10 inhalaciones).
Supervisión médica del paciente al menos durante 72-96 horas.

4.3 Indicación de cualquier atención médica inmediata y tratamiento especial necesario
Más información relevante no disponible.

SECCIÓN 5: Medidas de combate de incendios

NO luche contra incendios que involucren explosivos. Existe un riesgo extremo de que los explosivos involucrados en un incendio puedan detonar, especialmente si están confinados. Evacue el área en todas las direcciones a un (1) kilómetro o más de distancia para cubrirse si hay una cantidad de explosivos involucrados en un incendio. Se recomienda la evacuación si el fuego inicial (incipiente), que no involucra explosivos, se vuelve intenso.

5.1 Medios de extinción

Agentes extintores adecuados: material explosivo, ¡sin extinción de incendios!

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o mezcla.
Óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), vapores de amoníaco (NH_3).
Si el producto está directamente involucrado en el incendio:
Peligro de explosión: sin extinción de incendios. Advertir y evacuar el área. Al menos a 1000 m de distancia para cubrirse. Si el producto no está directamente involucrado en el incendio:
Se debe evitar que el fuego se propague al producto. Si es posible, retire el producto de la zona de peligro.

5.3 Consejos para bomberos
Equipo de protección: use un dispositivo de protección respiratoria autónomo. Use traje de protección total.
Información Adicional: recoja el agua contaminada de extinción de incendios por separado. No debe ingresar al sistema de alcantarillado. ¡Anuncie riesgo de explosión.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.
Mantenerse alejado de fuentes de ignición.
Remover del área afectada a todas las personas cuya presencia no es necesaria. Evitar el contacto con la piel, la ropa y los ojos.
Retire a las personas del área de peligro.
Use equipo de protección. Mantenga alejadas a las personas sin protección. Evite el choque o la fricción.

6.2 Precauciones ambientales
No se requieren medidas especiales.

6.3 Métodos y material de contención y limpieza.
Asegure una ventilación adecuada. ¡Anuncie de riesgo de explosión!

6.4 Referencia a otras secciones
Consulte la Sección 7 para obtener información sobre manipulación segura.
Consulte la Sección 8 para obtener información sobre equipos de protección personal. Consulte la Sección 13 para obtener información sobre desecho.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura
Trate con cuidado. Evite sacudidas, fricciones e impactos. Mantenga los recipientes bien cerrados.
Mantenga alejado del calor y la luz solar directa.
Asegure una buena ventilación/agotamiento en el lugar de trabajo. Abra y maneje el receptáculo con cuidado.
Información sobre protección contra explosiones e incendios: proporcione extintores de incendios. Mantenga las fuentes de ignición alejadas – No fume. Proteja del calor. Evite impacto y fricción. Use aparatos/accesorios a prueba de explosión y herramientas a prueba de chispas.

7.2 Condiciones para almacenamiento seguro, incluyendo cualquier incompatibilidad
Almacenamiento
Requisitos que deben cumplir los almacenes y receptáculos: para el almacenamiento se requiere un permiso nacional.
Información sobre el almacenamiento en una instalación de almacenamiento común:
Almacene alejado de agentes oxidantes. Almacene lejos de agentes reductores.
Más información sobre las condiciones de almacenamiento:
Almacene el receptáculo en un área bien ventilada. Mantenga el receptáculo bien cerrado.
Proteja del calor y la luz solar directa.

7.3 Usos específicos finales
Más información relevante no disponible.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección personal

Información adicional sobre diseño de sistemas técnicos: No hay más datos; ver ítem 7.

8.1 Parámetros de control
Componentes con valores límite que requieren monitoreo en el lugar de trabajo:
El producto no contiene cantidades relevantes de materiales con valores críticos que deban monitorearse en el lugar de trabajo.
Información Adicional: Las listas que fueron válidas durante la creación se utilizaron como base.
8.2 Controles de exposición
Equipo de protección personal:
Medidas generales de protección e higiene:
Se deben seguir las medidas de precaución habituales al manipular productos químicos. Mantener alejado de alimentos, bebidas y concentrados.
Retire inmediatamente toda la ropa sucia y contaminada.
Lávese las manos antes de los descansos y al final del trabajo. No inhale gases/humos/aerosoles. No inhale polvo/humo/niebla. Evite el contacto con los ojos y la piel. No coma, beba, fume mientras trabaja.
Equipo de respiración:
No es necesario si la habitación está bien ventilada.
En caso de exposición breve o baja contaminación, utilice un dispositivo de filtro respiratorio. En caso de exposición intensa o prolongada, use un dispositivo de protección respiratoria que sea independiente del aire circulante.
Protección de las manos:
Guantes protectores.
El material del guante debe ser impermeable y resistente al producto/sustancia/preparación.
Debido a la falta de pruebas, no se puede recomendar el material del guante para el producto/preparación/mezcla química.
Selección del material del guante teniendo en cuenta los tiempos de penetración, las tasas de difusión y la degradación. No se requiere ninguno durante la manipulación de productos envasados, en los casos de contacto directo con la masa explosiva.
Guantes:
Material de los guantes: caucho de nitrilo, guantes de neopreno y caucho nitrilo.
La selección de los guantes adecuados no solo depende del material, sino también de otras marcas de calidad y varía de un fabricante a otro. Como el producto es una preparación de varias sustancias, la resistencia del material del guante no puede calcularse por adelantado y, por lo tanto, debe verificarse antes de la aplicación.
Tiempo de penetración del material del guante:
El fabricante de los guantes protectores debe determinar el tiempo de penetración exacto y este debe ser observado.
Protección para los ojos: gafas de seguridad, gafas bien selladas.
Protección corporal: ropa de trabajo protectora.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

· **9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas**	
· **Información general**	
· **Apariencia:**	
Forma:	Emulsión viscosa encapsulada en cartuchos de plástico.
Color:	Blanco a gris
Olor:	Ferroso.
· **Valor del pH:**	No aplica.
· **Cambio en la condición**	
Punto de ebullición/rango de ebullición:	indeterminado
· **Punto de inflamación:**	No aplica.
· **Inflamabilidad (sólido, gaseoso):**	El contacto con material combustible puede provocar un incendio.
· **Temperatura de ignición:**	
Temperatura de descomposición:	>170 °C (peligro de explosión)
· **Auto inflamación:**	El producto no es auto inflamable.
· **Peligro de explosión:**	Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición. Explosivo cuando se mezcla con material combustible.
· **Presión de vapor:**	No aplica.
· **Densidad a 25 °C:**	**E1-E2** > 1.19 g/cm³ **E6** > 1.17 g/cm³ **EC** 0,88 – 0,95 g/cm³
· **Solubilidad en / miscibilidad con agua:**	No soluble / No miscible
· **Contenido solvente:**	
Disolventes orgánicos:	0.0 %
Contenido de sólidos:	100.0 %
· **9.2 Otra información**	Más información relevante no disponible.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad
Estable bajo condiciones normales, detonación o riesgo de explosión pueden ocurrir producto de un fuerte impacto, fricción, golpe o calor excesivo, o si el material es sujeto a choque eléctrico, particularmente cuando está bajo confinamiento y en grandes cantidades.

10.2 Estabilidad química
El producto es químicamente estable en las condiciones de uso recomendadas.
Condiciones a evitar:
Evite: calor, llamas, chispas. Choque, fricción (peligro de explosión). Evitar contaminación, especialmente de peróxidos y cloratos. Contaminación alcalina puede generar vapores de amoniaco. El Nitrato de amonio es un agente oxidante fuerte; es incompatible con sustancias químicas corrosivas, volátiles, combustibles, ácidos y bases, o elementos metálicos.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas
La descomposición térmica comienza a los 170 °C;

10.5 Materiales incompatibles
- Ácidos
- Álcali (lejía)

Evite la contaminación con otras sustancias químicas/sustancias, especialmente compuestos que contienen cloruro, cobre, latón, todas las aleaciones de cobre, cromatos y zinc.

10.6 Productos de descomposición peligrosos
Óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono y dióxido de carbono, amoníaco.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos
Toxicidad aguda: no clasificado
Efecto irritante primario:
En la piel: irrita la piel y las membranas mucosas.
En los ojos: efecto irritante
Sensibilización: no se conocen efectos sensibilizantes.
Información toxicológica adicional: el producto presenta los siguientes peligros conforme al método de cálculo de la Normativa General de Clasificación para Preparados de la UE emitidos en la última versión: nocivo, irritante

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad
Toxicidad acuática: más información relevante no disponible.

12.2 Persistencia y degradabilidad
Fácilmente biodegradable

12.3 Potencial bioacumulativo
Más información relevante no disponible.

12.4 Movilidad en el suelo
Más información relevante no disponible.
Efectos ecotóxicos:
Tipo de prueba Concentración Efectiva Evaluación del Método:
Nitrato de amonio, CAS 6484-52-2
A organismos acuáticos: LD50 / 96 h 10-100 ppm para peces 800 mg / L letal en 3.9 horas
Nitrato de sodio; 7631-99-4
Toxicidad para los peces LC50> 1000 mg / L 96 h
Dafnia LC50> 1000 mg / L 24 h
Información ecológica adicional:
Notas generales:
Peligro de agua clase 1 (Reglamento alemán) (Autoevaluación): un poco peligroso para el agua.
No permita que productos sin diluir o grandes cantidades lleguen a aguas subterráneas, cursos de agua o alcantarillado.

12.5 Otros efectos adversos
Más información relevante no disponible.

SECCIÓN 13: Consideraciones de desecho

13.1 Métodos de tratamiento de residuos
Recomendación debe recibir un tratamiento especial que cumpla con las regulaciones oficiales. Se deben seguir las leyes y regulaciones locales.
Catálogo europeo de residuos: los códigos de desecho de la lista Europea de desechos dependen del país de origen de los desechos.
Este producto tiene usos identificados en varias industrias. Esta puede ser la razón por la cual no se puede establecer un código de desecho definitivo.
Embalaje sin limpiar: Tratado como producto en sí
Agente de limpieza recomendado: Agua, si es necesario, con agentes limpiadores.

SECCIÓN 14: Información de transporte

14.1 Número ONU	
· **ADR, IMDG**	ONU 0241
· **14.2 Nombre ONU adecuado de envío**	
· **ADR**	ONU 0241 EXPLOSIVO, TIPO E
· **14.3 Clase (s) de peligro para el transporte**	
· **ADR, IMDG**	
· **Clase**	1.1 Sustancias y artículos explosivos.
· **Etiqueta**	1.1
· **IATA**	
· **Clase**	1 Sustancias y artículos explosivos.
· **14.4 Grupo de embalaje**	
· **ADR, IMDG**	Vacío
· **14.5 Peligros ambientales**	
· **Contaminante marino:**	No
· **14.6 Precauciones especiales para el usuario**	Advertencia: Sustancias y artículos explosivos.
· **Número EMS:**	F-B, S-X
· **14.7 Transporte a granel conforme al Anexo II del MARPOL73/78 y el Código IBC**	No aplica.
Transporte / Información adicional	
· **ADR**	
· **Código de restricción de túnel**	B1000C
· **IATA**	
· **Observaciones**:	Prohibido transporte aéreo ICAO-IATA/DGR.
· **"Reglamento modelo" ONU:**	ONU 241 EXPLOSIVO, TIPO E, 1.1D

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Regulaciones / legislación de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o mezcla

Regulaciones nacionales

Clase de peligro para el agua: peligro para el agua clase 1 (auto evaluación): un poco peligroso para el agua

15.2 Evaluación de seguridad química
No se ha llevado a cabo una evaluación de seguridad química.

SECCIÓN 16: Otra información

La responsabilidad sobre la información no está garantizada, aunque la información se proporciona de acuerdo a nuestro mejor conocimiento.

Frases relevantes

H201	Explosivo: peligro de explosión en masa
H272	Puede agravar un incendio; comburente.
H302	Nocivo en caso de ingestión.
H315	Provoca irritación cutánea.
H319	Provoca irritación ocular grave.

Restricción de uso recomendada

El manejo de explosivos está permitido únicamente a personas con el permiso correspondiente.

Departamento emisor de la FDS: SHES Industriales Austin de Costa Rica S.A.

Abreviaciones y acrónimos:

ADR: Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera.
IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas.
IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo.
SGA: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.
EINECS: Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes.
ELINCS: Lista Europea de Sustancias Químicas Notificadas.
CAS: Servicio de Resúmenes Químicos (división de la Sociedad Americana de Química)
Expl. 1.5: Explosivos, división 1.5.
Ox. Sol. 1: Sólidos oxidantes, categoría de peligro 1.
Ox. Sol. 2: Sólidos oxidantes, categoría de peligro 2.
Pyr. Sol. 1: Sólidos pirofóricos, categoría de peligro 1.
Acute Tox. 4: Toxicidad aguda, Categoría de peligro 4.
Skin Irrit. 2: Corrosión/irritación cutáneas, Categoría de peligro 2.
Eye Irrit. 2: Lesiones oculares graves/irritación ocular, categoría de peligro 2.
STOT SE 3: Toxicidad específica en determinados órganos: exposición única, categoría de peligro 3.
Asp. Tox. 1: Peligro de aspiración, categoría de peligro 1.
Flam Liq. 3: Líquido inflamable Categoría 3.
Carc.2: Carcinógeno Categoría 2.
Aquatic chronic 2: Toxicidad acuática crónica Categoría 2.

EN CASO DE RECLAMOS: Esta Ficha de Datos de Seguridad contiene información pertinente a la salud, seguridad relativa al medio ambiente para usted y sus trabajadores, y cuya información ha sido tomada fielmente de fuentes de información reconocidas internacionalmente incluyendo NIOSH, OSHA, ANSI y NFPA. No reemplaza las instrucciones de uso contenidas en la ficha técnica del producto. Esta información lo ayudará a prepararse para dar respuesta a una emergencia y para satisfacer los requerimientos respectivos de la comunidad y otros requisitos que demanden las autoridades ambientales, así como los grupos de ayuda para atención de Emergencias. El uso de este producto está regulado por la Legislación Costarricense y cualquier violación debido a una aplicación o utilización diferente a las allí indicadas es por cuenta y riesgo del usuario. También las informaciones y recomendaciones aquí contenidas son dadas de buena fe y bajo la premisa de que están actualizadas a la fecha; por consiguiente, Industriales Austin no se hace responsable de actualizaciones o precisiones de aquí en adelante, así como tampoco somos garantía ni garantizamos ni sustituimos las obligaciones contraídas por terceros para la aplicación y uso de esta sustancia por estar más allá del control de Industriales Austin. Esta información se suministra bajo las condiciones de que las personas que la reciban tomarán sus propias determinaciones, así como sus procedimientos para su manejo, almacenamiento y propósitos para su uso. En ningún caso Industrias Austin será responsable por daños de cualquier naturaleza resultantes del uso o de la certeza de esta información. NINGUNA REPRESENTACIÓN NI GARANTÍA, NI EXPLICITA NI IMPLÍCITAMENTE ESTA INCLUIDA EN LA COMERCIALIZACIÓN O APLICACIÓN ESPECÍFICA PARA UN PROPOSITO PARTICULAR O DE CUALQUIER OTRA NATURALEZA QUE SEA HECHA CON REFERENCIA A ESTA INFORMACIÓN O AL PRODUCTO.

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL POR CUALQUIER MEDIO SIN LA AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA.

AUSTIN POWDER

UNA TRADICION DE SEGURIDAD, FUERZA Y SERVICIO.

Shock * Star ®
Surface Connectors

Detonadores No-Eléctricos, retardo de Milisegundo Detonadores para Conexiones entre cubiertas. entre aquieros o entre hileras.

DESCRIPCION

Los detonadores de superficie, incluyen detonadores Shock Star Surface Delay asi como los detonadores Shock Star Quick Relay.

Los detonadores Shock * Star *Quick-Relay* están especialmente diseñados para la iniciación de otros detonadores de tubo de choque como un retardo entre agujeros o cubiertas dentro de un agujero. Los detonadores Quick-Relay están equipados con bloques de conexión en los que es posible conectar hasta 8 detonadores de tubo de choque, con una carga base baja, para reducir los niveles de ruido y evitar los cortes por fragmentos. Estos detonadores están disponibles en 9 retardos desde instantáneo (0 ms) hasta 200 ms. **(Los conectores Quick-Relay nunca deben usarse para intentar iniciar cordón detonante)**

Los detonadores *Shock * Star Surface Delay* son detonadores potentes y versátiles, diseñados para ser compatibles con los sistemas de iniciación de cordón detonante y de tubo de choque. Los detonadores Surface Delay están equipados con bloques de conexión en los que es posible conectar hasta 8 detonadores de tubo de choque ó un cordón detonante de 10 a 200 granos. Estos detonadores están disponibles en 8 retardos desde instantáneo (0 ms) hasta 200 ms.

BENEFICIOS

- Bloques de conector codificados por colores a el tiempo de retardo del detonador
- Equipado con una etiqueta de retardo a prueba de rasgaduras que enumera el DSC, el tiempo de retardo y la longitud del detonador, así como el código de color para que coincida con el bloque conector.
- Fabricado con tubo de choque color rojo para una diferenciación fácil de los detonadores de profundidad cuando se inspecciona visualmente un patrón de detonación.

Detonador Quick-Relay
(Tubo de choque solamente)

Detonador Surface Delay (Tubo de choque y cordón detonante

Shock*Star
Surface Connectors

Longitud, retardo & Empaque

Quick Relay Conectores QRC & SDC

Longitud (ft)	Longitud (m)	Tipo de bobina	Cantidad	Gramos NEQ
12	3.7	Lariat	100	50
20	6.1	Lariat	100	50
30	9.2	Lariat	80	40
40	12.2	Lariat	60	30
50	15.3	Lariat	40	20
60	18.3	Lariat	40	20

Empaque Opcional H-PAK

Longitud (ft)	Longitud (m)	Tipo de bobina	Cantidad	Gramos NEQ
12	3.7	Lariat	15	7.5
20	6.1	Lariat	15	7.5
30	9.2	Lariat	10	5
40	12.2	Lariat	10	5
50	15.3	Lariat	10	5
60	18.3	Lariat	10	5

Codigo de colores Quick Relay	
9 ms	Verde
17 ms	Amarillo
25 ms	Rojo
33 ms	Naranja
42 ms	Blanco
67 ms	Celeste
100 ms	Morado
200 ms	Negro

Retardos disponibles de Quick Relay			
9 ms	17 ms	25 ms	33 ms
42 ms	67 ms	100 ms	200 ms

Surface Delay Retardos Disponibles			
9 ms	17 ms	25 ms	42 ms
67 ms	100 ms	200 ms	

Para más información y ubicaciones de servicio en su área, favor de contactarse con la sede Austin Powder Company:

Austin Powder Company
25800 Science Park Drive
Cleveland, Ohio, USA 44122

Teléfono: 1-800-321-0752
Fax: 1-216-464-4418
Sitio Web:
www.austinpowder.com Email:
info@austinpowder.com

ALMACENAMIENTO
Almacene de acuerdo con las leyes aplicables locales, estatales, gubernamentales y federales.

DURACION
Para una precisión óptima, utilícelo dentro de los tres años desde la fecha de fabricación en buenas condiciones de almacenamiento.

CLASIFICACION UN
Nombre de envió: Ensambles de detonador, No-Eléctrico
Clase & División: 1.4B
 # de ID: UN 0361

NUMEROS DE REFERENCIA DOT
EX-2014080651

Todos los Detonadores Shock*Star no-eléctricos son fabricados por Austin Star Detonator Co., Brownsville, TX.

Descargo de garantías y limitaciones de responsabilidades

"Austin Powder Company vende los productos descritos en este boletín sin garantía; expreso, implícito o estatutario o en cuanto a COMERCIABILIDAD, salvo lo expresamente establecido en el conocimiento de embarque directo de Austin Powder. Bajo ninguna circunstancia el vendedor será responsable por la pérdida de ganancias anticipadas, daños consecuentes o daños incidentales".