

**RESPUESTA A COMENTARIOS DE LA NOTA DE IA-DEEIA-AC-
0158-3009-2021**

**PROYECTO:
RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA**

**UBICADO EN:
CORREGIMIENTO DE LA CONCEPCIÓN, DISTRITO DE
BUGABA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.**

**PROMOTOR:
INMOBILIARIA, B.G; S.A.**

**CINTYA SÁNCHEZ
CONSULTORA AMBIENTAL
REGISTRO IAR-074-98 (ACT. 2020)**

OCTUBRE 2021

A continuación, se exponen las respuestas a las interrogantes solicitadas en la nota DEIA-DEEIA-AC-0158-3009-2021 sobre el EsIA Cat II del proyecto residencial VILLAS DE SANTA CLARA.

1. PREGUNTA: En la página 27 del EsIA, punto 5.0 Descripción del proyecto, Obra o Actividad, señala que: “Residencial VILLAS DE SANTA CLARA consiste en la construcción de 128 viviendas de interés social en la finca identificada como Folio Real N°485 con una superficie total de 16 hectáreas + 4,654.34 m²”; por otro lado, el Registro Público de la Finca 485 indica que el proyecto se ubica en el corregimiento de Bugaba, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí; no obstante, la verificación realizada por DIAM mediante MEMORANDO- DIAM-01046-2021, señala: "...le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: Polígono del Proyecto, superficie 15 ha+ 9690.1 m²", y su ubicación es Corregimiento de la Concepción, distrito Bugaba, provincia de Chiriquí, por lo que se solicita:

- a. Definir ubicación política administrativa del área de influencia directa del proyecto.
- b. Presentar Registro Público Actualizado.
- c. Presentar coordenadas del proyecto (datum de referencia) e indicar la superficie del polígono).

RESPUESTA: En atención a lo solicitado,

- a) El proyecto Residencial Villas de Santa Clara se localiza política y administrativamente en el Corregimiento de La Concepción, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí. Todo el estudio de impacto ambiental, incluyendo la participación ciudadana se hizo en función del corregimiento de La Concepción. Se gestionó ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierra (ANATI), a fin de que se realice la actualización de la finca, ya que esta originalmente fue inscrita en 1967 y el Registro

Público mantiene la ubicación en el corregimiento de Bugaba. **(Ver en anexo Formulario de ANATI de Control de Servicios N° 512-544085 el nombre del funcionario receptor es Yamileth Pinzón para la actualización).**

- b) Ver en anexo Certificado de Propiedad, Finca Folio Real 485, Código Unificación 4403.
- c) La superficie de la propiedad es de 16 hectáreas + 4,654.34 metros cuadrados medido en el terreno con equipo topográfico marca LEICA modelo TCRP 1203 y GPS Garmin ETREX10. A continuación, las coordenadas del Proyecto basadas en el sistema WGS 84:

COORDENADAS UTM DATUM WGS84				
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE (m)	NORTE (m)
1-2	197.80	S07° 48' 14"W	318855.210	942554.982
2-3	52.28	N81° 31' 52"W	318828.352	942359.016
3-4	37.16	N07° 19' 00"E	318776.645	942366.715
4-5	49.00	N89° 51' 00"W	318781.377	942403.570
5-6	30.08	S08° 23' 59"W	318732.377	942403.699
6-7	181.51	N81° 32' 38"W	318727.983	942373.941
7-8	7.60	N20° 31' 25"W	318548.447	942400.632
8-9	10.54	N14° 12' 02"W	318545.781	942407.752
9-10	5.90	N27° 46' 35"W	318543.196	942417.970
10-11	5.16	N27° 46' 35"W	318540.444	942423.193
11-12	9.35	N23° 22' 12"W	318538.039	942427.760
12-13	7.51	N39° 50' 24"W	318534.330	942436.344
13-14	0.94	N38° 38' 43"W	318529.515	942442.114
14-15	1.49	N38° 38' 43"W	318528.929	942442.848
15-16	2.90	N11° 24' 46"W	318527.997	942444.013
16-17	3.25	N11° 24' 46"W	318527.424	942446.855
17-18	8.11	N10° 38' 44"W	318526.781	942450.039
18-19	15.15	N17° 44' 28"W	318525.282	942458.010
19-20	4.17	N16° 13' 00"W	318520.665	942472.443

COORDENADAS UTM DATUM WGS84				
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE (m)	NORTE (m)
20-21	4.51	N17° 07' 02"W	318519.500	942476.448
21-22	8.77	N29° 40' 49"W	318518.172	942480.760
22-23	3.85	N01° 09' 52"W	318513.830	942488.380
23-24	4.31	N38° 23' 25"E	318513.751	942492.231
24-25	4.51	N45° 06' 55"E	318516.429	942495.611
25-26	4.29	N55° 06' 11"E	318519.625	942498.794
26-27	5.75	N88° 42' 50"E	318523.146	942501.250
27-28	12.67	N60° 52' 51"E	318528.899	942501.379
28-29	18.99	N24° 28' 19"E	318539.967	942507.544
29-30	4.09	N25° 00' 55"E	318547.832	942524.825
30-31	6.52	N13° 21' 45"E	318549.560	942528.528
31-32	4.22	N00° 32' 29"W	318551.067	942534.873
32-33	10.77	N01° 23' 22"W	318551.027	942539.094
33-34	10.33	N12° 48' 41"W	318550.766	942549.861
34-35	3.14	N12° 48' 41"W	318548.475	942559.937
35-36	8.17	N26° 23' 23"W	318547.777	942563.003
36-37	6.01	N26° 03' 53"W	318544.146	942570.321
37-38	16.52	N37° 03' 12"W	318541.506	942575.718
38-39	5.99	N39° 16' 16"W	318531.550	942588.905
39-40	7.81	N43° 15' 44"W	318527.759	942593.542
40-41	7.51	N57° 03' 13"W	318522.409	942599.227
41-42	10.81	N57° 06' 42"W	318516.103	942603.313
42-43	11.11	N60° 02' 02"W	318507.024	942609.184
43-44	3.71	N60° 02' 02"W	318497.395	942614.736
44-45	6.67	N53° 10' 29"W	318494.178	942616.591
45-46	5.66	N51° 08' 07"W	318488.837	942620.590
46-47	14.58	N43° 11' 06"W	318484.430	942624.142
47-48	9.35	N35° 01' 12"W	318474.451	942634.775

COORDENADAS UTM DATUM WGS84				
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE (m)	NORTE (m)
48-49	2.96	N46° 28' 44"W	318469.084	942642.433
49-50	11.36	N20° 23' 01"E	318466.938	942644.471
50-51	15.46	N15° 00' 02"E	318470.893	942655.115
51-52	7.57	N02° 25' 07"E	318474.895	942670.050
52-53	7.66	N14° 49' 07"W	318475.214	942677.614
53-54	2.12	N14° 49' 07"W	318473.255	942685.021
54-55	11.82	N37° 33' 49"W	318472.713	942687.068
55-56	13.24	N60° 30' 27"W	318465.507	942696.438
56-57	8.69	N68° 17' 58"W	318453.984	942702.955
57-58	37.48	N21° 31' 53"E	318445.908	942706.169
58-59	45.28	N24° 08' 59"E	318459.662	942741.029
59-60	24.17	N23° 23' 49"E	318478.187	942782.346
60-61	28.04	N69° 48' 54"E	318487.785	942804.528
61-62	27.40	N80° 22' 37"E	318514.102	942814.203
62-63	20.64	S85° 41' 00"E	318541.114	942818.783
63-64	30.50	N86° 37' 45"E	318561.697	942817.230
64-65	35.38	N76° 37' 13"E	318592.149	942819.023
65-66	19.77	N60° 15' 33"E	318626.571	942827.212
66-67	59.96	N52° 42' 10"E	318643.738	942837.019
67-68	31.75	N76° 59' 11"E	318691.440	942873.354
68-69	46.23	S74° 07' 43"E	318722.372	942880.503
69-70	51.89	S56° 01' 58"E	318766.837	942867.861
70-71	24.27	S87° 05' 20"E	318809.868	942838.872
71-72	16.49	S14° 00' 47"E	318834.107	942837.640
72-73	6.40	S45° 54' 16"W	318838.100	942821.639
73-74	8.53	S35° 41' 58"E	318833.502	942817.184
74-75	4.60	S33° 01' 29"W	318838.479	942810.258
75-76	13.88	S00° 29' 40"W	318835.970	942806.399

COORDENADAS UTM DATUM WGS84				
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE (m)	NORTE (m)
76-77	11.55	S46° 42' 16"W	318835.850	942792.523
77-78	8.07	S07° 36' 41"E	318827.440	942784.599
78-79	6.67	S69° 05' 33"W	318828.509	942776.599
79-80	10.76	S20° 18' 50"W	318822.281	942774.220
80-81	4.89	S06° 32' 49"E	318818.546	942764.131
81-82	12.51	S26° 46' 01"E	318819.103	942759.274
82-83	7.04	S84° 25' 07"E	318824.738	942748.104
83-84	21.26	S24° 55' 04"E	318831.746	942747.419
84-85	75.09	S80° 26' 00"E	318840.705	942728.134
85-86	12.81	S11° 45' 33"W	318914.748	942715.655
86-87	69.97	N80° 26' 00"W	318912.138	942703.114
87-88	9.20	S14° 11' 41"E	318843.142	942714.743
88-89	20.75	S01° 54' 18"E	318845.399	942705.821
89-90	19.71	S44° 57' 48"E	318846.089	942685.080
90-91	11.41	S29° 09' 12"E	318860.016	942671.136
91-92	20.40	S44° 08' 03"E	318865.574	942661.171
92-93	9.26	S23° 30' 23"W	318879.777	942646.533
93-94	16.11	S31° 07' 27"E	318876.085	942638.046
94-95	14.24	S07° 54' 53"W	318884.411	942624.257
95-96	3.61	S12° 09' 59"E	318882.450	942610.150
96-97	11.31	S32° 19' 03"E	318883.210	942606.623
97-98	25.92	S10° 01' 09"E	318889.257	942597.064
98-99	40.22	S80° 26' 00"E	318893.767	942571.535
99-100	15.07	S15° 06' 58"W	318933.433	942564.850
100-101	66.54	N80° 26' 00"W	318929.503	942550.301
101-1	10.77	S53° 41' 07"W	318863.887	942561.359

Fuente: Plano de anteproyecto.

2. PREGUNTA. En el punto 5.4.2 Construcción/ejecución, página 38 del EsIA se indica que: "Para la adecuación del terreno para el corte de calles y marcado de lotes del proyecto, es necesario remover la capa superficial del suelo, árboles en línea, árboles dispersos, etc., para lo cual debe existir el permiso de indemnización ecológica" por lo que se solicita:

- a. Presentar Planos de los perfiles de corte y relleno donde se establezca: el volumen de movimiento de tierra a gestionar en el proyecto (cortes y rellenos).
- b. Considerando las cotas de terracería definidas para el proyecto, en caso de requerir material de préstamo (material de relleno), indicar de dónde será obtenido el mismo.
- c. De requerir material de préstamo, señalar si dicha actividad extractiva, forma parte del alcance de la presente EsIA. De formar parte del alcance del proyecto presentar:
 - Coordinadas y Datum de la superficie identificada como área de préstamo.
 - Impactos ambientales generados por la extracción del material de relleno y las respectivas medidas de mitigación.
 - En caso de que el mismo se ubique fuera del área del proyecto, se deberá presentar Registro(s) Público(s), autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. Si el propietario del predio es persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.
 - Línea base de la superficie identificada como sitio de préstamo.

- d. Si el movimiento de tierra generará material excedente, presentar coordenadas (datum de referencia) del sitio de disposición (botadero). En caso de que el sitio de botadero se sitúe fuera del área definida como área de influencia del proyecto presentar:
- Línea base de dicha superficie.
 - Impactos ambientales a generar y las medidas de mitigación correspondiente.
 - Si dicho predio es de propietario ajeno al promotor, presentar Registro(s) Público(s) de las fincas, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. Si el propietario del predio es persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.
- e. Definir y describir las medidas de prevención y mitigación ante el riesgo de sedimentación a los cuerpos hídricos existentes en la zona de influencia del proyecto.

RESPUESTA: a) En anexo, adjunto planos de los perfiles de corte y relleno donde se establece el volumen de movimiento de tierra.

b) Con respecto a las cotas de terracería definidas para el proyecto, el volumen total requerido como relleno es inferior al volumen de corte. Sin embargo, considerando las pérdidas por compactación, momento en que el material de corte disminuye su volumen; y la capa vegetal existente que por su característica orgánica no es apta para relleno ya que se degradará. Por lo expuesto, no habrá un volumen de material excedente porque todo será usado en relleno, motivo por el cual tampoco habrá traslado de excedente a un sitio de botadero.

Los valores teóricos se compensan entre corte y relleno, por lo que tampoco será necesario el acarreo de tierra desde un sitio de préstamo fuera del proyecto. A continuación, se detallan los volúmenes de movimientos de tierra para corte y relleno. ***(Ver en anexos planos de los perfiles de corte y terracería).***

MOVIMIENTO DE TIERRA CORTE Y RELLENO		
	RELLENO (m³)	CORTE (m³)
CALLES	5,171.07	12,065.40
LOTES	16,110.57	14,089.01
TOTAL	21,281.64	26,154.41

Fuente: Plano del proyecto.

- c) No se requiere de material de préstamo por lo expresado en líneas anteriores.
- d) El material excedente se usará en las actividades de relleno del residencial, por lo que no hay necesidad de establecer un sitio de botadero ni dentro ni fuera del polígono que conforma el proyecto residencial.
- e) Al no tener que solicitar material de préstamo ni sitio para botadero fuera de los límites de influencia del proyecto, no es necesario definir ni describir medidas de prevención ni mitigación ante el riesgo de sedimentación a los cuerpos hídricos. Las medidas sobre estos aspectos fueron expuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

3. PREGUNTA: En el punto 5.4.2 Construcción/ejecución, página 39 del EsIA se indica que: "Limpieza general: Desarraigue de vegetación necesaria para el desarrollo del proyecto. Se eliminará la vegetación donde se construirán los lotes de vivienda, calles de acceso y área de pozo " por lo que se solicita presentar:

- a. Coordenadas de ubicación donde se dispondrá el material vegetal residual de las actividades de desarraigue. En caso de que se ubiquen fuera del área propuesta para el proyecto, deberá presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.
- b. Línea base de la zona donde se ubicará el botadero.

RESPUESTA: En atención a lo solicitado, el proyecto **NO** utilizará sitio de botadero; el material vegetativo procedente del desarraigue será trasladado al Relleno Sanitario de la Ciudad de David para su disposición final ya que el Distrito de Bugaba no tiene relleno sanitario. La evidencia del traslado del material vegetal será el recibo de pago que otorga el operador del relleno sanitario de David.

4. PREGUNTA: En el punto 5.4.2 Construcción/ejecución, Perforación de pozo, página 40 del EsIA señala: ". El municipio de Bugaba no ofrece el suministro de agua potable para este proyecto, por tanto, debe obtenerse de fuente subterránea. Para verificar que dentro del terreno hay agua, se hizo la perforación de un pozo profundo, resultado que si existe el recurso para proveer de agua potable al residencial. El proyecto tiene destinado un lote especialmente indicado para la ubicación del pozo y el tanque de reserva" Por lo que se solicita:

- a. Indicar volumen aproximado requerido para dotar de agua potable al proyecto.
- b. Presentar coordenadas de ubicación donde se ubicará pozo y el tanque de reserva con su respectiva superficie.

RESPUESTA: a) Se perforo un pozo cuyos resultados indican que tiene un caudal de equilibrio de 75 gl/min (galones por minuto), el cual producirá un aproximado de 108,000 galones en un día; donde el volumen estimado de consumo de la población del residencial y áreas de uso público (parvulario, capilla, junta comunal y comercios) en un día sería de 54,800 galones por día; indicando que dispone con suficiente volumen de agua para abastecer el Residencial. ***Fuente: Hoja Registro de Pozo Empresa Instalaciones y Servicios Navarro, S.A., perforación hecha en octubre de 2020 e incluida en el EsIA. En anexo, Memoria Técnica Sistema de Acueducto firmada por Ing. Alvaro Moreno C. Licencia # 2007-006-023.***

b) La instalación de tanque de reserva de agua será de una capacidad mínima de 20 mil galones y se ubicará en la coordenada UTM Datum WGS84 318482.22 mE – 942769.00 mN. El pozo se ubicará en la coordenada UTM Datum WGS84 318483.51 mE – 942777.36 mN, en un lote de terreno de 290.03 m² que para mayor referencia se encuentra entre el lote del parvulario y el lote #109 del plano del residencial.

5. PREGUNTA: En el punto 5.4.2 Construcción/ejecución, página 39 del EsIA se indica que: "también se despejará un área de 550 metros cuadrados para permitir la construcción de dos cajones en la Qda. Sin Nombre necesarios par interconectar la red vial del residencial". Área a despajar del 1 es de 300m² y el del paso 2 es de 250m², sin embargo, la verificación realizada por DIAM mediante MEMORANDO-DIAM-01046-2021, señala: "le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente cajón 1 superficie 125.39m², cajón 2 superficie 56.36m² por lo que solicita:

- a. Presentar coordenadas (datum de referencia) de las superficies a intervenir de los cuerpos hídricos.
- b. Indicar, tipo de vegetación a afectar en función a la superficie identificada como área de intervención, delimitar la cobertura vegetal que no serán intervenida (coordenadas y datum) y señalar su superficie.

RESPUESTA: a) La infraestructura sobre la Qda. Sin Nombre está conformada por un paso vehicular (cajón) con un ancho de 20 m por un largo de 10 m y un segundo paso vehicular (cajón) que tiene 15 m de ancho por 10 m de largo. A continuación las coordenadas (Datum WGS84) de las superficies a intervenir en la Qda. Sin Nombre:

#	Detalle	Datum WGS84 UTM E (m)	Datum WGS84 UTM N (m)	Área
1	Paso vehicular (cajón)	318690.702	942424.199	312.6 m ²
		318695.769	942430.076	
		318726.277	942403.770	
		318721.209	942397.893	
2	Paso vehicular (cajón)	318510.019	942779.245	169.10 m ²
		318517.507	942781.283	
		318523.227	942760.256	

#	Detalle	Datum WGS84 UTM E (m) 318515.739	Datum WGS84 UTM N (m) 942758.219	Área
---	---------	--	--	------

b) Tipo de vegetación a afectar en función a la superficie identificada como área de intervención, es la siguiente:

# PASO	TIPO DE VEGETACIÓN	Especie	Cantidad	Área por despejar de vegetación
1	Bosque de galería	<i>Attalea sp</i>	1	312.6 m ²
		<i>Bursera simaruba</i>	3	
		<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	
		<i>Chrysophyllum cainito</i>	1	
		<i>Citrus sp</i>	1	
		<i>Ficus sp</i>	1	
		<i>Heliocarpus americanus</i>	1	
		<i>Inga sp</i>	1	
		<i>Luehea seemannii</i>	1	
		<i>Miconia argentea</i>	1	
		<i>Nectandra sp</i>	5	
		<i>Posoqueria latifolia</i>	2	
		<i>Rheedia edulis</i>	1	
2	Bosque de galería	<i>Attalea sp</i>	1	169.10 m ²
		<i>Calliandra calothyrsus</i>	5	
		<i>Ficus sp</i>	1	
		<i>Inga sp</i>	1	

# PASO	TIPO DE VEGETACIÓN	Especie	Cantidad	Área por despejar de vegetación
		<i>Licania arborea</i>	3	
		<i>Luehea seemannii</i>	2	
		<i>Nectandra sp</i>	2	
		<i>Piper aurantium</i>	2	
		<i>Sapium glandulosum</i>	1	

Con respecto a delimitar la cobertura vegetal que no será intervenida (coordenadas y datum) y señalar su superficie, indicamos lo siguiente:

- Los trabajos de colocación de dos pasos vehiculares serán sobre Qda. Sin Nombre; los límites de la cobertura vegetal que no será intervenida estará entre las coordenadas de los dos (2) pasos vehiculares – cajones; la superficie sin afectar tiene 14, 168 metros cuadrados.
- En anexo, el plano que delimita la cobertura vegetal que rodea la Qda. Sin Nombre, coordenadas y superficie. Se incluye el listado de las coordemadas UTM DATUM WGS84 en formato Excel.

6. PREGUNTA. En el punto 6.6.1 Calidad de las Aguas Superficiales, páginas 68 del EsIA se indica: "La Qda. Cañazas y el drenaje natural que colindan con el terreno no se intervendrá su área de servidumbre fluvial. La Qda. Sin Nombre / Existente será intervenida en dos secciones para la construcción de dos pasos vehiculares, trabajos que podrán aumentar los sólidos suspendidos, se efectuó el análisis de calidad de agua superficial para la fuente natural cuyos resultados se muestran en anexos" no obstante, en el anexo plano de terracería se observa la ilustración de infraestructuras sobre los cuerpos hídricos colindantes (denominadas Q. Cañas y drenaje Natural). Por lo que se solicita:

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

De ser afirmativo la respuesta, indicar:

- b. Tipo de infraestructura a desarrollar en el cuerpo hídrico, dimensiones de las mismas, superficie a ocupar.
- c. Tipo de cobertura vegetal a intervenir con la construcción de dichas obras civiles sobre el cauce del cuerpo hídrico, coordenadas de la superficie a intervenir en función a la cobertura vegetal identificada
- d. Impactos y medidas de mitigación a implementar.
- e. Presentar coordenadas y longitud de los cuerpos hídricos
- f. Aportar plano donde se indique el ancho del cuerpo hídrico (Qda. Cañazas, drenaje natural y La Qda. Sin Nombre) y se establezca el área de protección (con coordenadas UTM y DATUM de referencia), en cumplimiento con lo establecido en la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) y las coordenadas que delimitan dichas superficies de protección.

- g. Realizar análisis de calidad de agua de la Qda. Cañazas y drenaje natural por un laboratorio acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).
- h. Indicar si los trabajos están dentro de las Fincas en evaluación. En caso de que se ubiquen fuera del área propuesta para el proyecto, deberá presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.

RESPUESTA: a) La Quebrada Cañazas y Drenaje Natural no serán intervenidas. Para la Qda. Cañazas no hay ninguna estructura programada, el colindante es una finca pecuaria que no tiene ninguna similitud con el proyecto residencial.

Sobre el drenaje natural que es el otro colindante con el proyecto, la proyección que hay sobre la Calle Novena del proyecto hacia la calle con rodadura de asfalto del conjunto residencial existente, esa conexión no se realizará. La otra imagen que muestra una calle sobre el drenaje natural, esta pertenece al residencial Santa Clara que es colindante con el proyecto y para su desarrollo presentó el respectivo estudio de impacto ambiental.

Para las respuestas desde la b) hasta la h) no se desarrollan puesto que no habrá trabajos en las fuentes de agua Qda. Cañazas y Drenaje Natural.

En anexo, adjuntamos dos muestras de la calidad de las aguas de la Qda. Cañazas y Drenaje Natural, a pesar de que no forman parte de este proyecto con respecto a infraestructura.

7. PREGUNTA. En el anexo se presentan los Estudios de Prueba de Percolación (página 227 a la 238), el Estudio Hidrológico de tres fuentes de agua (página 251 a la 324) y el Informe de Caracterización de la Fauna (página 370 a la 391), no obstante, los mismos son copia simple, por lo que se solicita presentar:

- a. Estudios e Informes originales o copias con sello fresco, de acuerdo al Código Judicial Título 11, artículo 833 donde Indica: "los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa."

RESPUESTA: Ver en anexo Prueba de Percolación, Estudios hidrológicos e Informe de Caracterización de Fauna, con sello fresco de los idoneos correspondientes.

8. PREGUNTA. En seguimiento a los comentarios emitidos por la Dirección de Política Ambiental, se solicita lo siguiente:

- a) Ampliar el periodo de análisis del proyecto (flujo de fondos) para un horizonte de tiempo de análisis igual o mayor que cinco (5) años. Esta recomendación se basa en que, los impactos de proyectos residenciales pueden perpetuar por varios años luego de construido el proyecto.
- b) Los impactos contenidos en el Flujo de Fondos del proyecto (impactos valorados monetariamente) deben ser coincidentes con los impactos identificados por el Estudio de Impacto Ambiental jerarquizados por calificación de importancia ambiental. Es decir, los impactos valorados monetariamente deben estar entre los indicado en el cuadro tf 28 (páginas 144 a 147 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto). En este contexto se recomienda que todos los impactos positivos y negativos del proyecto con calificación de importancia ambiental igual o mayor que 16 P-\16U, deben ser valorados monetariamente.
- c) Técnicamente no es apropiado utilizar el costo de las medidas de mitigación como metodología o técnica de valoración monetaria de impactos ambientales, pues tales medidas no eliminan totalmente el impacto. Los costos de las medidas de mitigación deben considerarse apenas como costos de gestión ambiental. Concretamente costo de mitigación es diferente que costo de restauración) . ".

RESPUESTA: Se detalla a continuación lo siguiente:

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

Según el decreto ejecutivo 123 de 2009 y demás decreto que lo modifican, las externalidades sociales y ambientales se analizan para proyectos que tienen impactos indirectos, sinérgicos y acumulativos, situación que no aplica para este

proyecto que es categoría II, por tener impactos ambientales negativos puntuales y con medidas ambientales fáciles de medir y aplicar.

La evaluación económica de impactos ambientales dentro del análisis de flujo de caja socioeconómicos costos hay que tener claros los siguientes aspectos:

- Comenzar simplemente con lo más obvio, con los impactos ambientales más fácilmente evaluables, las medidas ambientales que tienen **precio en el mercado**, por ejemplo, costo de obras para el control de erosión, costo de revegetación y arborización por hectárea, etc., que se incluyen en el Plan de Manejo Ambiental.
- Existe una simetría útil entre beneficios y costos: Un beneficio no aprovechado se constituye en un costo, mientras que un **costo evitado** es un beneficio.
- El análisis debe hacerse desde el contexto Con y Sin proyecto.
- Los supuestos deben ser establecidos explícitamente, por ejemplo, la tasa de interés que varía según el tiempo y el valor del dinero y dependen de la inflación y de los costos operativos de la entidad financiera (en nuestro caso usamos 10%, considerando la estabilidad del dólar). Lo ideal para hacer un análisis de flujo de caja es una actualización de 10 años y en algunos casos para incluir cambios económicos hasta 20 años. En este tipo de proyecto la ejecución del proyecto tiene una duración de 2 años, lo cual hace que la variabilidad de los precios no cambia mucho en este tiempo.
- Una vez los límites analíticos de lo conceptual y temporal son establecidos para el proyecto, la siguiente etapa es la elección de las técnicas para la evaluación relativa del atractivo económico de las alternativas propuestas. Habitualmente se utilizan tres métodos para comparar beneficios y costos. el Valor Actual Neto (VAN), la Relación Beneficio/Costo (RB/C).

- Las principales externalidades que aporta el proyecto son positivas al brindar una fuente de empleo temporal y permanente, mejora en la economía local y regional.
- La externalidad negativa está asociada a la pérdida de vegetación natural sin embargo como se puede ver en el mapa de vegetación y confirmado en campo en esta zona no hay bosque que se requiera talar, la generación de desechos sólidos y líquidos que pueden contaminar el suelo y río se maneja con el control adecuado y preventivo, Si existe el riesgo de afectación de la fauna acuática de la quebrada al hacer los dos vados, los riesgos de accidentes laborales y de tránsito terrestre se mitigan con señalización, mantenimientos de equipos, personal con licencia.
- Todos los impactos negativos significativos tienen medidas de mitigación para compensar y reducir sus efectos, cuyos costos ambientales han sido incluidos en el plan de manejo ambiental y el cálculo ha sido incluido en el flujo de caja económico.

Metodología

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica de los impactos sociales y ambientales del proyecto son los siguientes:

1. Se identificaron los impactos ambientales y externalidades sociales del proyecto (positivos y negativos), a ser incorporadas en el flujo de caja económico, valorados según el método CAI mayores de -10, de importancia moderada, y menor; determinados en el cuadro 27, capítulo 9, del EsIA, sobre valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados (de la importancia ambiental). Encontrándose que los significativos se desarrollan en las fases de construcción y operación.
2. Describir las metodologías y procedimientos utilizados en la valoración monetaria de impactos ambientales y sociales del proyecto.

3. Cálculos de costos y beneficios ambientales y sociales usando la metodología de valoración económica o monetaria de las externalidades sociales y ambientales.
4. Construcción del flujo de costos y beneficios incorporando las externalidades sociales y ambientales, con temporalidad de 10 años y 10% de tasa de descuento. En nuestro caso el proyecto es puntual de 2 años.
5. Cálculo de la rentabilidad económico ambiental del proyecto (VANE y Razón Beneficio Costo con las externalidades sociales y ambientales).
6. Presentación de opinión técnica correspondiente.

Descripción de las Métodos y procedimientos utilizados en la valoración monetaria de impactos ambientales y sociales del proyecto.

Para determinar los costos ambientales de las medidas de mitigación de los impactos y externalidades se tomó en cuenta los **Precios de Mercado** (Px) de los principales insumos, materiales, equipos, mano de obra y Cantidades (Q), entendiendo un mercado de libre competencia, haciendo las estimaciones de valoración monetaria en base al alcance de las medidas.

a. Precios de mercado.

El precio de mercado es el precio al que un bien o servicio puede comprarse en un mercado de libre competencia. Es un concepto económico de aplicación tanto en aspectos teóricos de la disciplina como en su uso técnico y en la vida diaria.

Para determinar los Beneficios Socio Ambientales de la actividad se consideró dos metodologías; **costos evitados y costo de oportunidad o de reemplazo**) se tomó en cuenta las estimaciones estadísticas de los Precios de mercado de Costos Médicos (Px) de hospitalización en el MINSA y Caja de Seguro Social, (cama, medicinas asistencia médica y tiempo de recuperación) y Cantidades (Q). Haciendo supuestos de ahorro en incapacidades.

b. Costos evitados (mejoras en la salud) es un beneficio social, económico y ambiental

Es un método que determina el coste para evitar un efecto ambiental que sea perjudicial para las personas o para su entorno, en nuestro caso y bajo la realidad actual se toman las medidas preventivas de accidentes laborales y la mitigación al riesgo Covid-19.

Ejemplo:

- Costo evitado por gastos médicos (menos casos de enfermedades).
- Costo evitado de atender la emergencia.

c. Costo de Oportunidad o de reemplazo

Se define como el valor de lo que se renuncia por dedicarse a otra actividad y se consideró el beneficio de no tener que reemplazar la mano de obra incapacitada.

- Beneficios directos por no interrumpir la actividad de proyecto (costo evitado por la interrupción de la actividad del proyecto). Tanto de producción como de mano de obra.
- Beneficios indirectos por no interrumpir los servicios del proyecto (costo evitado por la interrupción de los servicios del proyecto).
- Un costo de mitigación al menos permite tener un estimado del valor reemplazo del bien perdido (Llámesse cobertura vegetal, reforestación, obras de conservación de suelo, agua) costo ambiental perdido, como, por ejemplo.

d. Existen otros métodos indirectos de valoración económica ambiental que no aplican a este tipo de proyecto como son:

Costo de viaje.

Precios hedónicos

Valoración contingente

METODOLOGIAS DE VALORACIÓN SEGÚN IMPACTOS Y EXTERNALIDADES.

IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES		METODOLOGIAS DE VALORACIÓN
SOCIALES	AMBIENTALES	
Cambios en el Mercado laboral por el muelle.		Valores de mercado Costo de oportunidad
Estímulo a la Economía Regional y Nacional		Valores de mercado
	Reforestación de xx Ha	Valores de mercado Captura de CO ₂
Costos afectación a la salud por calidad del aire y ruido		Costo de restauración
Cambios del valor de la tierra	Pérdida de la cobertura vegetal	Valores de mercado Valor comercial de la captura de CO ₂ . Costo de BSA por ha. Cambio de valor de la propiedad
Valor de turismo perdido	Pérdida de servicios ambientales debido a la eliminación del bosque	Costo de reposición. Valores de mercado. Costo de BSA por ha Costo de viaje
	Afectación de la fauna terrestre y marino costera	Costo de rescate. Valores de mercado

Fuente autores.

Alcances del proyecto y su horizonte de tiempo

La evaluación económica incluye las actividades propias del proyecto: Planificación, (elaboración de planos, estudios, aprobación de planos), construcción de las infraestructuras de calles, electricidad, agua potable, construcción de las viviendas, ventas de casas, entrega de estas y tiene una duración estimada de 2 años, sin embargo, por efecto de la pandemia puede durar más tiempo, por lo que la actualización se hace a 10 años.

Los estimados de la valoración monetaria suponen tomar en cuenta los Precios del Mercado (Px) de los insumos, equipos, maquinaria, mano de obra y las Cantidades (Q) de estas que se van requiriendo a medida que se ejecuta el proyecto, tanto en la fase inicial que comprende la inversión.

Por ejemplo. Costos de equipos de seguridad (EPP) x Persona (s) x Tiempo de reposición.

Valorización monetaria del impacto ambiental

Valoración monetaria de los impactos

El primer paso para evaluar los costos o beneficios de los impactos ambientales consistió en determinar la relación entre el proyecto y los impactos ambientales tal y como se describió en el capítulo de identificación y evaluación de impactos; el segundo paso fue asignar un valor monetario a la mitigación del impacto ambiental, tal y como se observa en el Plan de Manejo. La empresa promotora propone implementar un Plan de Manejo Ambiental, a través de medidas de mitigación y compensación valoradas en B/. 12,046.00 para reducir estos efectos negativos ambientales, cuyos costos de permisos son al inicio, durante la construcción (reforestación, revegetación, entrega de equipos de protección personal, manejo de desechos sólidos y líquidos) y el resto tiene costos según

avance como es la educación ambiental, participación ciudadana, y los monitoreos ambientales.

El valor monetario de todos los impactos/externalidades ambientales y sociales de los proyectos considerados son de importancia menor; determinados por el cuadro 27, del EsIA, sobre valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados (de la importancia ambiental) se han considerado en los costos de la ejecución de cada medida de mitigación consideradas para reducir, mitigar, monitorear los impactos y externalidades, y reducir los riesgos en las medidas de prevención y contingencia.

De acuerdo al análisis de la matriz de Calificación Ambiental del Impacto (CAI) se encontró lo siguiente:

Selección de los Impactos Ambientales del Proyecto a ser valorados, con base en la Matriz de Identificación de Impactos (Cap. 9) del estudio, se identificaron un total 15 impactos ambientales de los cuales 4 son positivos y 11 negativos de importancia menor. 1 es de importancia moderada y Sólo 5 tienen valores superiores a -10, usando la metodología CAI estos son:

- Erosión -16.8
- Contaminación del agua por sedimentos -10
- Pérdida de vegetación y afectación de la fauna terrestre. -10
- Obstrucción del cauce de la quebrada por los restos de ramas, troncos a causa de la corta de vegetación necesaria para la construcción de dos pasos vehiculares -10
- Afectación de la fauna acuática perturbación de hábitat al construir pasos vehiculares en la Qda. Sin Nombre -10

Valoración Monetaria del Impacto Seleccionado. Valoración de las medidas de mitigación específicas y del costo de la gestión ambiental usando el método de precio de mercado.

Impacto: Erosión

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- No acumular en las márgenes de las fuentes de agua la tierra producto de la adecuación del terreno, construcción de calles y pasos vehiculares.
- Colocar barreras anti erosivas (pacas de pasto, barrera geotextil, entre otros) en los sitios críticos (hacia fuentes de agua).
- Revegetar con gramíneas los lugares donde el suelo estuvo desnudo por acciones de la construcción de los pasos vehiculares del proyecto.

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = 1,600.00

Impacto: Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Mantenimiento preventivo y correctivo a la flota vehicular, equipos y maquinaria pesada a utilizar en el proyecto.
- Vigilar que los equipos con fugas de aceites o lubricantes sean retirados inmediatamente de la obra para su reparación.
- Mantener un recipiente con arena, manto plástico, pala de mano, disolvente de hidrocarburo para la limpieza de manchas de aceites/lubricantes en el sitio.

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = B/950.00

Impacto: Pérdida de vegetación y afectación de la fauna terrestre

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Arborizar con árboles ornamentales en las áreas verdes del residencial.
Respetar el área de protección forestal de cada fuente de agua donde la fauna encuentra hábitat.

Costo de la medida en los 2 años del proyecto =B/.2,000.00

Impacto: Contaminación a la población y trabajadores, por la intensidad y duración del ruido.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Realizar las labores de construcción en horario diurno.
- Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso.
- Suministrar a los trabajadores los equipos de protección auditiva y mantener vigilancia de uso.

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = B/980.00

Impacto: Contaminación del agua de la Qda. Sin Nombre por aumento de sedimentos

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Colocar sacos llenos de arena que sirvan como espigones para aislar el área de trabajo del flujo de agua.
- Colocar geotextil o similar para controlar el sedimento producto de los trabajos de las bases de los pasos vehiculares.
- No lavar los equipos ni maquinarias en las aguas de la quebrada

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = B/1,300.00

Impacto: Contaminación del aire por humos y polvos

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Durante la época y/o días secos asperjar los principales focos de emanación de partículas de polvo.

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = B/800.00

Impacto: Contaminación por desechos sólidos

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Colocar los desechos en bolsas plásticas y contenedores.
- Los restos de materiales de construcción serán ubicados en un solo lugar para reutilizar y los residuos trasladarlos al Relleno Sanitario de David

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = B/.1000.00 en la fase de construcción.

Impacto: Obstrucción del cauce de la quebrada por restos de material vegetal (ramas, troncos) por la corta de la vegetación.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Retirar del cauce todo material vegetal producto de la corta necesaria de algunos árboles (troncos, ramas) para mantener libre el flujo de agua y así evitar la descomposición natural de la materia orgánica, así como la obstrucción en época lluviosa

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = B/600.00

Impacto: Contaminación por desechos líquidos

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Alquilar letrinas sanitarias portátiles proyecto.
Mantenimiento, limpieza y desinfección a las letrinas portátiles instaladas en el proyecto. /.

Costo anual de la medida = B/ 1296.00 (Costo de alquiler de las letrinas portátiles a 12 meses de construcción (aproximadamente) B/ 108.00 c/u).

Impacto: Afectación de la fauna acuática por perturbación de hábitat

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Minimizar el aporte de sedimentos a la Qda. Sin Nombre a través la siembra de gramíneas en los sitios donde el suelo estuvo desnudo por acciones de la construcción de los pasos vehiculares del proyecto.

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = B/700.00

Impacto: Ocurrencia de accidentes laborales

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal para este tipo de obras.
- Cumplir el Protocolo elaborado por el MITRADEL y MINSA para la Prevención COVID19 en las faenas de la construcción.
- Disponer en sitio de trabajo de botiquines de primeros auxilios.

Costo de la medida en los 2 años del proyecto = B/ 2, 370.00

El cuadro de costos de la gestión ambiental a ser incluido en el flujo de caja, del Plan de Manejo Ambiental revisado.

Costos de la Gestión Ambiental del PMA.

Concepto:	Costo Total (B/)
Pago de la tarifa para la Evaluación EsIA	1,253.00
Plan de las medidas de mitigación específicas	12,046.00
Plan de monitoreo*	3,800.00
Plan de participación ciudadana	1,800.00
Plan de Recuperación de flora	900.00
Plan de educación ambiental	1,000.00
Plan de Abandono	2,000.00
Total	23,099.00

* El Plan de monitoreo tiene un costo de 3,800.00 (costo a ser agregado al PMA).

Otros costos como EIA; costo de evaluación, pagos de indemnizaciones y permisos de tala e indemnizaciones, están cubiertos en el flujo de caja en otros permisos ambientales e impuestos.

Valoración Monetaria del Impacto Seleccionado

Costos ambientales

1. Pérdida de la cobertura vegetal

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

Los valores establecidos en esta resolución aplicados al proyecto son los siguientes:

- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea.
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea.

Los cálculos de superficie por tipo de cobertura vegetal se realizan en campo, para el pago de la indemnización los cálculos sobre el costo de las indemnizaciones, según tipo de cobertura vegetal.

Los Costos servicios ambientales que el mismo genera es el equivalente a PPSA * Superficie.

Valor = La instalación de la infraestructura implicará la afectación de:

Área de calles: 4 has + 6119.14 m² de gramíneas.

Área de construcción de viviendas (120 m² C/u promedio) y son 168 casas y local comercial = 2 Has + 6279.14 m²

PPSA= Superficie. Área total a eliminar * Valor /Ha

$$PPSA = 7 \text{ Ha} + 2,398.28 \text{ m}^2 * B/500/\text{Ha}$$

$$PPSA = B/ 3,619.90 \text{ (Indemnización ecológica).}$$

Esto debe ser verificado en inspección y validado a través de resolución.

2. Pérdida de servicios ambientales debido a la eliminación de gramíneas.

Se asumen en ese valor la pérdida por captura de CO₂ y no tiene valor comercial, por la facilidad con que se recupera la vegetación y la empresa va a revegetar.

El proyecto ocasionara la eliminación de 7 Ha + 2,398.28 m² de gramíneas y serán revegetadas las áreas descubiertas.

Ej. El valor económico de este impacto no es significativo por la reposición.

De la Biomasa calculada y pesada el 50% es celulosa de la cual se calcula el peso molecular de CO₂.

$$CSA_{CO_2} = VPCO_2 \times Tn \text{ C}$$

VPCO₂= El precio internacional de Tonelada de carbono capturado es de 10.00

Carbono capturado = (Tn de Biomasa * 0.5 Celulosa).

Un potrero con pastos en promedio produce 10 Tn seca/ Ha/ año de estos el 50% es celulosa. Para 2 años serian 10TnC.

$$CSA_{CO_2} = VPCO_2 \times Tn \text{ C}$$

$$CSA_{CO_2} = 7.24 \text{ Ha} \times 10 \text{ TnC} \times B/ 10.00/\text{TnC}$$

$$CSA_{CO_2} = B/ 724.00$$

3. Afectación de la fauna acuática y terrestre

El área de estudio se presenta como una zona con poca diversidad de hábitat y dominada mayormente por gramíneas con algunos árboles dispersos.

En el período de la preparación de terreno, la limpieza y desarraigue, el movimiento de tierra, movimiento de equipo pesado serán, entre otras, las actividades responsables de causar posible el impacto de la afectación de la fauna. La fauna que principalmente recibirá este impacto comprende los animales (principalmente

aves), tanto diurnos como nocturnos, identificados. Se suma el costo del plan de rescate y reubicación de fauna solicitado y ampliado= B/ 400.00

El costo estimado por el rescate de fauna y su traslado a hábitat similares depende del tipo de vegetación, del terreno y considerando que este es de gramínea o sea pasto es de B/. 100 por hectárea por día, por lo que el estimado es:

Afectación Directa de la fauna (ADf_x) = Costo de rescate por día por Ha * Superficie o Área (Ha) * Tiempo de rescate (Días)

Afectación Directa de la fauna (ADf_1) = B/. 100 * 7.23 Ha * 1 días

ADF1 = B/. 723.00

VALOR TOTAL= B/. 723.00

Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

Las externalidades sociales y ambientales negativas que ocasionará el proyecto se refieren a afecciones en la salud física de los trabajadores y personas que circulen cerca cómo; ruidos, malos olores, contaminación ambiental ocasionados por falta de preparación de la gente y costos adicionales ocasionados por los cambios en las costumbres y cotidianidad de los residentes y de los trabajadores.

Las externalidades sociales que se producirían en ausencia de medidas de prevención de riesgos se centran en los accidentes laborales, daños a las infraestructuras, conflictos con los trabajadores, conflictos sociales con las comunidades.

La externalidad positiva del proyecto la constituye el conjunto de inversiones que realizará la empresa, así como la generación de empleos.

Selección de los Impactos Sociales del Proyecto a ser valorados con base en la Matriz de Identificación de Impactos (Cap. 9) del estudio, se identificaron un total 15 impactos ambientales de los cuales 4 son positivos y 11 negativos. Sólo 5 tienen valores superiores a -10 y se consideran de importancia menor.

Los principales que afectan a la sociedad son:

- Riesgo de afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los transeúntes por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.
- Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Reproducción de vectores que aumenta los riesgos de transmisión de enfermedades.
- Riesgos de accidentes laborales por deficientes o ausencia de señales de seguridad o uso inadecuado de las mismas, mal uso de equipos, maquinaria y equipo pasado.

Partiendo de la valoración de impactos ambientales y sociales y considerando que los efectos fueran directos, y la importancia ambiental como; moderados, críticos y severo, se seleccionaron los siguientes impactos ambientales a ser valorados económicamente:

4. Cambios en el Mercado Laboral.

Un impacto positivo de este proyecto es la generación de empleo. En la etapa de construcción serán incorporados puestos directos de trabajo según necesidad e infraestructura y en la fase de operación para operar equipos.

Generación de empleos:

Estimaciones de la Valoración de cambios en el mercado laboral para el proyecto en los 2 años en materia de empleo directo (40 albañiles y ayudantes y 5 administrativos) es un B/ 750,000.00 considerados en el costo de la inversión.

5. Estímulo a la Economía Regional y Nacional

El proyecto generará nuevas actividades económicas, que se beneficiaran con el efecto multiplicador de la inversión. La inversión estimada acumulada de este proyecto es de B/ 7,401,000.00 (incluyendo el valor del terreno) que serán invertidos en 2 años, y su efecto se verá por vía de la contratación de mano de obra y compra de insumos, materiales y suministros. Estimamos que el 70%

del valor de la inversión generará el incremento de la circulación monetaria esperado.

El efecto multiplicador de la inversión en de 1.27 por cada Balboa invertido y 30 % para la adquisición de bienes y servicios, ya que el aporte de la mano de obra se considera aparte. Por lo tanto, el beneficio generado es el siguiente:

$$IEI_r = (M_i - M_j) * Emp$$

Significado:

IEI _r	Impacto en la economía local	=30% de la inversión (Bienes e insumos) ¹
M _i	Monto de la inversión	B/ 7,401,000.00
Emp	Efecto multiplicador	=1.27

$$IEI_r = B/ 7,401,000.00 * 1.27 * 30\% = B/ 2,819,781.00$$

¹En vista que el estímulo de la mano de obra se consideró un beneficio aparte se estima para el mercado de bienes y servicios varios (30%).

EXTERNALIDADES

COSTOS SOCIALES

6. Costos afectación a la salud por calidad del aire (Trabajadores).

Los costos de servicios de salud (se estiman en B/. 350.00 /día) se incrementarán en 10% el primer año (año 0), con un incremento acumulativo de 1% anual en los años siguientes, como consecuencia de daños a la salud por ruidos, accidentes laborales y contaminación de aire.

$$CS_0 = ((350 * 1.10) - 350) * No \text{ Empleados}$$

$$CS_1 = ((350 * 1.11) - 350) * \text{No Empleados}$$

$$CS_9 = ((350 * 1.19) - 350) * \text{No Empleados}$$

En estos costos está incluido el reemplazo de la mano de obra y los costos de incapacidades considerando los siguientes supuestos:

Costos de reemplazo de la mano de obra

Promedio del sector público de Panamá: 6.9 % incapacidades (18 días laborales al año en 260 días efectivos de trabajos).

Perdida de salud es No Trabajadores x No de días x B/ Costo promedio de la Mano de Obra/día.

$$\text{Incapacidades} = (C) \times \text{No Mano de Obra} * CH * t$$

Costo de las incapacidades

$$\text{Costos de Incapacitados } (C_i) = ((N) * (C_H + G_M + L_B) * t$$

En donde:

Costos de Hospitalización en Panamá (CH)= B/ 1000/ Persona, x tiempo de hospitalización.

C_H (cama) = 300.00/día,

L_B (Laboratorios, medicinas) = 400.00 con laboratorios y medicinas por día y

G_M = 300.00 Servicio de especialista o médico por día y

t = 7 días en promedio de incapacidad.

N = Número de incapacitados.

$$CSA_1 = ((350.00 * 1.1) - 350) * (6.9\% \text{ incapacidades de 45 trabajadores}) * 2 \text{ años.}$$

$$CSA_1 = B/ 1,731.00$$

7. Costos afectación a la salud por calidad del aire de vecinos al proyecto.

Aunque el proyecto está relativamente lejos de poblados, en el área a construir se encuentran unas 10 viviendas vecinas al proyecto, que se valora el posible riesgo de afectación a la salud. Se producirá la alteración de la calidad del aire debido a los equipos pesados que trabajen en la construcción de las calles y generan las emisiones al aire derivadas de la combustión de combustibles fósiles son dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), material particulado (PM), óxido de carbono (CO). Una mala calidad del aire produce impactos sobre la salud, algunos de corto plazo como irritación nasal, irritación ocular; y otros problemas respiratorios.

Para calcular la pérdida de la salud por afecciones de la calidad del aire, se hizo una búsqueda de los costos hospitalarios (Hospital Santo Tomás), para enfermedades respiratorias y se establecieron algunos gastos en salud.

Costo de las incapacidades

Costos de Incapacitados (C_i)= ((N)*(C_H+G_M+L_B) *t

En donde:

Costos de Hospitalización en Panamá (CH)= B/ 1000/ Persona, x tiempo de hospitalización.

C_H (cama) = 300.00/día,

L_B (Laboratorios, medicinas) = 400.00 con laboratorios y medicinas por día y

G_M = 300.00 Servicio de especialista o médico por día y

t=7 días en promedio de incapacidad.

N= Número de incapacitados.

CSA₁ = ((350.00*1.1)-350) * (6.9% incapacidades de 10% de las 10 viviendas (5 personas por vivienda)) * 0.25 años (se calculan unos 3 meses del movimiento de tierra).

CSA₁= 3.01

Costo no significativo.

8. Costos afectación a la salud por ruido.

Al evaluar magnitud de los cambios, por la actividad de ruido, se tiene que los equipos generarán ruido.

Tomando como referencia la metodología de desarrollada por URS Holding, para evaluar el impacto del proyecto sobre la calidad del ambiente por ruido y considerando que en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de la intensidad del ruido.

Utilizaremos la experiencia de Chile. Galilea y Ortúzar (2005), citada por URS Holding 2021, en que estimaron el DAP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US\$ 1,66 per dB(A) por mes.

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

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá es de B/. 1.31 por dB(A), lo que equivale a B/ 15.71 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado B/. 1.57, es decir, B/. 20.75 anual.
- Se estableció como número de hogares afectados por el exceso de ruido como 10 % del total de hogares que se ubican dentro del área de influencia del proyecto, unas 10 viviendas (5 personas por vivienda) del residencial vecino.
- Las fuentes emisoras de ruido del proyecto son los equipos y maquinarias a utilizar en el proyecto que según registros de mediciones en operación en otros sitios arrojan promedios de 85 dB (A).
- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$CPB_{tm} = (Ha * Ca) * (Cdba)$$

En donde,

CER_{tm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido de las fuentes emisoras.

Ha Número de hogares afectados.

Ca Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido.

Cdba Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido.

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

$$CPB_t = \sum^n CPB_{z1} + CPB_{z2} + CPB_{z3} + \dots + CPB_{zn}$$

Donde,

CPB_t Costo total de la pérdida de bienestar.

CPB_{zn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc. El resumen de cálculos se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Costo de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido Derivado del Proyecto durante la construcción de los caminos.

Fuente emisora	Nivel medido en dBA	Decibeles > 60 (norma)	Hogares afectados	Costo* anual por decibel B/.	Costo del Ruido B/.
Toda la maquinaria	85	25	10	5.66	1,415.00

*Nota: se considera que el trabajo de los caminos dure unos 3 meses o sea 0.25 años.

El costo económico de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado de la instalación del proyecto se presenta en la Tabla 2 Unos mil cuatrocientos quince balboas con cero centésimos (B/.1,415.00).

Cálculo del VAN

Haciendo una proyección de costo y beneficios de la actividad a 10 años, y una tasa de interés según fluctuaciones del mercado (10%), se ha obtenido un Valor Actual Neto de B/ 7,368,769.14 y una $RB/C = 2.04$ lo cual demuestra que el proyecto es rentable por tener VAN mayor a 0 y $RB/C > 1$, siempre y cuando las casas se vendan en el tiempo calculado de 2 años y esto depende de la economía del país.

Como se explicó al inicio los estudios categoría II no valoran las externalidades, sin embargo se hizo el Cálculo del Valor Actual Neto Económico (VANE), considerando las externalidades, en donde la variable Beneficio social (estímulo a la economía local y nacional) eleva los beneficios y haciendo una proyección de costo y beneficios de la actividad a 10 años, y una tasa de interés según fluctuaciones del mercado (10%), se ha obtenido un Valor Actual Neto de B/ 10,052,338.27 y una relación Beneficio / Costo de 2.42 lo que indica que es una actividad que tiene un alto costo inicial, pero que a medida que se estabiliza la operación mantiene un margen atractivo para la inversión.

Los costos ambientales se mantienen de manera permanente por el tipo de actividad y los cuidados al ambiente.

Ver en los cuadros siguiente el Valor Actual Neto (VAN) y EL VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE) y la Relación Beneficio/ Costo (RBC) estimados a una Tasa de interés de actualización a 10 %.

A. Interpretación de los indicadores de viabilidad económica

Según los resultados del Análisis Beneficio/Costo (AB/C), este proyecto de inversión es viable en términos económicos, es decir, incluyendo los costos por externalidades sociales y ambientales. En otras palabras, los beneficios actualizados que el proyecto genera para la sociedad son mayores que los costos actualizados.

El VANE nos indica que, desde el punto de vista social, el valor presente de los beneficios del proyecto supera al valor presente de los costos y el RB/C es mayor de 1, es rentable económica y socialmente

El análisis por externalidades permite visualizar el beneficio social que recibe la sociedad a través de la dinámica y crecimiento de la mano de obra empleada y el efecto multiplicador de la economía local y regional, haciendo que el proyecto sea viable desde el punto de vista económico.

Cuadro de Flujo de caja con variable ambiental y con externalidades para calcular VANE y RB/C.

PROYECTO "RESIDENCIAL SANTA CLARA", ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.											
ANÁLISIS ECONÓMICO CON EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES A 10 AÑOS Y 10 % DE TASA DE ACTUALIZACIÓN											
BENEFICIOS/COSTOS	TOTALES	AÑOS									
1 BENEFICIOS		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1 BENEFICIOS POR VENTAS DE CAS	15120000	7560000	7560000								
1.2 BENEFICIOS AMBIENTALES (estím	2,819,781.00	1,409,890.50	1409890.5								
TOTAL DE BENEFICIOS	17939781	8969891	8969891	0	0	0	0	0	0	0	0
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN		1	1.100	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772	1.949	2.144	2.358
BENEFICIO ACTUALIZADO	17124336.41	8969890.5	8154445.91	0	0	0	0	0	0	0	0
2 COSTOS		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Compra de Tierra	830000	830000									
Construcción de calles	2008000	1004000	1004000								
Instalaciones electricas	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00									
Instalaciones de agua potable	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00									
Mano de Obra	750,000.00	375,000.00	375,000.00								
Materiales	3,360,000.00	1,680,000.00	1,680,000.00								
EIA	12000	12000									
PMA Ambiental	23099	11549.5	11549.5								
Impuestos y otros permisos amb	100000	50000	50000								
Administración (ventas)	120000	60000	60000								
Costo ambiental (perdida por la	724	362	362								
Costo ambiental (Pérdida cobertura	3,619.90	3,619.90									
Costo ambiental (Afectación de l	723	723									
Costos sociales (afectación a la sa	1731	865.5	865.5								
Costos sociales (afectación a la sa	3.01	3.01									
Costos sociales (afectación a la sa	1415	707.5	707.5								
TOTAL DE COSTOS	\$ 7,361,314.91	4178830	3182485	0	0	0	0	0	0	0	0
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN		1	1.100	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772	1.949	2.144	2.358
COSTO ACTUALIZADO	\$ 7,071,998.14	4178830.41	2893167.73	0	0	0	0	0	0	0	0
VANE (10%)	\$10,052,338.27										
RB/C	\$ 2.42										

ANEXOS

- 1. Constancia de hoja de trámite de ANATI**
- 2. Certificado De Registro Público.**
- 3. Nota revisión de Estudios hidrologicos (MOP)**
- 4. Estudios Hidrologicos**
- 5. Informe De Caracterización De Fauna Acuatica**
- 6. Informe de Laboratorio**
- 7. Informe de Percolación**
- 8. Informe de Memoria técnica del acueducto**
- 9. Plano Planta demostrativa finca # 485**
- 10. Planos De Los Perfiles De Corte Y Relleno**
- 11. Plano de superficie de la Qda. Sin Nombre de la vegetación que no será afectada**
- 12. Plano de Lote de tanque y pozo de agua**
- 13. Plano de alcantarilla de cajón AVN. Tercera y primera**

- 1. Constancia de hoja de trámite de ANATI**

AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

Teléfonos: 728-0202		CENTRO DE ATENCION A USUARIOS		CONTROL DE SERVICIOS	
Horario: Lun-Vie 8:00am - 4:00pm		REGIONAL CHIRIQUI		512-544085	
Fecha / Hora	Solicitante / Remitente	Identificación	Teléfono		
22-oct.-21 7:56:04 PM	INMOBILIARIA B.G. S.A.	*	667-5434-3		
Presentado por: BELISARIO CONTRERAS		Cédula: 4-723-1765			
OBSERVACIONES			DESCRIPCION DEL SERVICIO		
SOLICITA INDIQUE EL PROCEEDIMIENTO PARA LA ACTUALIZACION DE LA FINCA N0.485			Atender		
			INSTITUCION		
			Persona Natural		
			Finca	Tipo Finca	Cant. de Fincas
			Ruc	Nro Tramite	
Enviado a: REGIONAL CHIRIQUI					
Al departamento de: DIRECCION			Dirigido al funcionario: Alejandra Y. Moreno		
Funcionario Receptor del Centro: Yamileth Pinzon			CAU		
DOCUMENTACION ENTREGADA					

Visite nuestro sitio web www.anati.gob.pa
 Consulte el estado de su trámite entrando a la sección "Consulta de Trámites"

David, 22 de octubre de 2021

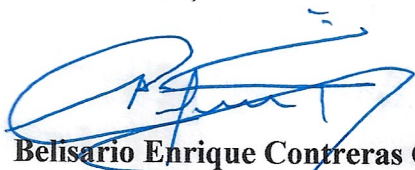
LICDO. JOSE DANIEL ORTEGA
Administrador Regional
AUTORIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS (ANATI)
David, Chiriquí
E.S.D.

Respetado Administrador Regional:

INMOBILIARIA B.G., S.A., solicita respetuosamente, nos indique cuál es el procedimiento para la actualización de la Finca Folio Real N°485, Código de Ubicación 4403, localizada en el Distrito de Bugaba. El fundamento de esta solicitud de actualización de la finca, es porque aparece en la inscripción del Registro Público ubicada en el corregimiento de Bugaba; no obstante, el terreno se encuentra en el corregimiento de La Concepción.

Agradezco la atención que le brinde a esta misiva.

Atentamente,



Belisario Enrique Contreras Castro.

Representante Legal

INMOBILIARIA, B.G., S.A.

Celular: 6675-4343

belisario@inmobiliariabg.com

c.c. archivo

2. Certificado De Registro Público.



Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 5560/2021 (0) DE FECHA 11/ene./2021.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) BUGABA CÓDIGO DE UBICACIÓN 4403, FOLIO REAL Nº 485 (F)

CORREGIMIENTO BUGABA, DISTRITO BUGABA, PROVINCIA CHIRIQUÍ UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 30 ha 4111 m² 19 dm² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 16 ha 4654 m² 34 dm² CON UN VALOR DE DIEZ MIL BALBOAS (B/.10,000.00) Y UN VALOR DEL TERRENO DE DIEZ MIL BALBOAS (B/.10,000.00) EL VALOR DEL TRASPASO ES: SEIS MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO BALBOAS CON SESENTA Y OCHO (B/.6,188.68).

MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE. CAMINO DE CONCEPCION A SIOQUI ARRIBA SUR. CARRETERA INTERAMERICANA DE CONCEPCION A LA FRONTERA DE COSTA RICA, TERRENO DE TRINIDAD MU#OZ Y TERRENOS MUNICIPALES DE BUGABA... ESTE. RIO GRIGALA Y TERRENO DE JOSE M. AGUILAR OESTE. TERRENOS DE MANUEL AMADOR STAFF Y DE ROBERT KIENWETTER.

FECHA DE INSCRIPCION: 29/08/2000.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

FECHA DE ADQUISICION: 27/09/2018.

INMOBILIARIA B.G., S.A. (RUC 155623279-2-2016) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: QUEDA SUJETA A LAS CONDICIONES Y RESERVAS CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS, 70, 71, 72, 140, 141, 142, 143 DEL CODIGO AGRARIO Y 174 DEL CODIGO ADMINISTRATIVO SE ADVIERTE A LOS COMPRADORES QUE ESTAN EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DISTANCIA DE 10 MTS POR LO MENOS DESDE LA CERCA DE LA PARCE LA, DE TERRENO ADJUDICADA HASTA EL EJE DEL CAMINO DE CONCEPCION A SIQUI ARRIBA, 1 DE DICIEMBRE DE 1967 . INSCRITO EN EL NÚMERO DE ENTRADA 2000 92123 , DE FECHA 29/ago./2000.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 12 DE ENERO DE 2021:22 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402827155



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: A527E86A-C3C8-45AE-9073-FE48D82006B8
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

3. Nota revisión de Estudios hidrologicos (MOP)

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS**

SEÑORES

E. S. M.

NOMBRE DEL PROYECTO: RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA

PROPIETARIO: INMOBILIARIA B.G., S.A.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE BUGABA,
CORREGIMIENTO DE BUGABA, UBICACIÓN SANTA CLARA

PROFESIONAL RESPONSABLE: ING. ALVARO G. MORENO C.

FECHA DE RECOMENDACIÓN: 11 DE FEBRERO DEL 2020.

REVISIÓN DE:

- ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL CAUCE NATURAL DE LA
QUEBRADA CAÑAZAS, QUEBRADA SIN NOMBRE Y DRENAJE PLUVIAL, PARA LA
DETERMINACION DE LOS NIVELES DE TERRACERIA SEGURO.

- DEMARCACION DE SERVIDUMBRE PLUVIAL, A PARTIR DEL BORDE SUPERIOR
DEL BARRANCO DE LA QUEBRADA CAÑAZAS, QUEBRADA SIN NOMBRE Y
DRENAJE PLUVIAL, HACIA LA LINEA DE PROPIEDAD O SERVIDUMBRE PLUVIAL,
MOSTRADO EN LOS PLANOS Y PROPUESTO POR EL PROFESIONAL IDONEO.

NOTA:

-DEMARCACION DE SERVIDUMBRE PLUVIAL, PARA EFECTOS DE MANTENIMIENTO
DE LOS CURSOS DE AGUAS, POR PARTE DEL M.O.P., PARA CUMPLIR CON LA LEY
FORESTAL ARTICULO # 23, DEBEN REALIZAR LAS CONSULTAS PERTINENTES AL
MINISTERIO DE AMBIENTE.

Al iniciarse los trabajos, el contratista está obligado a informar, inmediatamente, a las oficinas de la Dirección Nacional de Inspección y solicitar la inspección de los mismos.
(Fundamento Legal de la Ley No. 35 del 30 de junio de 1978.) De no acogerse a esta disposición legal, la autoridad correspondiente aplicará la sanción.

REVISO: ING. RAFAEL A. CARVALLO R. JEFE DEL DEPTO.: ARQ. DORA CORTEZ

ING. RAFAEL A. CARVALLO R.

ARQ. DORA CORTEZ

ROLANDO A. LAY DE GRACIA
ACEPTO: **ING. ROLANDO A. LAY DE GRACIA**
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

RECIBIDO POR: _____

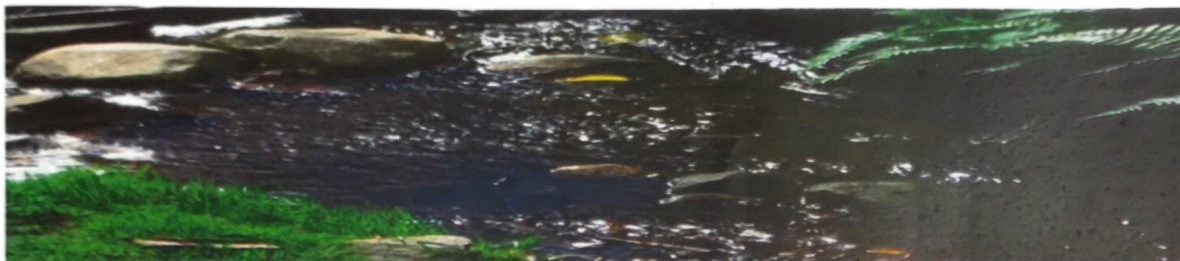
CÉDULA: _____

FECHA: _____

REG: 4142-20

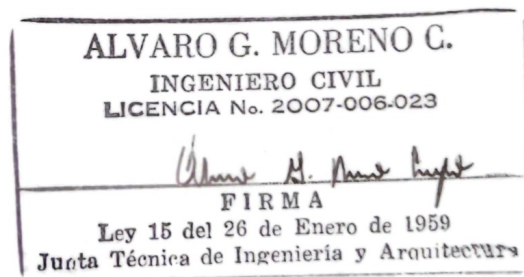
4. Estudios Hidrologicos

Estudio Hidrológico Qba. Sin Nombre



PROYECTO:
Urbanización Villas Santa de Santa Clara
UBICACION:
Corregimiento Bugaba, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí.
PROPIETARIO:
Inmobiliaria B.G., S.A.
PREPARADO POR:

Ing. Álvaro Moreno
Id. # 2007-006-023



OCTUBRE 2020

1.2 Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 104

En la Tabla No. 1 se observan todas las estaciones de la Cuenca de Río Escarrea, pero con referencia a esta la subcuencas más cercana al área de estudio son los números 104-01-01 denominada MADRONA

Tabla 1
Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 104

Número	Río	Lugar	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Área de Drenaje	Fecha Inicio	Fecha Final	Operada por
104-01-01	ESCARREA	MADRONA	CHIRIQUI	Cv	95	8° 28' 00"	82° 38' 00"	135	1/06/1976	1/04/1981	E.T.E.S.A.

Tipo de Estación

Cv Estación hidrológica Convencional
 At Estación Hidrológica Automática
 Mx Estación Hidrológica Mixta

Datos de la estación hidrológica en el río Escárrea

Estación No.	104-01-01
Río	Escárrea
Lugar	Madroñal
Elevación (msnm)	95
Latitud	8°28'00"
Longitud	82°38'00"
Años de Registro	5
Fecha Inicial	1/06/76
Fecha Final	1/04/81

Fuente: Dep. HidroMeteorología - Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. - ETESA.

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

2.0 Precipitación y Clima del Área de Estudio

En el área objeto de estudio, el clima es predominantemente tropical, caracterizado por lluvias copiosas todo el año. La temperatura media anual es de 26.5 °C aproximadamente, oscilando entre 17 y 36 °C; la precipitación promedio anual es de 4,500 mm oscilando entre 3,500mm y 8,000 mm, como se aprecia la Tabla 2.

TABLA 2. Precipitaciones del la Cuenca 104

Datos de la precipitación. Estación meteorológica ubicada en Cuesta de Piedra (104-001) Año de registro 1968-2011. (43 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	252.8	258.6	404.9	618.3	1,208.6	1138.7	1155.1	1485.6	1203.3	1577.8	988	689
Promedio (mm)	85.4	56.1	131.6	297.7	731.3	678.1	496.6	742.3	828.5	857.7	578.7	204

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

Datos de precipitación. estación meteorológica ubicada en La Concepción (104-004). Año de registro 1972-2011. (39 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	230.9	131.1	211.5	380.9	526.1	509.7	695.7	788.4	926.3	953.5	752.3	265
Promedio (mm)	72.6	53.1	84.1	170.5	415.6	414.7	401.4	492.8	459.6	606.4	445.3	108

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Datos de Precipitación. Estación meteorológica ubicada en Canta Gallo (104-005). Años de registro 2000-2011. (11 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	53.3	68.1	126.3	179.6	289.9	312.2	300.8	376.5	683.7	580.6	495.1	128
Promedio (mm)	22.4	26	39.5	112	205.8	154.8	243.7	279.1	304.4	390.4	257	57.9

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

Cuadro: 50. Características geomorfológicas de la cuenca hidrográfica en estudio.

Característica Geomorfológica	Río Escárrea (104)
Área de Drenaje (km ²)	373
Longitud del Cauce Principal (km)	81.0
Elevación Máxima (msnm)	1,433 ³⁸
Caudal Medio (m ³ /s)	13.1

Fuente de Datos: Dep. Hidrometeorología - ETESA

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería e Inspección

MEMORIA DE SISTEMA PLUVIAL

A. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Proyecto que estamos sometiendo finalmente para su **APROBACIÓN** y consideración se ha nombrado como **"Residencial Villas de Santa Clara"** y el mismo será construido en un globo de terreno de **16Has + 4,654.34 m²**, que se encuentra localizado en el sector de , corregimiento Chiriquí, distrito de David, provincia de Chiriquí en las coordenadas UTM 355925.11 E, 931394.25 N.

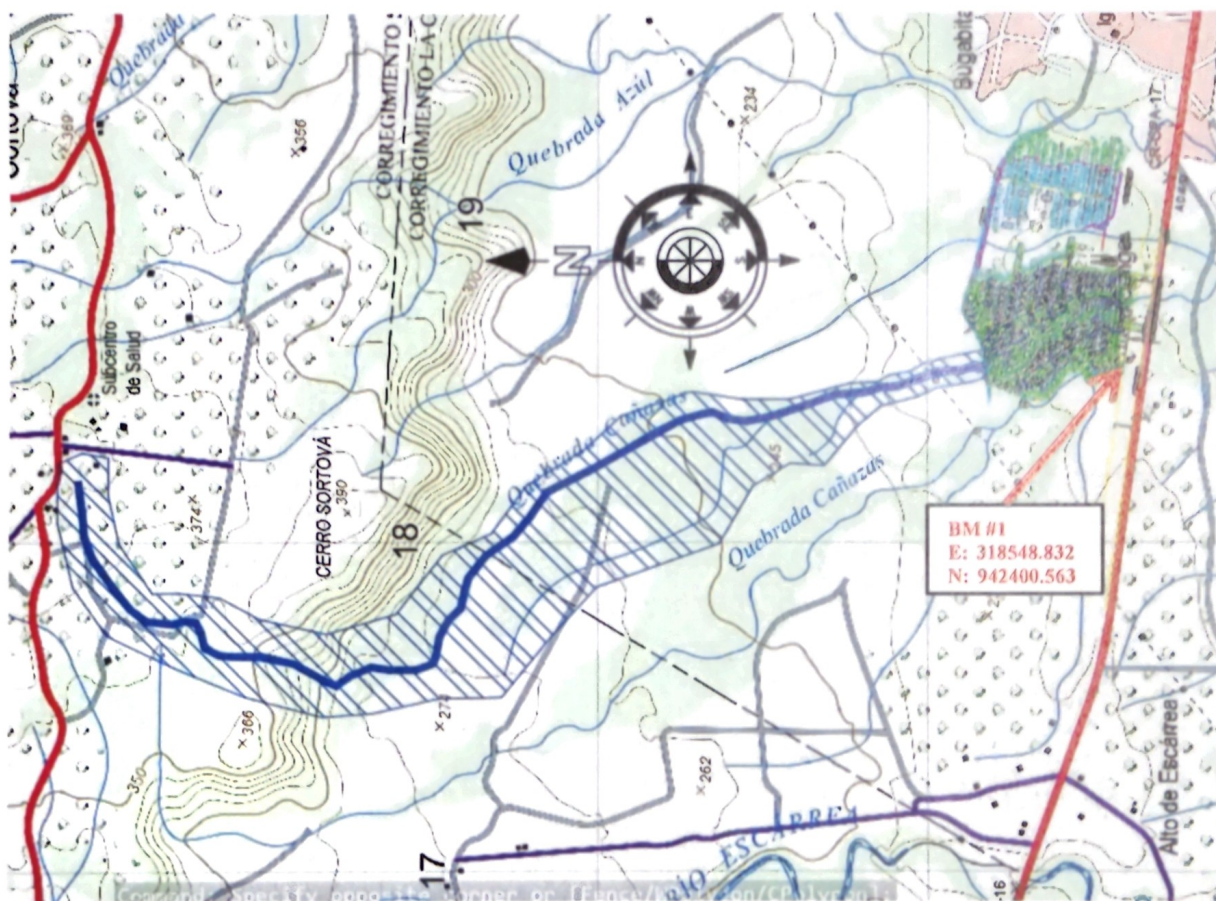


FIG.3. Área de Drenaje (Fuente: Satelital)

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

B. CRITERIO DE DISEÑO

🚧 APLICACIÓN DEL MÉTODO RACIONAL DE DISEÑO

Para determinar el caudal máximo que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés.
- Se elige el coeficiente de escorrentía para la zona en estudio.
- Se calcula el tiempo de concentración de la cuenca.
- Se calcula la intensidad de lluvia para un determinado periodo de retorno elegido para el diseño.
- Se calcula el caudal para la cuenca en estudio.

C. METODO RACIONAL DE DISEÑO

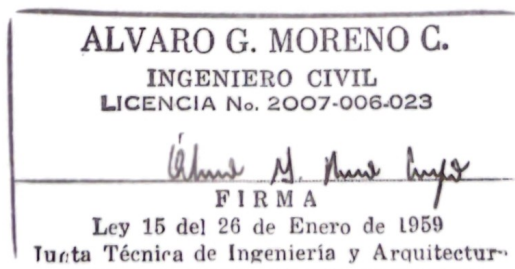
a. Tiempo de concentración

Para el Cálculo de la Área de Drenaje para el punto en estudio, se utilizaron las plantas de levantamientos topográficos, complementadas con mosaicos del área. El tiempo de concentración es el tiempo que demora la gota más alejada en llegar al punto en donde se encuentra ubicado el proyecto. Para este diseño se utilizó un tiempo concentración basado en la siguiente formula de Kirpick:

$$T_c = \left(\frac{0.871 L^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

Donde, L, longitud en Km

ΔH , diferencia de altura



b. La intensidad de lluvia

Es el caudal de agua que pasa una determinada superficie, es decir, el volumen de agua caído por unidad de tiempo y superficie. Se mide habitualmente en mm/hora o in/hora. En Panamá el Ministerio de Obras Publicas especifica de diferentes intensidades de para diferentes periodos de retorno. Como estamos realizando un estudio hidrológico se debe de utilizar un periodo de retorno de 50 años. Para dicho periodo de retorno el manual del M.O.P. especifica para la cuenca del pacifico la siguiente fórmula de cálculo de la intensidad de lluvia:

La expresión que se utiliza es:

$$I_{50 \text{ años}} = \frac{370}{33 + T_c} \times 25.4$$

donde, I, intensidad de lluvia (mm/hora)

Tc, Tiempo de concentración en minutos

c. Coeficiente de escorrentía

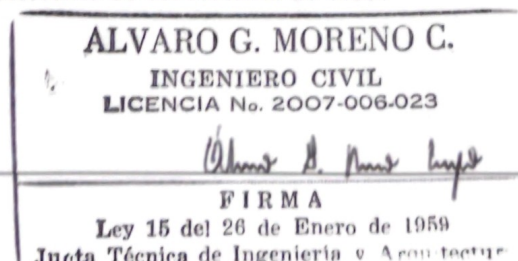
Del agua de lluvia que cae sobre la superficie de un terreno, una parte se evapora, otra discurre por la superficie (escorrentía) y otra penetra en el terreno (infiltración). Se define como coeficiente de escorrentía C, de una superficie, al cociente del caudal que discurre por dicha superficie QE, en relación con el caudal total precipitado QT. Se conoce como coeficiente de escorrentía a la relación entre el índice de escorrentía y la precipitación anual. Para Panamá el Ministerio de Obras Publicas exige la utilización de siguientes valores mínimos de C:

C= 0.85 Para diseños pluviales en áreas suburbanas y en rápido crecimiento.

C= 0.90@1.00 Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas.

C= 1.00 Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas.

Para este diseño usaremos un coeficiente de escorrentía de 0.85.



- d. El método racional se utiliza en hidrología para determinar el Caudal Instantáneo Máximo de descarga de una cuenca hidrográfica. Se entiende por cuenca hidrográfica, cuenca de drenaje al espacio delimitado por la unión de todas las cabeceras que forman el río principal o el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

La fórmula básica del método racional es:

$$Q = \frac{C I A}{360}$$

donde Q, caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, (m³/seg.)

C, coeficiente esorrentía, 0.85.

I, intensidad de lluvia, (mm/hora).

A, área de drenaje, (Hectáreas).

- e. Para determinar la capacidad de las secciones se utilizara la fórmula de Manning.

Por medio de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

en donde,

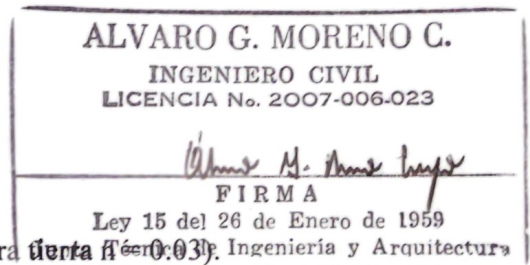
Q, caudal en el canal (m³/seg).

n, es el coeficiente de rugosidad del material del canal (para tubería A=0.03).

A, es el área hidráulica de la sección transversal del canal (m²).

R, es el radio hidráulico (m).

S, es la pfinaliente en m/m.



Las capacidades de las secciones están calculadas en base a un tirante de 80% de la altura.

D. 4.1 CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Características de la Quebrada Sin Nombre

Forma sinuosa, de terreno con vegetación moderada.

Área de drenaje calculada según mosaicos del Instituto geográfico Tommy Guardia es de:

0.895 km² = 89.55 Has

Coefficiente de escorrentía: 0.85 debido a la poca población según manual del MOP

Intensidad de lluvia para 1:50 años según manual del MOP

TIEMPO DE CONCENTRACION

$$T_c = \left(\frac{0.866 \times L^3}{\Delta H} \right)^{0.385} \times 60$$

$$T_c = (0.866 \times 0.3.54^3 / 143.50)^{0.385} \times 60 = 36.12 \text{ min}$$

INTENSIDAD DE LLUVIA

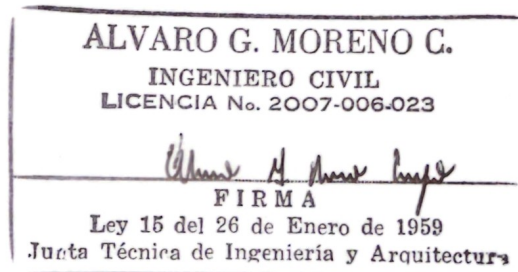
$$i_{50} = \frac{370}{33 + T_c} \times 25.4$$

$$I_{50} = (370 / 33 + 36.12) \times 25.4 = 135.96 \text{ mm/hr}$$

CALCULO DE CAUDAL

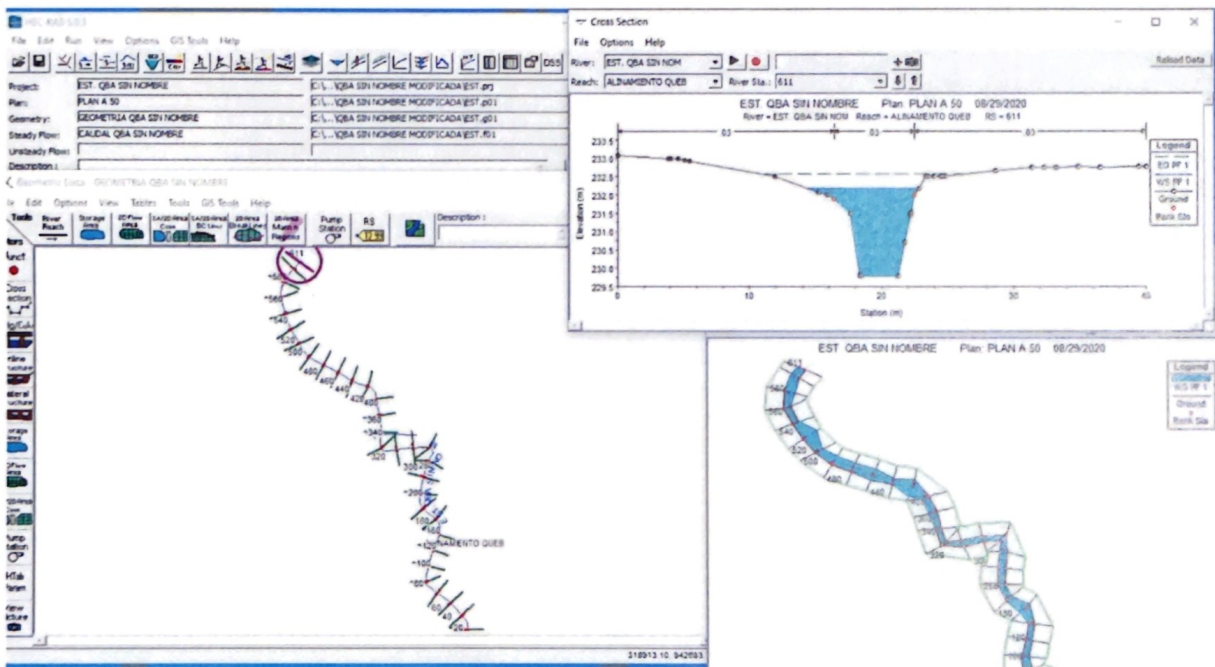
$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

$$Q = (0.85 \times 135.96 \times 89.50) / 360 = 28.74 \text{ m}^3/\text{s}$$



ÁLISIS DE QUEBRADA UTILIZANDO SOFTWARE HEC-RAS.

HEC-RAS es un modelo de dominio público desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. (US Army Corps of Engineers), surge como evolución del conocido y ampliamente utilizado HEC-2, con varias mejoras con respecto a éste, entre las que destaca la interfaz gráfica del usuario que facilita las labores de pre-proceso y post-proceso, así como la posibilidad de intercambio de datos con el sistema de información geográfica ArcGIS mediante HEC-GeoRAS. El modelo numérico incluido en este programa permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre.



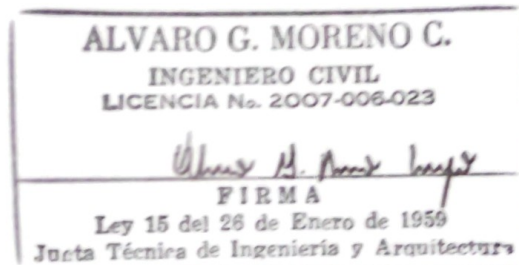
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

1. ANÁLISIS DEL CAUCE DE QBA. SIN NOBRE

Para este análisis utilizaremos el caudal calculado con el Método Racional para el cauce de la Quebrada Sin Nombre.

El análisis tiene su inicio en la estación 0k+000 hasta la estación 0k+611.01 dando una longitud de análisis de 611.01 metros que recorre la Qba. Sin Nombre dentro del Proyecto Villas de Santa Clara. Para la simulación en el programa se computaron 32 secciones que están separadas aproximadamente a 20 metros.



OPERACIONES MATEMÁTICAS

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$TC = \left(\frac{0.866(L)^3}{H} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = \left(\frac{0.866 (3.54)^3}{143.50} \right)^{0.385} \times 60$$

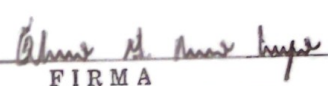
$$TC = \left(\frac{38.41}{143.50} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = (0.268)^{0.385} \times 60$$

$$TC = 0.602 \times 60$$

$$TC = 36.12 \text{ min}$$

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023



FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

INTENSIDAD DE LLUVIA EN 50 AÑOS

$$I_{50} = \left(\frac{370}{33 + TC} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = \left(\frac{370}{33 + 36.12} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = \left(\frac{370}{69.12} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = 5.353 \times 25.4$$

$$I_{50} = 135.96 \text{ mm/h}$$

CAUDAL METODO RACIONAL:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

$$Q = \frac{0.85 \times 135.96 \times 89.50}{360} = m^3/S$$

$$Q = \frac{10,348.93}{360} = m^3/S$$

$$Q = 28.74 \text{ m}^3/S$$

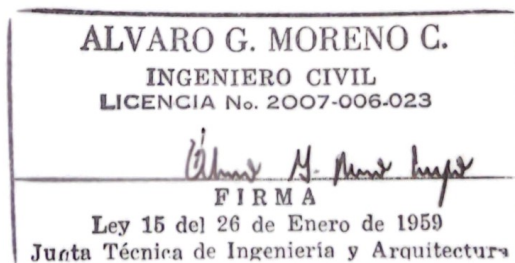


TABLA DE REFERENCIA DE ALTURAS ENTRE NIVELES EXISTENTES Y
NIVELES SEGUROS DE TERRACERIA
PARA QBA. SIN NOMBRE

ESTACION SECCION	ELEV. DE FONDO	N.A.MAX	NIVEL DE TERRACERIA FINAL	NIVEL DE TERRACERIA FINAL
			LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
0+000	218.63	221.09	222.89	222.89
0+020	219.35	221.35	223.15	223.15
0+040	220.00	221.77	223.57	223.57
0+060	220.46	222.19	223.99	223.99
0+080	220.47	223.07	224.87	224.87
0+100	220.98	223.13	224.93	224.93
0+120	221.42	223.72	225.52	225.52
0+140	221.48	223.98	225.78	225.78
0+160	221.92	224.74	226.54	226.54
0+180	222.47	224.70	226.50	226.50
0+200	222.96	224.89	226.69	226.69
0+220	223.44	225.24	227.04	227.04
0+240	223.47	225.63	227.43	227.43
0+260	223.78	226.15	227.95	227.95
0+280	224.47	226.18	227.98	227.98
0+300	224.86	226.71	228.51	228.51
0+320	224.95	226.99	228.79	228.79
0+340	225.00	227.26	229.06	229.06
0+360	225.47	227.81	229.61	229.61
0+380	225.45	228.00	229.80	229.80
0+400	226.80	229.00	230.80	230.80
0+420	226.98	228.97	230.77	230.77
0+440	227.42	229.69	231.49	231.49
0+460	227.45	229.83	231.63	231.63
0+480	227.47	230.08	231.88	231.88
0+500	227.96	230.22	232.02	232.02

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

230.80

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Proyecto Residencial Villas de Santa Clara - Estudio Hidrológico Qba. Sin Nombre

0+520	228.47	230.87	232.67	232.67
0+540	228.94	230.96	232.76	232.76
0+560	229.41	232.23	233.03	233.03
0+580	229.47	231.69	233.49	233.49
0+600	229.75	232.04	233.84	233.84
0+611.01	229.78	232.18	232.18	232.18

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

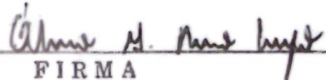
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

RESULTADOS

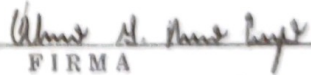
- 1) Se recomienda mantener el canal natural limpio para garantizar el flujo sin interrupciones de las crecientes y la no-interferencia con las estructuras a construir.
- 2) El esquema muestra una sección natural no revestido, de la misma pendiente y sección que el canal natural, conformado a una geometría trapezoidal tal como muestra la sección promedio de la quebrada.
- 3) Para la demarcación de la servidumbre pluvial se recomienda un retiro mínimo de 10.00 metros sobre el nivel superior del borde del río.
- 4) Se pudo observar que el nivel de terreno está muy por encima del 1.80mts del nivel máximo de aguas, lo cuales nos indica que no hay peligro alguno de inundación.

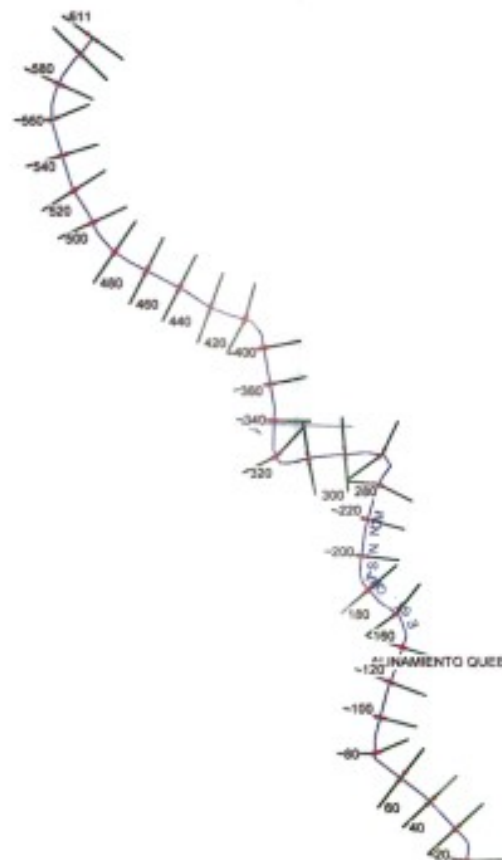
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023


FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ANEXOS

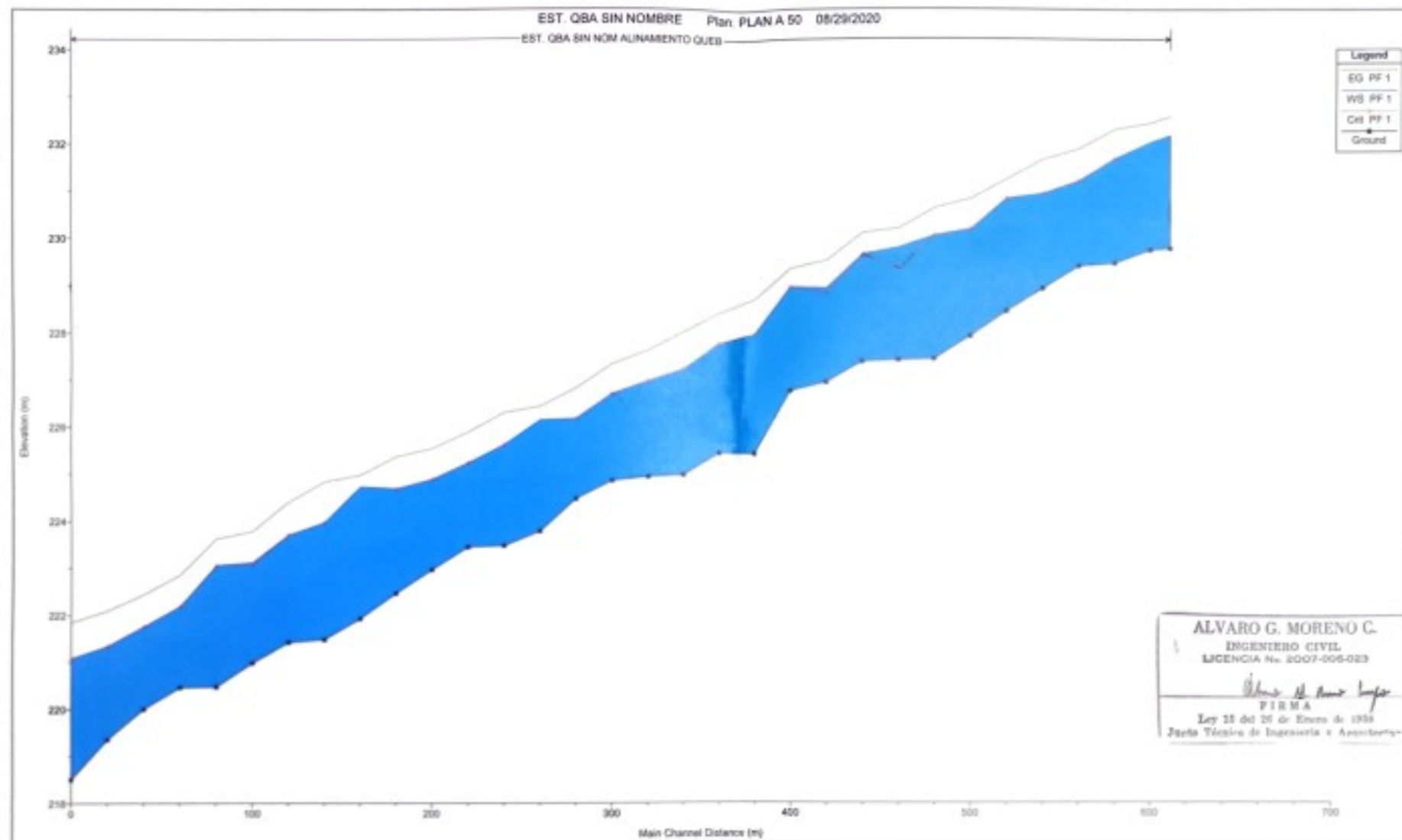
ALVARO G. MORENO G. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023
 FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

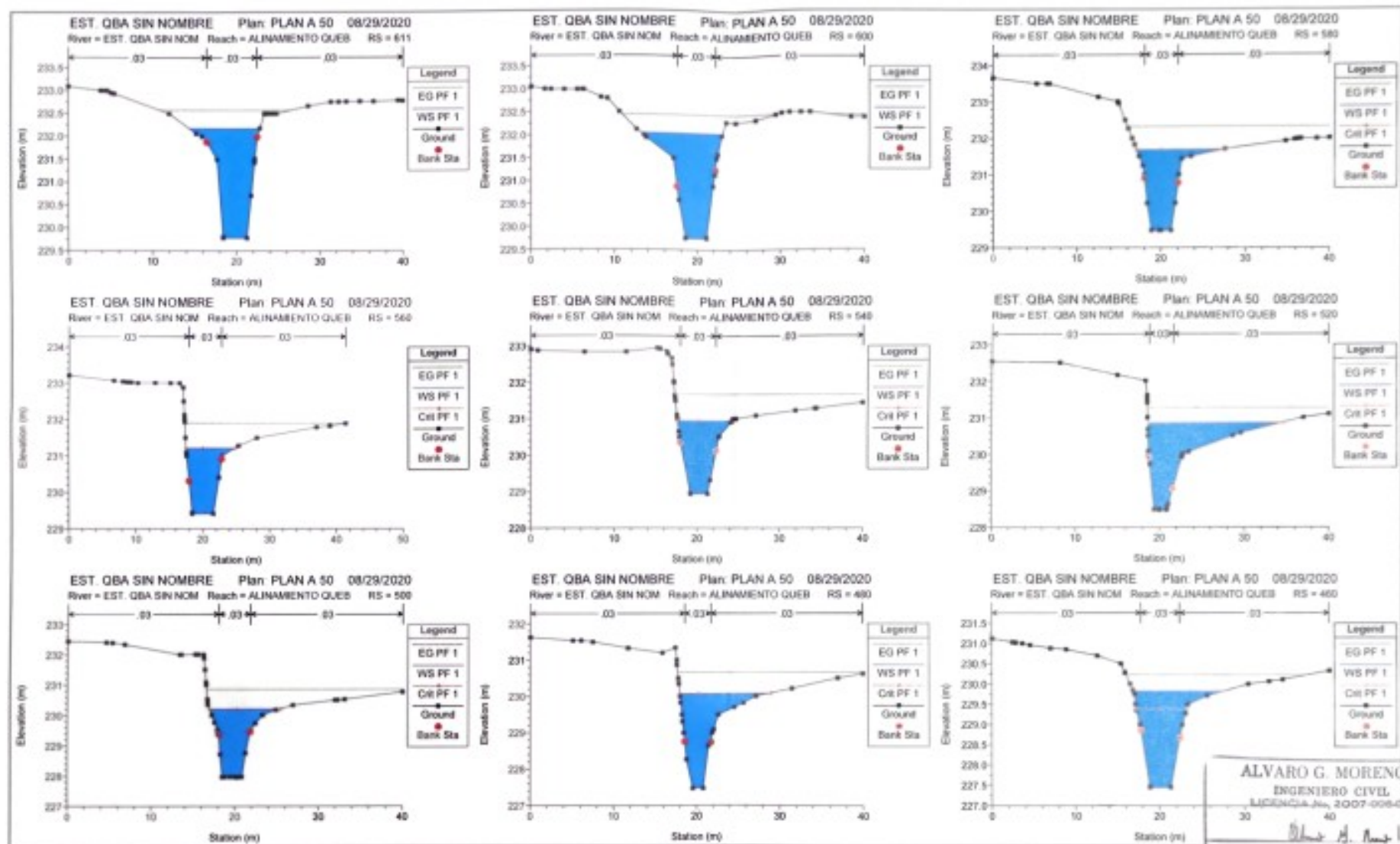


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

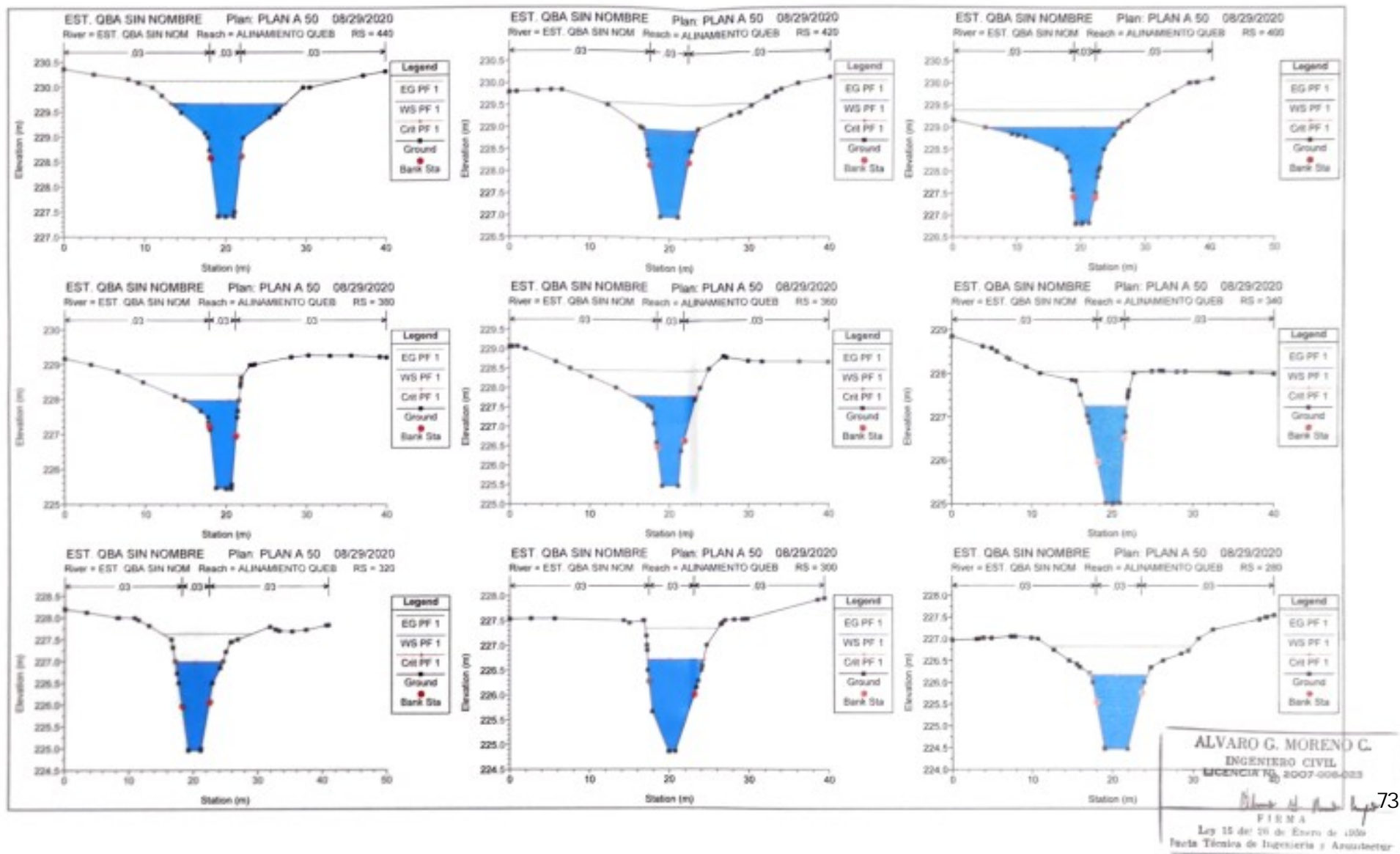
Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

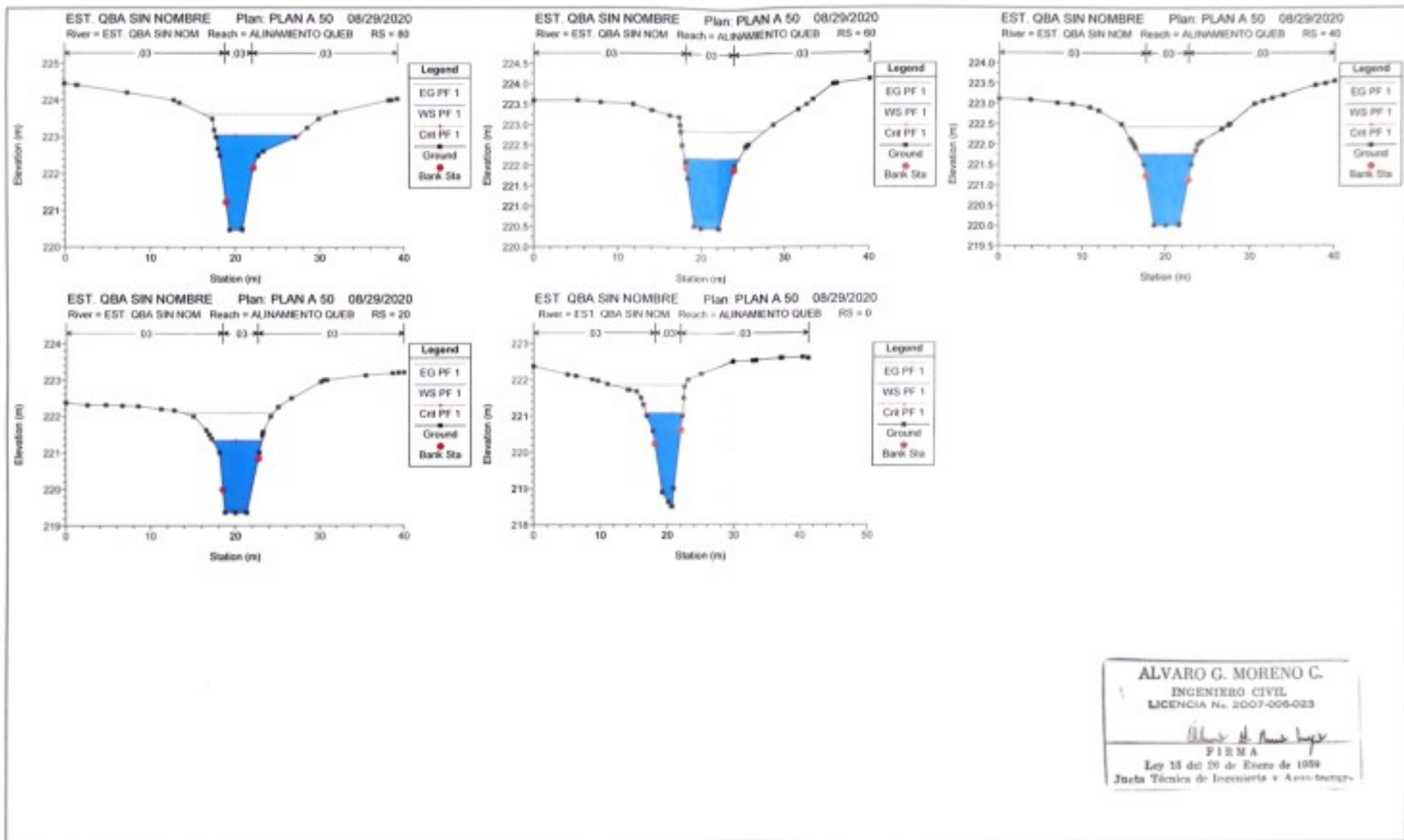
Ley 15 del 26 de Enero de 1999
Jurado Técnico de Ingeniería y Arquitectura





ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIADO EN 2007-008-083
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1999
Ficha Técnica de Ingeniería y Arquitectura







Legend
WS PP 1
Ground
Bank Sta

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023
Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 01 de Enero de 1958
Punto Técnico de Ingeniería y Arquitectura

HEC-RAS Plan PLAN A 50 River EST GBA SIN NOM Reach ALNAMENTO QUEB Profile PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crt W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chrl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # CH
ALNAMENTO QUEB	511	PF 1	28.74	229.78	232.18		232.58	0.005637	2.81	10.48	8.50	0.89
ALNAMENTO QUEB	500	PF 1	28.74	229.75	232.04		232.45	0.004129	2.89	11.12	9.86	0.85
ALNAMENTO QUEB	580	PF 1	28.74	229.47	231.69	231.69	232.32	0.007297	3.56	8.94	10.33	0.81
ALNAMENTO QUEB	560	PF 1	28.74	229.41	231.23	231.23	231.95	0.008850	3.66	8.20	7.39	0.93
ALNAMENTO QUEB	540	PF 1	28.74	228.94	230.96	230.96	231.68	0.009022	3.81	8.02	6.86	0.94
ALNAMENTO QUEB	520	PF 1	28.74	228.47	230.87	230.87	231.27	0.005372	3.24	12.35	16.06	0.71
ALNAMENTO QUEB	500	PF 1	28.74	227.95	230.22	230.22	230.86	0.008304	3.65	8.77	8.49	0.83
ALNAMENTO QUEB	480	PF 1	28.74	227.47	230.08	230.08	230.66	0.006383	3.57	9.94	11.04	0.78
ALNAMENTO QUEB	460	PF 1	28.74	227.45	229.83	229.83	230.23	0.003876	2.86	11.27	10.71	0.64
ALNAMENTO QUEB	440	PF 1	28.74	227.42	229.69	229.69	230.13	0.005292	3.19	11.40	14.27	0.73
ALNAMENTO QUEB	420	PF 1	28.74	226.98	228.97	228.97	229.55	0.006791	3.42	8.88	6.92	0.85
ALNAMENTO QUEB	400	PF 1	28.74	226.79	229.00	229.00	229.39	0.003960	3.11	13.52	21.08	0.69
ALNAMENTO QUEB	380	PF 1	28.74	225.45	228.00	228.00	228.73	0.009516	3.87	8.11	6.81	0.84
ALNAMENTO QUEB	360	PF 1	28.74	225.47	227.81	227.81	228.45	0.009985	3.69	8.99	8.53	0.82
ALNAMENTO QUEB	340	PF 1	28.74	225.00	227.26	227.26	228.04	0.009378	4.03	7.75	5.38	0.91
ALNAMENTO QUEB	320	PF 1	28.74	224.95	226.99	226.99	227.63	0.007254	3.65	8.68	7.42	0.88
ALNAMENTO QUEB	300	PF 1	28.74	224.86	226.71	226.71	227.34	0.008575	3.54	8.44	7.12	0.96
ALNAMENTO QUEB	280	PF 1	28.74	224.47	226.18	226.18	226.82	0.008859	3.58	8.28	7.17	0.96
ALNAMENTO QUEB	260	PF 1	28.74	223.78	226.15		226.43	0.002719	2.42	12.67	7.70	0.54
ALNAMENTO QUEB	240	PF 1	28.74	223.47	225.63	225.63	226.30	0.009187	3.70	8.20	6.68	0.92
ALNAMENTO QUEB	220	PF 1	28.74	223.44	225.24	225.24	225.89	0.008321	3.50	8.37	7.26	0.94
ALNAMENTO QUEB	200	PF 1	28.74	222.96	224.89	224.89	225.54	0.008489	3.61	8.37	7.18	0.91
ALNAMENTO QUEB	180	PF 1	28.74	222.46	224.70	224.70	225.37	0.007673	3.77	8.57	7.04	0.85
ALNAMENTO QUEB	160	PF 1	28.74	221.92	224.74		224.98	0.001973	2.30	15.03	13.86	0.46
ALNAMENTO QUEB	140	PF 1	28.74	221.48	223.96	223.96	224.64	0.010276	4.25	7.48	5.13	0.91
ALNAMENTO QUEB	120	PF 1	28.74	221.42	223.72	223.72	224.41	0.007384	3.86	8.51	6.64	0.86
ALNAMENTO QUEB	100	PF 1	28.74	220.98	223.13	223.07	223.79	0.007427	3.66	8.45	6.38	0.87
ALNAMENTO QUEB	80	PF 1	28.74	220.47	223.07	223.07	223.63	0.006059	3.51	9.88	9.82	0.78
ALNAMENTO QUEB	60	PF 1	28.74	220.46	222.19	222.19	222.86	0.009988	3.61	8.04	6.61	0.98
ALNAMENTO QUEB	40	PF 1	28.74	220.00	221.77	221.77	222.44	0.008896	3.67	8.12	6.69	0.96
ALNAMENTO QUEB	20	PF 1	28.74	219.35	221.35	221.35	222.10	0.008637	3.88	7.83	5.80	0.94
ALNAMENTO QUEB	0	PF 1	28.74	218.50	221.09	221.09	221.85	0.010317	3.91	7.70	5.50	0.92

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023
Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 18 del 26 de Enero de 1958
Jacha Técnica de Ingenieros y Arquitectos

Estudio Hidrológico Qba. Cañazas



PROYECTO:

Urbanización Villas Santa de Santa Clara

UBICACION:

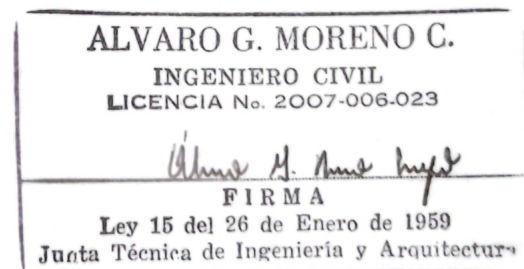
**Corregimiento Bugaba, Distrito de Bugaba, Provincia de
Chiriquí.**

PROPIETARIO:

Inmobiliaria B.G., S.A.

PREPARADO POR:

**Ing. Álvaro Moreno
Id. # 2007-006-023**



OCTUBRE 2020

1.1 Descripción de la Cuenca del Río Escarrea

Esta área está calculada en base las hojas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia del área de Chiriquí (Hoja 3641 I SW) que se encuentra en una escala de 1:50000. Para mayor precisión para el cálculo de la cuenca se utilizó una escala 1:25000.

La cuenca es menor a 250 hectáreas, por lo tanto, el Método Racional de Diseño es el recomendado para la estimación del caudal como se indica en el Manual de Aprobación de Planos del Ministerio de Obras Públicas (2003) para el análisis hidráulico del afluente (Qba. Cañazas).

La Qba. Sin Cañazas se encuentra ubicada al Este de la cuenca del Río Escarrea, específicamente en las coordenadas 8°31'28.97" Latitud Norte y 82°38'58.24" Longitud Oeste.

La Quebrada Cañazas tiene una longitud de 7.64 kilómetros y un área de drenaje de 0.405 km². Su conformación topográfica inicia con una elevación de 360.00 m.n.m.m y en su desembocadura con una elevación de 228.50 m.n.m.m

El área de drenaje objeto de este estudio, comprende el área que afecta directamente al proyecto en estudio y el cual podemos apreciar en la Fig. 2

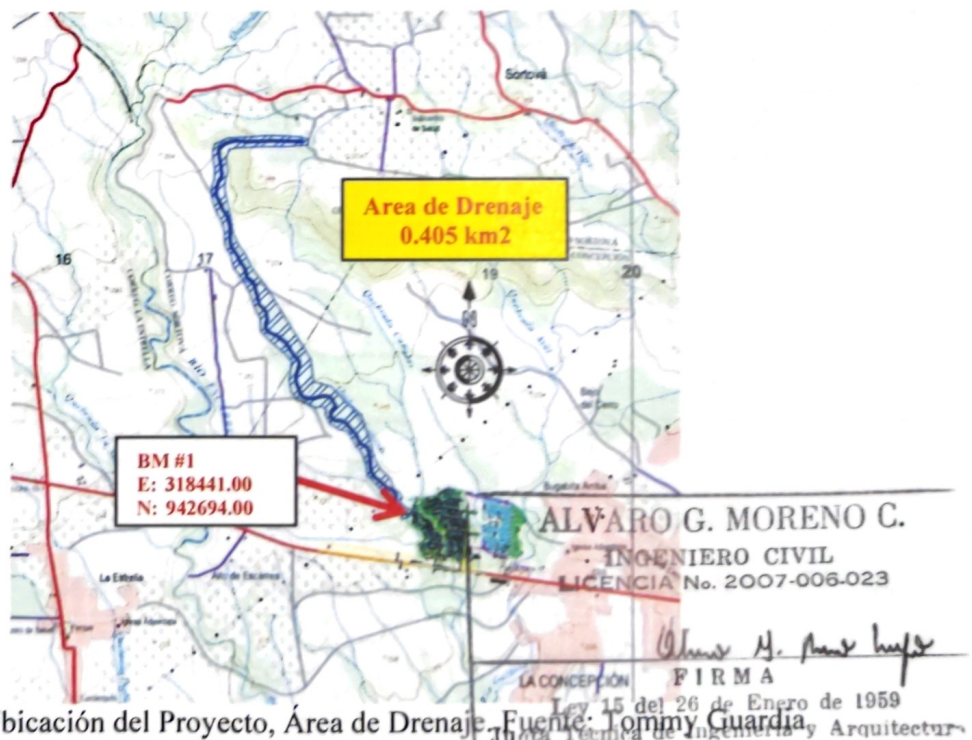


FIG.1. Ubicación del Proyecto, Área de Drenaje. Fuente: Tommy Guardia
Escala: 1:25,000

1.2 Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 104

En la Tabla No. 1 se observan todas las estaciones de la Cuenca de Río Escarrea, pero con referencia a esta la subcuencas más cercana al área de estudio son los números 104-01-01 denominada MADRONA

Tabla 1
Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 104

Número	Río	Lugar	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Área de Drenaje	Fecha Inicio	Fecha Final	Operada por
104-01-01	ESCARREA	MADRONA	CHIRIQUI	Cv	95	8° 28' 00"	82° 38' 00"	135	1/06/1976	1/04/1981	E.T.E.S.A.

Tipo de Estación

Cv: Estación Hidrológica Convencional
 Ai: Estación Hidrológica Automática
 Mx: Estación Hidrológica Mixta

Datos de la estación hidrológica en el río Escárrea

Estación No.	104-01-01
Río	Escárrea
Lugar	Madroñal
Elevación (msnm)	95
Latitud	8°28'00"
Longitud	82°38'00"
Años de Registro	5
Fecha Inicial	1/06/76
Fecha Final	1/04/81

Fuente: Dep. HidroMeteorología - Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. - ETESA.

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

2.0 Precipitación y Clima del Área de Estudio

En el área objeto de estudio, el clima es predominantemente tropical, caracterizado por lluvias copiosas todo el año. La temperatura media anual es de 26.5 °C aproximadamente, oscilando entre 17 y 36 °C; la precipitación promedio anual es de 4,500 mm oscilando entre 3,500mm y 8,000 mm, como se aprecia la Tabla 2.

TABLA 2. Precipitaciones del la Cuenca 104

Datos de la precipitación. Estación meteorológica ubicada en Cuesta de Piedra (104-001) Año de registro 1968-2011. (43 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	252.8	258.6	404.9	618.3	1,208.6	1138.7	1155.1	1485.6	1203.3	1577.8	988	689
Promedio (mm)	85.4	56.1	131.6	297.7	731.3	678.1	496.6	742.3	828.5	857.7	578.7	204

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

Datos de precipitación. estación meteorológica ubicada en La Concepción (104-004). Año de registro 1972-2011. (39 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	230.9	131.1	211.5	380.9	526.1	509.7	695.7	788.4	926.3	953.5	752.3	265
Promedio (mm)	72.6	53.1	84.1	170.5	415.6	414.7	401.4	492.8	459.6	606.4	445.3	108

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Datos de Precipitación. Estación meteorológica ubicada en Canta Gallo (104-005). Años de registro 2000-2011. (11 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	53.3	68.1	126.3	179.6	289.9	312.2	300.8	376.5	683.7	580.6	495.1	128
Promedio (mm)	22.4	26	39.5	112	205.8	154.8	243.7	279.1	304.4	390.4	257	57.9

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

Cuadro: 50. Características geomorfológicas de la cuenca hidrográfica en estudio.

Característica Geomorfológica	Río Escárrea (104)
Área de Drenaje (km ²)	373
Longitud del Cauce Principal (km)	81.0
Elevación Máxima (msnm)	1,433 ³⁸
Caudal Medio (m ³ /s)	13.1

Fuente de Datos: Dep. Hidrometeorología - ETESA

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

MEMORIA DE SISTEMA PLUVIAL

A. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Proyecto que estamos sometiendo finalmente para su **APROBACIÓN** y consideración se ha nombrado como **“Residencial Villas de Santa Clara”** y el mismo será construido en un globo de terreno de **16Has + 4,654.34 m²**, que se encuentra localizado en el sector de , corregimiento Chiriquí, distrito de David, provincia de Chiriquí en las coordenadas UTM 355925.11 E, 931394.25 N.

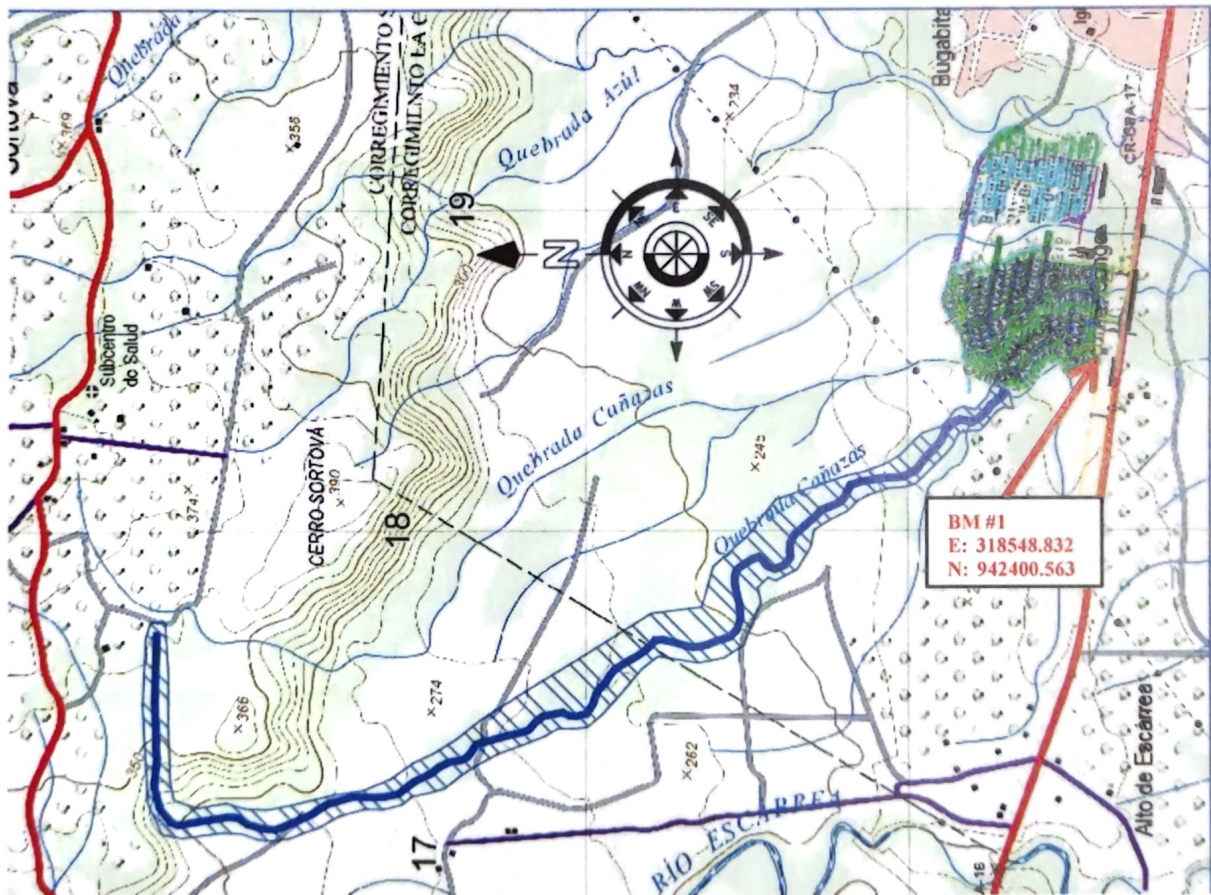


FIG.3. Área de Drenaje (Fuente: Satelital)

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006.023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

B. CRITERIO DE DISEÑO

✦ APLICACIÓN DEL MÉTODO RACIONAL DE DISEÑO

Para determinar el caudal máximo que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés.
- Se elige el coeficiente de escorrentía para la zona en estudio.
- Se calcula el tiempo de concentración de la cuenca.
- Se calcula la intensidad de lluvia para un determinado periodo de retorno elegido para el diseño.
- Se calcula el caudal para la cuenca en estudio.

C. METODO RACIONAL DE DISEÑO

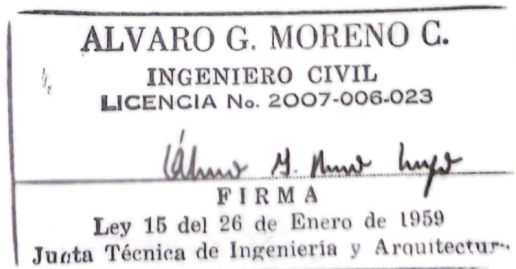
a. Tiempo de concentración

Para el Cálculo de la Área de Drenaje para el punto en estudio, se utilizaron las plantas de levantamientos topográficos, complementadas con mosaicos del área. El tiempo de concentración es el tiempo que demora la gota más alejada en llegar al punto en donde se encuentra ubicado el proyecto. Para este diseño se utilizó un tiempo concentración basado en la siguiente formula de Kirpick:

$$T_c = \left(\frac{0.871 L^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

Donde, L, longitud en Km

ΔH , diferencia de altura



b. La intensidad de lluvia

Es el caudal de agua que pasa una determinada superficie, es decir, el volumen de agua caído por unidad de tiempo y superficie. Se mide habitualmente en mm/hora o in/hora. En Panamá el Ministerio de Obras Publicas especifica de diferentes intensidades de para diferentes periodos de retorno. Como estamos realizando un estudio hidrológico se debe de utilizar un periodo de retorno de 50 años. Para dicho periodo de retorno el manual del M.O.P. específica para la cuenca del pacifico la siguiente fórmula de cálculo de la intensidad de lluvia:

La expresión que se utiliza es:

$$I_{50 \text{ años}} = \frac{370}{33 + T_c} \times 25.4$$

donde, I, intensidad de lluvia (mm/hora)

Tc, Tiempo de concentración en minutos

c. Coeficiente de escorrentía

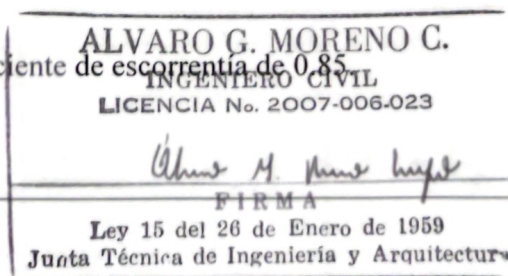
Del agua de lluvia que cae sobre la superficie de un terreno, una parte se evapora, otra discurre por la superficie (escorrentía) y otra penetra en el terreno (infiltración). Se define como coeficiente de escorrentía C, de una superficie, al cociente del caudal que discurre por dicha superficie QE, en relación con el caudal total precipitado QT. Se conoce como coeficiente de escorrentía a la relación entre el índice de escorrentía y la precipitación anual. Para Panamá el Ministerio de Obras Publicas exige la utilización de siguientes valores mínimos de C:

C= 0.85 Para diseños pluviales en áreas suburbanas y en rápido crecimiento.

C= 0.90@1.00 Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas.

C= 1.00 Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas.

Para este diseño usaremos un coeficiente de escorrentía de 0.85.



- d. El método racional se utiliza en hidrología para determinar el Caudal Instantáneo Máximo de descarga de una cuenca hidrográfica. Se entiende por cuenca hidrográfica, cuenca de drenaje al espacio delimitado por la unión de todas las cabeceras que forman el río principal o el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

La fórmula básica del método racional es:

$$Q = \frac{C I A}{360}$$

donde Q, caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, (m³/seg.)

C, coeficiente esorrentía, 0.85.

I, intensidad de lluvia, (mm/hora).

A, área de drenaje, (Hectáreas).

- e. Para determinar la capacidad de las secciones se utilizara la fórmula de Manning.
Por medio de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

en donde,

Q, caudal en el canal (m³/seg).

n, es el coeficiente de rugosidad del material del canal(para tierra n = 0.03).

A, es el área hidráulica de la sección transversal del canal(m²).

R, es el radio hidráulico (m).

S, es la pfinaliente en m/m.

Las capacidades de las secciones están calculadas en base a un tirante de 80% de la altura.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

D. 4.1 CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Características de la Quebrada Sin Nombre

Forma sinuosa, de terreno con vegetación moderada.

Área de drenaje calculada según mosaicos del Instituto geográfico Tommy Guardia es de:

0.405 km² = 40.48 Has

Coefficiente de escorrentía: 0.85 debido a la poca población según manual del MOP

Intensidad de lluvia para 1:50 años según manual del MOP

TIEMPO DE CONCENTRACION

$$T_c = \left(\frac{0.866 \times L^3}{\Delta H} \right)^{0.385} \times 60$$

$$T_c = (0.866 \times 7.64^3 / 131.50)^{0.385} \times 60 = 90.84 \text{ min}$$

INTENSIDAD DE LLUVIA

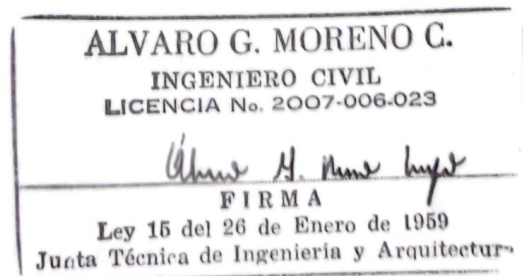
$$i_{50} = \frac{370}{33 + T_c} \times 25.4$$

$$I_{50} = (370 / 33 + 90.84) \times 25.4 = 75.94 \text{ mm/hr}$$

CALCULO DE CAUDAL

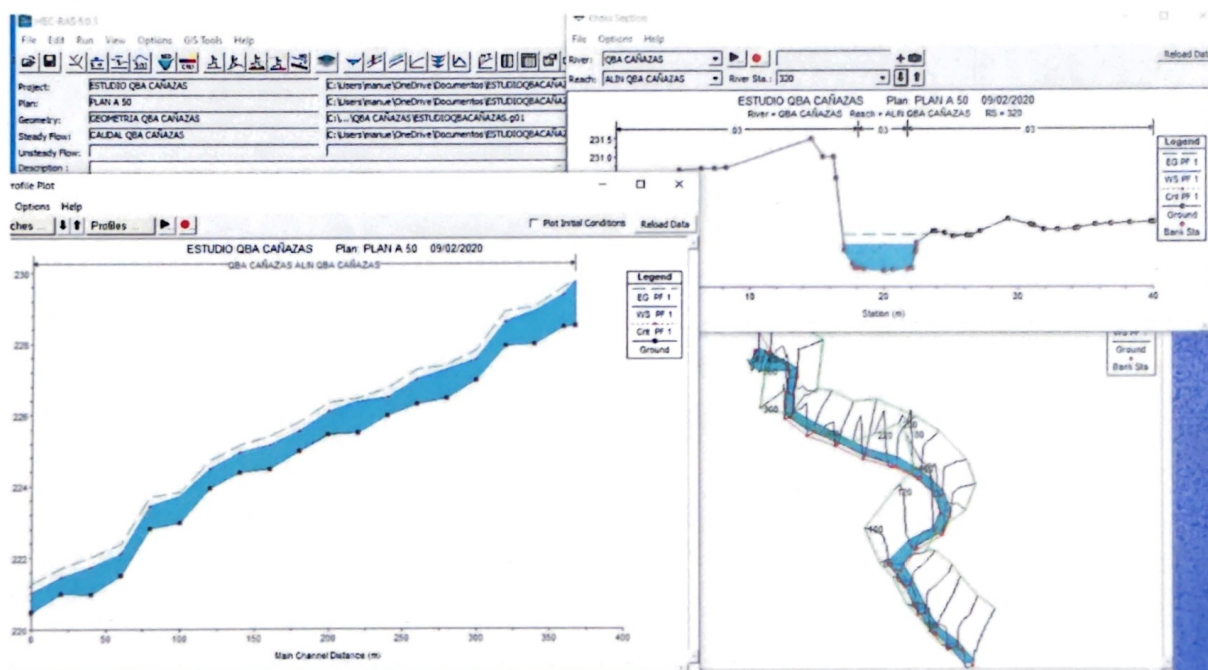
$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

$$Q = (0.85 \times 75.946 \times 40.48) / 360 = 7.26 \text{ m}^3/\text{s}$$



I. ANÁLISIS DE QUEBRADA UTILIZANDO SOFTWARE HEC-RAS.

HEC-RAS es un modelo de dominio público desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. (US Army Corps of Engineers), surge como evolución del conocido y ampliamente utilizado HEC-2, con varias mejoras con respecto a éste, entre las que destaca la interfaz gráfica del usuario que facilita las labores de pre-proceso y post-proceso, así como la posibilidad de intercambio de datos con el sistema de información geográfica ArcGIS mediante HEC-GeoRAS. El modelo numérico incluido en este programa permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre.



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

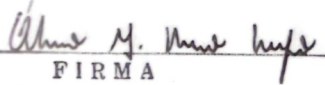
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

1. ANÁLISIS DEL CAUCE DE QBA. SIN NOBRE

Para este análisis utilizaremos el caudal calculado con el Método Racional para el cauce de la Quebrada Sin Nombre.

El análisis tiene su inicio en la estación 0k+000 hasta la estación 0k+367.48 dando una longitud de análisis de 367.48 metros que recorre la Qba. Cañazas colinda con el Proyecto Villas de Santa Clara. Para la simulación en el programa se computaron 20 secciones que están separadas aproximadamente a 20 metros.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023


FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

OPERACIONES MATEMÁTICAS

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$TC = \left(\frac{0.866(L)^3}{H} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = \left(\frac{0.866 (7.64)^3}{131.50} \right)^{0.385} \times 60$$

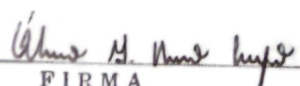
$$TC = \left(\frac{386.18}{131.50} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = (02.937)^{0.385} \times 60$$

$$TC = 1.514 \times 60$$

$$TC = 90.84 \text{ min}$$

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023


FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

INTENSIDAD DE LLUVIA EN 50 AÑOS

$$I_{50} = \left(\frac{370}{33 + TC} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = \left(\frac{370}{33 + 90.84} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = \left(\frac{370}{123.84} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = 2.99 \times 25.4$$

$$I_{50} = 75.946 \text{ mm/h}$$

CAUDAL METODO RACIONAL:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

$$Q = \frac{0.85 \times 75.946 \times 40.48}{360} = m^3/S$$

$$Q = \frac{2,613.40}{360} = m^3/S$$

$$Q = 7.26 \text{ m}^3/S$$

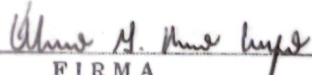
ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006.023  FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
--

TABLA DE REFERENCIA DE ALTURAS ENTRE NIVELES EXISTENTES Y
NIVELES SEGUROS DE TERRACERIA
PARA QBA. SIN NOMBRE

ESTACION SECCION	ELEV. DE FONDO	N.A. MAX	NIVEL DE TERRACERIA FINAL	NIVEL DE TERRACERIA FINAL
			LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
0+000	220.49	221.02	224.55	
0+020	221.00	221.47	224.31	
0+040	221.05	221.73	224.38	
0+060	221.50	222.10	224.83	
0+080	222.83	223.44	225.24	
0+100	223.01	223.72	225.52	
0+120	223.97	224.47	226.67	
0+140	224.41	224.93	228.33	
0+160	224.50	225.16	227.52	
0+180	224.98	225.54	228.39	
0+200	225.46	226.09	228.98	
0+220	225.65	226.36	229.35	
0+240	225.98	226.50	229.80	
0+260	226.31	227.01	228.84	
0+280	226.53	227.27	229.10	
0+300	226.98	227.55	229.35	
0+320	227.94	228.61	230.41	
0+340	227.99	228.91	231.24	
0+360	228.48	229.37	232.47	
0+367.48	228.49	229.74	232.54	

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

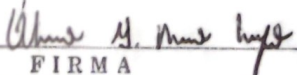
Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

RESULTADOS

- 1) Se recomienda mantener el canal natural limpio para garantizar el flujo sin interrupciones de las crecientes y la no-interferencia con las estructuras a construir.
- 2) El esquema muestra una sección natural no revestido, de la misma pendiente y sección que el canal natural, conformado a una geometría trapezoidal tal como muestra la sección promedio de la quebrada.
- 3) Para la demarcación de la servidumbre pluvial se recomienda un retiro mínimo de 10.00 metros sobre el nivel superior del borde del río.
- 4) Se pudo observar que el nivel de terreno está muy por encima del 1.80mts del nivel máximo de aguas, lo cuales nos indica que no hay peligro alguno de inundación.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023


FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

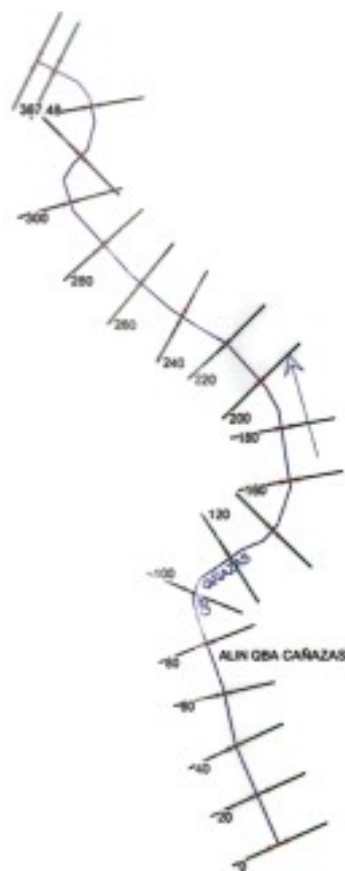
ANEXOS

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

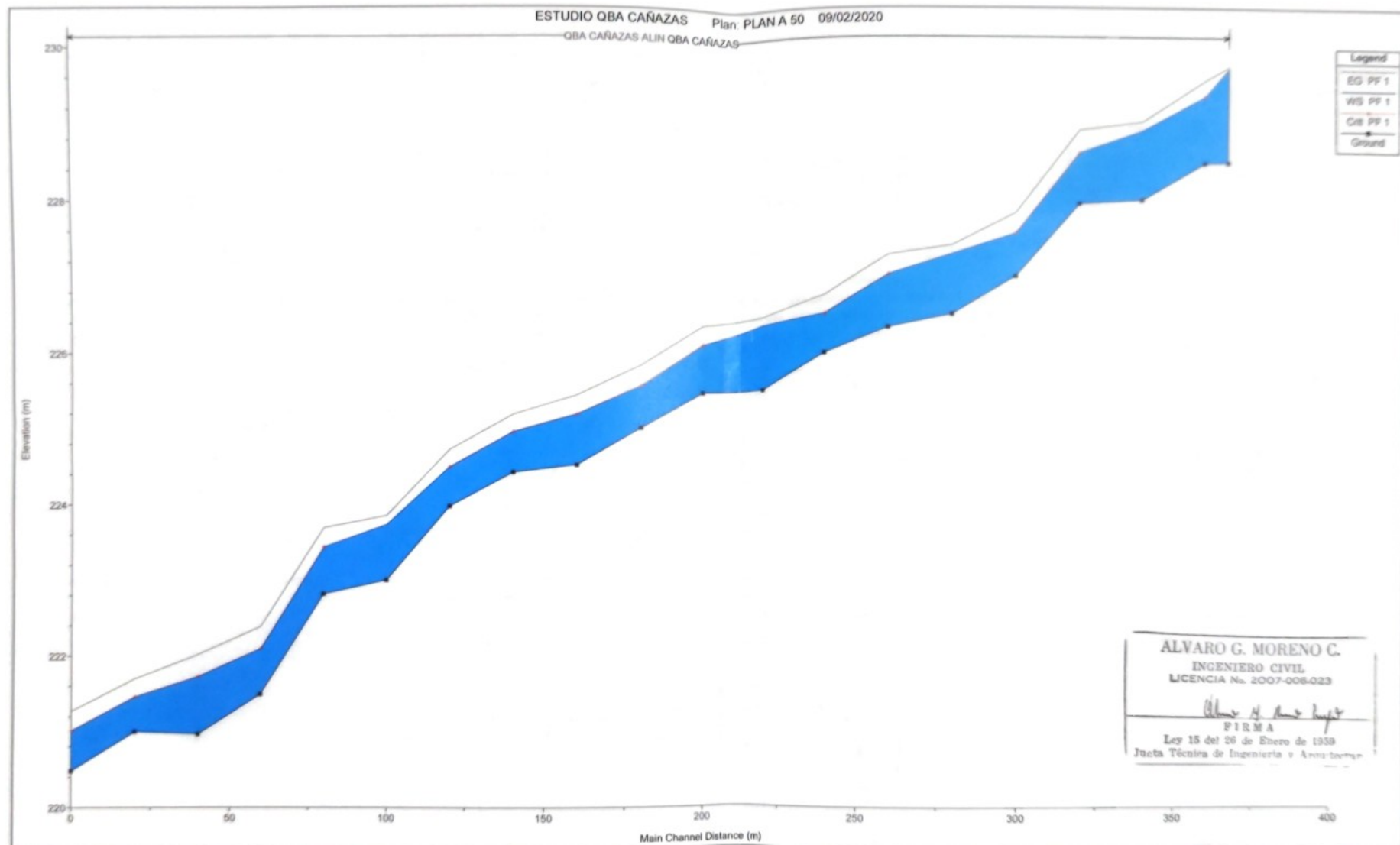
Alvaro G. Moreno C.

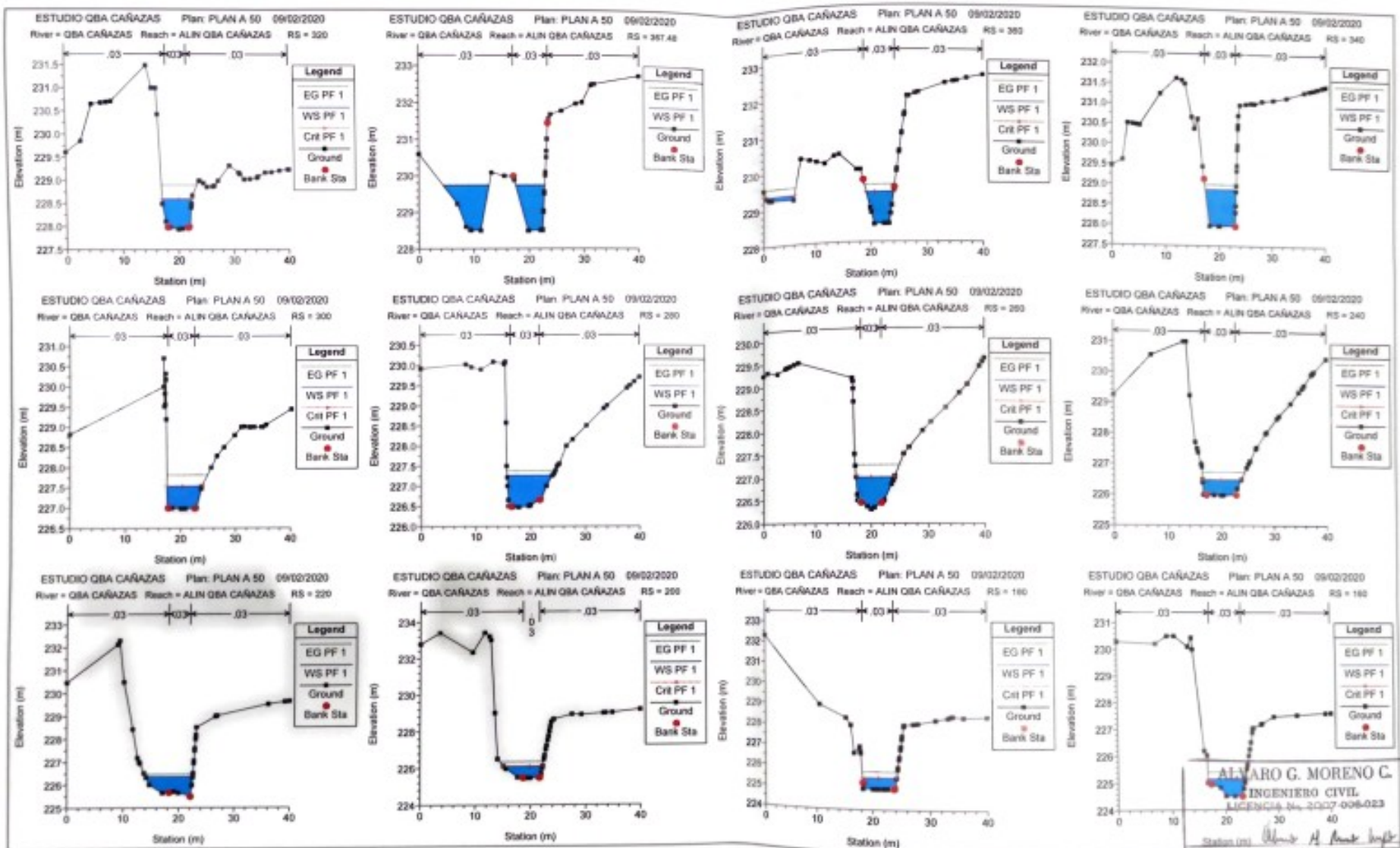
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA N.º 2007-008-023
 FIRMA
 Ley 15 del 25 de Enero de 1998
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

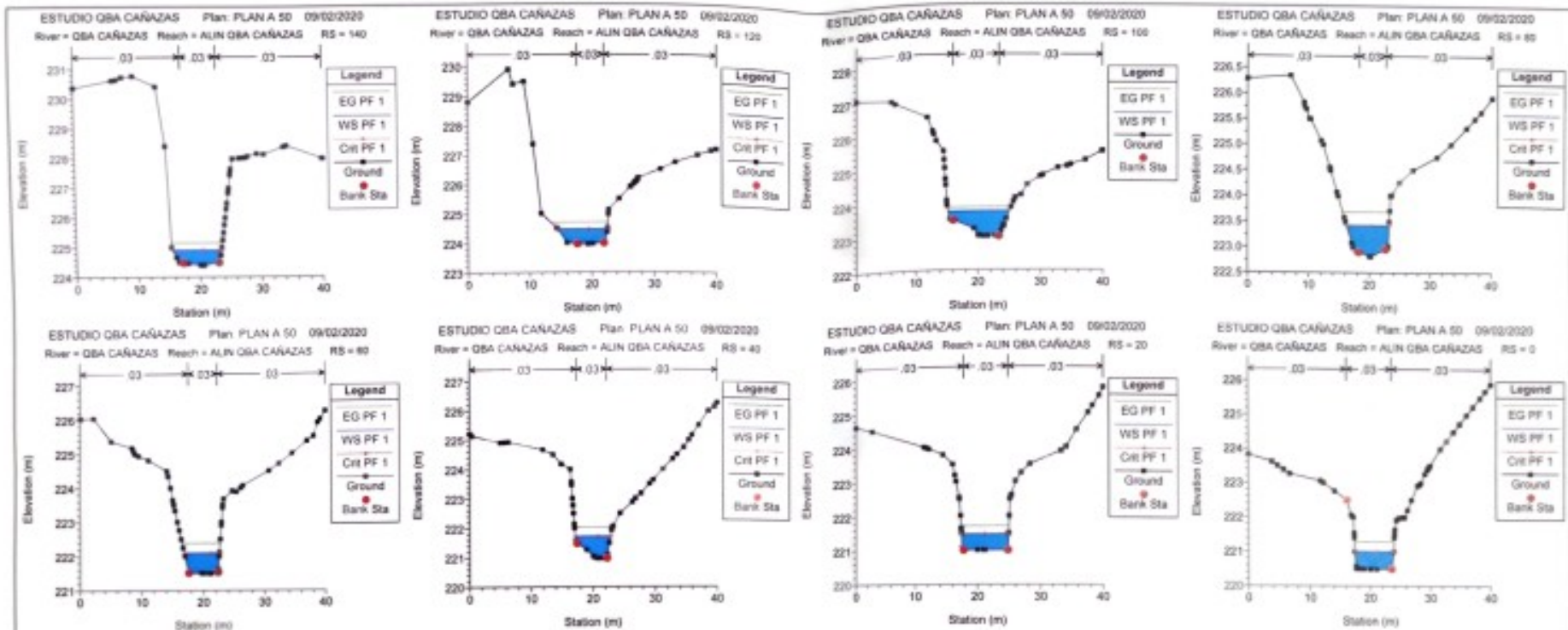




ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIADO No. 2007-006-023

FECHA

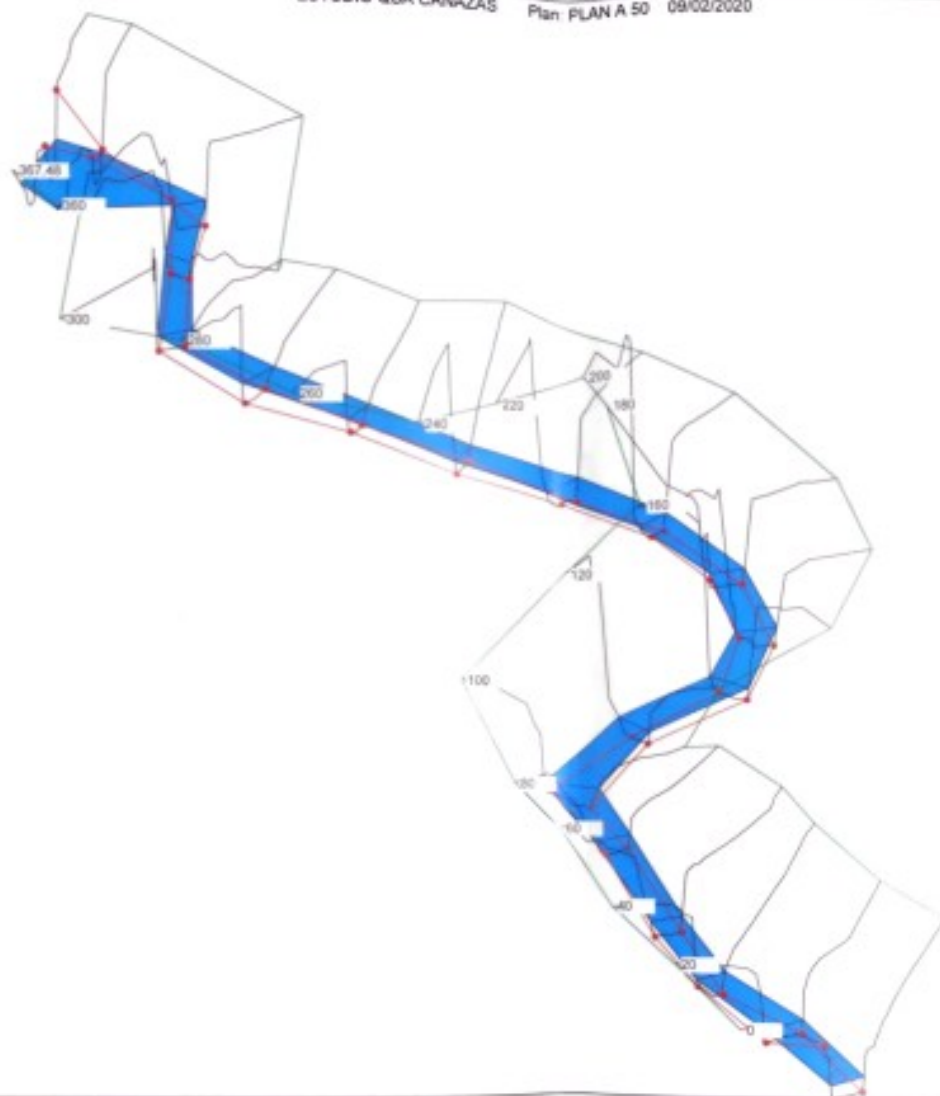
Ley 18 del 26 de Enero de 1999
Jurta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 10 de Enero de 1969
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HEC-RAS Plan PLAN A 50 River QBA CAÑAZAS Reach ALIN QBA CAÑAZAS Profile PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
ALIN QBA CAÑAZAS	367.48	PF 1	7.26	228.48	229.74		229.76	0.000597	0.68	11.11	13.66	0.22
ALIN QBA CAÑAZAS	360	PF 1	7.26	228.48	229.37	229.37	229.57	0.007553	2.06	3.95	10.48	0.80
ALIN QBA CAÑAZAS	340	PF 1	7.26	227.99	228.91		229.03	0.002853	1.52	4.85	5.79	0.53
ALIN QBA CAÑAZAS	320	PF 1	7.26	227.94	228.61	228.61	228.91	0.010417	2.55	3.13	5.41	1.01
ALIN QBA CAÑAZAS	300	PF 1	7.26	226.98	227.55	227.55	227.82	0.011229	2.39	3.25	6.38	1.02
ALIN QBA CAÑAZAS	280	PF 1	7.26	226.47	227.27		227.39	0.003291	1.58	5.12	8.36	0.58
ALIN QBA CAÑAZAS	260	PF 1	7.26	226.30	227.01	227.01	227.26	0.009918	2.43	3.40	6.62	0.98
ALIN QBA CAÑAZAS	240	PF 1	7.26	225.98	226.50	226.50	226.74	0.011123	2.25	3.43	7.36	1.00
ALIN QBA CAÑAZAS	220	PF 1	7.26	225.50	226.36		226.47	0.003295	1.55	5.28	8.52	0.58
ALIN QBA CAÑAZAS	200	PF 1	7.26	225.46	226.09	226.09	226.34	0.010209	2.46	3.43	7.00	1.00
ALIN QBA CAÑAZAS	180	PF 1	7.26	224.98	225.54	225.54	225.81	0.011665	2.34	3.19	6.03	1.01
ALIN QBA CAÑAZAS	160	PF 1	7.26	224.48	225.18	225.18	225.41	0.011091	2.25	3.38	7.11	1.00
ALIN QBA CAÑAZAS	140	PF 1	7.26	224.39	224.93	224.93	225.18	0.011173	2.20	3.52	7.92	1.00
ALIN QBA CAÑAZAS	120	PF 1	7.26	223.95	224.47	224.47	224.70	0.011467	2.26	3.52	8.05	1.02
ALIN QBA CAÑAZAS	100	PF 1	7.26	222.99	223.72		223.84	0.004729	1.55	4.93	9.82	0.66
ALIN QBA CAÑAZAS	80	PF 1	7.26	222.61	223.44	223.44	223.69	0.010824	2.35	3.36	6.97	1.00
ALIN QBA CAÑAZAS	60	PF 1	7.26	221.49	222.10	222.10	222.39	0.010393	2.41	3.15	5.70	0.99
ALIN QBA CAÑAZAS	40	PF 1	7.26	220.97	221.73	221.73	222.02	0.010817	2.42	3.14	5.72	1.01
ALIN QBA CAÑAZAS	20	PF 1	7.26	221.00	221.47	221.47	221.70	0.011614	2.16	3.45	7.48	1.01
ALIN QBA CAÑAZAS	0	PF 1	7.26	220.48	221.02	221.02	221.27	0.011844	2.26	3.27	6.51	1.00

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-004-023

[Firma]
FIRMA

Ley 18 del 26 de Enero de 1988
Junta Técnica de Ingeniería - Constructores

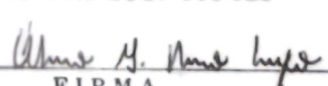
Estudio Hidrológico Drenaje Pluvial



PROYECTO:
Urbanización Villas Santa de Santa Clara
UBICACION:
Corregimiento Bugaba, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí.
PROPIETARIO:
Inmobiliaria B.G., S.A.
PREPARADO POR:

Ing. Álvaro Moreno
Id. # 2007-006-023

OCTUBRE 2020

ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

1.1 Descripción de la Cuenca del Río Escarrea

Esta área está calculada en base las hojas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia del área de Chiriquí (Hoja 3641 I SW) que se encuentra en una escala de 1:50000. Para mayor precisión para el cálculo de la cuenca se utilizó una escala 1:25000.

La cuenca es menor a 250 hectáreas, por lo tanto, el Método Racional de Diseño es el recomendado para la estimación del caudal como se indica en el Manual de Aprobación de Planos del Ministerio de Obras Públicas (2003) para el análisis hidráulico del afluente (Drenaje Pluvial).

La Drenaje Pluvial se encuentra ubicada al Este de la cuenca del Río Escarrea, específicamente en las coordenadas $8^{\circ}31'33.71''$ Latitud Norte y $82^{\circ}38'45.80''$ Longitud Oeste.

La Drenaje Pluvial tiene una longitud de 0.328 kilómetros y un área de drenaje de 0.049 km². Su conformación topográfica inicia con una elevación de 234.00 m.n.m.m y en su desembocadura con una elevación de 231.50 m.n.m.m

El área de drenaje objeto de este estudio, comprende el área que afecta directamente al proyecto en estudio y el cual podemos apreciar en la Fig. 2

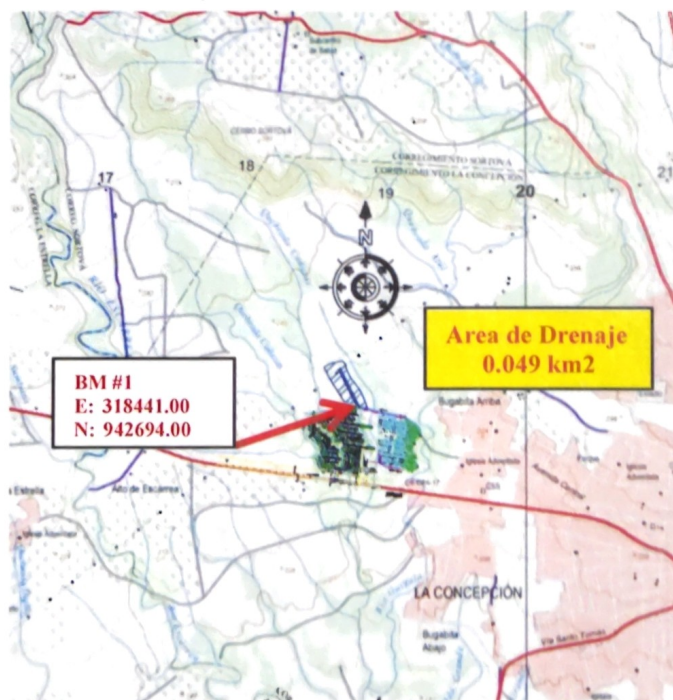


FIG.1. Ubicación del Proyecto, Área de Drenaje. Fuente: Tommy Guardia
Escala: 1:25,000

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

1.2 Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 104

En la Tabla No. 1 se observan todas las estaciones de la Cuenca de Río Escarrea, pero con referencia a esta la subcuencas más cercana al área de estudio son los números 104-01-01 denominada MADRONA

Tabla 1
Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 104

Número	Río	Lugar	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Área de Drenaje	Fecha Inicio	Fecha Final	Operada por
104-01-01	ESCARREA	MADRONA	CHIRIQUI	Cv	95	8° 28' 00"	82° 38' 00"	135	1/06/1976	1/04/1981	E.T.E.S.A.

Tipo de Estación

Cv Estacion hidrológica Convencional
 Al Estacion Hidrológica Automática
 Mx Estacion Hidrológica Mixta

Datos de la estación hidrológica en el río Escárrea

Estación No.	104-01-01
Río	Escárrea
Lugar	Madroñal
Elevación (msnm)	95
Latitud	8°28'00"
Longitud	82°38'00"
Años de Registro	5
Fecha Inicial	1/06/76
Fecha Final	1/04/81

Fuente: Dep. HidroMeteorología - Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. - ETESA.

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

2.0 Precipitación y Clima del Área de Estudio

En el área objeto de estudio, el clima es predominantemente tropical, caracterizado por lluvias copiosas todo el año. La temperatura media anual es de 26.5 °C aproximadamente, oscilando entre 17 y 36 °C; la precipitación promedio anual es de 4,500 mm oscilando entre 3,500mm y 8,000 mm, como se aprecia la Tabla 2.

TABLA 2. Precipitaciones del la Cuenca 104

Datos de la precipitación. Estación meteorológica ubicada en Cuesta de Piedra (104-001) Año de registro 1968-2011. (43 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	252.8	258.6	404.9	618.3	1,208.6	1138.7	1155.1	1485.6	1203.3	1577.8	988	689
Promedio (mm)	85.4	56.1	131.6	297.7	731.3	678.1	496.6	742.3	828.5	857.7	578.7	204

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

Datos de precipitación. estación meteorológica ubicada en La Concepción (104-004). Año de registro 1972-2011. (39 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	230.9	131.1	211.5	380.9	526.1	509.7	695.7	788.4	926.3	953.5	752.3	265
Promedio (mm)	72.6	53.1	84.1	170.5	415.6	414.7	401.4	492.8	459.6	606.4	445.3	108

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1969
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Datos de Precipitación. Estación meteorológica ubicada en Santa Gallo (104-005). Años de registro 2000-2011. (11 años operando).

Precipitación	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima (mm)	53.3	68.1	126.3	179.6	289.9	312.2	300.8	376.5	683.7	580.6	495.1	128
Promedio (mm)	22.4	26	39.5	112	205.8	154.8	243.7	279.1	304.4	390.4	257	57.9

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

Cuadro: 50. Características geomorfológicas de la cuenca hidrográfica en estudio.

Característica Geomorfológica	Río Escárrea (104)
Área de Drenaje (km ²)	373
Longitud del Cauce Principal (km)	81.0
Elevación Máxima (msnm)	1,433 ³⁸
Caudal Medio (m ³ /s)	13.1

Fuente de Datos: Dep. Hidrometeorología - ETESA

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

MEMORIA DE SISTEMA PLUVIAL

A. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Proyecto que estamos sometiendo finalmente para su **APROBACIÓN** y consideración se ha nombrado como **"Residencial Villas de Santa Clara"** y el mismo será construido en un globo de terreno de **16Has + 4,654.34 m²**, que se encuentra localizado en el sector de , corregimiento Chiriquí, distrito de David, provincia de Chiriquí en las coordenadas UTM 355925.11 E, 931394.25 N.

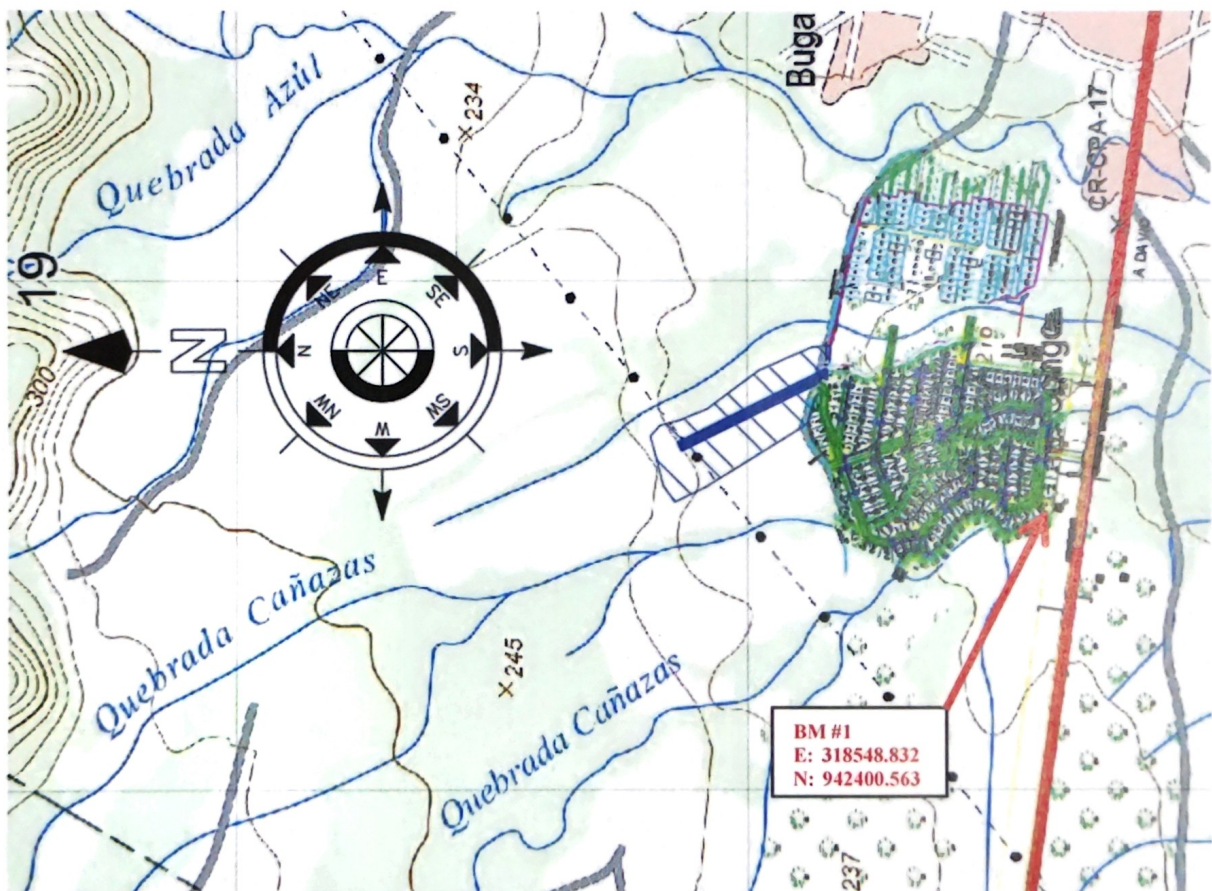


FIG.3. Área de Drenaje (Fuente: Satelital)

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

B. CRITERIO DE DISEÑO

🚧 APLICACIÓN DEL MÉTODO RACIONAL DE DISEÑO

Para determinar el caudal máximo que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés.
- Se elige el coeficiente de escorrentía para la zona en estudio.
- Se calcula el tiempo de concentración de la cuenca.
- Se calcula la intensidad de lluvia para un determinado periodo de retorno elegido para el diseño.
- Se calcula el caudal para la cuenca en estudio.

C. METODO RACIONAL DE DISEÑO

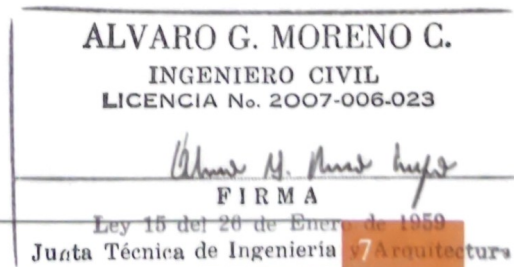
a. Tiempo de concentración

Para el Cálculo de la Área de Drenaje para el punto en estudio, se utilizaron las plantas de levantamientos topográficos, complementadas con mosaicos del área. El tiempo de concentración es el tiempo que demora la gota más alejada en llegar al punto en donde se encuentra ubicado el proyecto. Para este diseño se utilizó un tiempo concentración basado en la siguiente formula de Kirpick:

$$T_c = \left(\frac{0.871 L^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

Donde, L, longitud en Km

ΔH , diferencia de altura



b. La intensidad de lluvia

Es el caudal de agua que pasa una determinada superficie, es decir, el volumen de agua caído por unidad de tiempo y superficie. Se mide habitualmente en mm/hora o in/hora. En Panamá el Ministerio de Obras Publicas especifica de diferentes intensidades de para diferentes periodos de retorno. Como estamos realizando un estudio hidrológico se debe de utilizar un periodo de retorno de 50 años. Para dicho periodo de retorno el manual del M.O.P. específica para la cuenca del pacifico la siguiente fórmula de cálculo de la intensidad de lluvia:

La expresión que se utiliza es:

$$I_{50 \text{ años}} = \frac{370}{33 + T_c} \times 25.4$$

donde, I, intensidad de lluvia (mm/hora)

Tc, Tiempo de concentración en minutos

c. Coeficiente de escorrentía

Del agua de lluvia que cae sobre la superficie de un terreno, una parte se evapora, otra discurre por la superficie (escorrentía) y otra penetra en el terreno (infiltración). Se define como coeficiente de escorrentía C, de una superficie, al cociente del caudal que discurre por dicha superficie QE, en relación con el caudal total precipitado QT. Se conoce como coeficiente de escorrentía a la relación entre el índice de escorrentía y la precipitación anual. Para Panamá el Ministerio de Obras Publicas exige la utilización de siguientes valores mínimos de C:

C= 0.85 Para diseños pluviales en áreas suburbanas y en rápido crecimiento.

C= 0.90@1.00 Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas.

C= 1.00 Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas

<p>ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023</p> <p><i>Alvaro G. Moreno C.</i></p> <p>FIRMA</p> <p>Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</p>

Para este diseño usaremos un coeficiente de escorrentía de 0.85.

- d. El método racional se utiliza en hidrología para determinar el Caudal Instantáneo Máximo de descarga de una cuenca hidrográfica. Se entiende por cuenca hidrográfica, cuenca de drenaje al espacio delimitado por la unión de todas las cabeceras que forman el río principal o el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

La fórmula básica del método racional es:

$$Q = \frac{C I A}{360}$$

donde Q, caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, (m³/seg.)

C, coeficiente escorrentía, 0.85.

I, intensidad de lluvia, (mm/hora).

A, área de drenaje, (Hectáreas).

- e. Para determinar la capacidad de las secciones se utilizara la fórmula de Manning.

Por medio de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

en donde,

Q, caudal en el canal (m³/seg).

n, es el coeficiente de rugosidad del material del canal(para tierra n = 0.03).

A, es el área hidráulica de la sección transversal del canal(m²).

R, es el radio hidráulico (m).

S, es la pfinaliente en m/m.

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Las capacidades de las secciones están calculadas en base a un tirante de 80% de la altura.

D. 4.1 CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Características de la Quebrada Sin Nombre

Forma sinuosa, de terreno con vegetación moderada.

Área de drenaje calculada según mosaicos del Instituto geográfico Tommy Guardia es de:

$$0.049 \text{ km}^2 = 4.95 \text{ Has}$$

Coeficiente de escorrentía: 0.85 debido a la poca población según manual del MOP

Intensidad de lluvia para 1:50 años según manual del MOP

TIEMPO DE CONCENTRACION

$$T_c = \left(\frac{0.866 \times L^3}{\Delta H} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = (0.866 \times 0.328^3 / 2.50)^{0.385} \times 60 = 10.92 \text{ min}$$

INTENSIDAD DE LLUVIA

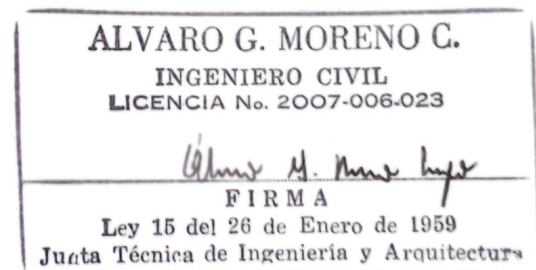
$$i_{50} = \frac{370}{33 + T_c} \times 25.4$$

$$I_{50} = (370 / 33 + 10.92) \times 25.4 = 214.88 \text{ mm/hr}$$

CALCULO DE CAUDAL

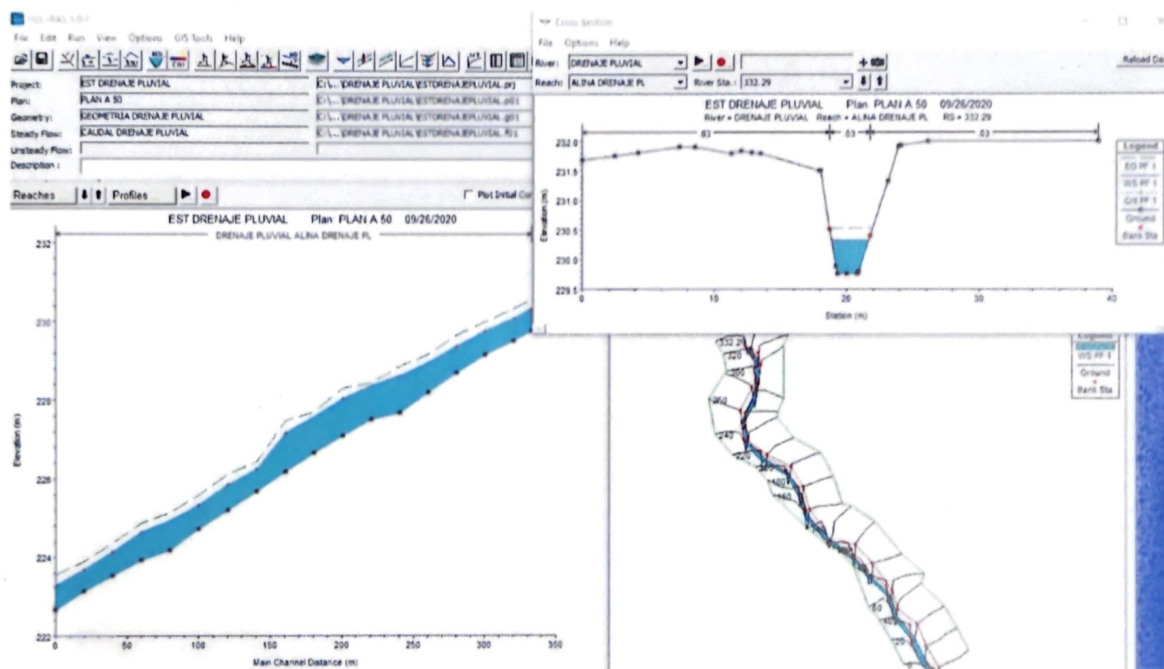
$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

$$Q = (0.85 \times 214.88 \times 4.958) / 360 = 2.51 \text{ m}^3/\text{s}$$



I. ANÁLISIS DE QUEBRADA UTILIZANDO SOFTWARE HEC-RAS.

HEC-RAS es un modelo de dominio público desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. (US Army Corps of Engineers), surge como evolución del conocido y ampliamente utilizado HEC-2, con varias mejoras con respecto a éste, entre las que destaca la interfaz gráfica del usuario que facilita las labores de pre-proceso y post-proceso, así como la posibilidad de intercambio de datos con el sistema de información geográfica ArcGIS mediante HEC-GeoRAS. El modelo numérico incluido en este programa permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre.



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

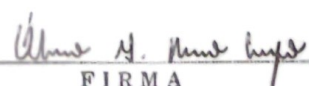
Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

1. ANÁLISIS DEL CAUCE DE QBA. SIN NOBRE

Para este análisis utilizaremos el caudal calculado con el Método Racional para el cauce de la Quebrada Sin Nombre.

El análisis tiene su inicio en la estación 0k+000 hasta la estación 0k+332.29 dando una longitud de análisis de 332.29 metros que recorre el Drenaje Pluvial colinda con el Proyecto Villas de Santa Clara. Para la simulación en el programa se computaron 18 secciones que están separadas aproximadamente a 20 metros.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

OPERACIONES MATEMÁTICAS

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$TC = \left(\frac{0.866(L)^3}{H} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = \left(\frac{0.866(0.328)^3}{2.50} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = \left(\frac{0.030}{2.50} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = (0.012)^{0.385} \times 60$$

$$TC = 0.182 \times 60$$

$$TC = 10.92 \text{ min}$$

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

INTENSIDAD DE LLUVIA EN 50 AÑOS

$$I_{50} = \left(\frac{370}{33 + tc} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = \left(\frac{370}{33 + 10.92} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = \left(\frac{370}{43.92} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = 8.46 \times 25.4$$

$$I_{50} = 214.88 \text{ mm/h}$$

CAUDAL METODO RACIONAL:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

$$Q = \frac{0.85 \times 214.88 \times 4.958}{360} = m^3/S$$

$$Q = \frac{905.57}{360} = m^3/S$$

$$Q = 2.51 \text{ m}^3/S$$

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

TABLA DE REFERENCIA DE ALTURAS ENTRE NIVELES EXISTENTES Y
NIVELES SEGUROS DE TERRACERIA
PARA QBA. SIN NOMBRE

ESTACION SECCION	ELEV. DE FONDO	N.A. MAX	NIVEL DE TERRACERIA FINAL	NIVEL DE TERRACERIA FINAL
			LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
0+000	222.66	223.29	225.48	
0+020	223.14	223.69	226.13	
0+040	223.54	224.14	226.50	
0+060	223.94	224.69	227.00	
0+080	224.19	224.94	227.15	
0+100	224.72	225.32	228.06	
0+120	225.20	225.84	228.43	
0+140	225.68	226.23	228.78	
0+160	226.18	227.16	229.25	
0+180	226.66	227.56	229.36	
0+200	227.09	228.02	229.82	
0+220	227.50	228.27	230.07	
0+240	227.67	228.61	230.41	
0+260	228.19	228.95	230.75	
0+280	228.70	229.37	231.17	
0+300	229.16	229.74	231.54	
0+320	229.50	230.06	231.86	
0+332.29	229.76	230.32	232.12	

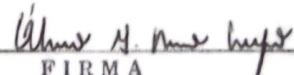
ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

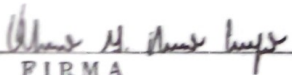
RESULTADOS

- 1) Se recomienda mantener el canal natural limpio para garantizar el flujo sin interrupciones de las crecientes y la no-interferencia con las estructuras a construir.
- 2) El esquema muestra una sección natural no revestido, de la misma pendiente y sección que el canal natural, conformado a una geometría trapezoidal tal como muestra la sección promedio de la quebrada.
- 3) Para la demarcación de la servidumbre pluvial se recomienda un retiro mínimo de 10.00 metros sobre el nivel superior del borde del río.
- 4) Se pudo observar que el nivel de terreno está muy por encima del 1.80mts del nivel máximo de aguas, lo cuales nos indica que no hay peligro alguno de inundación.

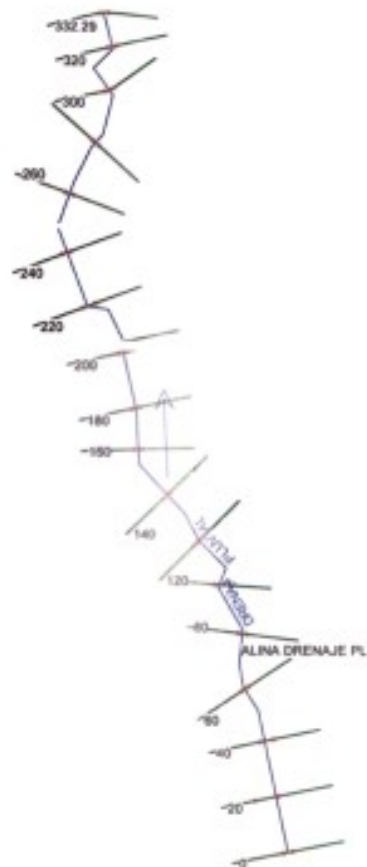
ALVARO G. MORENO G. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023  FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

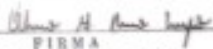
ANEXOS

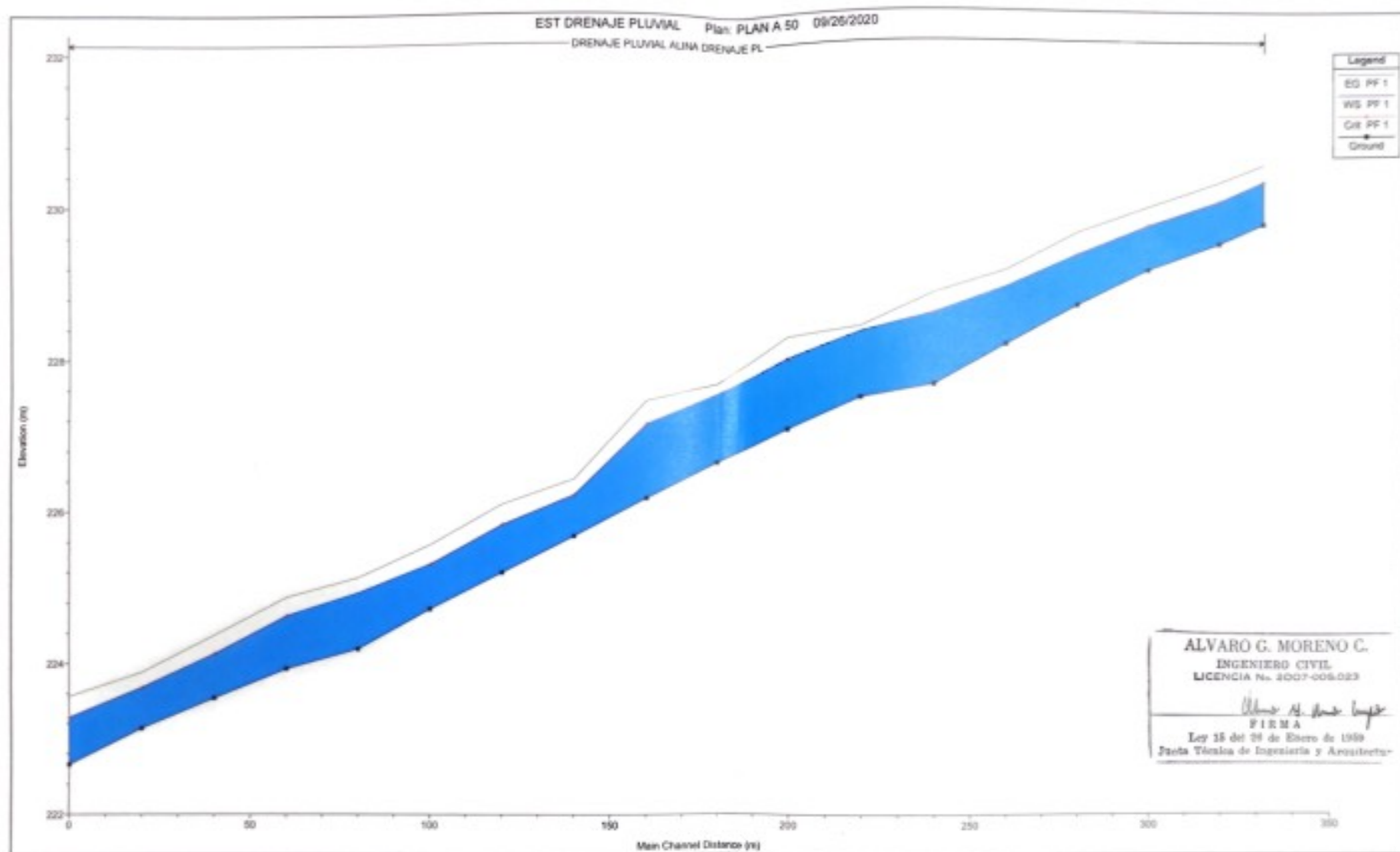
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

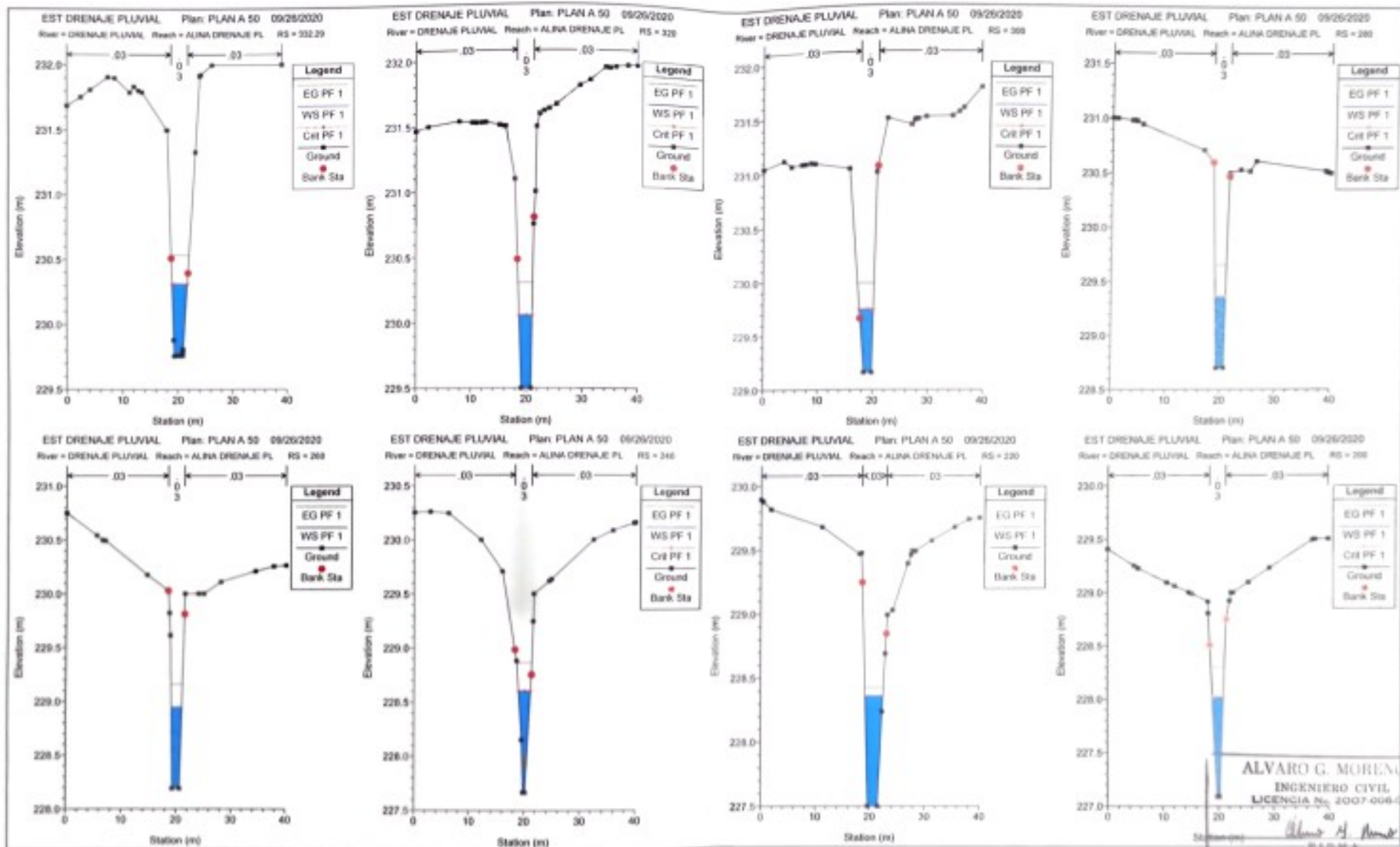

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



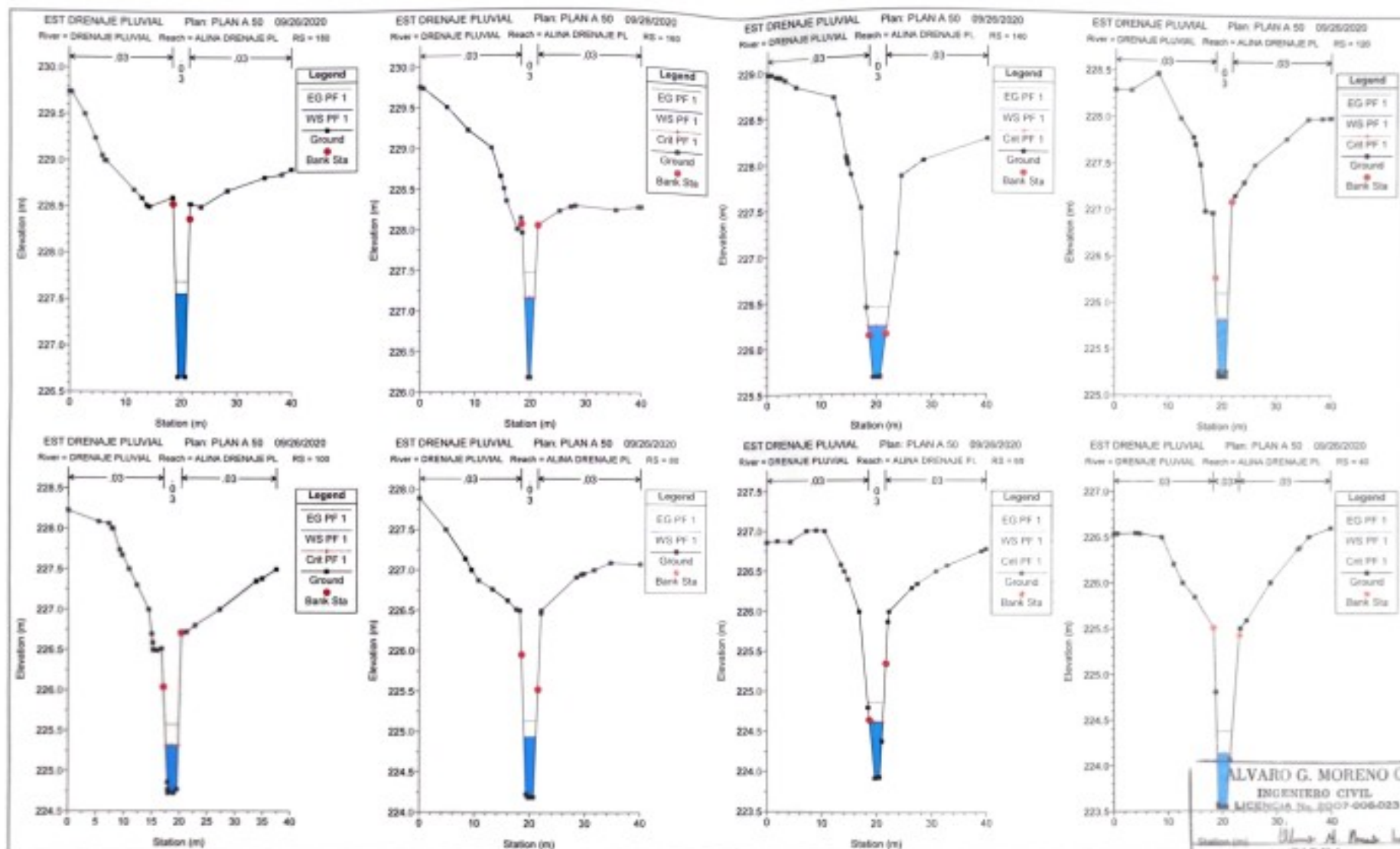
ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006.023

 FIRMA
 Ley 15 del 16 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





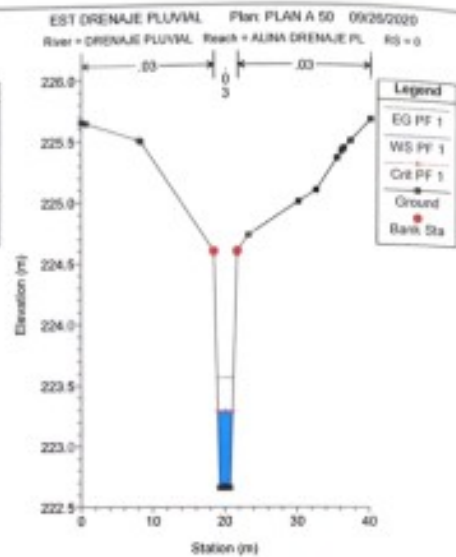
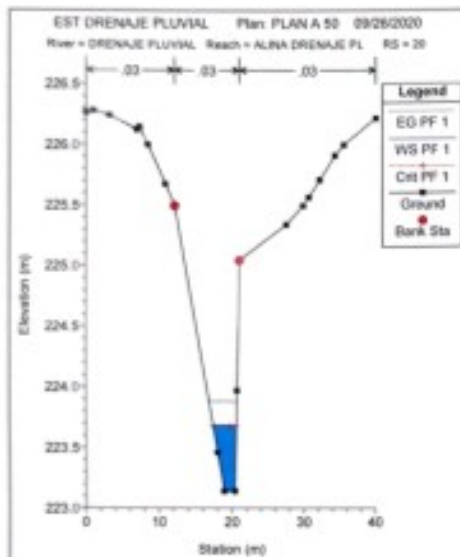
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

120
Ley 18 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ALVARO G. MORENO G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIADO No. 2007-006-023

Ley 15 de 11 de Enero de 1988
Punto Técnico de Ingeniería y Arquitectura

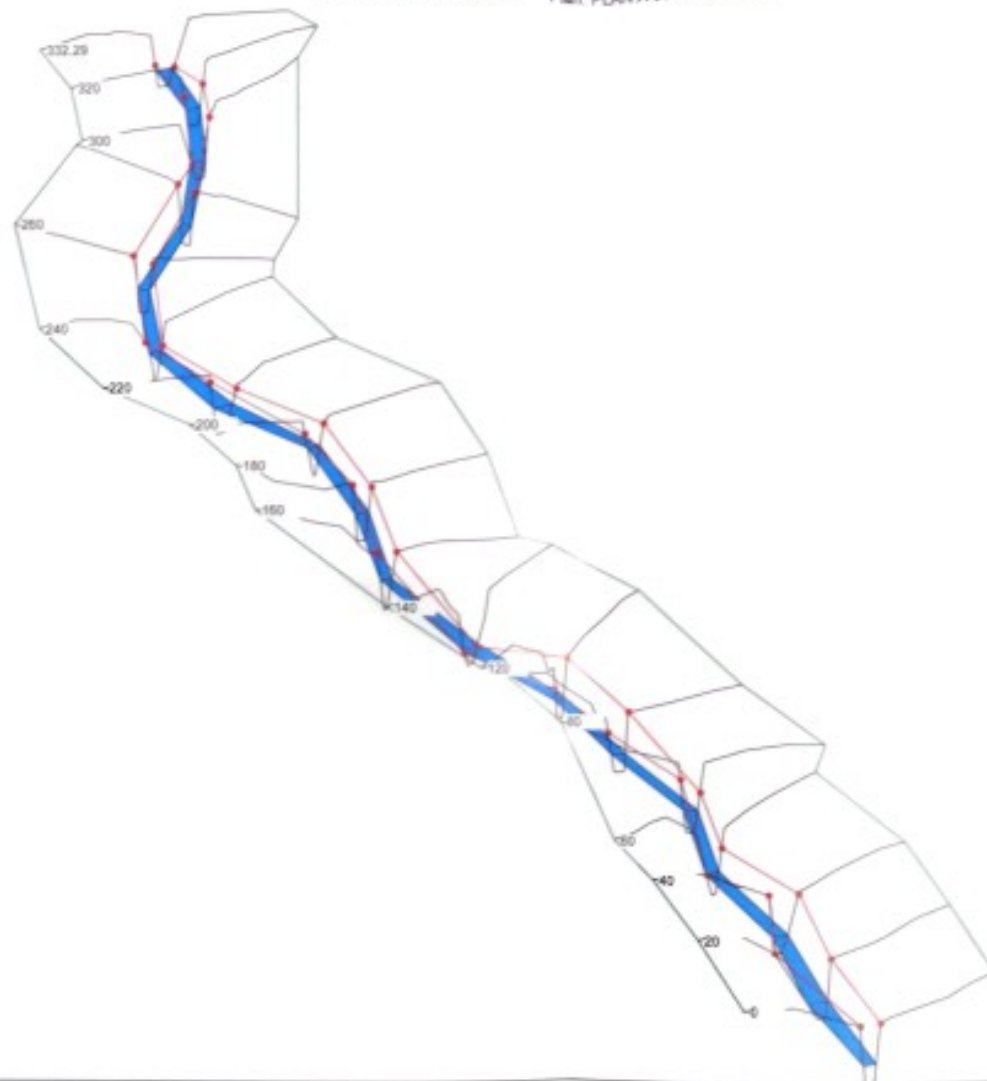


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Exp. 18 del 19 de febrero de 2020
Junta Técnica de Ingeniería - Asesores

EST DRENAJE PLUVIAL Plan: PLAN A 50 09/26/2020



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2007-006-023
Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 16 de Enero de 1959
Festa Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HEC-RAS Plan PLAN A 50 River DRENAJE PLUVIAL Reach ALINA DRENAJE PL Profile PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Cell W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl
ALINA DRENAJE PL	332.29	PF 1	2.51	229.76	230.32	230.32	230.54	0.014346	2.08	1.21	2.78	1.00
ALINA DRENAJE PL	320	PF 1	2.51	229.50	230.06	230.06	230.31	0.015872	2.20	1.14	2.38	1.01
ALINA DRENAJE PL	300	PF 1	2.51	229.16	229.74	229.74	229.98	0.014755	2.17	1.16	2.53	1.00
ALINA DRENAJE PL	280	PF 1	2.51	228.70	229.37	229.37	229.65	0.017760	2.36	1.07	1.91	1.01
ALINA DRENAJE PL	260	PF 1	2.51	228.19	228.95		229.16	0.012093	2.04	1.23	1.93	0.82
ALINA DRENAJE PL	240	PF 1	2.51	227.67	228.61	228.61	228.87	0.017293	2.28	1.11	2.16	1.01
ALINA DRENAJE PL	220	PF 1	2.51	227.50	228.37		228.43	0.002656	1.14	2.21	3.29	0.44
ALINA DRENAJE PL	200	PF 1	2.51	227.09	228.02	228.02	228.30	0.017848	2.34	1.07	1.96	1.01
ALINA DRENAJE PL	180	PF 1	2.51	226.68	227.56		227.69	0.006381	1.61	1.55	2.16	0.81
ALINA DRENAJE PL	160	PF 1	2.51	226.18	227.16	227.16	227.47	0.020099	2.44	1.03	1.71	1.01
ALINA DRENAJE PL	140	PF 1	2.51	225.68	226.23	226.23	226.44	0.012671	2.00	1.27	3.38	0.99
ALINA DRENAJE PL	120	PF 1	2.51	225.20	225.84	225.84	226.11	0.016678	2.29	1.10	2.07	1.01
ALINA DRENAJE PL	100	PF 1	2.51	224.72	225.32	225.32	225.57	0.016171	2.24	1.12	2.21	1.01
ALINA DRENAJE PL	80	PF 1	2.51	224.19	224.94		225.14	0.010785	1.96	1.28	2.13	0.81
ALINA DRENAJE PL	60	PF 1	2.51	223.93	224.64	224.64	224.88	0.019024	2.18	1.15	2.41	1.01
ALINA DRENAJE PL	40	PF 1	2.51	223.54	224.14	224.14	224.38	0.015447	2.17	1.16	2.43	1.01
ALINA DRENAJE PL	20	PF 1	2.51	223.14	223.69	223.69	223.88	0.014372	1.96	1.28	3.21	0.99
ALINA DRENAJE PL	0	PF 1	2.51	222.66	223.29	223.29	223.56	0.017215	2.31	1.09	2.02	1.01

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-005-028

FIRMA
Ley 16 del 26 de Enero de 1999
Justa Técnica de Ingenieros y Arquitectos

5. Informe De Caracterización De Fauna Acuatica

INFORME

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA ACUÁTICA



PROYECTO RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA

Este documento ha sido preparado por:

Biólogo Marcos Ponce

Con la colaboración de:

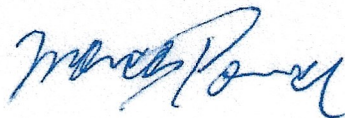
Géminis Vargas e Isamar Ponce

(Macroinvertebrados acuáticos)

Marcos Ponce y Norman Ponce

(Ictiofauna)

Edición: Marcos Ponce e Isamar Ponce



CIENCIAS BIOLÓGICAS
Marcos A. Ponce A.
C.T. Idoneidad N° 1159

Para la Empresa:



Firma a solicitud de la Vot: DEIA-DEEIA-AC-0159
INMOBILIARIA BG, S.A. - 3009-2021

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
3. AREA DE ESTUDIO.....	3
3.1 DESCRIPCION DEL SITIO DE MUESTREO.....	3
4. METODOS DE MUESTREO.....	5
4.1 MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS.....	5
4.2 MUESTREO DE ICTIOFAUNA.....	7
5. RESULTADOS.....	9
5.1 MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS.....	9
5.1.1 DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA.....	9
5.1.2 CALIDAD DEL AGUA UTILIZANDO LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS.....	12
5.2 ICTIOFAUNA (PECES).....	14
5.3 ESPECIES INDICADORAS.....	16
5.4 ESPECIES AMENAZADAS, ENDÉMICAS O DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA.....	17
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	18

1. INTRODUCCION

El proyecto, impulsado por la empresa Inmobiliaria BG, S.A. consiste en la construcción de una urbanización (Residencial Villas de Santa Clara). Dicha urbanización cumple con todas las exigencias legales para este tipo de proyecto, como lo son: áreas verdes, áreas de uso público y recreativo, planta de tratamiento de aguas servidas, y calles, según las normas vigentes. Para el desarrollo del proyecto se utiliza la Finca 485, propiedad de: Inmobiliaria BG, S.A.

Una forma de evaluar posibles impactos en el ecosistema acuático es el uso de los macroinvertebrados. Estos grupos han mostrado una alta sensibilidad a la contaminación y a la degradación de los ecosistemas acuáticos en general. Sin embargo, otros grupos muestran una alta resistencia a las perturbaciones y a la contaminación (Alonso & Camargo 2005). Por tal razón, el objetivo principal del presente estudio es evaluar las comunidades de fauna acuática en el área de influencia del proyecto antes de la construcción y operación de este, lo cual revelará su estado y calidad del agua, esto ayudará a tomar medidas correctivas, de ser necesario en un futuro.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la caracterización de la fauna acuática en la quebrada sin nombre ubicada dentro del área del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de la ictiofauna y macroinvertebrados, presentes en la quebrada ubicada dentro de la finca.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Determinar la composición y diversidad de macroinvertebrados, presentes en la quebrada sin nombre.
- ❖ Determinar la calidad del agua en la quebrada sin nombre utilizando el índice biótico BMWP/PAN, “Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá” (Cornejo et al., 2017).
- ❖ Determinar la composición y diversidad de la ictiofauna, presentes en la quebrada sin nombre.

3. AREA DE ESTUDIO

El proyecto se ubica en la Provincia de Chiriquí, Distrito de Bugaba, Corregimiento de Bugaba, Santa Clara, Finca 485 (Fig. 1).

3.1 DESCRIPCION DEL SITIO DE MUESTREO

Dentro de la finca se encuentra una pequeña quebrada de aguas claras y sin olor, cuyo cauce es de unos 5 m de ancho, con tramos de corrientes suave y algunas pozas, la profundidad es de 0.5- 1 m el fondo es rocoso con algo de hojarasca. La vegetación en las orillas del cauce la compone una pequeña franja de bosque de galería rodeada por potreros

Cuadro 1 Coordenadas de los puntos de muestreo realizados en el área de estudio. Enero 2021.

Puntos de Muestreo	Descripción				Coordenadas UTM WGS84	
					Este	Norte
(P1)	Muestreo de peces y macroinvertebrados				318638.00	942596.00
(P2)	Muestreo de peces y macroinvertebrados				318705.00	942495.00



Figura 1 Vista satelital de los puntos de muestreo en el área del estudio. Enero 2021.

4. METODOS DE MUESTREO

4.1 MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS

La recolecta de los macroinvertebrados se realizó empleando una red tipo D con ojo de malla de 500 micras. La red D se colocó en el fondo, y se procedió con la remoción del sustrato con los pies, lo que permitió que los organismos quedaran atrapados en la red, posteriormente se utilizó un cuadrante de 50 cm x 50 cm acompañado de una red Surber, el muestreo consistió en ubicar rocas en los rápidos, y coleccionar las rocas que quedaran dentro del cuadrante, cada roca fue revisada para coleccionar los organismos adheridos a ellas (Fig. 2).

Adicional a esto, se coleccionó y revisó la hojarasca acumulada y las macrófitas sumergidas. Este procedimiento se realizó tres veces en un recorrido de 2m, por lo que el esfuerzo de muestreo correspondió (Cornejo et al., 2017). También, fue revisado el material vegetal ubicado en pozas de agua. Posteriormente, el material se colocó en envases plásticos con alcohol al 96% para su posterior identificación.

Trabajo de laboratorio

La identificación de los especímenes se realizó al estereoscopio y se utilizaron las claves de McCafferty (1981), Merritt & Cummings (1996, 2008), Roldán (1988, 2001) y Springer et al. (2010), Padilla (2012), hasta el nivel taxonómico de género, en la mayoría de los casos.

Análisis de los datos

Los datos fueron agrupados por punto de muestreo, con los cuales se obtuvo un número de familias e individuos que fueron tabulados.

Para determinar la condición biológica del agua en las estaciones de muestreo, se implementó el índice biótico BMWP/PAN, "Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá" (Cornejo et al., 2017).



Figura 2 Actividades de muestreo de macroinvertebrados en el área de estudio. Enero 2021. A-B) Remoción del sustrato y colecta de rocas para extraer los macroinvertebrados de su superficie C-D) Recolecta de los macroinvertebrados acuáticos.

4.2 MUESTREO DE ICTIOFAUNA

Para el muestreo de la ictiofauna se aplicaron dos artes de pesca:

- a) Pesca con atarrayas de vuelo con malla $\frac{1}{4}$ de pulgada.
- b) Pesca con redes de mano.

Para los muestreos se aplicaron las dos técnicas de pesca antes mencionadas, cada una con una duración de 20 minutos.

Los peces capturados fueron colocados en bolsas plásticas tipo Zipoloc a las cuales se les añadió agua del cauce (Fig.2). Los peces fueron fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce y la identificación de las especies fue corroborada con la ayuda de guías de campo (Bussing, 2002) y el sitio web (Fishbase, 2019).



Figura 3 Actividades de muestreo de ictiofauna (peces) en el área de estudio. Enero 2021. A-C) Muestreo de peces utilizando la atarraya; D-F) Muestreo de peces utilizando redes de mano.

5. RESULTADOS

5.1 MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS

Durante el monitoreo, se recolectó un total de 53 macroinvertebrados acuáticos. Los macroinvertebrados registrados se dividen en tres grandes grupos: seis órdenes, dieciséis familias y diecisiete géneros.

5.1.1 DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

De los géneros colectados, el más abundante fue Thraulodes (con 12 individuos), luego los generos Chirominae y Smicridea (con seis individuos cada uno); seguido del genero Baetis (con cuatro individuos); después los géneros Tricorythodes y Argia (con tres individuos cada uno); El resto de los géneros registrados (Leptohiphes, Hexatoma, Chrysops sp., Atrichopogon, Psephenops, Anchytarsus, Triplectides, Chimarra, Agriogomphus, y Dugesia) presentaron entre dos y un individuo (**Cuadro 2**).

La dominancia de macroinvertebrados acuáticos durante el muestreo fue encontrada con el orden Ephemeroptera (con un 36%) de las familias y géneros registrados; a este le sigue el orden Trichoptera (con un 21 %); luego los órdenes Diptera y Odonata (con 17% y 16% respectivamente); por últimos los órdenes Coleoptera y Seriata (con 7% y 3% respectivamente) (**Grafico 2**).

Cuadro 2 Abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos recolectados en el punto muestreo. Enero 2021.

Orden	Familia	Genero	P1	Puntaje BMWP/PAN
Ephemeroptera	Leptohyphidae	Tricorythodes	3	3
		Leptohiphes	2	3
	Leptophelibiidae	Thraulodes	12	3
	Baetidae	Baetis	4	3
	Chironomidae	Chirominae	6	2
Diptera	Tipulidae	Hexatoma	1	2
	Tabanidae	Chrysops sp.	1	7
	Ceratopogonidae	Atrichopogon	2	1
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops	2	4
	Ptilodactylidae	Anchytarsus	2	7
	Hydropsychidae	Smicridea	6	2
Trichoptera	Leptoceridae	Triplectides	2	5
	Philopotamidae	Chimarra	1	6
	Coenagrionidae	Argia	3	3
Odonata	Gomphidae	Agriogomphus	2	5
	Libellulidae	-	2	2
Seriata	Planariidae	Dugesia	2	5
6 ordenes	16 familias	17 géneros	53	63

Fuente: Datos colectados en campo.

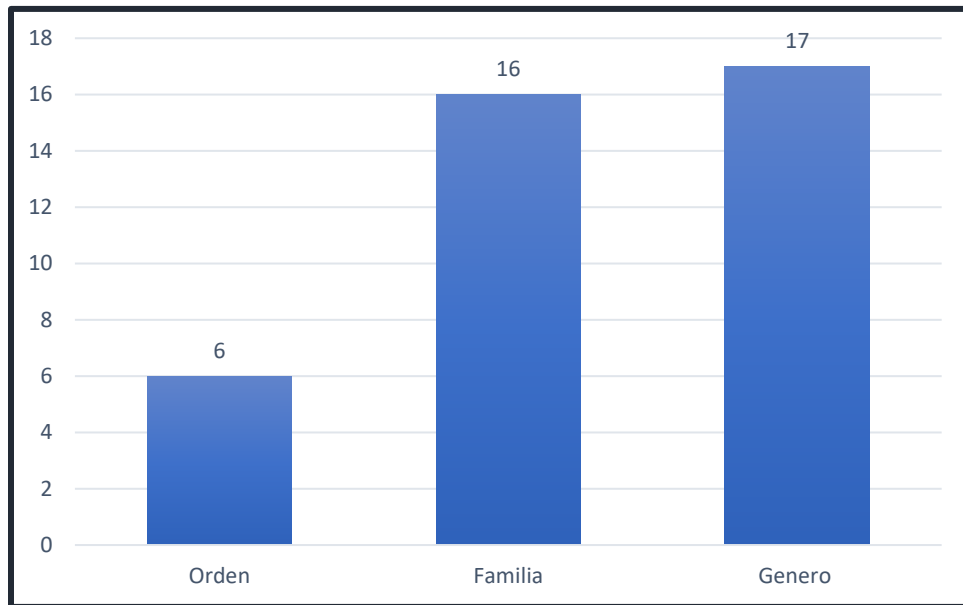


Gráfico 1 Diversidad de macroinvertebrados acuáticos, recolectados en el punto de muestreo, en el área del proyecto. Enero 2021.

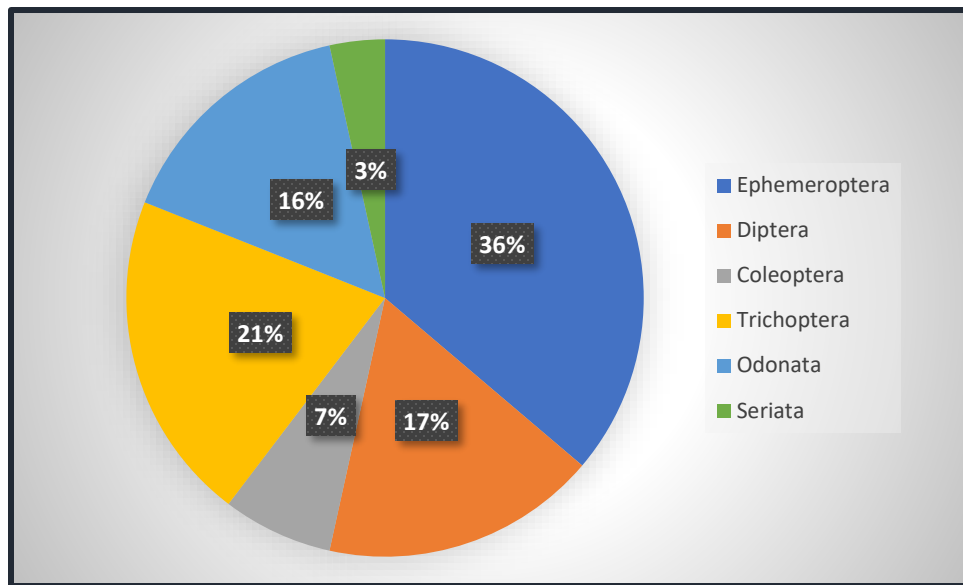


Gráfico 2 Abundancia de macroinvertebrados acuáticos por orden, recolectados en el punto de muestreo dentro del área del proyecto. Enero 2021.

5.1.2 CALIDAD DEL AGUA UTILIZANDO LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Se calculó el índice BMWP/PAN, recientemente calibrado y validado para su uso en Panamá (Cornejo et al., 2017) para la determinación de la calidad biológica del agua en el punto evaluado en el estudio. Este índice identifica un nivel de calidad de agua (**Cuadro 3**) en función de un puntaje asignado a las familias de macroinvertebrados acuáticos.

Al aplicar el índice BMWP/PAN para el punto de muestreo P1, se encontró un puntaje de 63, lo cual corresponde a “Aguas de calidad regular”

Cuadro 3 Categorías de calidad biológica del agua de acuerdo con el BMWP/PAN. (Cornejo et al., 2017).

Rangos	Calidad de agua	Color
150 o más	Aguas de calidad excelente	
78-149	Aguas de calidad buena	
58-77	Aguas de calidad regular	
39-58	Aguas contaminadas	
20-38	Aguas muy contaminadas	
<19	Aguas extremadamente contaminadas	

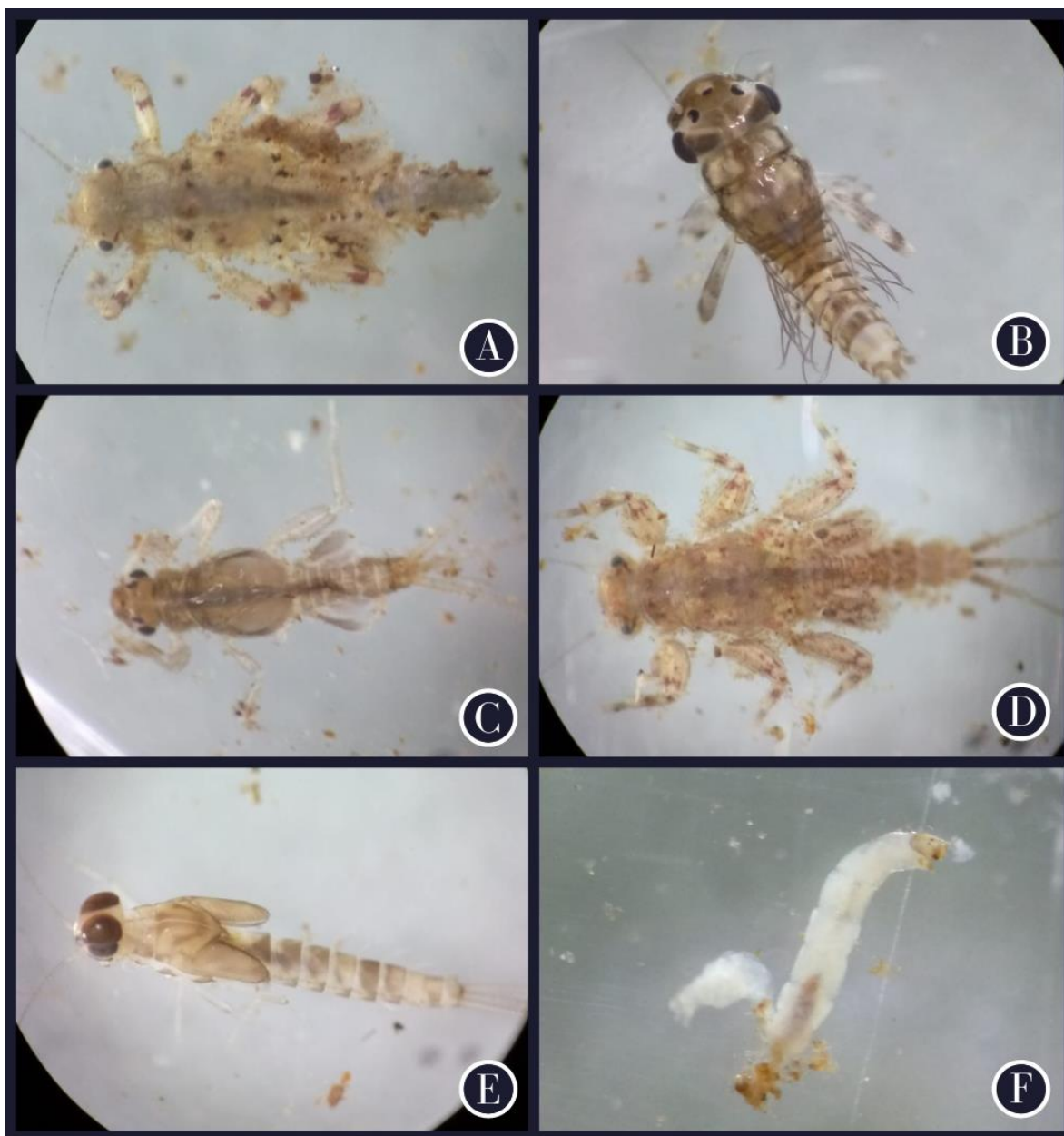


Figura 4 Macroinvertebrados registrados en el área de estudio. Enero 2021. A) Tricorythodes; B) Tricorithodes; C) Thraulodes; E) Baetis; F) Chironominae.

5.2 ICTIOFAUNA (PECES)

En Panamá existen aproximadamente 212 especies de peces dulceacuícolas (<http://www.fishbase.org>, 2019). A pesar de esta diversidad, es muy poco lo que se conoce sobre estas especies, su ciclo de vida, ecología y hábitats en general. Ya que son pocos los estudios publicados en revistas científicas: Behre (1928), Hildebrand (1928), Loftin (1965), Adames (1983), Goodyear & Montenegro (1987), Goodyear, Martínez & Del Rosario (1977), Briceño & Martínez (1986); González (2011), Bussing (1998) y Vega *et.al.* (2006).

En el punto de muestreo evaluado, se registró un total de 17 individuos de peces, divididos en seis especies (**Cuadro 4**). Dichas especies pertenecen a cuatro familias (Characidae, Heptapteridae, Cichlidae y Poeciliidae) y tres órdenes (CHARACIFORMES, PERCIFORMES y CYPRINODONTIFORMES).

En términos totales, las especies más abundantes fueron *Astyanax panamensis* y *Brachyrhaphis terrabensis* (con un 29% de los individuos capturados cada uno), seguido por la sardina *Roeboides bussingi* con 24%, el resto de las especies presento un 6 % cada una (**Gráfico 3**). En cuanto a la tolerancia a la salinidad, tres de las especies capturadas son de tipo primario (que solo se encuentran en agua dulce), y las tres especies restantes son de tipo secundario (que toleran ciertos niveles de salinidad), Cuadro 4.

Cuadro 4 Especies colectadas en el área de estudio. Enero 2021.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Fisiología	Total
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Astyanax panamensis</i>	Sardina	Primario	5
		<i>Roeboides bussingi</i>	Sardina	Primario	4
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>		Primario	1
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Talamancaheros sieboldii</i>	Mojarra o	Secundario	1
			Chobena		
CYPRINODONTIFORMES	Poeciliidae	<i>Brachyrrhaphis</i>	Parivivo	Secundario	5
		<i>terrabensis</i>			
		<i>Brachyrraphis roseni</i>	Parivivo	Secundario	1
Total: 3 Órdenes		4 familias	5 especies		17

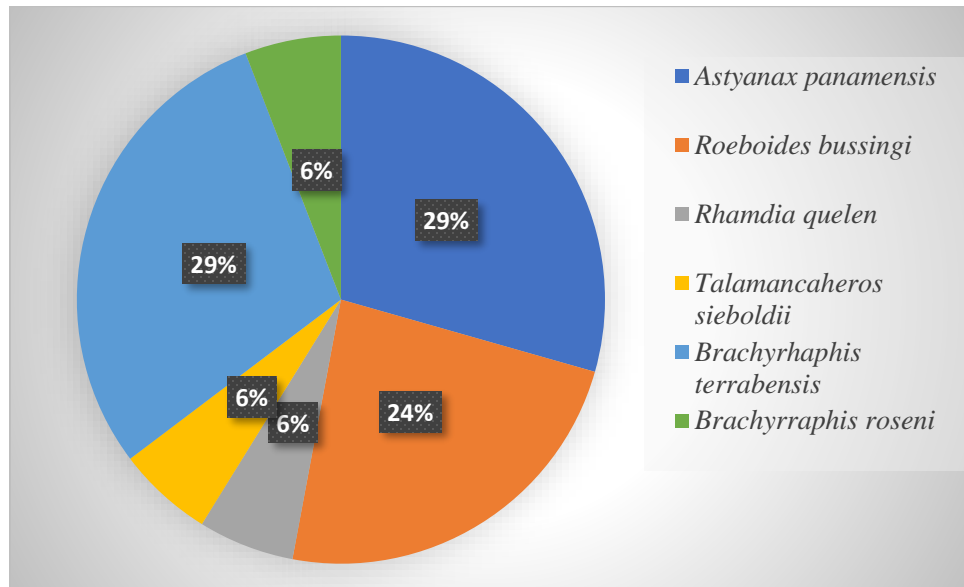


Gráfico 3 Porcentaje de individuos de peces por especie, capturados en el punto de muestreo.

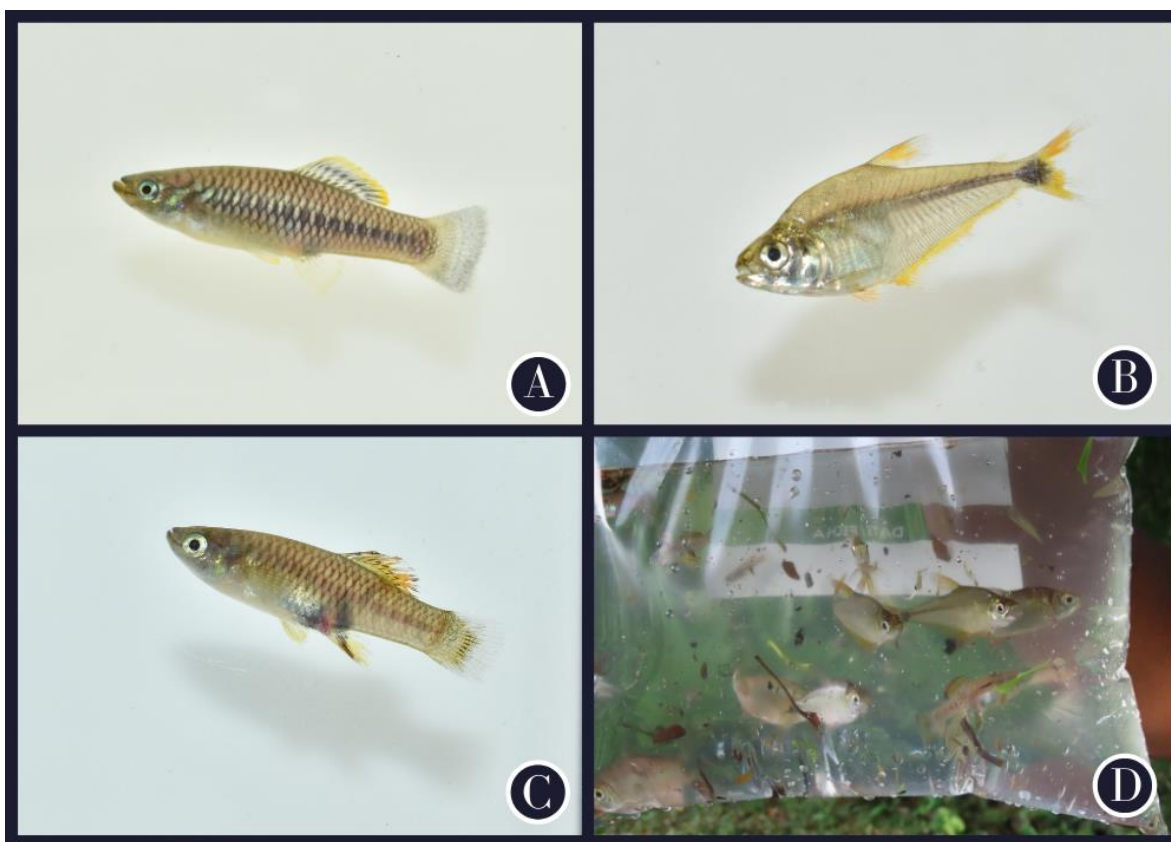


Figura 5 Peces registrados en el área de estudio. Enero 2021. A) Pez Parivivo (*Brachyrhaphis terrabensis*); B) Sardina (*Roeboides bussingi*); C) Pez Parivivo (*Brachyrhaphis roseni*); D) Algunos de los peces capturados en el que pueden observarse varios individuos de Sardinias *Roeboides bussingi* y *Astyanax panamensis*

5.3 ESPECIES INDICADORAS

Los macroinvertebrados acuáticos (zoobentos) en los últimos años han adquirido una creciente importancia en el análisis de la calidad biológica de las aguas, debido a su capacidad de indicar los niveles de contaminación acuática (Alba & Tercedor 1996). Estos análisis se logran a través del índice biótico Biological Monitoring Working Party (BMWP), adaptado para Panamá (BMWP'/PAN) (Cornejo et al. 2017). Para el caso específico de este proyecto la calidad de agua indicada por dicho índice resultó ser de calidad moderada.

5.4 ESPECIES AMENAZADAS, ENDÉMICAS O DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA

De las especies de peces registradas, dos son consideradas endémicas: el pez parivivo (*Brachyrhaphis terrabensis*) y la sardina (*Roeboides bussingi*) las cuales son especies endémicas entre Costa Rica y Panamá y se restringen a la provincia ictica de Chiriquí (Smith & Bermingham, 2005). Sin embargo, estas especies las hemos observados en difieres ríos de la región como: el rio Chiriquí Viejo, Escarrea, Caldera, Cochea, Chico entre otros).

Por otro lado, ninguna de las especies registradas se encuentra catalogada bajo alguna categoría de la UICN (La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cornejo, A., E. López-López, R. A., Ruiz-Picos, J. E. Sedeño-Díaz, B. Armitage, T. Arefina, C. Nieto, A. Tuñón, M. Molinar, T. Ábrego, E. Pérez, A.R. Tuñón, J. Magué, A. Rodríguez, J. Pineda, J. Cubilla & I. M. Avila Quintero. 2017. Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá. 326 p.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2019).
- McCafferty, W. 1981. Aquatic Entomology. Boston: Science Books International 448 p.
- Merrit, R. & K. Cummins. 2008. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company, 1218 p.
- Merrit, R. & K. Cummins. 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company, 682p.
- Padilla G., D.N. 2012. Los hemípteros acuáticos del municipio de Tumaco (Nariño, Colombia) Guía ilustrada. Colombia. 85 p.
- Ponce, M. & T. Ríos. 2017. Monitoreo de fauna acuática y terrestre de la hidroeléctrica La Cuchilla, correspondiente a la época lluviosa. 21 p.
- Roldán, G. 2001. Los Macroinvertebrados como Bioindicadores de la Calidad de las Aguas en los Andes Colombianos. Versión preliminar. Universidad de Antioquia, Departamento de Biología. Medellín, Colombia. 100 p.
- Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de macroinvertebrados del Departamento de Antioquia. Fondo FEN – Colombia. Conciencias – Universidad de Antioquia. Ed. Presencia Ltda., Santafé de Bogotá. 217 p.
- Springer, M., Alonso Ramírez & Paul Hanson. 2010. Macroinvertebrados de agua dulce de Costa Rica I. Revista de Biología Tropical. 58 (4). 240 p.
- FAO - ICLARM, 2012. Programa informático desarrollado por el Servicio de Recursos Marinos de la FAO (Food & Agriculture Organization) y el ICLARM (International Center for Living Aquatic Resources Management).
- FEINSINGER, P. 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. The Nature Conservancy. 212 p.

- Loftin, H.G. 1965. The geographical distribution of the freshwater fishes of Panamá. Florida State Univ. Doctoral thesis dissertation. 261 p.
- Smith, S. A., & Bermingham, E. (2005). The biogeography of lower Mesoamerican freshwater fishes. *Journal of Biogeography*, 32(10), 1835-1854.
- Vega, A., Robles, Y., Muñoz, O., & C. Barrera. 2006. Fauna acuática del área centrooccidental de Panamá. *Tecnociencia*. Vol 8 (2): 87 – 100.
- Hildebrand, S.F. 1928. On small collection of fishes from Chiriqui, Panama. *Copeia* 1928,168: 81-84.
- Behre, E.H. 1928. A list of freshwater fishes of the western Panamá between long. 81°45´ and 83° 15´ W. *Ann. Carnegie Mus.* 18: 305 – 328.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):9 pp.
- BUSSING, W. A. 2002. Peces de las aguas Continentales de Costa Rica. San José Costa Rica.
- Springer, M. 2010. Capítulo Trichoptera. En Macroinvertebrados de agua dulce de Costa Rica I *Revista de Biología Tropical*, 58(4): 151-198.
- Ponce, M. & T. Ríos. 2018a. Monitoreo de fauna acuática y terrestre de la hidroeléctrica La Cuchilla, correspondiente a la época seca. 18 p.
- Goodyear, R, Martínez, J. & J.B. Del Rosario. 1977. Apéndice 4. Fauna acuática. *Revista Lotería (Panamá)* (254/256) 265 – 334.

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2019). Consultado 22.7.2020

6. Informe de Laboratorio

INFORME DE INSPECCIÓN DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO

PROYECTO: “RESIDENCIAL VILLAS DE
SANTA CLARA”

FECHA: 13 DE OCTUBRE DE 2021

TIPO DE PROYECTO: INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MUESTREO DE AGUAS SUPERFICIALES PARA
LÍNEA BASE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 21-15-06-CGS-06-LMA-V0



CIENCIAS BIOLÓGICAS
Sofía Cáceres C.
C.T. Idoneidad N° 1226

REVISADO POR:
LICDA. SOFÍA CÁ CERES C.

CONTENIDO

1. Información General
2. Objetivo de la Medición
3. Norma aplicable
4. METODOLOGÍA
 - Etapa 1: Procedimiento
 - Etapa 2: Preparación de la muestra
5. Anexos
 - Descripción fotográfica
 - Informe de resultados del laboratorio

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Toma de muestra de agua para análisis de laboratorio

1.2 Identificación de la Aprobación del servicio: 21-06-CGS-06-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

Nombre del Proyecto	RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA
Fecha del muestreo de agua	13 DE OCTUBRE DE 2021
Contacto en Proyecto	ING. CINTYA SÁNCHEZ
Localización del proyecto	BUGABA, CHIRIQUÍ.
Coordenadas	PUNTO 1: 942578 N - 318883 E
	PUNTO 2: 942364 N - 318501 E

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

La inspección de toma de muestra de agua se efectuó el 13 de octubre de 2021, en horario diurno, a partir de las 11:00 am, en el corregimiento de Bugaba, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí.

2 OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN

Realizar la toma de muestra de agua representativa para análisis de laboratorio de acuerdo a las metodologías SM del Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition. P-15-LMA-V1.

Los Resultados de los análisis son comparados con el Decreto Ejecutivo N°75 (de 4 de junio de 2008) “Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y noveles para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”, comparado específicamente con contacto directo.

3 NORMA APLICABLE

Decreto Ejecutivo N°75 (de 4 de junio de 2008) “Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y noveles para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”, comparado específicamente con contacto directo.

Aplicación del procedimiento establecido en P-15-LMA-V1

4.1 PROCEDIMIENTO

Tipo de muestra: Muestra simple.

Recolección de la muestra: Recolección manual con vara de muestreo.

Parámetros a Analizar en el laboratorio: CF, Color, SDT, SST, TURBIEDAD, DBO₅, AYG.

Número de Muestras: 2 muestras simples

Volumen de cada muestra: 4 litros por muestra

Cantidad de envases: 6 envases por muestra.

Definir si es agua Natural o está sometida a algún tratamiento de depuración (Cloro, Filtración, Carbón Activo, UV, Otros). Agua superficial de quebrada y drenaje pluvial, sin tratamiento previo.

Parámetros ambientales

Temperatura: Punto 1: 30.1°C, Punto 2: 33.2°C

Humedad Relativa: Punto 1: 66.1% RH, Punto 2: 58.7%RH

Velocidad del Viento: Punto 1: 0 km/h, Punto 2: 3.5 km/h

Equipo utilizado: Multiparámetros ambientales Extech Modelo 45170





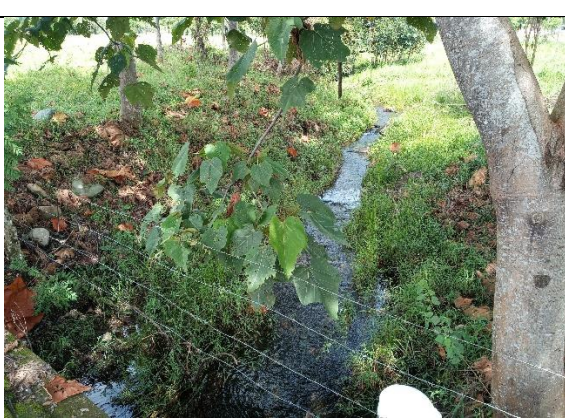

4.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Hora del Muestreo. **Punto 1:** 11:06 a.m. **Punto 2:** 11:9 a.m.

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/6 – 3/6	MAS-01-06-CGS-06	CF
4/6	MAS-01-06-CGS-06	COLOR, SST, SDT, TURBIEDAD
5/6	MAS-01-06-CGS-06	DBO ₅
6/6	MAS-01-06-CGS-06	AyG
1/6 – 3/6	MAS-02-06-CGS-06	CF
4/6	MAS-02-06-CGS-06	COLOR, SST, SDT, TURBIEDAD
5/6	MAS-02-06-CGS-06	DBO ₅
6/6	MAS-02-06-CGS-06	AyG

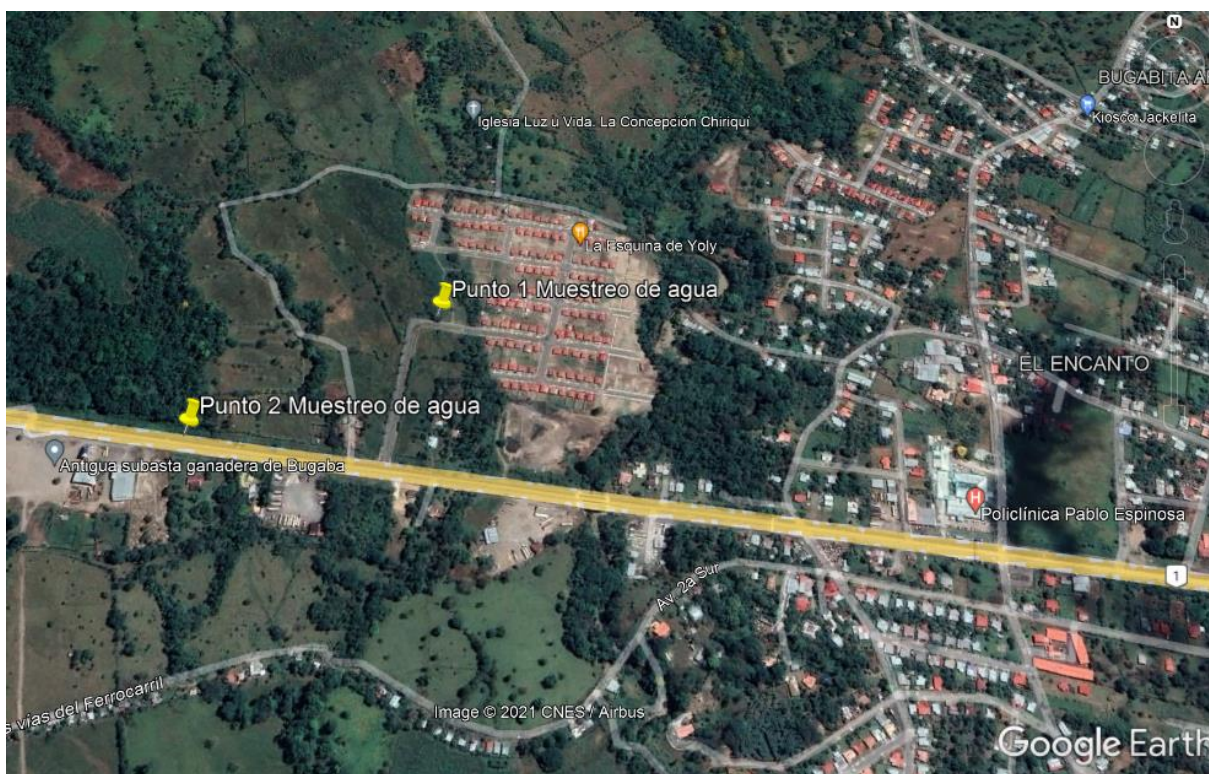
5. ANEXOS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

PUNTO 1. DRENAJE PLUVIAL	UTM PUNTO 1. 942578 N – 318883 E
	
	
	



UBICACIÓN DEL MUESTREO



Residencial Villas de Santa Clara.

Bugaba, Chiriquí

UTM PUNTO 1. 942578 N – 318883 E

UTM PUNTO 2. 942364 N – 318501 E

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS ANALÍTICOS

IDENTIFICACIÓN	
Nombre del Solicitante: LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES	
Dirección: DAVID, CHIRIQUÍ	
Teléfono: (+507) 730-5658	Correo: labmedicionesambientales@gmail.com
Objeto de la Muestra: AGUA SUPERFICIAL	
Local de Muestreo: PROYECTO: RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA, DISTRITO DE BUGABA, CHIRIQUÍ	
Fecha de muestreo: CLIENTE (13/10/2021)	Entrega de Resultados: 20/10/2021

TRAZABILIDAD DEL SERVICIO	
Fecha de Solicitud de Servicio:	-
Fecha de Aprobación de Servicio:	-
Fecha de Inicio de Muestreo:	CLIENTE (13/10/2021)
Fecha de Término de Muestreo:	CLIENTE (13/10/2021)
Fecha de Recepción en Laboratorio:	14/10/2021
Fecha de Inicio de los Ensayos:	14/10/2021
Fecha de Conclusión de los ensayos:	20/10/2021

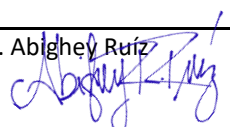
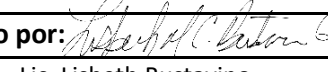
DATOS IMPORTANTES	
Responsables de la Toma de la Muestra:	CLIENTE
Responsable del Transporte de Muestra:	RETIRADO EN FLETE CHAVALÉ
Descripción de la Muestra(s):	AGUA SUPERFICIAL
Condiciones Ambientales:	MEDICIONES REALIZADAS POR EL CLIENTE 333-1 (TEMPERATURA = 30.1°C, HUMEDAD RELATIVA = 66.1 %, VELOCIDAD DEL VIENTO = 0 Km/h); 333-2 (TEMPERATURA = 33.2°C, HUMEDAD RELATIVA = 58.7 %, VELOCIDAD DEL VIENTO = 3 Km/h)
Procedimiento de Almacenaje:	EN SUS ENVASES, PRESERVADOS EN FRÍO

Análisis Subcontratados	Este resultado ha sido revisado por:	N/A
Toth está de acuerdo con los resultados y no presenta objeciones.		

TOTH Research & Lab establece, promueve y garantiza las buenas prácticas de calidad en ensayo/ calibración y que todos los profesionales envueltos practiquen estándares del **Sistema de Gestión de Calidad** descritos según normativa Internacional ISO/IEC 17025:2017.

Los Procedimientos utilizados están determinados en los Procedimientos Operacionales Estándares (POE). Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con la debida autorización del cliente.

Toth Research & Lab, Laboratorio de Ensayo, realiza todas las actividades en sus instalaciones. Toth realiza la actividad de muestreo en base al Procedimiento RP-002_Muestreo.

Redactado por:	Revisado por:	Autorizado por:
Tec. Ana Best	Revisado por:  c. Abighey Ruiz	Lic. Lisbeth Bustavino  Lic. Lisbeth Bustavino CIP 8-804-1321 No. Idoneidad: 0789 Reg. 0887

Identificación de la Muestra: 333-1 (Drenaje Pluvial)

RESULTADOS						
Parámetro Analizado		Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permissible*
<input checked="" type="checkbox"/>	Turbiedad ^{CNA}	SM 2130 B	1.47	NTU	± 0.16	< 50
<input checked="" type="checkbox"/>	Color	SM 2120 C	< 1	Pt/Co	± 0.42	< 100
<input checked="" type="checkbox"/>	Sólidos Disueltos Totales ^{CNA}	SM 2540 C	21.00	mg/L	± 3.40	< 500
<input checked="" type="checkbox"/>	Sólidos Suspendidos Totales ^{CNA}	SM 2540 D	6.70	mg/L	± 2.11	< 50
<input checked="" type="checkbox"/>	Coliformes Fecales	SM 9223 B	866.4	NMP/100 mL	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Aceites y Grasas ^{CNA}	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	± 2.02	< 10
<input checked="" type="checkbox"/>	Demanda Bioquímica de Oxígeno ^{CNA}	SM 5210 D	5.5	mg/L	± 4.9	< 3

Identificación de la Muestra: 333-2 (Quebrada Cañazas)

RESULTADOS						
Parámetro Analizado		Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permissible*
<input checked="" type="checkbox"/>	Turbiedad ^{CNA}	SM 2130 B	0.32	NTU	± 0.16	< 50
<input checked="" type="checkbox"/>	Color	SM 2120 C	< 1	Pt/Co	± 0.42	< 100
<input checked="" type="checkbox"/>	Sólidos Disueltos Totales ^{CNA}	SM 2540 C	19.50	mg/L	± 3.40	< 500
<input checked="" type="checkbox"/>	Sólidos Suspendidos Totales ^{CNA}	SM 2540 D	2.22	mg/L	± 2.11	< 50
<input checked="" type="checkbox"/>	Coliformes Fecales	SM 9223 B	> 2419.6	NMP/100 mL	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Aceites y Grasas ^{CNA}	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	± 2.02	< 10
<input checked="" type="checkbox"/>	Demanda Bioquímica de Oxígeno ^{CNA}	SM 5210 D	5.0	mg/L	± 4.90	< 3

Leyenda

Las Metodologías SM son del Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 23ª Edición.

^{CNA} Las Metodologías que están acompañadas por este símbolo están acreditadas por el Consejo Nacional de Acreditación con la Norma DGNI-COPANIT ISO IEC/17025-2006. Resolución No. 5 del 6 de marzo de 2017.

(*) Decreto Ejecutivo No. 75 (De 4 de junio de 2008) "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo", comparada específicamente con contacto directo.

- Se refiere a un valor no establecido

⊖: Ensayo realizado in situ.

Almacenamiento de la (s) muestra (s)

La(s) muestra(s), luego de su análisis en Toth Research & Lab, permanecerá(n) almacenada(s) en custodia por siete días a contar de la emisión del informe. Pasado este tiempo, la(s) muestra(s) se desechará(n).

Anexos

- Imágenes de las muestras
- Cadena custodia de la muestra #2318

Observaciones

Imágenes de las muestras :

333-1



333-2



Fecha: 14 / 10 / 21

160

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Toma de muestra agua superficial	CONSECUTIVO: 21-15-06-CGS-06-LHA-10 (2,2)															
CLIENTE:	CGS Ambiente	DIRECCIÓN DEL CLIENTE: David Chiriqui															
TELÉFONO DE CONTACTO:	6632-3036 / 6278-2905	UBICACIÓN DEL PROYECTO: Bugaba, Chiriqui															
PROYECTO:	Residencial Villas de Santa Clara	COORDENADAS: 8423648 318501															
RAZÓN DEL MUESTREO:	Linea base, ESTIA	INSPECTOR: Alis Samaniego - So. Hia. Páures															
FECHA:	13-10-2021	HORA: 11:19 a.m.															
DATOS																	
TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE	AGUA RESIDUAL															
ORIGEN DE LA MUESTRA:	POZO	QUEBRADA <input checked="" type="checkbox"/> MANANTIAL <input type="checkbox"/> GRIFO <input type="checkbox"/> CISTERNA <input type="checkbox"/> RÍO <input type="checkbox"/> LAGO <input type="checkbox"/> AGUA SUBTERRÁNEA <input type="checkbox"/> AGUA SUPERFICIAL <input checked="" type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> DOMESTICA <input type="checkbox"/>															
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO: EQ-15-01	<table border="1"> <tr> <td>pH</td> <td>ID. PATRÓN</td> <td>RESULTADO</td> </tr> <tr> <td>CLORO RESIDUAL</td> <td>ID. PATRÓN</td> <td>RESULTADO</td> </tr> <tr> <td>CONDUCTIVIDAD</td> <td>ID. PATRÓN</td> <td>RESULTADO</td> </tr> <tr> <td>CLORO LIBRE</td> <td>ID. PATRÓN</td> <td>RESULTADO</td> </tr> <tr> <td>CLORO TOTAL</td> <td>ID. PATRÓN</td> <td>RESULTADO</td> </tr> </table>	pH	ID. PATRÓN	RESULTADO	CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN	RESULTADO	CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN	RESULTADO	CLORO LIBRE	ID. PATRÓN	RESULTADO	CLORO TOTAL	ID. PATRÓN	RESULTADO
pH	ID. PATRÓN	RESULTADO															
CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN	RESULTADO															
CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN	RESULTADO															
CLORO LIBRE	ID. PATRÓN	RESULTADO															
CLORO TOTAL	ID. PATRÓN	RESULTADO															
PARÁMETROS DE CAMPO	<p>pH: 7.16</p> <p>TEMPERATURA: 25.7 °C</p>	<p>OXÍGENO DISUELTO</p> <p>CONDUCTIVIDAD</p>															
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO) Agua Natural. Quebrada Coñazas																	
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA: 33.2°C	HUMEDAD RELATIVA: 58.71% RH															
EQUIPO UTILIZADO: EQ-01-01	VELOCIDAD DEL VIENTO: 3.5 km/h	NIVELES DE LUZ: —															
Envase (#/T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra															
		Compuesta Integrada Simple															
		Horas de toma de la muestra															
		Parámetros Solicitados															
1/6-3/6	HAS-02-06-CGS-06	✓ 11:19 am CF															
4/6	HAS-02-06-CGS-06	✓ 11:20 am Color, SDT, SST, Turbiedad															
5/6	HAS-02-06-CGS-06	✓ 11:21 am DBO5															
6/6	HAS-02-06-CGS-06	✓ 11:22 am AgG															

Firma del Inspector: Alis Samaniego

Transporte: Flote Chavala

Número de Guía: 051163297

Cambio de Posesión:

Firma del Laboratorio que recibe:

Tech Parach & Lab

Fecha: 14/10/21

hora: 7:50a

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2		SERVICIO:	CONSECUTIVO:			
CLIENTE:		DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	UBICACIÓN DEL PROYECTO:			
TELÉFONO DE CONTACTO:		COORDENADAS	INSPECTOR:			
PROYECTO:		HORA				
RAZÓN DEL NUESTREO:		DATOS				
FECHA:						
TOMO de muestra agua superficial		21-15-06-CGS-06-LHA-JO		(112)		
CGS Ambiente		David Chiriquí		Buga Chiriquí		
6632-3036 / 6278-2905		94 25 78		3/8883		
Residencial Villas de Santa Clara		Alis Samaniego / Soha Gueles		11:06		
Linea base Estia		13-10-2021				
TIFO DE AGUA:		AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA
ORIGEN DE LA MUESTRA		POZO		QUEBRADA		MANANTIAL
				<input checked="" type="checkbox"/>		GRIFO
						CISTERNA
						RÍO
						LAGO
						INDUSTRIAL
						DOMESTICA
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS		IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		EQ-15-01		pH
						ID. PATRÓN
						CLORO RESIDUAL
						ID. PATRÓN
						CONDUCTIVIDAD
						ID. PATRÓN
						CLORO LIBRE
						ID. PATRÓN
						CLORO TOTAL
						ID. PATRÓN
						RESULTADO
						RESULTADO
						RESULTADO
						RESULTADO
						RESULTADO
PARÁMETROS DE CAMPO		pH		6.47		OXÍGENO DISUELTO
		TEMPERATURA		27.3 °C		CONDUCTIVIDAD
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)		Agua natural - Drenaje Pluvial				
CONDICIONES AMBIENTALES		TEMPERATURA		30.1 °C		HUMEDAD RELATIVA
						VELOCIDAD DEL VIENTO
				66.1 % Rh		NIVELES DE LUZ
EQUIPO UTILIZADO		EQ-01-01 Multiparametros Ambientales				
Envase (#/ T)		Tipo de Muestra		Hora de toma de la muestra		Parámetros Solicitados
Código de la muestra		Compuesta Integrada Simple				
1/6-3/6 HAS-01-06-CGS-06				✓ 11:06		CF
4/6 HAS-01-06-CGS-06				✓ 11:07		Color, SDT, SST, Turbiedad
5/6 HAS-DI-06-CGS-06				✓ 11:08		DBD5
6/6 HAS-01-06-CGS-06				✓ 11:09		Asg

Firma del Inspector: Alis Samoniego
Cambio de Posesión: _____

Transporte: Flete Chavala
Firma del Laboratorio que recibe:

Número de Gufa:

051163297

Fecha: 14/10/24 hora: 7:50 am

7. Informe de Percolación

GAT Panama, S.A.

Diseño-Construcción-Inspección-Topografía-Avalúos
Planos en CAD

PRUEBA DE PERCOLACION Y MEMORIA SANITARIA

PROYECTO: RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA

PROPIEDAD: INMOBILIARIA BG, S.A.

**UBICACION:
SANTA CLARA
Distrito BUGABA
Provincia de Chiriquí
República de Panamá.**

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REALIZADO POR:

ING. Alvaro Moreno

LIC N° 2007-006-023

Septiembre 2020

GAT Panama, S.A.

DISEÑOS-CONSTRUCCIONES-INSPECCIONES-TOPOGRAFIA-AVALUOS
PLANOS POR CAD
TELEFAX: (507)775-6365

DESCRIPCION DE PRUEBA DE PERCOLACION

OBJETIVO

Determinar por medio de la prueba de percolación o de infiltración la aceptabilidad del suelo para la absorción de un efluente en un tiempo determinado, y si este reúne los requisitos.

Este estudio de precolación, se realizó para medir el tiempo que demora el agua en filtrarse en el suelo y así diseñar el drenaje del proyecto.

TRABAJO REALIZADO

En el área del proyecto se procedió a hacer una inspección ocular para ubicar los puntos mas representativos del área. A continuación detallamos las etapas en las que se realizó el trabajo de campo:

- 1- Se eliminó la capa superficial del suelo y se procedió a excavar **1 hoyo** con las siguientes dimensiones (30cm de diámetro x 60cm de profundidad).

- 2- Con mucho cuidado se limpió el fondo y las paredes del hoyo para eliminar las irregularidades que puedan dificultar la infiltración del agua, y se procedió a depositar 5 cm. de piedra picada en fondo del hoyo para que sirviera de filtro para el agua.

- 3- Se llenó todo hoyo de agua hasta nivel original del suelo y se mantuvo así durante tres horas (se recargaba la lamina de agua cada vez que bajaba 15 cm).

- 4- Transcurridas 24hrs del paso anterior se procedió a verificar si aun permanecía agua en el mismo, al no encontrarse se procedió a agregar una lamina de 15cm de agua sobre la grava y se registro el tiempo que tardaba en filtrarse totalmente.

HOYO	Tiempo(MIN)
LECTURA 1	3.50
LECTURA 2	4.00
LECTURA 3	4.50
LECTURA 4	5.00
LECTURA 5	5.50
LECTURA 6	6.00
Tiempo Prom.	4.75

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

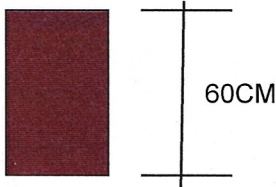
RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Considerando que en las pruebas se llevo el suelo a su saturación, se obtuvo un tiempo promedio de **4.75min** el mismo logra absorber 2.50cm de agua. El tipo de suelo encontrado se clasifica como

arcilloso blando y el mismo es apto para un sistema de drenaje

TIPO DE SUELO

ARCILLA



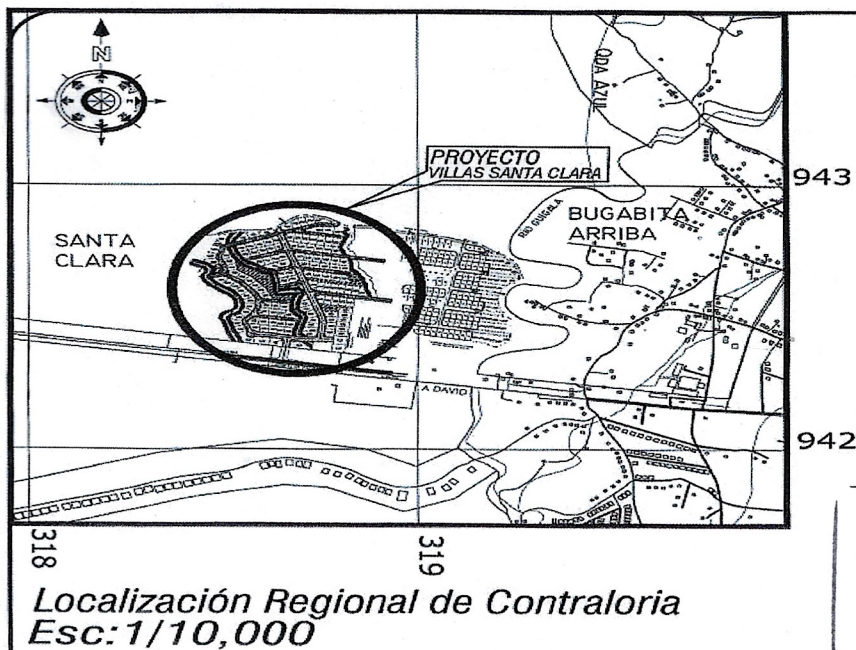
GAT Panama, S.A.

DISEÑOS-CONSTRUCCIONES-INSPECCIONES-TOPOGRAFIA-AVALUOS
PLANOS POR CAD
TELEFAX: (507)775-6365

PRUEBA DE PRECOLACIÓN RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA

Proyecto: RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA
Propiedad de: INMOBILIARIA BG, S.A.
Ubicación: SANTA CLARA, BUGABA, CHIRIQUI
Finca: 485
Fecha: 15-sep-20

Tipo de construccion	<u>Vivienda Unifamiliar</u>
Area de Construccion	<u>60.00m2</u>
Area de Terreno	<u>450.00m2</u>



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Localizacion Regional



EXCAVACION DE 60CM DE PROFUNDIDAD POR 30CM DE DIAMETRO



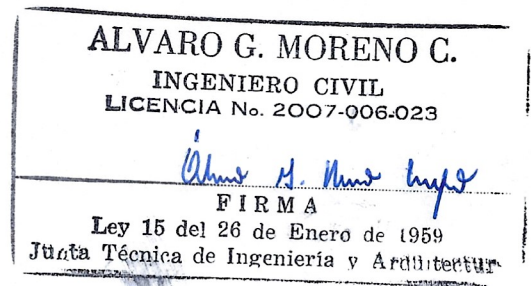
LLENADO DE HOYO



SATURACION DE HOYO



MEDICION DE DESCENSO



PRUEBA DE PERCOLACION " RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA"

GAT Panama, S.A.

DISEÑOS-CONSTRUCCIONES-INSPECCIONES-TOPOGRAFIA-AVALUOS
PLANOS POR CAD
TELEFAX: (507)7756365

Proyecto: RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA
Propiedad de: INMOBILIARIA BG, S.A.
Ubicación: SANTA CLARA, BUGABA, CHIRIQUI
Finca: 485
Fecha: sep-20

Tipo de construccion Vivienda Unifamiliar
Area de Construccion 60.00m2
Area de Terreno 450.00m2

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

Q aguas negras= 60gl/hab.dia

Personas= 5hab/viv X 1viv =5 hab

Q aguas negras= 60gl/hab.dia X5 hab
Q aguas negras= 300gl/hab.dia

Q infiltración= 18.70m3/dia/ha X 0.04ha X 264.17gl/m3
Q infiltración= 198 gal/dia

Q diseño= Q aguas negras + Qinfiltración
Q diseño= 498gl/hab.dia

Q diseño< 1500gal/dia

Período de Retención =1.5dias

Volumen de diseño= 1.5dias X 498gl/hab.dia
Volumen de diseño= 747gl = **2.82m3**

Se asume altura útil de la fosa séptica de 2.00mts

La relación largo/ancho = 2

Volumen del Tanque= alto x ancho x largo
2.82m3 = 2.00mts 1 ancho X 2 ancho
2.82m3 = 4 ancho2

ancho UTIL= 0.84 mt

Usar Fosa septico de con dimensiones internas de

ANCHO= 0.90 mt
LARGO= 1.80 mt
PROFUNDIDAD= 2.00 mt

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

GAT Panama, S.A.

DISEÑOS-CONSTRUCCIONES-INSPECCIONES-TOPOGRAFIA-AVALUOS
PLANOS POR CAD
TELEFAX: (507)7756365

CAMPO DE INFILTRACION

Según Prueba de Percolación se obtuvo un tiempo de percolacion (T)de: 4.8MIN

Area requerida para la filtración=
donde,

$A_{req} = Q_{diseño} / q$
 $q = 5 / \text{raiz } T$

$q = 2.29 \text{ gal/dia/pie}^2$

$A_{req} = 217.07 \text{ pie}^2$

Si asumimos $w = 1.6 \text{ pies} = 0.50 \text{ mts}$
 $d = 2.3 \text{ pies} = 0.70 \text{ mts}$

$\%red = (w+2) / (w+1+2d)$
 $\%red = 0.4417$

$Area = \%red \times A_{req}$
 $Area = 95.89 \text{ pies}^2 = 8.91 \text{ m}^2$

$Long = Area / w$
 $Long = 58.47 \text{ pies} = 17.83 \text{ mts}$

LONGITUD DE LINEA DE DRENAJE	20.00mts
ANCHO DE ZANJA	0.50mts
ALTO DE ZANJA	0.70mts

**Utilizar tuberia PVC 4" SDR 64 para un recorrido de 20.mts*

**Ubicar primera Camara de Inspección a 1.50 de la fosa Septica
, en cada cambio de direccion y a distancia menores de 10.00mts*

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

8. Informe de Memoria técnica del acueducto

2020

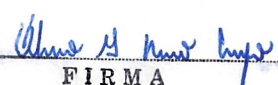
PROYECTO:
RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA

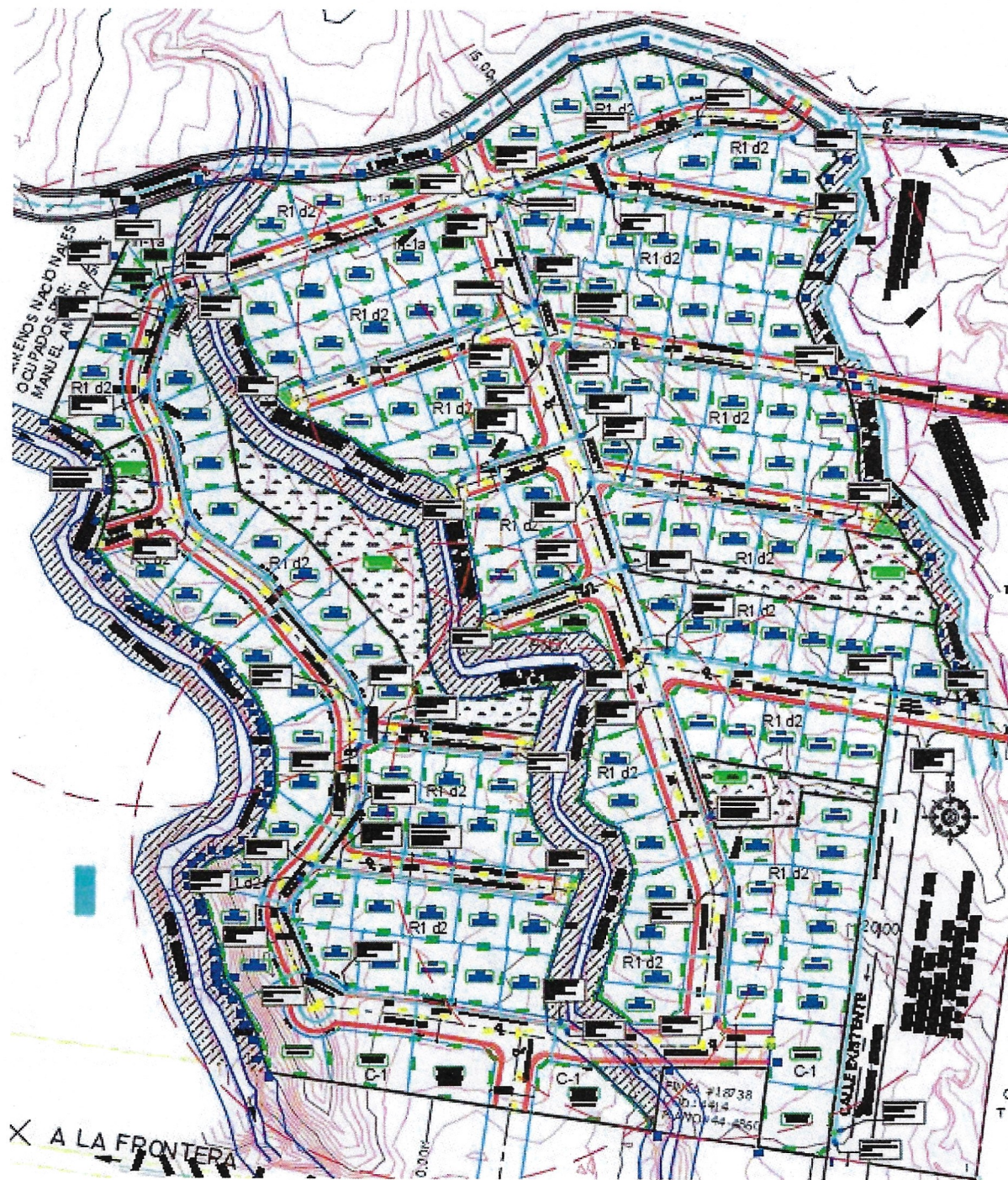
MEMORIA TÉCNICA
SISTEMA DE ACUEDUCTO

PROMOTORA:
INMOBILIARIA B.G., S.A.

UBICACIÓN:
SANTA CLARA, CORREGIMIENTO DE BUGABA, DISTRITO DE
BUGABA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

PREPARADO POR:

ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023  FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PLANTA DE ACUEDUCTO – RESID. VILLAS DE SANTA CLARA

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

SISTEMA DE ACUEDUCTO

A. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **Residencial Villas de Santa Clara** se construirá en un globo de terreno a desarrollar de 16 Has + 4,654.34 m², en el sector de Santa Clara, Corregimiento de Bugaba, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí.

El globo de terreno consiste en una parcela que cuenta con dos (2) accesos provenientes de la Carretera Panamericana, ambos de 20.00 m de servidumbre vial.

El terreno sobre el que se tiene planeado desarrollar el proyecto se obtendrá de la Finca No. 485, con Código de Ubicación 4403, propiedad de **INMOBILIARIA B.G., S.A.**

Los colindantes registrados son los siguientes:

- ✓ **Norte:** Camino Existente de Rodadura desde La Concepción a Sioguí Arriba.
- ✓ **Sur:** Carretera Interamericana de La Concepción a la Frontera de Costa Rica, Finca #18738, propiedad de Belisario E. Contreras G.
- ✓ **Este:** Finca #30195671, propiedad de Inmobiliaria B.G., S.A.; Finca #30231662, propiedad de Inmobiliaria B.G., S.A.
- ✓ **Oeste:** Terrenos Nacionales ocupados por Manuel Amador Staff; Quebrada Cañazas.

El proyecto que se somete para la Aprobación Final pretende ser desarrollado como una Urbanización Residencial de Baja Densidad (R-1 d2), presenta un total de 128 lotes residenciales, con una superficie mínima de 600.00 m², en los cuales se va a desarrollar viviendas familiares, resultante en un diseño vial agradable y cónsono con la geometría, la topografía y paisaje del área, además de cuatro (4) áreas de Uso Público, un (1) Parvulario, una (1) Capilla, un (1) Centro Comunal y seis (6) Áreas Comerciales.

B. CRITERIOS DE DISEÑO

La estimación de la demanda se muestra en la siguiente tabla:

Cálculo de la demanda de agua potable

Zona	Tipo de uso	Área/Casas	Población	Consumo	N° hab	Demanda gal/d
R-1 d2	Residencial	128 casas	5 hab/casa	80 gppd	640	51,200
In-1A	Institucional	1 parvulario	5 hab/casa	80 gppd	5	400
In-1A	Institucional	1 capilla	5 hab/casa	80 gppd	5	400
In-1A	Institucional	1 comunal	5 hab/casa	80 gppd	5	400
C1	Comercial	6 comerciales	5 hab/casa	80 gppd	30	2,400
Total					685	54,800

Se recomienda un tanque de almacenamiento de mínimo 20,000 gls.

Diseño y cálculo para el nuevo sistema.

A continuación, se presentan los esquemas necesarios para el diseño, los cálculos del sistema de acueductos resumidos en las hojas de cálculo y demás la verificación de los mismos utilizando un programa de computadora Epanet 2.0.

- Los caudales de la línea y los de salida del sistema se muestra en la hoja de cálculo adjunto.
- El cálculo de capacidad y de presión se hizo en el punto de conexión.
- La presión mínima en el punto de conexión es de 14 PSI = 10.00 m.
- La tubería utilizada será Poli cloruro de vinilo SDR-26 (PVC SDR-26).
- La rugosidad utilizada para el diseño para los tubos de PVC es de C= 140
- Se utilizó el sistema de embalse en el programa de Epanet 2.0 indicando que el depósito siempre se mantendrá lleno.
- Se utilizó la fórmula de Hazen – William para determinar las perdidas en la tubería.

Para el desarrollo de los cálculos del sistema de acueducto hemos tomado en consideración los siguientes parámetros:

1. El cálculo de la demanda está basado en la proyección de la cantidad de habitantes y el consumo per cápita, incluyendo el factor de hora máxima, resumido por la expresión. Se usará el F.H.M. = 1.5

$$Demanda = F.H.M. \times N^{\circ}casas \times densidad \left(\frac{hab}{casa} \right) \times consumo \text{ per capita}.$$

2. El diseño general del sistema de distribución fue desarrollado en base a la distribución de caudales de diseño verificado por continuidad en cada nodo, dado por la ecuación:

$$Q_{entrada} = Q_{salida}$$

El cálculo de presiones mediante la ecuación de Bernoulli:

$$\frac{P_1}{\gamma_1} + \frac{\alpha V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\gamma_2} + \frac{\alpha V_2^2}{2g} + Z_2 + hf$$

Verificando que la presión en cada nodo no fuese menor a 14 lbs/plg², y en donde, la pérdida de presión en las tuberías hf se obtiene a partir de la fórmula de Hazen-Williams:

$$hf = 1733 \left(\frac{Q \frac{lbs}{s}}{C} \right)^{1.85} L_m / \phi_{plg}^{4.87}$$

En la cual, C es el coeficiente de Hazen-Williams, que es un factor adimensional función de la rugosidad del material de la tubería. (C=140, Para tubo PVC).

Resultados de Tuberías:

Tabla de Red - Líneas							
ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Factor de Fricción
Tubería 3	38.47	101.6	140	0.75	0.09	5.96	1.370
Tubería 4	63.87	101.6	140	0.70	0.09	5.15	1.371
Tubería 5	123.55	101.6	140	0.56	0.07	3.31	1.374
Tubería 6	11.50	101.6	140	0.46	0.06	2.19	1.377
Tubería 7	67.50	101.6	140	0.04	0.00	0.00	0.147
Tubería 8	32.28	101.6	140	0.40	0.05	1.72	1.379
Tubería 9	32.64	101.6	140	0.39	0.05	1.57	1.379
Tubería 10	104.34	101.6	140	0.09	0.01	0.00	0.060
Tubería 11	25.20	101.6	140	0.19	0.02	0.04	0.148
Tubería 12	33.02	101.6	140	0.16	0.02	0.01	0.033
Tubería 13	16.41	101.6	140	0.14	0.02	0.01	0.038
Tubería 14	104.38	101.6	140	0.07	0.01	0.00	0.076
Tubería 15	2.29	152.4	140	1.63	0.09	1.84	0.688
Tubería 16	159.75	152.4	140	1.56	0.09	1.69	0.687
Tubería 17	51.64	101.6	140	0.23	0.03	0.20	0.511
Tubería 18	47.71	101.6	140	0.09	0.01	0.00	0.059
Tubería 19	43.54	101.6	140	0.04	0.00	0.00	0.137
Tubería 20	15.76	101.6	140	0.09	0.01	0.00	0.060
Tubería 21	88.13	101.6	140	0.05	0.01	0.00	0.099
Tubería 22	56.22	152.4	140	1.21	0.07	1.02	0.689
Tubería 23	112.59	101.6	140	0.09	0.01	0.00	0.059
Tubería 24	14.60	152.4	140	1.05	0.06	0.77	0.688
Tubería 25	138.67	101.6	140	0.10	0.01	0.00	0.051
Tubería 26	48.96	101.6	140	0.84	0.10	7.44	1.369
Tubería 27	55.87	101.6	140	0.04	0.00	0.00	0.143
Tubería 28	21.19	101.6	140	0.77	0.10	6.26	1.370
Tubería 29	116.85	101.6	140	0.09	0.01	0.00	0.059
Tubería 30	43.05	101.6	140	0.60	0.07	3.74	1.373
Tubería 31	59.95	101.6	140	0.02	0.00	0.00	0.251
Tubería 32	41.95	101.6	140	0.56	0.07	3.31	1.374
Tubería 33	116.26	101.6	140	0.28	0.03	0.68	1.129
Tubería 34	14.93	101.6	140	0.02	0.00	0.00	0.504
Tubería 35	210.57	101.6	140	0.07	0.01	0.00	0.073
Tubería 36	119.45	101.6	140	0.14	0.02	0.01	0.037
Tubería 37	56.67	101.6	140	0.05	0.00	0.00	0.082
Tubería 2	19	152.4	140	2.41	0.12	3.99	0.686

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultados de Nodos – Parte 1:

Tabla de Red - Nodos					
ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Conexión 3	231.85	0.018	0.02	243.07	11.22
Conexión 4	231.60	0.053	0.05	242.84	11.24
Conexión 5	230.50	0.140	0.14	242.52	12.02
Conexión 6	227.50	0.105	0.10	242.11	14.61
Conexión 7	227.05	0.018	0.02	242.08	15.03
Conexión 8	225.95	0.035	0.04	242.08	16.13
Conexión 9	225.70	0.018	0.02	242.03	16.33
Conexión 10	225.80	0.105	0.10	241.98	16.18
Conexión 11	224.55	0.088	0.09	241.97	17.42
Conexión 12	226.80	0.035	0.04	241.97	15.17
Conexión 13	225.75	0.018	0.02	241.97	16.22
Conexión 14	225.40	0.070	0.07	241.97	16.57
Conexión 15	222.60	0.070	0.07	241.97	19.37
Conexión 16	231.80	0.070	0.07	243.07	11.27
Conexión 17	231.00	0.123	0.12	242.80	11.80
Conexión 18	232.10	0.053	0.05	242.79	10.69
Conexión 19	231.45	0.053	0.05	242.79	11.34

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006.023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1958

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

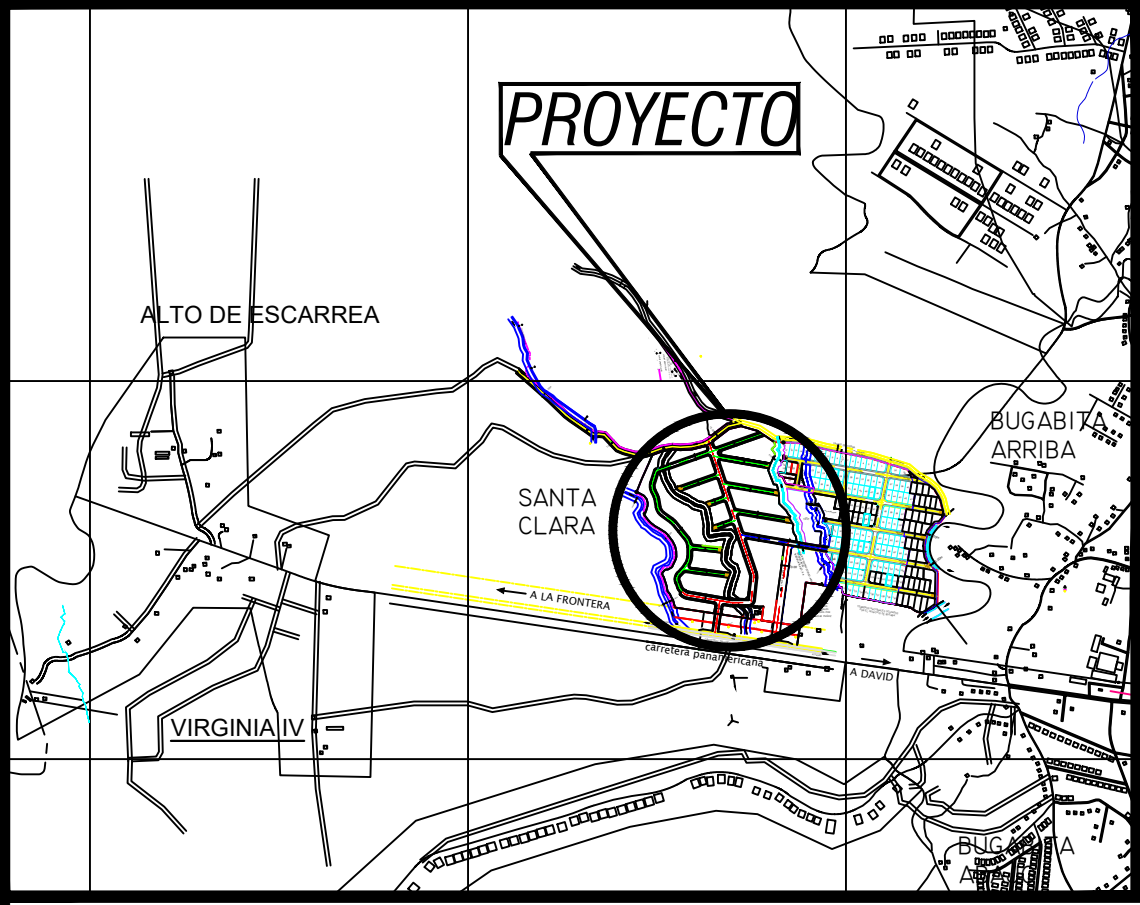
Resultados de Nodos – Parte 2:

Tabla de Red - Nudos					
ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Conexión 20	230.75	0.035	0.04	242.79	12.04
Conexión 21	232.05	0.035	0.04	242.79	10.74
Conexión 22	229.80	0.053	0.05	242.79	12.99
Conexión 23	230.45	0.070	0.07	242.74	12.29
Conexión 24	229.70	0.088	0.09	242.74	13.04
Conexión 25	230.85	0.105	0.10	242.73	11.88
Conexión 26	228.25	0.105	0.10	242.73	14.48
Conexión 27	228.55	0.035	0.04	242.37	13.82
Conexión 28	228.90	0.035	0.04	242.37	13.47
Conexión 29	228.00	0.088	0.09	242.23	14.23
Conexión 30	228.45	0.088	0.09	242.23	13.78
Conexión 31	227.30	0.018	0.02	242.07	14.77
Conexión 32	227.20	0.018	0.02	242.07	14.87
Conexión 33	226.40	0.140	0.14	241.93	15.53
Conexión 34	225.40	0.193	0.19	241.86	16.46
Conexión 35	225.50	0.018	0.02	241.86	16.36
Conexión 36	221.55	0.070	0.07	241.86	20.31
Conexión 37	223.75	0.088	0.09	241.93	18.18
Conexión 38	223.00	0.053	0.05	241.93	18.93
Embalse 1	243.15	No Disponible	-2.41	243.15	0.00

C. CONCLUSIÓN

Según los cálculos realizados en dicho informe, las presiones cumplen con lo mínimo establecidos para áreas rurales que es de 14 PSI (10 m) y la presión más baja en el sistema de agua potable es de 10.69 m cumpliendo con lo establecido en las Normas Técnicas del IDAAN.

9. Plano Planta demostrativa finca # 485



318 319 320

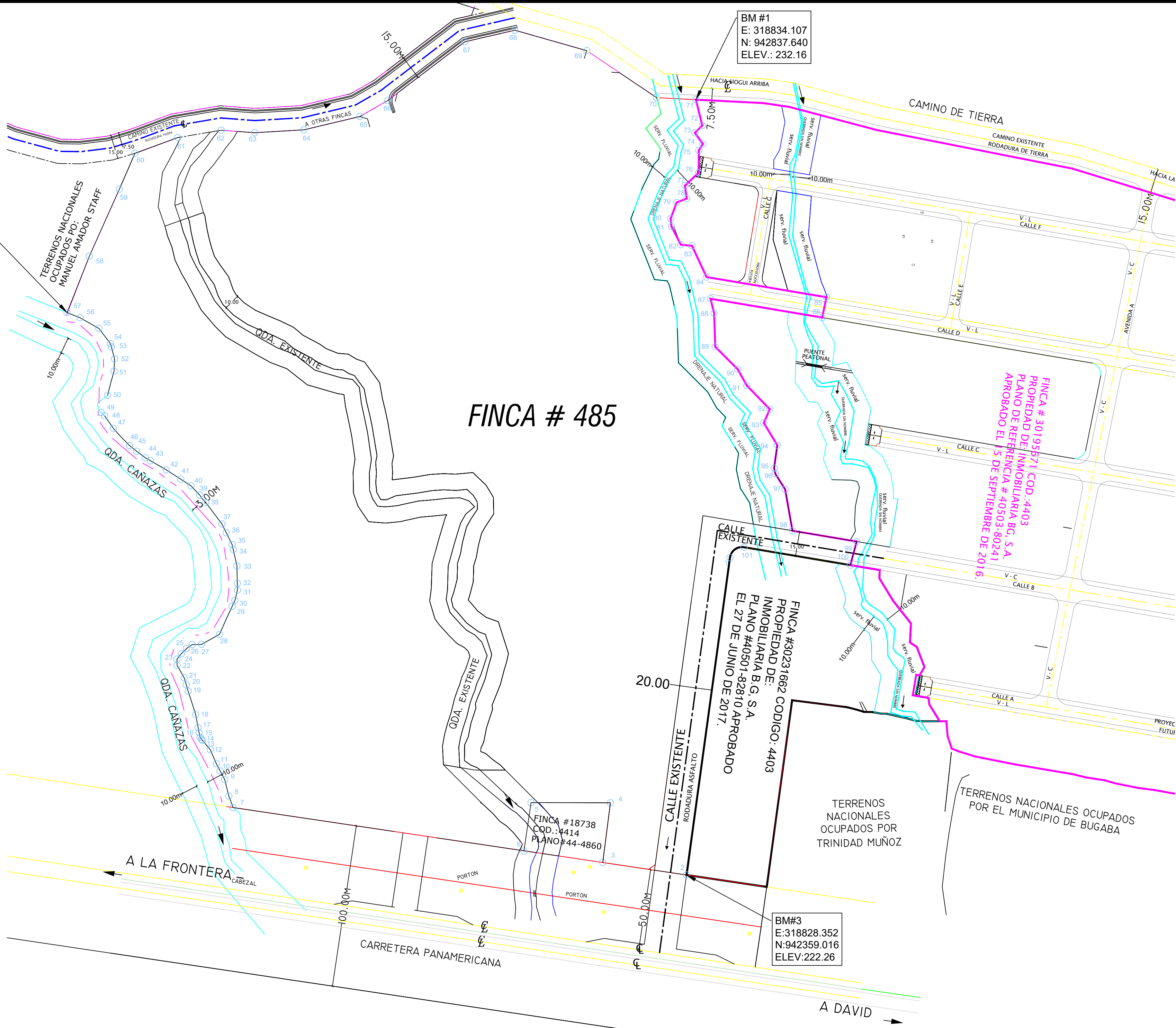
Localización Regional

Esc:1/20,000

Cuadro de Áreas		
Áreas	m ²	Porcentaje (%)
ÁREA ÚTIL DE LOTE COMERCIAL (C-2)	7 HAS + 8.448.62 M2	47.64 %
ÁREA DE USO PÚBLICO	0 HAS + 9.652.22 M2	5.98 %
ÁREA DE CALLES	4 HAS + 3.629.80 M2	26.55 %
ÁREA DE SERV. FLUVIAL	2 HAS + 4.576.06 M2	14.93 %
TANQUE DE AGUA	0 HAS + 0.290.03 M2	0.18 %
JUNTA COMUNAL	0 HAS + 0.074.72 M2	0.29 %
CAPILLA	0 HAS + 0.503.13 M2	0.31 %
PARRULARIO	0 HAS + 0.760.42 M2	0.46 %
Área Total del Polígono	16 HAS + 4.654.34 M2	100.00 %

* Porcentaje de Área de Parques con respecto a Lotes: 12.56%
Lotes Residenciales: 126 Unitariales
Lotes Uso Público: 4 Junta Comunal: 1
Lotes Área Verde: 1 Capilla: 1
Comercial C-2: 2 Parrulario: 1

DATOS DE CAMPO DE LA FINCA # 485									
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE	NORTE	ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE	NORTE
1-2	197.80	S07° 48' 14"W	318855.210	942554.982	52-53	7.66	N14° 49' 07"W	318475.214	942677.614
2-3	52.28	N81° 31' 52"W	318828.352	942359.016	53-54	2.12	N14° 49' 07"W	318473.255	942685.020
3-4	37.16	N07° 19' 00"E	318776.645	942366.715	54-55	11.82	N37° 33' 49"W	318472.713	942687.068
4-5	49.00	N89° 51' 00"W	318781.377	942403.570	55-56	13.24	N60° 30' 27"W	318465.507	942696.438
5-6	30.08	S08° 23' 59"W	318732.377	942403.699	56-57	8.69	N68° 17' 58"W	318453.984	942702.955
6-7	181.51	N81° 32' 38"W	318727.983	942373.940	57-58	37.48	N21° 31' 53"E	318445.908	942706.169
7-8	7.60	N20° 31' 25"W	318548.447	942400.632	58-59	45.28	N24° 08' 59"E	318459.662	942741.029
8-9	10.54	N14° 12' 02"W	318545.781	942407.752	59-60	24.17	N23° 23' 49"E	318478.187	942782.346
9-10	5.90	N27° 46' 35"W	318543.196	942417.970	60-61	28.04	N69° 48' 54"E	318487.785	942804.528
10-11	5.16	N27° 46' 35"W	318540.444	942423.193	61-62	27.40	N80° 22' 37"E	318514.102	942814.203
11-12	9.35	N23° 22' 12"W	318538.039	942427.760	62-63	20.64	S85° 41' 00"E	318541.114	942818.783
12-13	7.51	N39° 50' 24"W	318534.330	942436.344	63-64	30.50	N86° 37' 45"E	318561.697	942817.230
13-14	0.94	N38° 38' 43"W	318529.515	942442.114	64-65	35.38	N76° 37' 13"E	318592.149	942819.023
14-15	1.49	N38° 38' 43"W	318528.929	942442.848	65-66	19.77	N60° 15' 33"E	318626.571	942827.211
15-16	2.90	N11° 24' 46"W	318527.997	942444.013	66-67	59.96	N52° 42' 10"E	318643.738	942837.019
16-17	3.25	N11° 24' 46"W	318527.424	942446.855	67-68	31.75	N76° 59' 11"E	318691.440	942873.354
17-18	8.11	N10° 38' 44"W	318526.781	942450.039	68-69	46.23	S74° 07' 43"E	318722.372	942880.503
18-19	15.15	N17° 44' 28"W	318525.282	942458.010	69-70	51.89	S56° 01' 58"E	318766.837	942867.861
19-20	4.17	N16° 13' 00"W	318520.665	942472.443	70-71	24.27	S87° 05' 20"E	318809.868	942838.872
20-21	4.51	N17° 07' 02"W	318519.500	942476.448	71-72	16.49	S14° 00' 47"E	318834.107	942837.640
21-22	8.77	N29° 40' 49"W	318518.172	942480.760	72-73	6.40	S45° 54' 16"W	318838.100	942821.639
22-23	3.85	N01° 09' 52"W	318513.830	942488.380	73-74	8.53	S35° 41' 58"E	318833.502	942817.184
23-24	4.31	N38° 38' 25"E	318513.751	942492.231	74-75	4.60	S33° 01' 29"W	318838.479	942810.258
24-25	4.51	N45° 06' 55"E	318516.429	942495.611	75-76	13.88	S00° 29' 40"W	318835.970	942806.399
25-26	4.29	N55° 06' 11"E	318519.625	942498.794	76-77	11.55	S46° 42' 16"W	318835.850	942792.523
26-27	5.75	N88° 42' 50"E	318523.146	942501.250	77-78	8.07	S07° 36' 41"E	318827.440	942784.599
27-28	12.67	N60° 52' 51"E	318528.899	942501.379	78-79	6.67	S69° 05' 33"W	318828.509	942776.599
28-29	18.99	N24° 28' 19"E	318539.967	942507.544	79-80	10.76	S20° 18' 50"W	318822.281	942774.220
29-30	4.09	N25° 00' 55"E	318547.832	942524.825	80-81	4.89	S06° 32' 49"E	318818.546	942764.131
30-31	6.52	N13° 21' 45"E	318549.560	942528.528	81-82	12.51	S26° 46' 01"E	318819.103	942759.274
31-32	4.22	N00° 32' 29"W	318551.067	942534.873	82-83	7.04	S84° 25' 07"E	318824.738	942748.104
32-33	10.77	N01° 23' 22"W	318551.027	942539.094	83-84	21.26	S24° 55' 04"E	318831.746	942747.419
33-34	10.33	N12° 48' 41"W	318550.766	942549.861	84-85	75.09	S80° 26' 00"E	318840.705	942728.134
34-35	3.14	N12° 48' 41"W	318548.475	942559.937	85-86	12.81	S11° 45' 33"W	318914.748	942715.655
35-36	8.17	N26° 23' 23"W	318547.777	942563.003	86-87	69.97	N80° 26' 00"W	318912.138	942703.114
36-37	6.01	N26° 03' 53"W	318544.146	942570.321	87-88	9.20	S14° 11' 41"E	318843.142	942714.743
37-38	16.52	N37° 03' 12"W	318541.506	942575.718	88-89	20.75	S01° 54' 18"E	318845.399	942705.821
38-39	5.99	N39° 16' 16"W	318531.550	942588.905	89-90	19.71	S44° 57' 48"E	318846.089	942685.080
39-40	7.81	N43° 15' 44"W	318527.759	942593.542	90-91	11.41	S29° 09' 12"E	318860.016	942671.136
40-41	7.51	N57° 03' 13"W	318522.409	942599.227	91-92	20.40	S44° 08' 03"E	318865.574	942661.171
41-42	10.81	N57° 06' 42"W	318516.103	942603.313	92-93	9.26	S23° 30' 23"W	318879.777	942646.533
42-43	11.11	N60° 02' 02"W	318507.024	942609.184	93-94	16.11	S31° 07' 27"E	318876.085	942638.046
43-44	3.71	N60° 02' 02"W	318497.395	942614.736	94-95	14.24	S07° 54' 53"W	318884.411	942624.257
44-45	6.67	N53° 10' 29"W	318494.178	942616.591	95-96	3.61	S12° 09' 59"E	318882.450	942610.150
45-46	5.66	N51° 08' 07"W	318488.837	942620.590	96-97	11.31	S32° 19' 03"E	318883.210	942606.623
46-47	14.58	N43° 11' 06"W	318484.430	942624.142	97-98	25.92	S10° 01' 09"E	318889.257	942597.064
47-48	9.35	N35° 01' 12"W	318474.451	942634.774	98-99	40.22	S80° 26' 00"E	318893.767	942571.535
48-49	2.96	N46° 28' 44"W	318469.084	942642.433	99-100	15.07	S15° 06' 58"W	318933.433	942564.850
49-50	11.36	N20° 23' 01"E	318466.938	942644.471	100-101	66.54	N80° 26' 00"W	318929.503	942550.301
50-51	15.46	N15° 00' 02"E	318470.893	942655.115	101-1	10.77	S53° 41' 07"W	318863.887	942561.399
51-52	7.57	N02° 25' 07"E	318474.895	942670.050					



PLANTA DEMOSTRATIVA DE LA FINCA # 485

Esc:1:1,5000

NOTAS
LAS COORDENADAS ESTAN BASADAS EN EL SISTEMA W.G.S 84
EQUIPO UTILIZADO MARCA LEICA MODELO TCRP 1203 Y GPS
MARCA GARMIN ETREX10
SE UTILIZO EL NORTE DE CUADRICULA

CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113

Carlos Manuel Arauz
F I R M A
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-008-023

Alvaro G. Moreno C.
F I R M A
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
PROV. DE CHIRIQUI CORREG. LA CONCEPCION
DISTRITO: BUGABA LUGAR: SANTA CLARA

CARLOS ARAUZ
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO : PLANO DEMOSTRATIVO RESIDENCIAL VILLAS DE SANTA CLARA

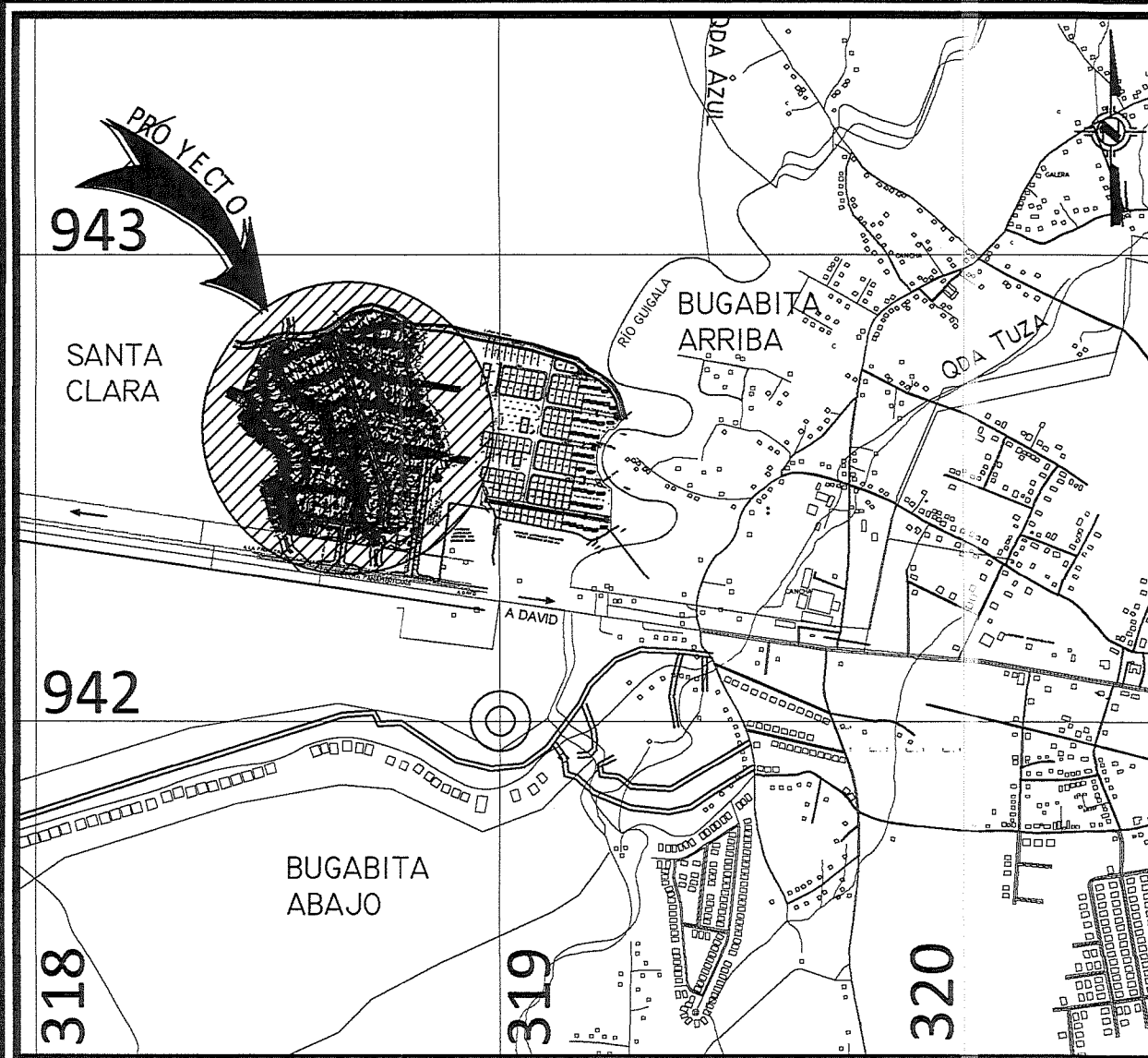
DIBUJO : ALVARO MORENO
CALCULO : CARLOS ARAUZ
LEV. TOPOGRAFICO : ALVARO MORENO
DISEÑO : CARLOS ARAUZ
REVISADO : CARLOS ARAUZ

FINCA #485 CODIGO:4403
PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G. S.A.
AREA A DESARROLLAR: 16 Has + 4,654.34 m²

FECHA : OCTUBRE 2021

FIRMA DEL PROPIETARIO
REP. LEGAL: BELISARIO E. CONTRERAS CASTRO
CEDULA: 4-723-1765

10. Planos De Los Perfiles De Corte Y Relleno



LOCALIZACION REGIONAL
ESC: 1:15,000

Derecho de Via de
12.80 - 13.60 - 15.00 - 20.00

Pavimento de Hormigon Con Cordón Cuneta

ESPECIFICACIONES MINIMAS

1- PAVIMENTO DE HORMIGON PORTLAND

A- ESPESOR DE 0.15 M

B- MODELO DE RUPTURA 650LBS/PLGZ. EN FLEXION A LOS 28 DIAS.

C- PENDIENTE DE LA CORONA 2%

D- PENDIENTE DE CUNETAS 5%

2-BASE

A- ESPESOR DE CAPA BASE DE 0.15 M

B- COMPACTACION 100% (A.A.S.H.T.O T-99)

C- CBR MINIMO 80%

3- SUB-BASE

A- ESPESOR DEL MATERIAL SELETO DE 0.20M

B- TAMAÑO MAXIMO DE 3"

C- COMPACTACION 100% (A.A.S.H.T.O T-99)

D- CBR MINIMO 30%

4- ALINEAMIENTO

A- PENDIENTE MINIMA 0.5%

B- PENDIENTE MAXIMA 10%

5- ACERA

A- HORMIGON DE 2,000 lbs/pig²

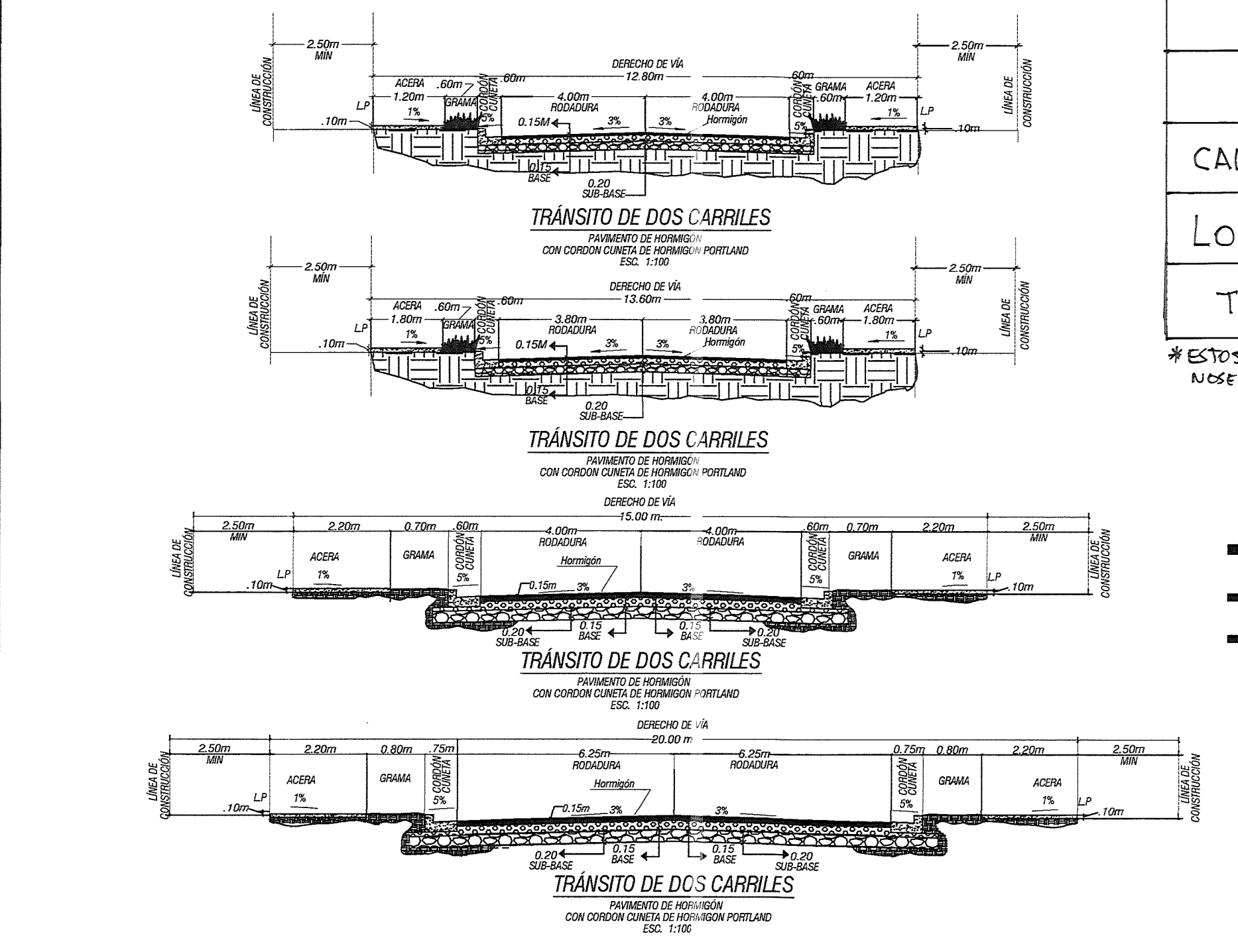
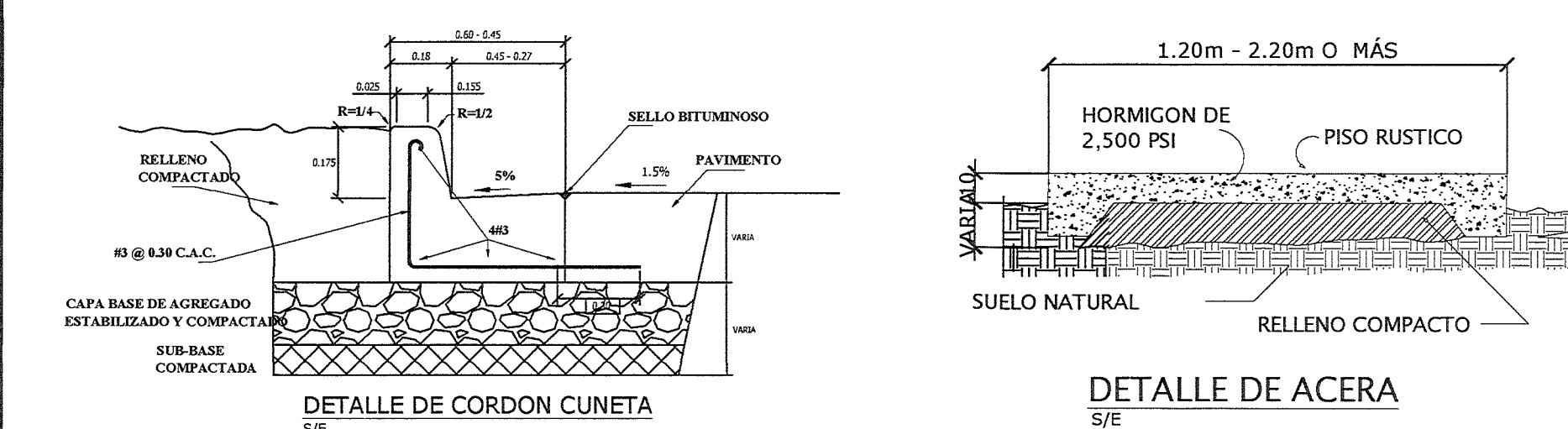
B- ESPESOR DE 0.10 m

C- COMPACTACION DE SUBRASANTE 90% (A.A.S.H.T.O T-99)

6- SUB-RASANTE DE LA VIA

A- COMPACTACION DE LOS ULTIMOS 30cm. = 100% (A.A.S.H.T.O T-99)

B- COMPACTACION DEL RESTO DEL RELLENO = 95%



MÓVIMIENTO DE TIERRA CORTE Y RELLENO

	RELLENO (m ³)	CORTE (m ³)
CALLES	5,171.07 m ³	12,065.40 m ³
LOTES	16,110.57 m ³	14,089.01 m ³
TOTAL	21,281.64 m ³	26,154.41 m ³

* ESTOS VALORES TERRICOS SE COMPENSAN ENTRE EL CORTE Y RELLENO. POR LO TANTO NO SE NECESITA TENER MATERIAL DE OTRO LUGAR.

NOTA:
PARA ESTE PROYECTO SE UTILIZARA LA SECCION NATURAL DEL CAUCE

- B.S.B. = BORDE SUPERIOR DE BARRANCO
- ===== N.T.S. = NIVEL DE TERRACERIA SEGURO
- N.A. MAX = NIVEL DE AGUA MAXIMO

NOTA

DE SER NECESARIO EL USO DE MUROS, LOS MISMOS SERAN SOMETIDOS A REVISION Y APROBACION DEL MUNICIPIO CORRESPONDIENTE.



PLANTA DE TERRACERIA
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc.: 1:1,200

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113

Carlos Manuel Araúz
FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-008-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRIQUI DISTRITO : BUGABA
CORREG. : BUGABA UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO

DIBUJO :
Arq. Carlos Araúz

CALCULO :
Ing. Alvaro Moreno

LEV. TOPOGRAFICO :
Edwin Rodriguez

DISEÑO :
Arq. Carlos Araúz

REVISADO :
Ing. Alvaro Moreno

PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"

FINCA # 485 COD. 4403

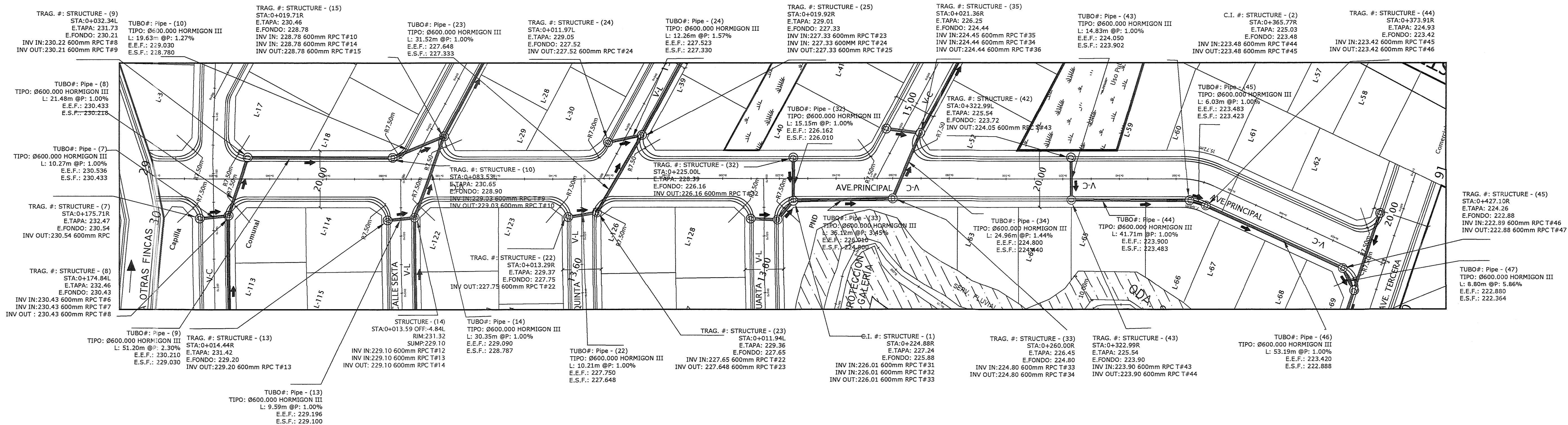
PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A

AREA: 16HAS+4,654.34 m²

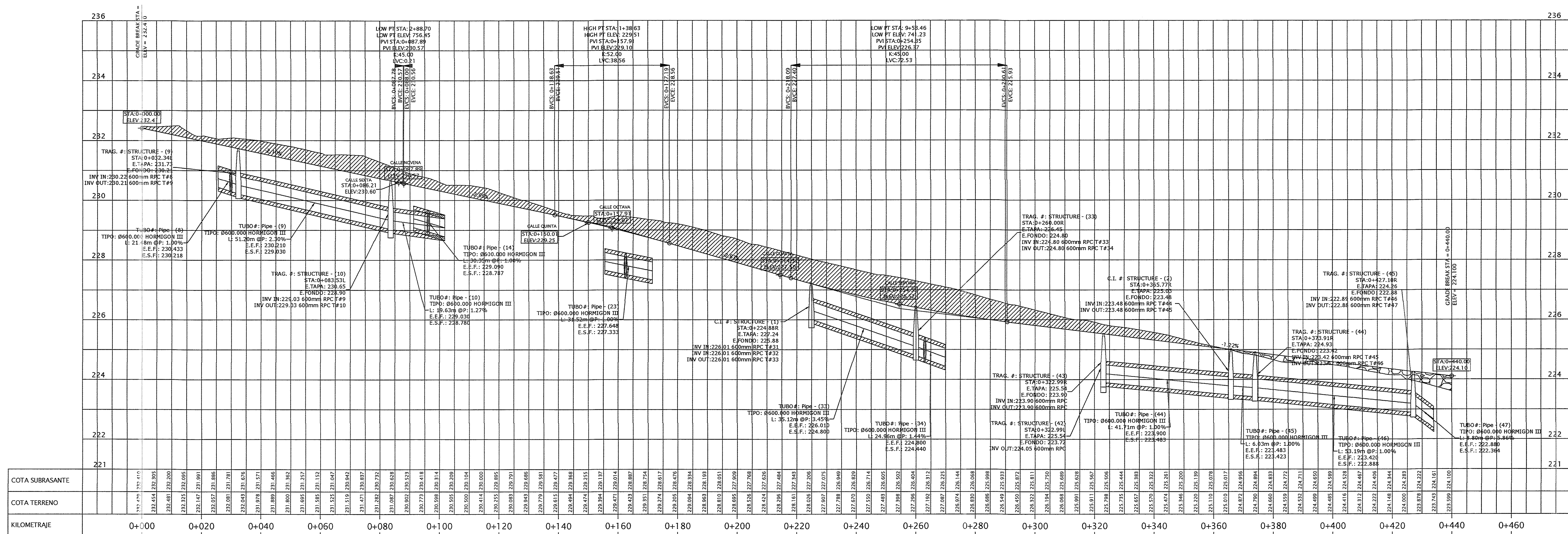
FECHA :
SEPTIEMBRE 2020

ARQUITECTO
Carlos M. Araúz

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL AVE. PRINCIPAL



PLANO PERFIL: "AVE. PRINCIPAL"

Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"

Esc. V: 1:750

Esc. H: 1:75

CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-008-023

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRIQUI
CORREG. : BUGABA
DISTRITO : BUGABA
UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO

DIBUJO :
Arq. Carlos Arauz

CALCULO :
Ing. Alvaro Moreno

LEV. TOPOGRAFICO :
Edwin Rodriguez

DISEÑO :
Arq. Carlos Arauz

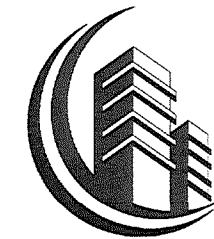
REVISADO :
Ing. Alvaro Moreno

PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"

FINCA # 485 COD. 4403
PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A

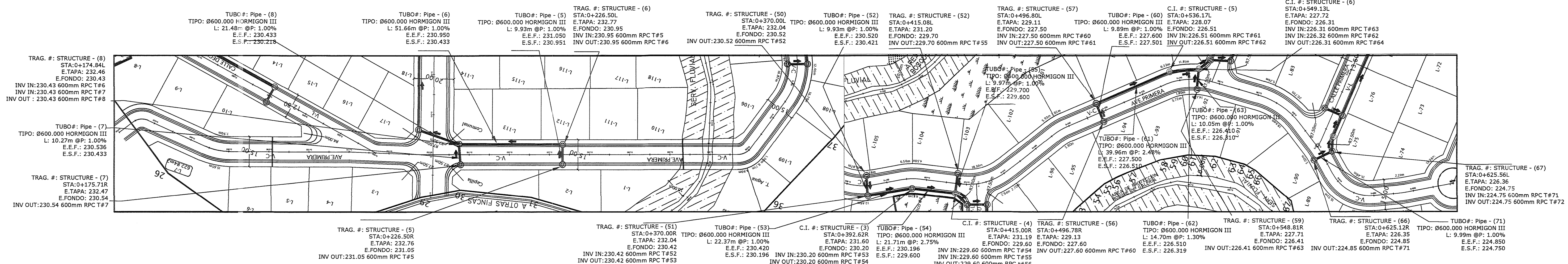
AREA: 16HAS+4,654.33 m2

FECHA :
SEPTIEMBRE 2020



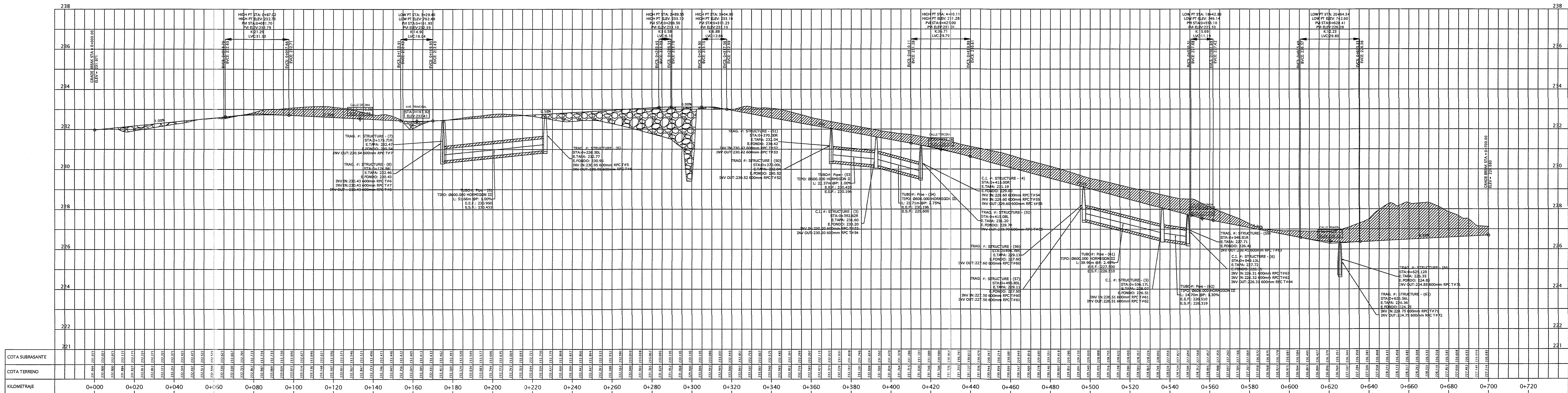
ARQUITECTO
Carlos M. Arauz

CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL AVE. PRIMERA

ALIG - AVE. PRIMERA PROFILE

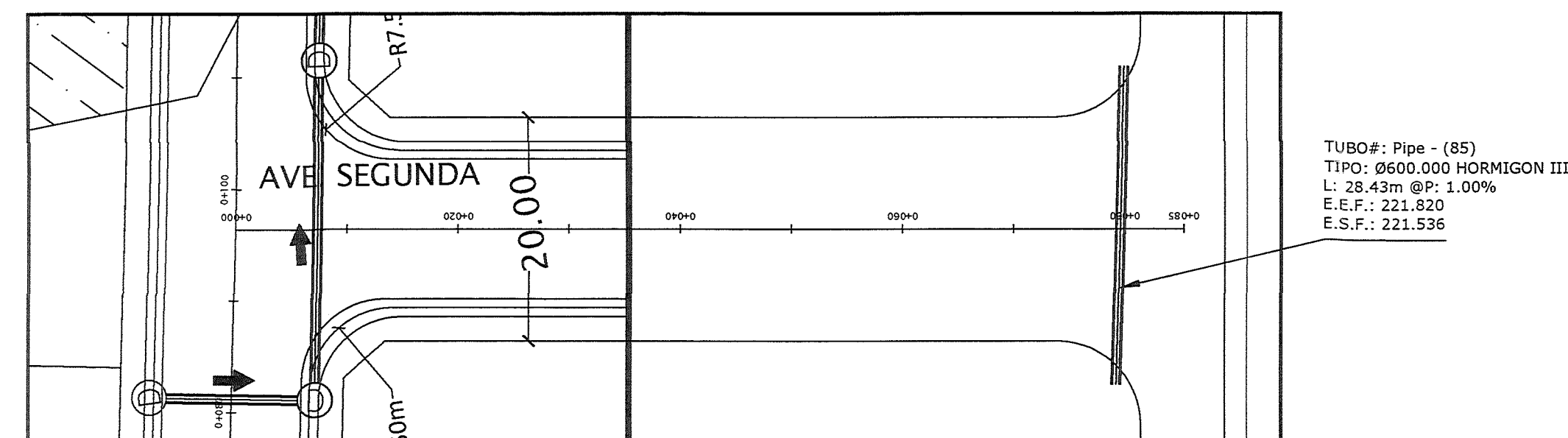


PLANO PERFIL: "AVE. PRIMERA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc. V: 1:1000
Esc. H: 1:100

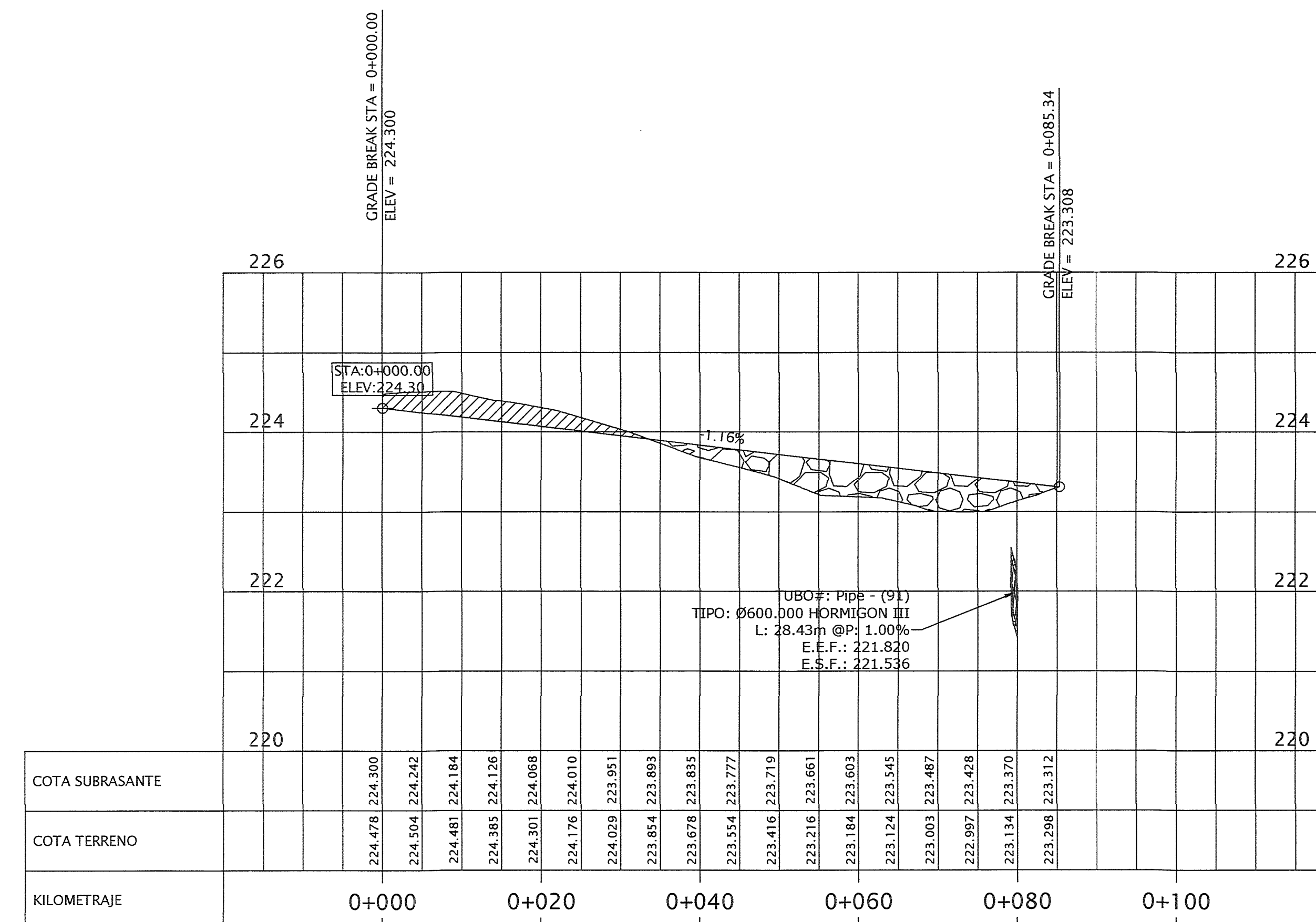
CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-008-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRIQUI DISTRITO : BUGABA
CORREG. : BUGABA UBICACION : SANTA CLARA
CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO
DIBUJO :
Arq. Carlos Arauz
CALCULO :
Ing. Alvaro Moreno
LEV. TOPOGRAFICO :
Edwin Rodriguez
DISEÑO :
Arq. Carlos Arauz
REVISADO :
Ing. Alvaro Moreno
PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"
FINCA # 485 COD. 4403
PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A
AREA: 16HAS+4,654.34 m2
FECHA :
SEPTIEMBRE 2020

ARQUITECTO
Carlos M. Arauz
CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL AVE. SEGUNDA



PLANO PERFIL: "AVE. SEGUNDA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc. V: 1:500
Esc. H: 1:50

CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113

Carlos Arauz

FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectos


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

<div style="text-align: center;">REPUBLICA DE PANAMA</div> <div> <div>PROVINCIA : CHIRIQUI</div> <div>DISTRITO : BUGABA</div> <div>CORREG. : BUGABA</div> <div>UBICACION : SANTA CLARA</div> </div>	
--	--

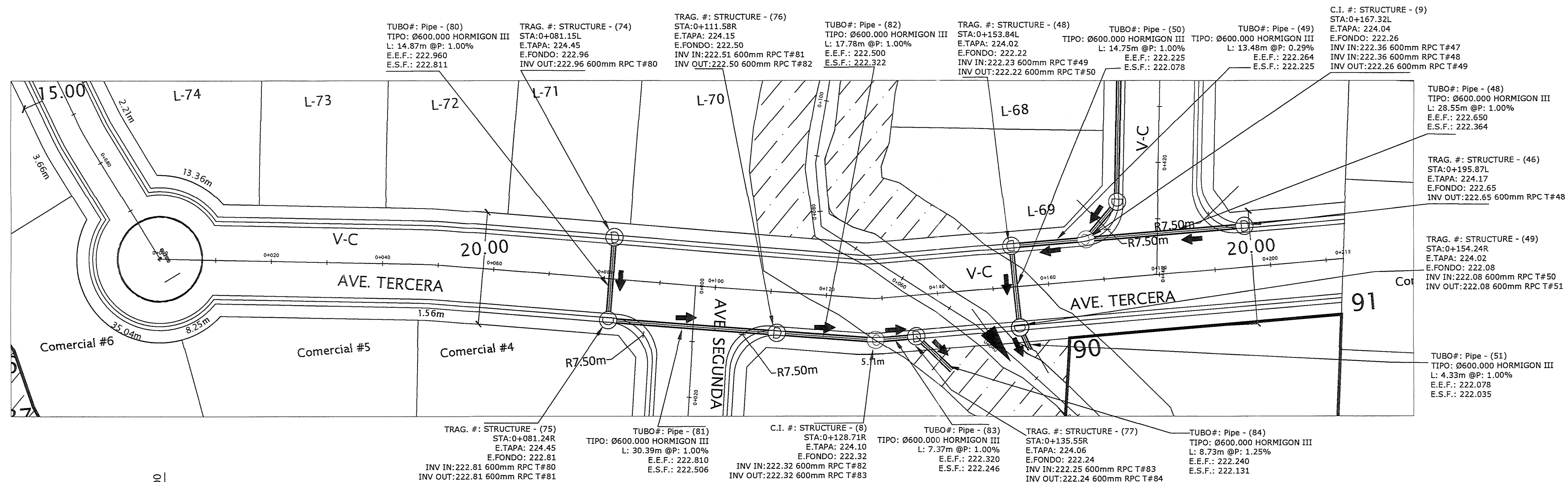
CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO

DIBUJO : Arg. Carlos Araúz	PROYECTO : RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"
CALCULO : Ing. Alvaro Moreno	FINCA = 485 COD. 4403 PROPIEDAD DE: INMOBILIARIA B.G., S.A
LEV. TOPOGRAFICO : Edwin Rodriguez	FECHA : SEPTIEMBRE 2020
DISEÑO : Arg. Carlos Araúz	AREA: 16HAS+4,654,34.m2 
REVISADO: Ing. Alvaro Moreno	(Empty space for stamp or signature)

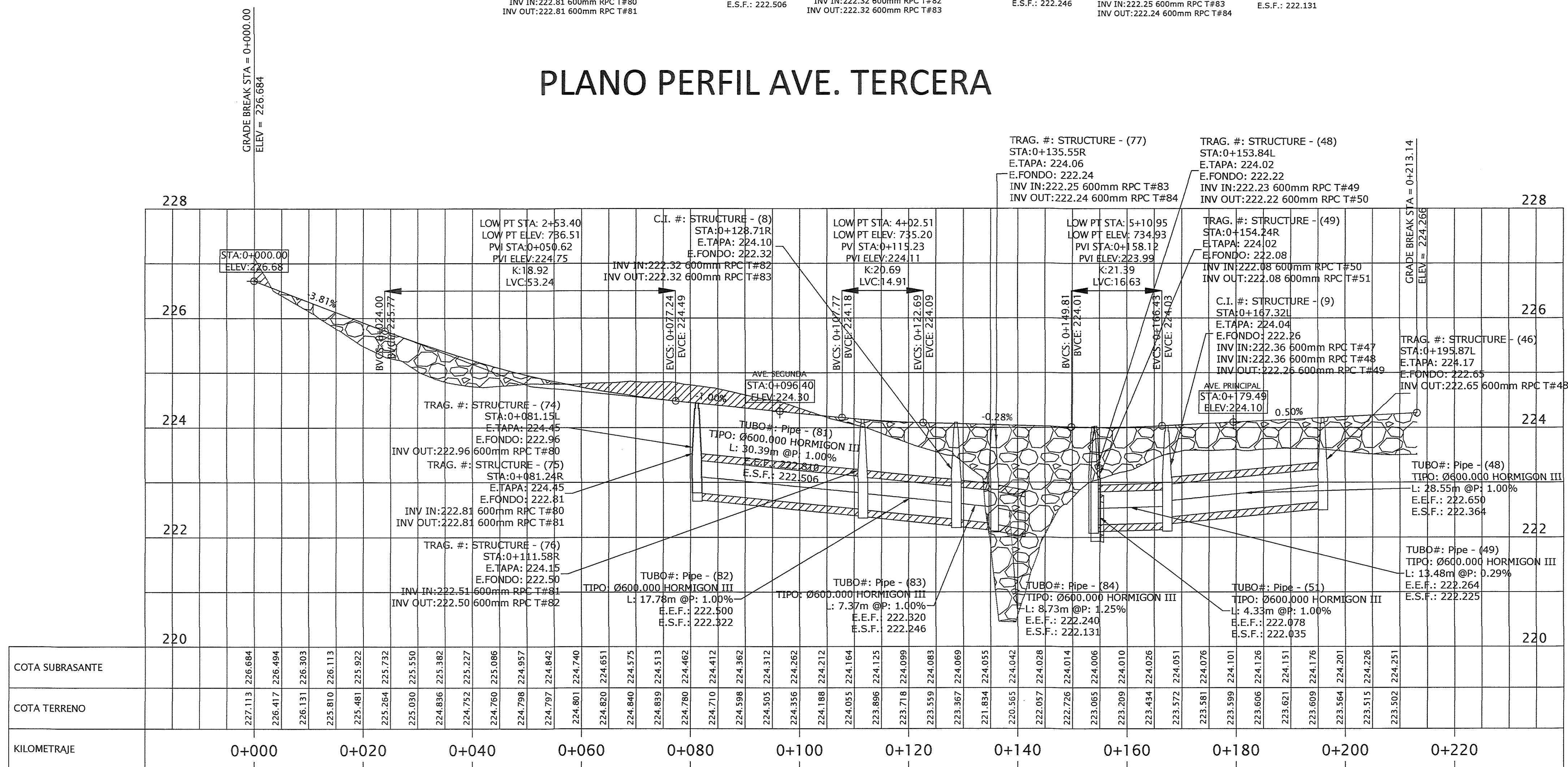


ARQUITECTO
Carlos M. Araúz

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL AVE. TERCERA



PLANO PERFIL: "AVE. TERCERA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc. V: 1:500
Esc. H: 1:50

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO G.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPÚBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRIQUI
CORREG. : BUGABA
DISTRITO : BUGABA
UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO

PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"

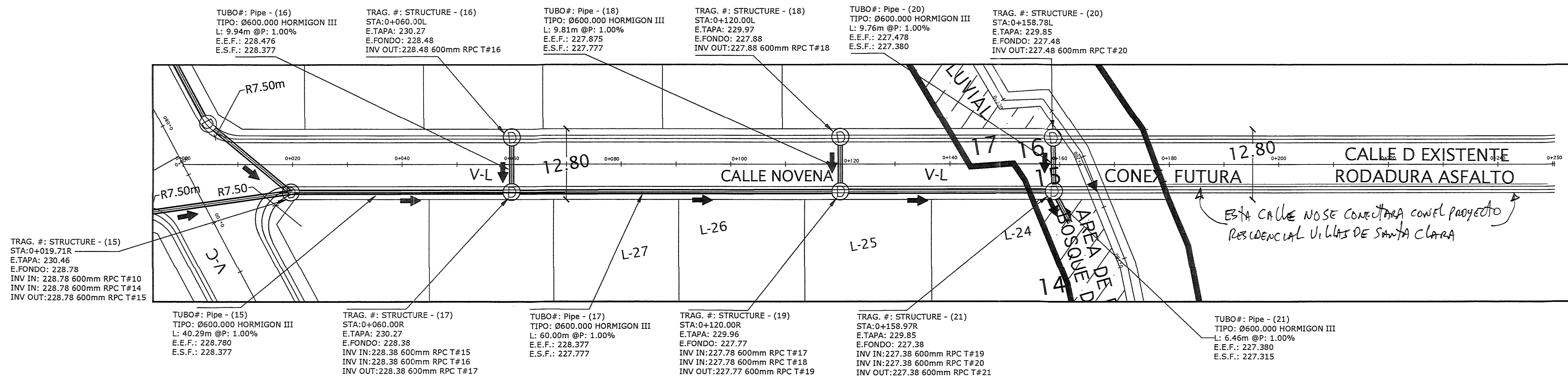
FINCA # 485 COD. 4403
LEV. TOPOGRAFICO :
PROPIEDAD DE:
ING. ALVARO MORENO
DISEÑO :
ARQ. CARLOS ARAÚZ
REVISADO :
ING. ALVARO MORENO

FECHA :
SEPTIEMBRE 2020

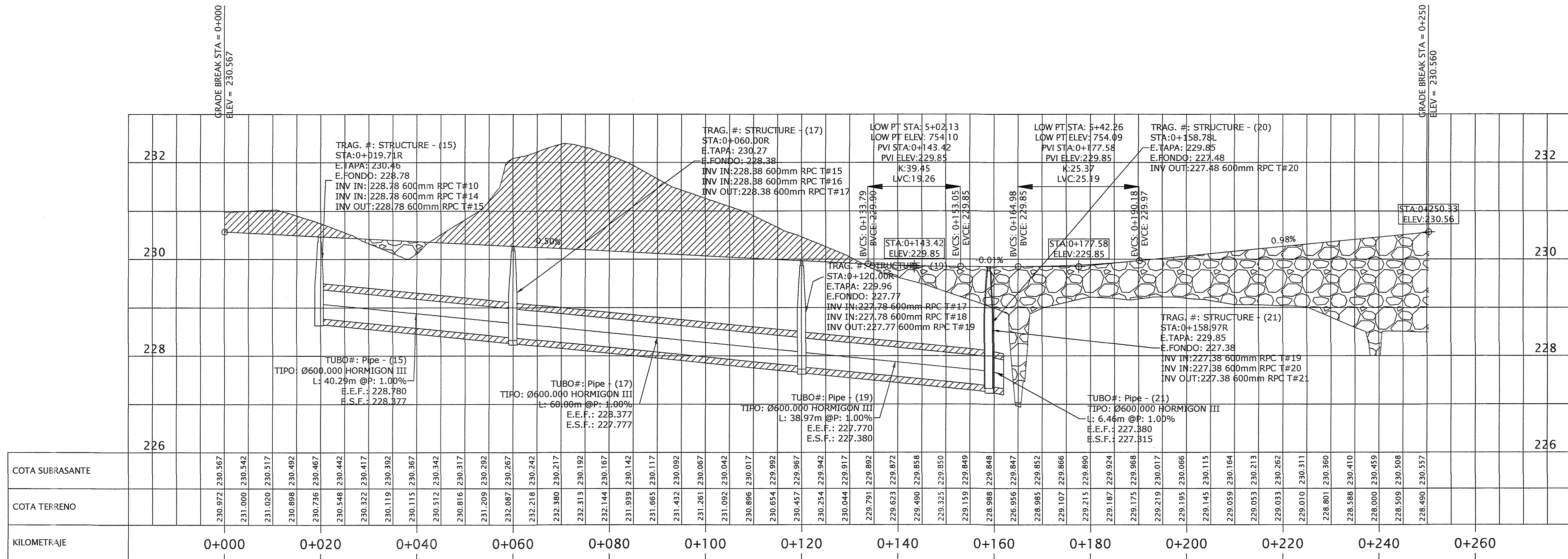
ÁREA: 16HAS+4,654.34 m2

ARQUITECTO
Carlos M. Araúz

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL CALLE NOVENA



PLANO PERFIL: "CALLE NOVENA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
 Esc. V: 1:500
 Esc. H: 1:50

CARLOS MANUEL ARAÚZ
 ARQUITECTO
 LICENCIA No. 2017-001-113
 FIRMADO
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023
 FIRMADO
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
 PROVINCIA : CHIRIQUI DISTRITO : BUGABA
 CORREG. : BUGABA UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ
 ARQUITECTO

PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"

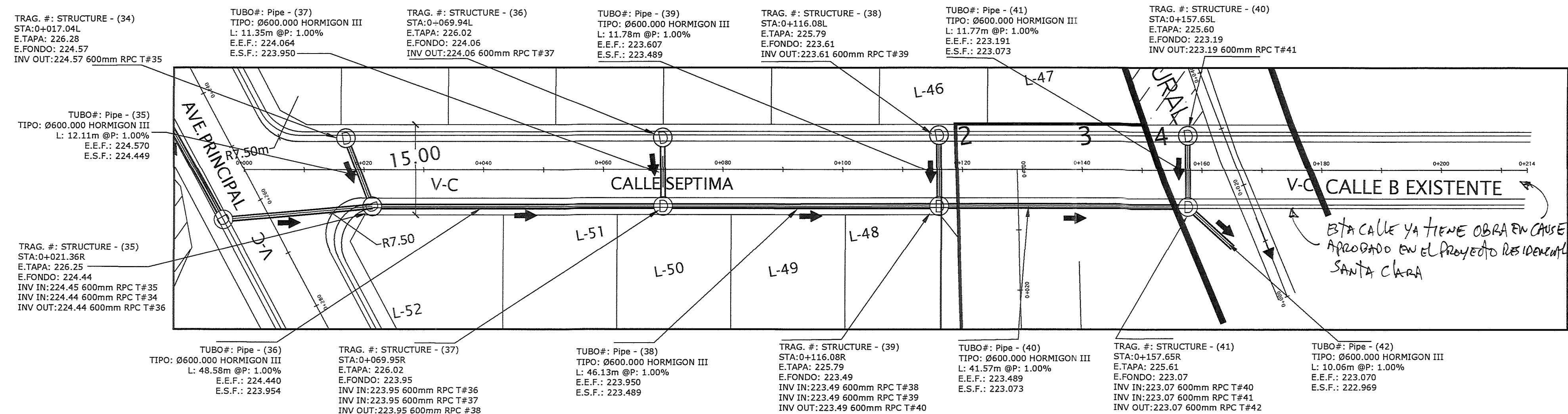
FINCA # 485 COD. 4403
 PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A

AREA: 16HAS+4,654.34 m2

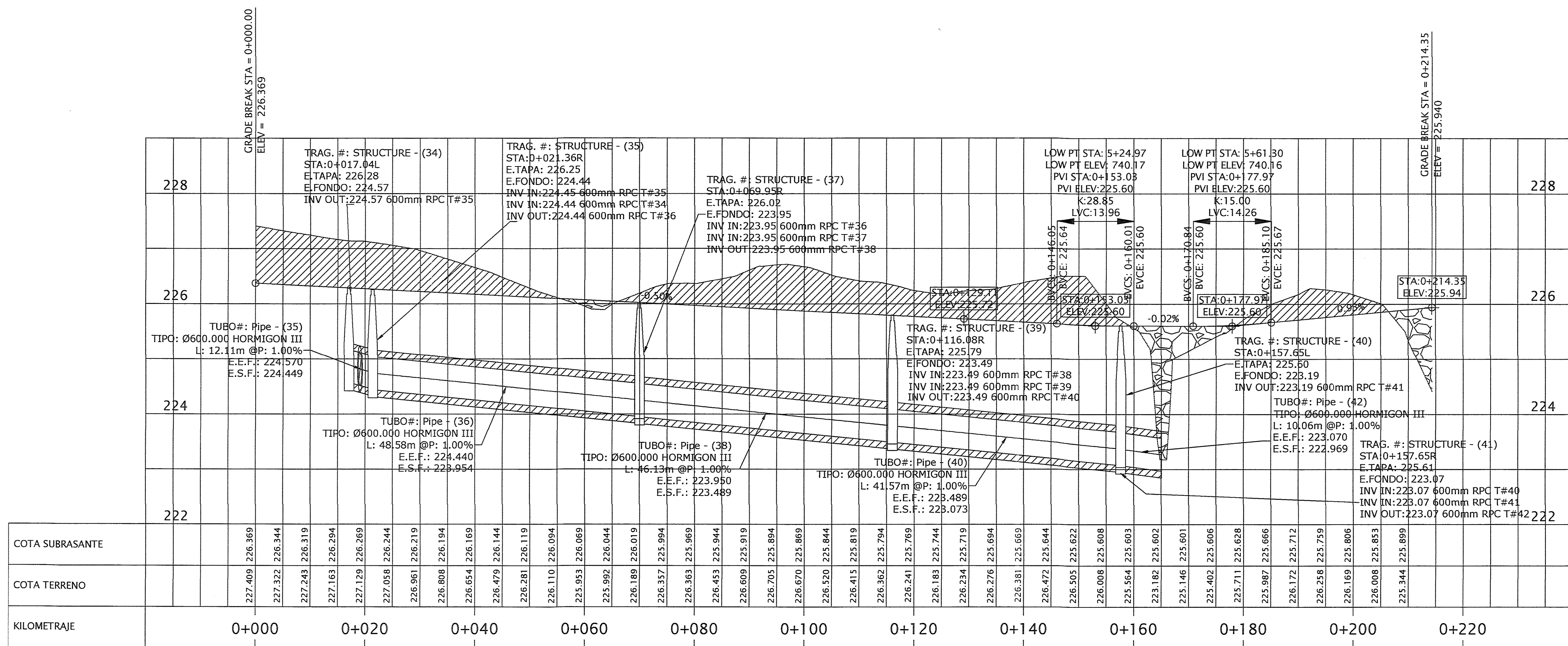
FECHA :
 SEPTIEMBRE 2020

REVISADO:
 Ing. Alvaro Moreno

ARQUITECTO
Carlos M. Araúz
CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL CALLE SEPTIMA



PLANO PERFIL: "CALLE SEPTIMA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
 Esc. V: 1:500
 Esc. H: 1:50

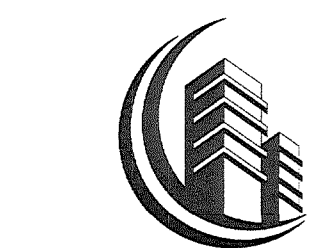
CARLOS MANUEL ARAÚZ
 ARQUITECTO
 LICENCIA No. 2017-001-113
 FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023
 FIRMA
 Ley 15 del 20 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

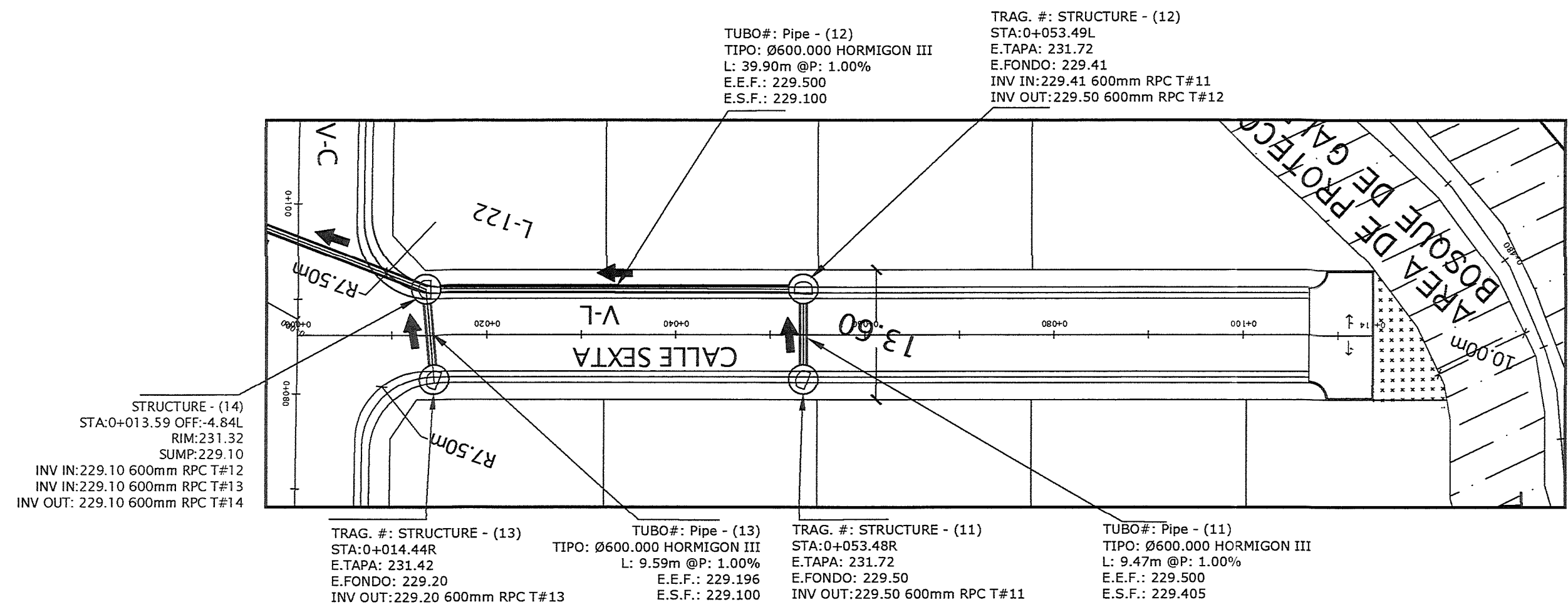
REPUBLICA DE PANAMA
 PROVINCIA : CHIRIQUI
 CORREG. : BUGABA
 DISTRITO : BUGABA
 UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ
 ARQUITECTO

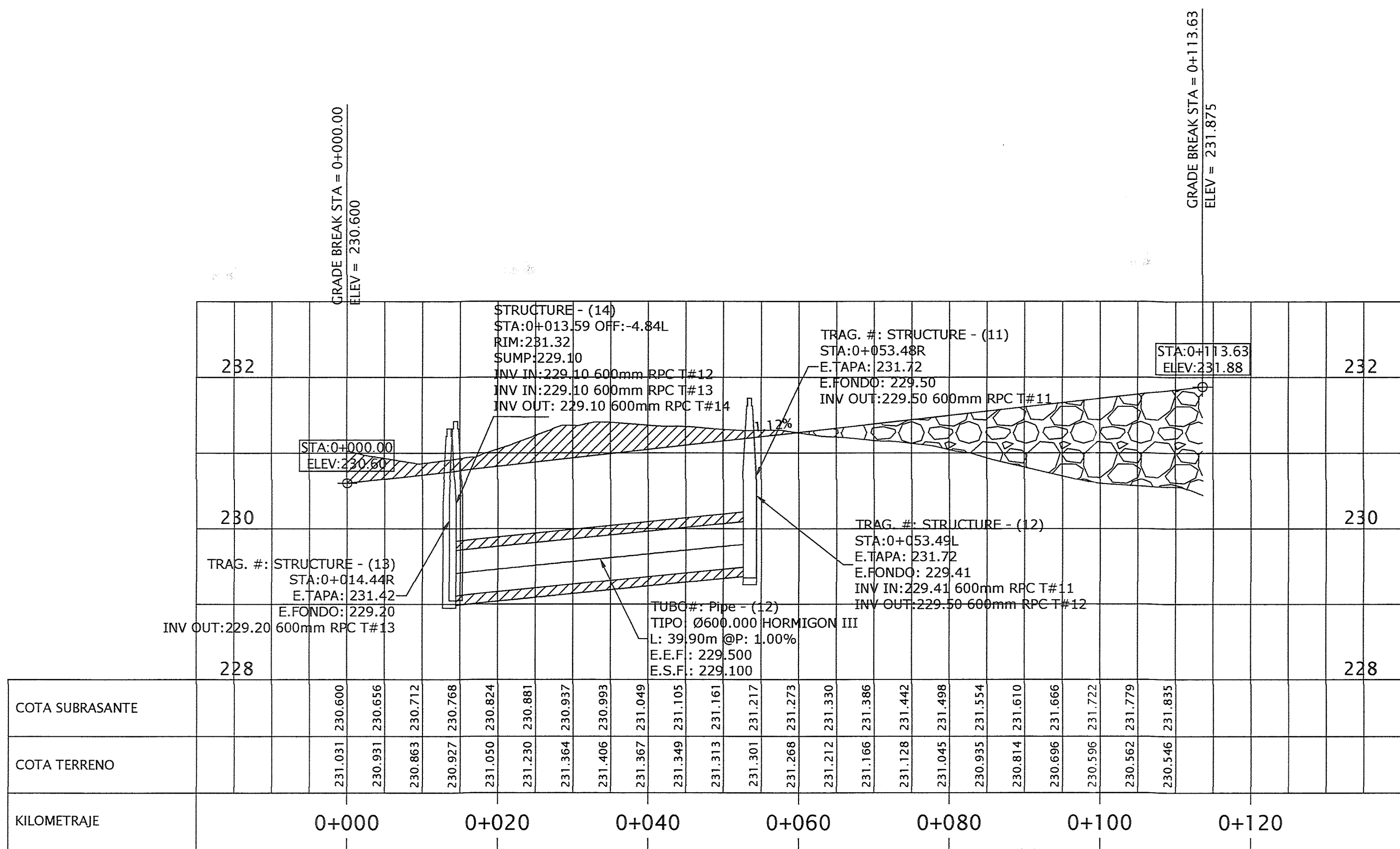
PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"
 FINCA # 485 COD. 4403
 PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A
AREA: 16HAS+4,654.34 m2
 FECHA :
 SEPTIEMBRE 2020
 DIBUJO :
 Arq. Carlos Araúz
 CALCULO :
 Ing. Alvaro Moreno
 LEV. TOPOGRAFICO :
 Edwin Rodríguez
 DISEÑO :
 Arq. Carlos Araúz
 REVISADO:
 Ing. Alvaro Moreno



ARQUITECTO
Carlos M. Araúz
CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL CALLE SEXTA



PLANO PERFIL: "CALLE SEXTA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc. V: 1:500
Esc. H: 1:50

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023
FIRMA
Ley 15 del 28 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRIQUI
CORREG. : BUGABA
DISTRITO : BUGABA
UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO

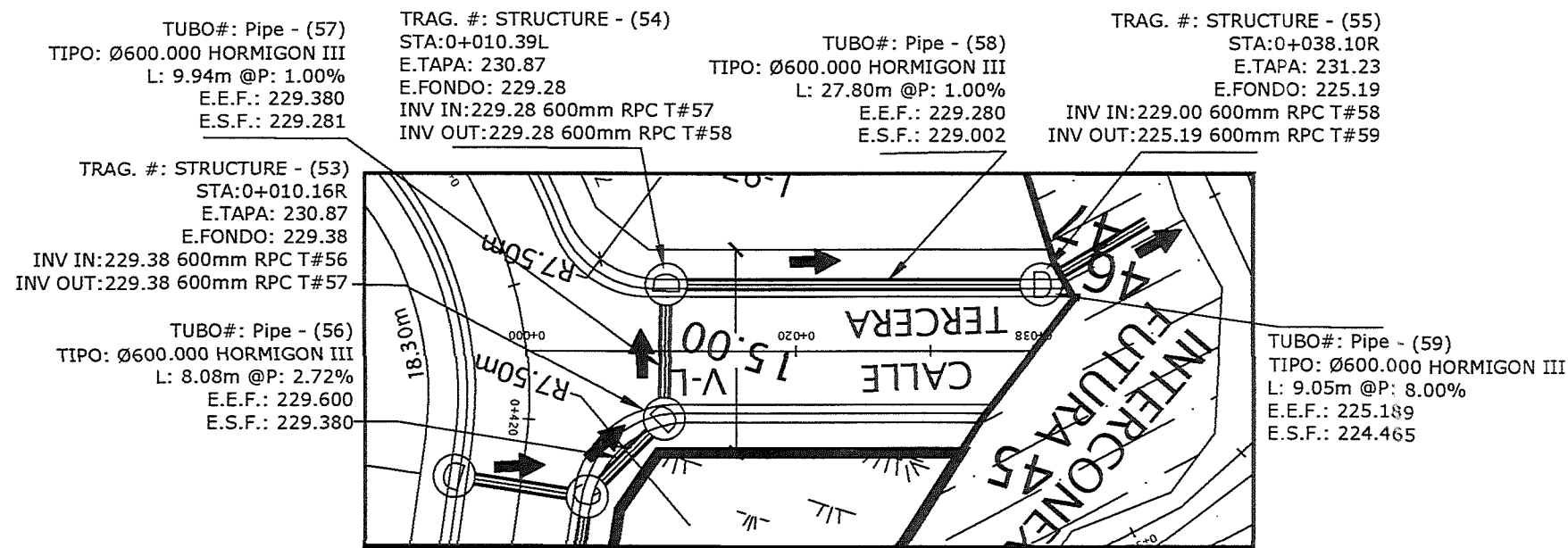
PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"

FINCA # 485 COD. 4403
PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A

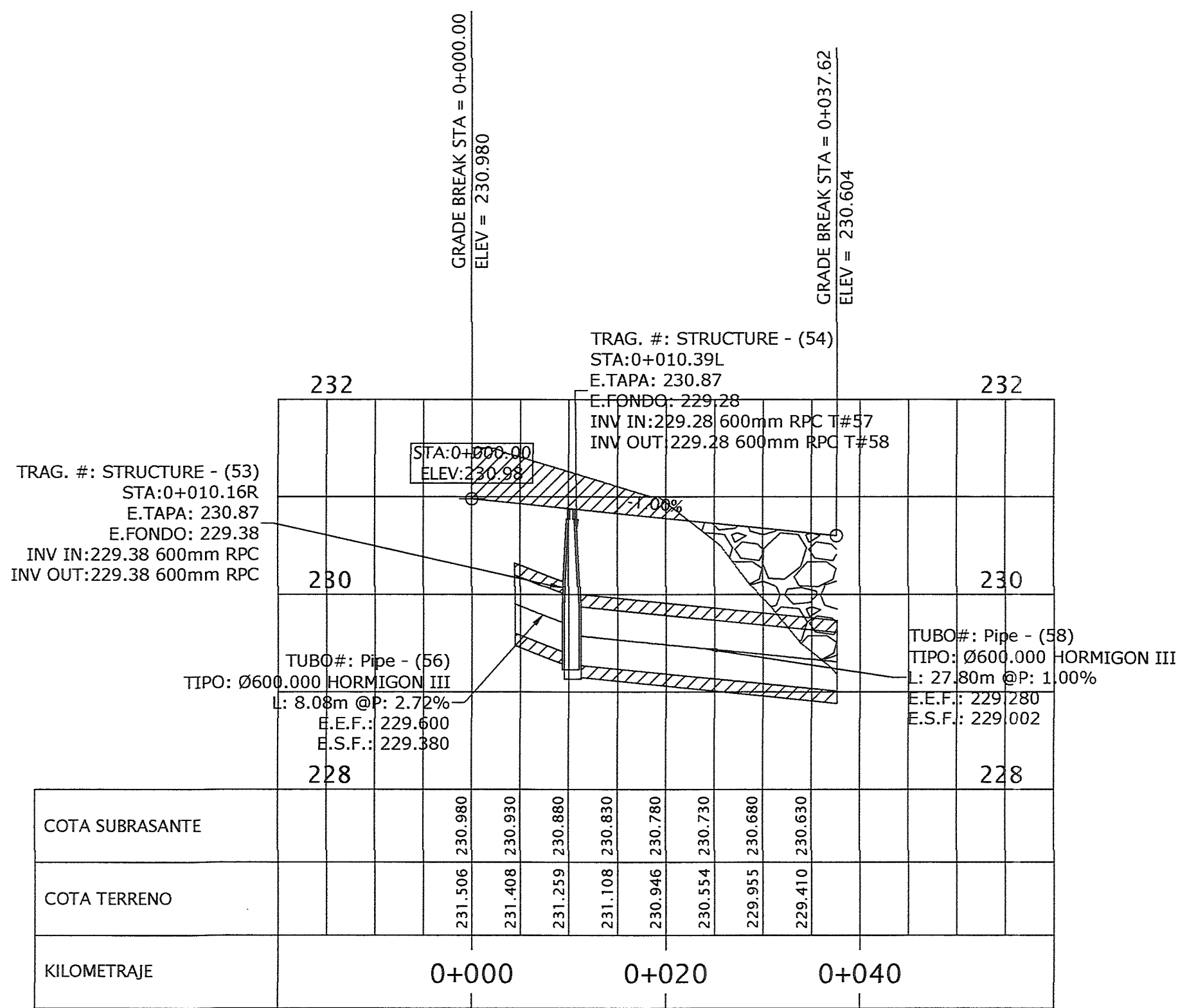
AREA: 16HAS+4,654.34 m2
FECHA: SEPTIEMBRE 2020

DIBUJO: Arq. Carlos Araúz
CALCULO: Ing. Alvaro Moreno
LEV. TOPOGRAFICO: Edwin Rodríguez
DISEÑO: Arq. Carlos Araúz
REVISADO: Ing. Alvaro Moreno

ARQUITECTO
Carlos M. Araúz
CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL CALLE TERCERA



PLANO PERFIL: "CALLE TERCERA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc. V: 1:500
Esc. H: 1:50

CARLOS MANUEL ARAUZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-056-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRIQUI
CORREG. : BUGABA
DISTRITO : BUGABA
UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO

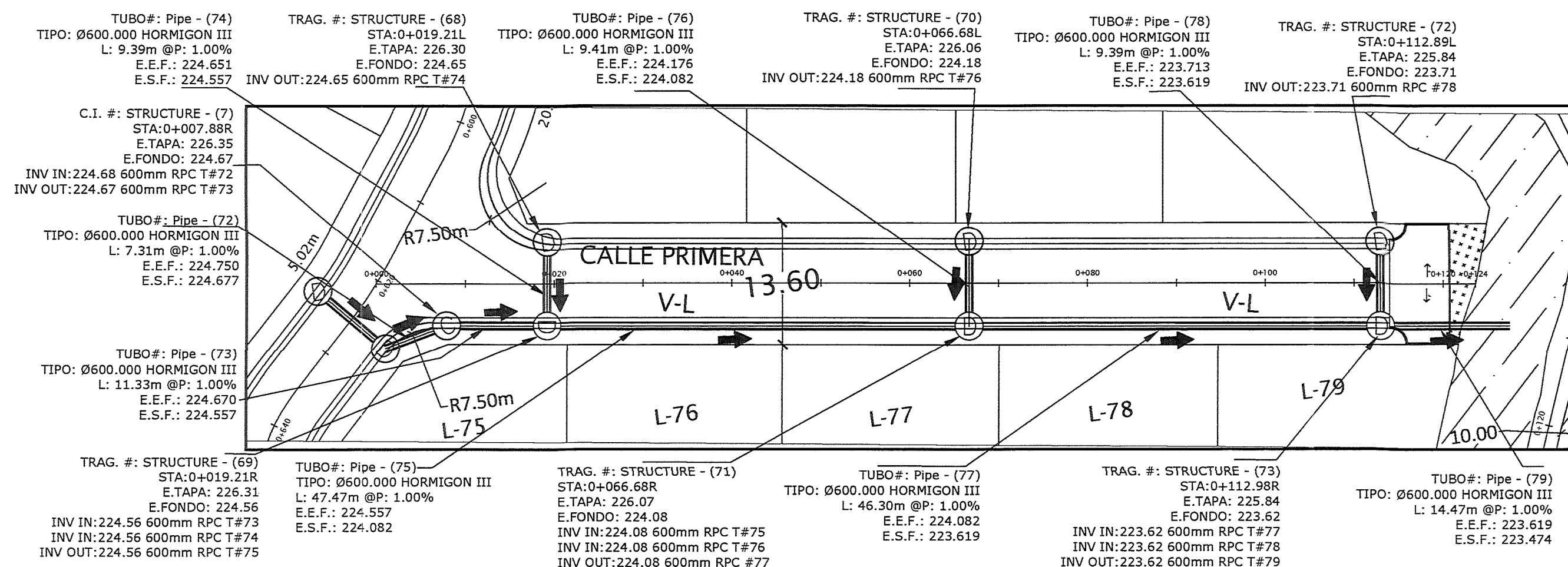
DIBUJO :
Arq. Carlos Araúz
CALCULO :
Ing. Alvaro Moreno
LEV. TOPOGRAFICO :
Edwin Rodriguez
DISEÑO :
Arq. Carlos Araúz
REVISADO :
Ing. Alvaro Moreno

PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"
FINCA # 485 COD. 4403
PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A.
AREA: 16HAS+4,654.34 m2
FECHA :
SEPTIEMBRE 2020

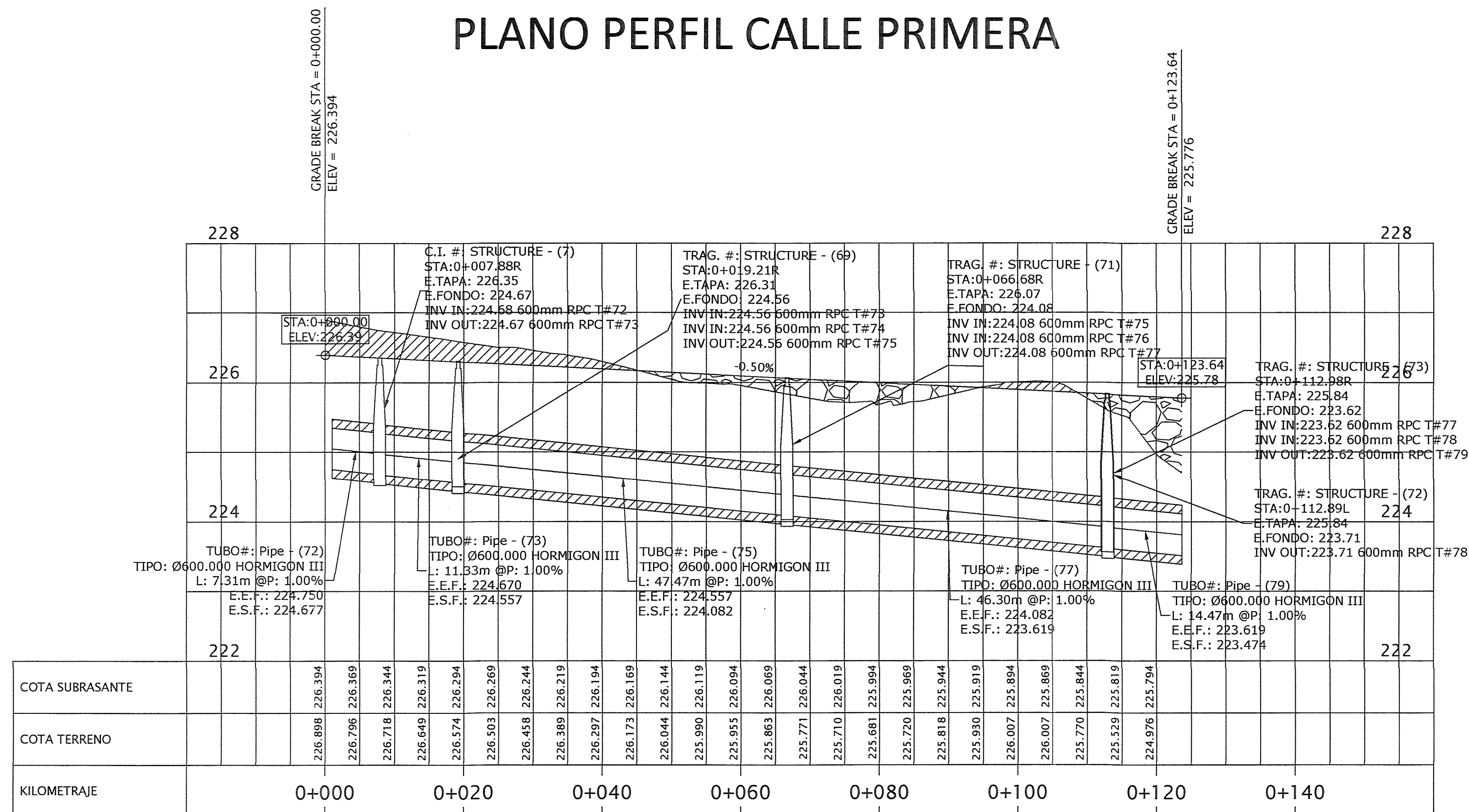


ARQUITECTO
Carlos M. Araúz

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL CALLE PRIMERA



PLANO PERFIL: "CALLE PRIMERA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc. V: 1:500
Esc. H: 1:50

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO
LICENCIADO No. 2017-001-118

Carlos Manuel Araúz
FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 28 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRIQUI DISTRITO : BUGABA
CORREG. : BUGABA UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO

DIBUJO :
Arq. Carlos Araúz

CALCULO :
Ing. Alvaro Moreno

LEV. TOPOGRAFICO :
Edwin Rodriguez

DISEÑO :
Arq. Carlos Araúz

REVISADO :
Ing. Alvaro Moreno

PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"

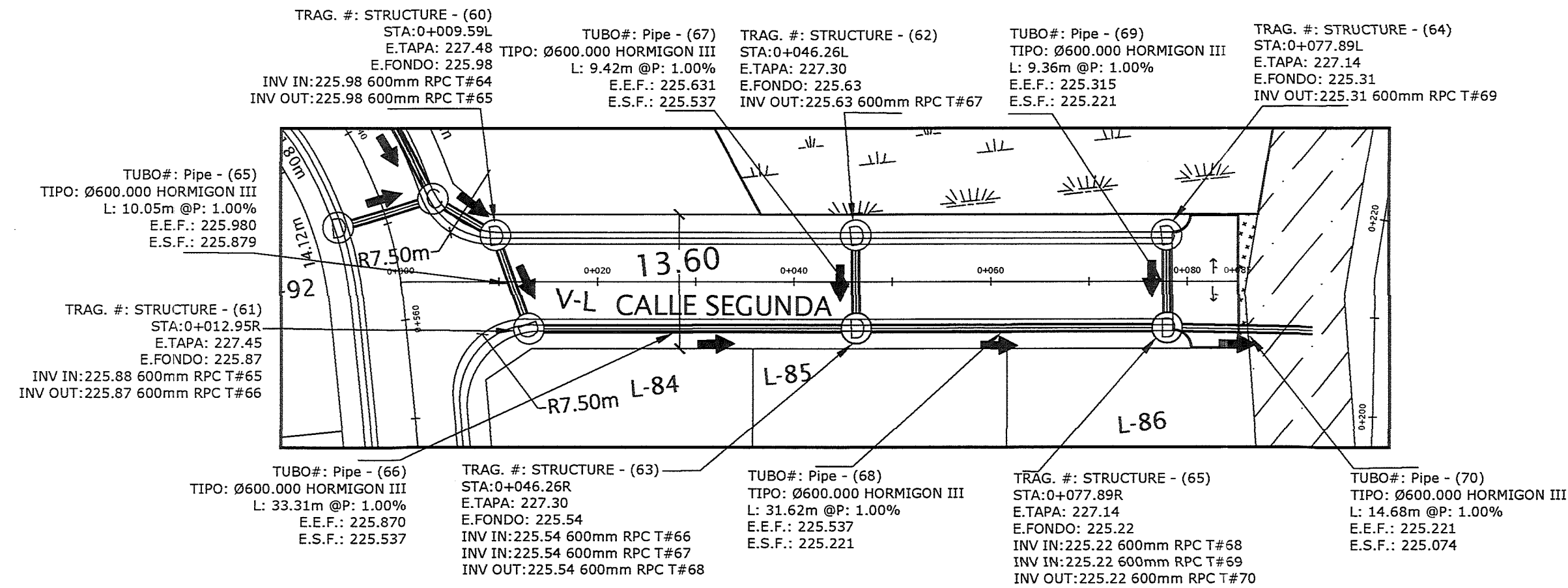
FINCA # 485 COD. 4403
PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A

AREA: 16HAS+4,654,34 m2
FECHA :
SEPTIEMBRE 2020

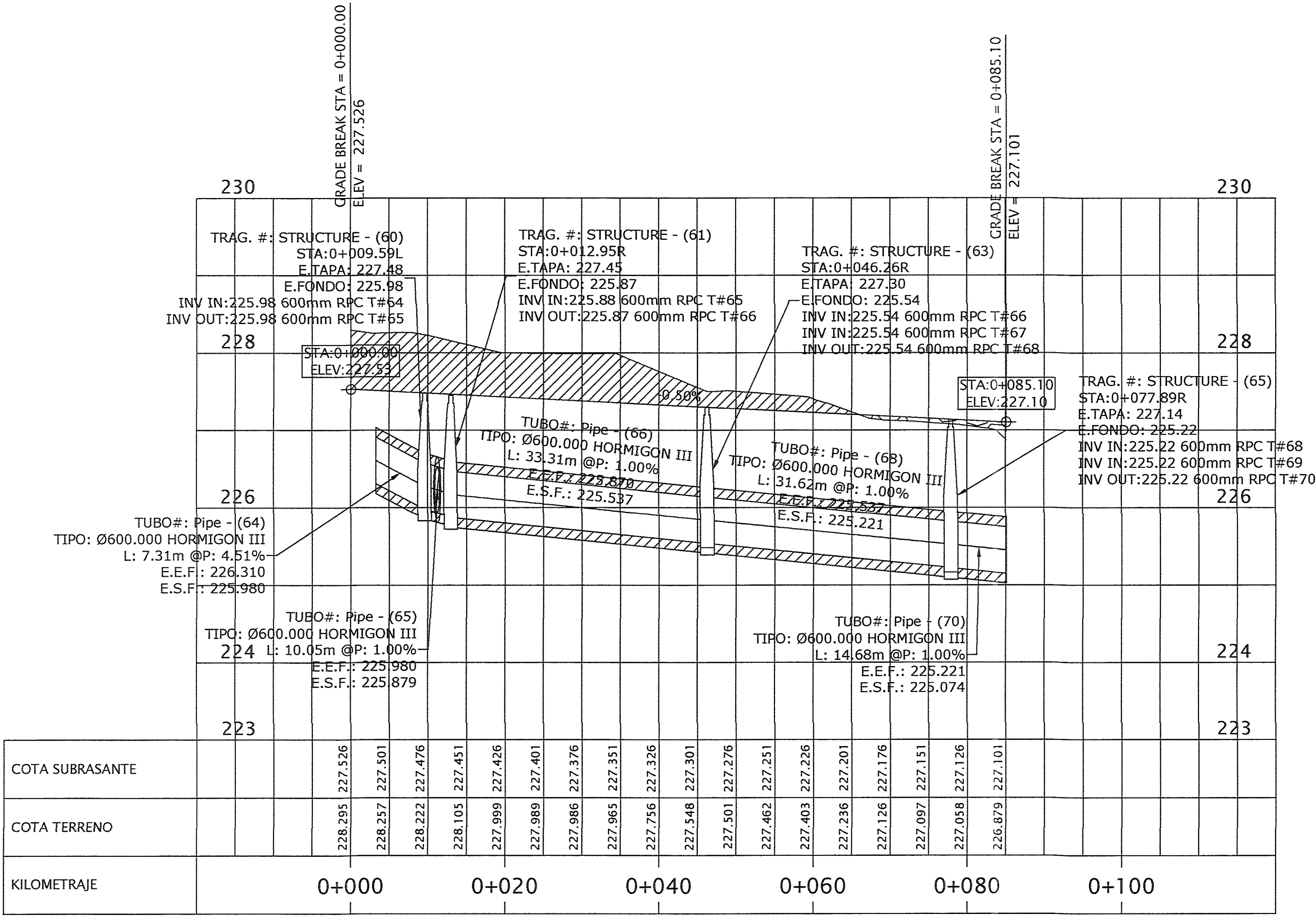
ELABORADO POR: CARLOS MANUEL ARAÚZ
CORREGIDA POR: EDWIN RODRIGUEZ

ARQUITECTO
Carlos M. Araúz

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO



PLANO PERFIL CALLE SEGUNDA



PLANO PERFIL: "CALLE SEGUNDA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc. V: 1:500
Esc. H: 1:50

CARLOS MANUEL ARAUZ

ARQUITECTO

LICENCIA No. 2017-001-113

Ley 15 de 26 de enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Ley 15 del 28 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA

PROVINCIA : CHIRIQUI

CORREG. : BUGABA

DISTRITO : BUGABA

UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ

ARQUITECTO

DIBUJO :

Arq. Carlos Araúz

CALCULO :

Ing. Alvaro Moreno

LEV. TOPOGRAFICO :

Edwin Rodriguez

DISEÑO :

Arq. Carlos Araúz

REVISADO :

Ing. Alvaro Moreno

PROYECTO :

RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"

FINCA # 485

COD. 4403

PROPIEDAD DE:

INMOBILIARIA B.G., S.A

AREA: 16HAS+4,654.34 m2

FECHA :

SEPTIEMBRE 2020

REVISADO :

Ing. Alvaro Moreno

REVISADO :

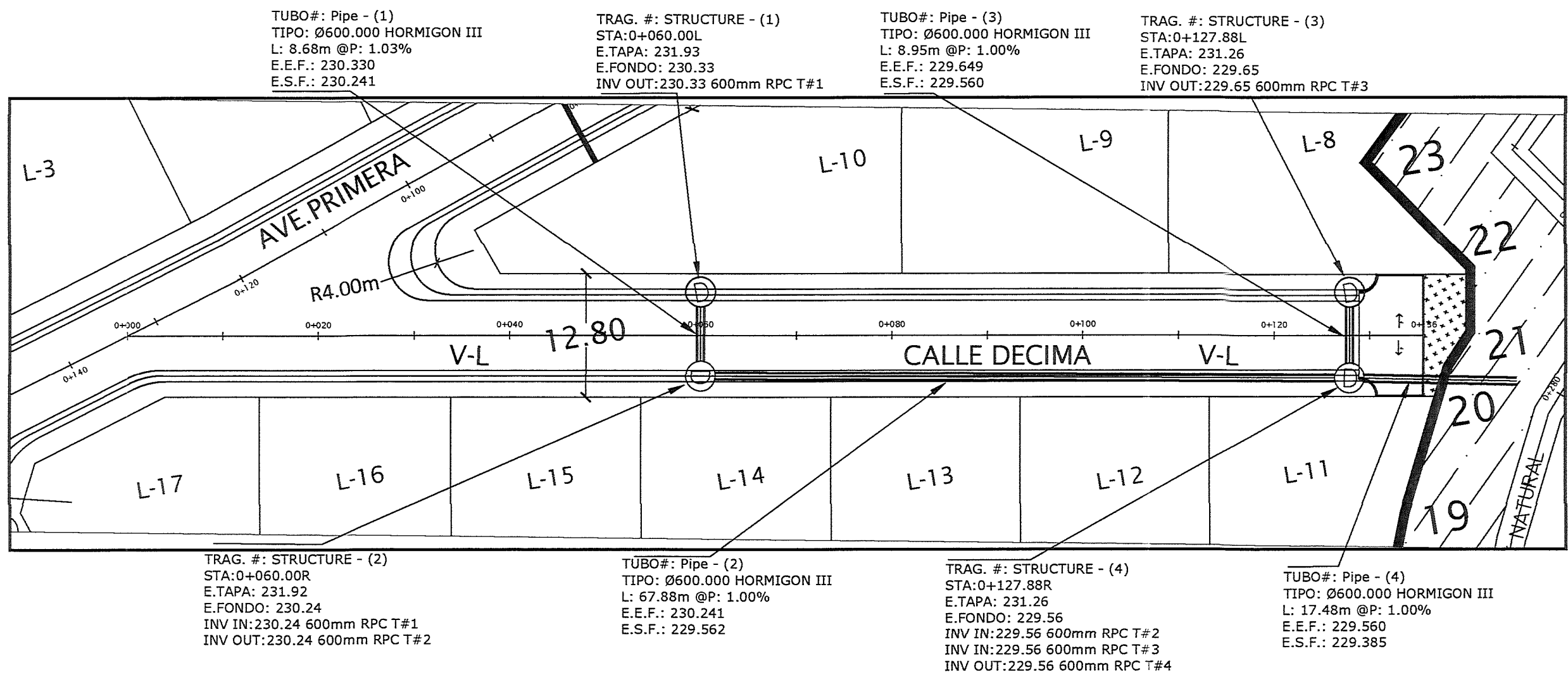
Ing. Alvaro Moreno

ARQUITECTO

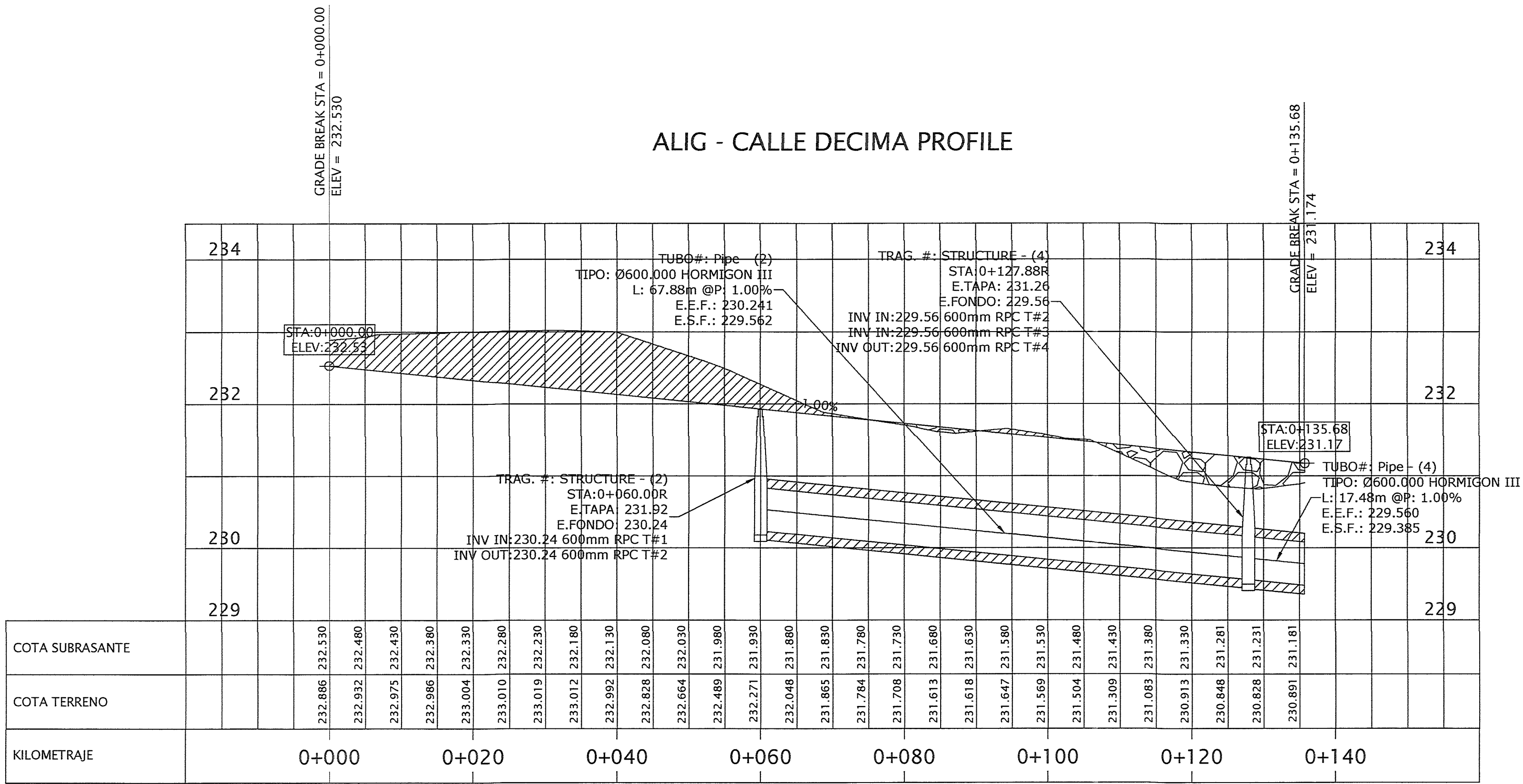
Carlos M. Araúz

CARLOS MANUEL ARAÚZ

ARQUITECTO



PLANO PERFIL CALLE DECIMA



PLANO PERFIL: "CALLE DECIMA"
Residencial "VILLAS DE SANTA CLARA"
Esc. V: 1:500
Esc. H: 1:50

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO
LICENCIA No. 2017-001-113

Carlos Manuel Araúz
FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRIQUI DISTRITO : BUGABA
CORREG. : BUGABA UBICACION : SANTA CLARA

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO

DIBUJO :
Arq. Carlos Araúz

CALCULO :
Ing. Alvaro Moreno

LEV. TOPOGRAFICO :
Edwin Rodriguez

DISEÑO :
Arq. Carlos Araúz

REVISADO :
Ing. Alvaro Moreno

PROYECTO :
RESIDENCIAL "VILLAS DE SANTA CLARA"

FINCA # 485 COD. 4403
PROPIEDAD DE:
INMOBILIARIA B.G., S.A

AREA: 16HAS+4,654.34 m2

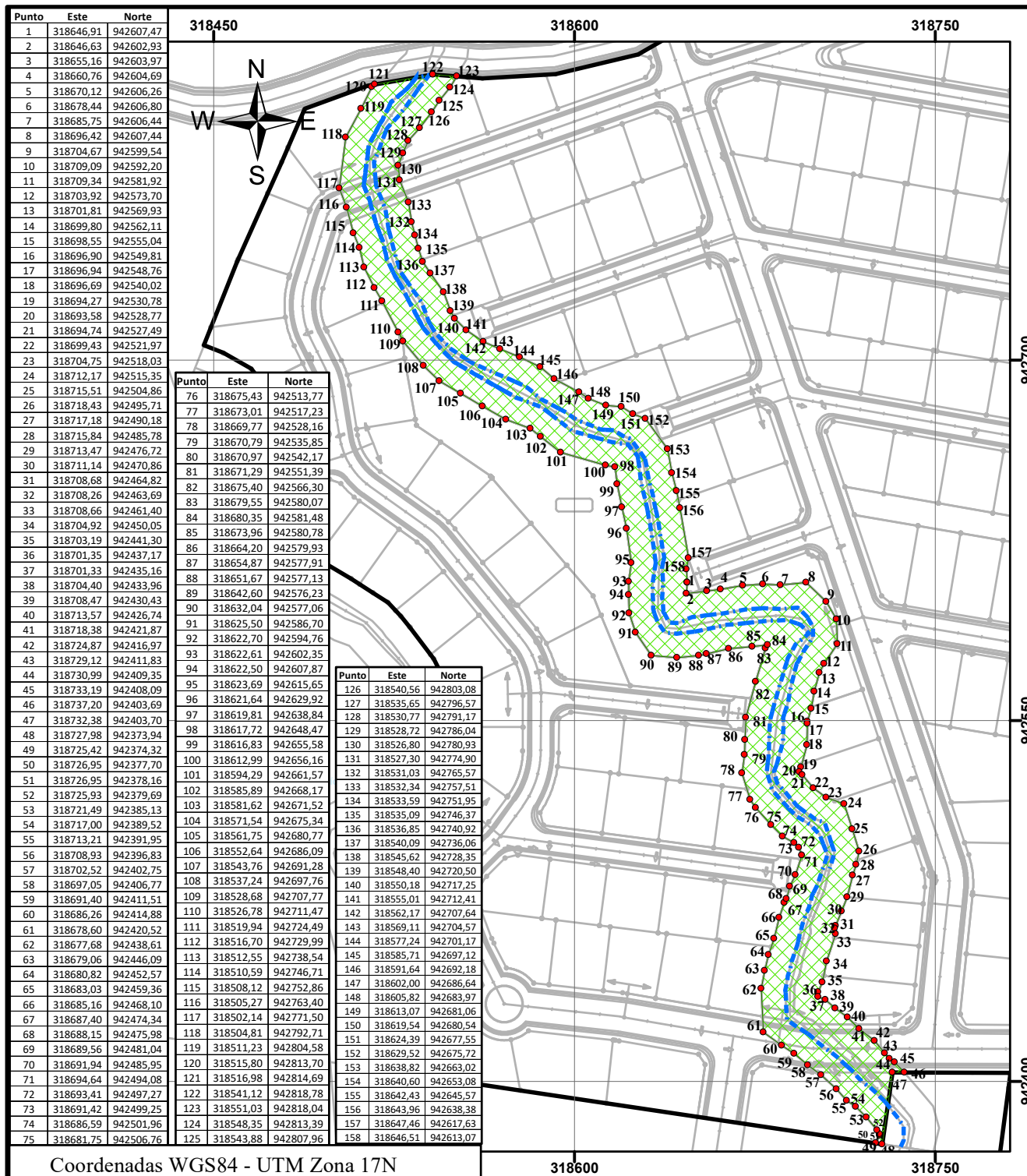
FECHA :
SEPTIEMBRE 2020

AREA DEL PROYECTO
INMOBILIARIA B.G. CONTRERAS CASTRO
CEDULA # 25.124.000

ARQUITECTO
Carlos M. Araúz

CARLOS MANUEL ARAÚZ
ARQUITECTO

**11. Plano de superficie de la Qda. Sin Nombre de la
vegetación que no será afectada**



Leyenda

- Coordenada
- Quebrada sin nombre
- Proyecto Villas de Santa Clara
- Área del proyecto
- Bosque de Galería, Área 14 168 m² / 1,417 ha

Escala 1:2.450

m 0 150 m

Sistema de Coordenadas: WGS84 -UTM Zona 17N
Proyección: Universal Transverse Mercator
Datum: WGS84

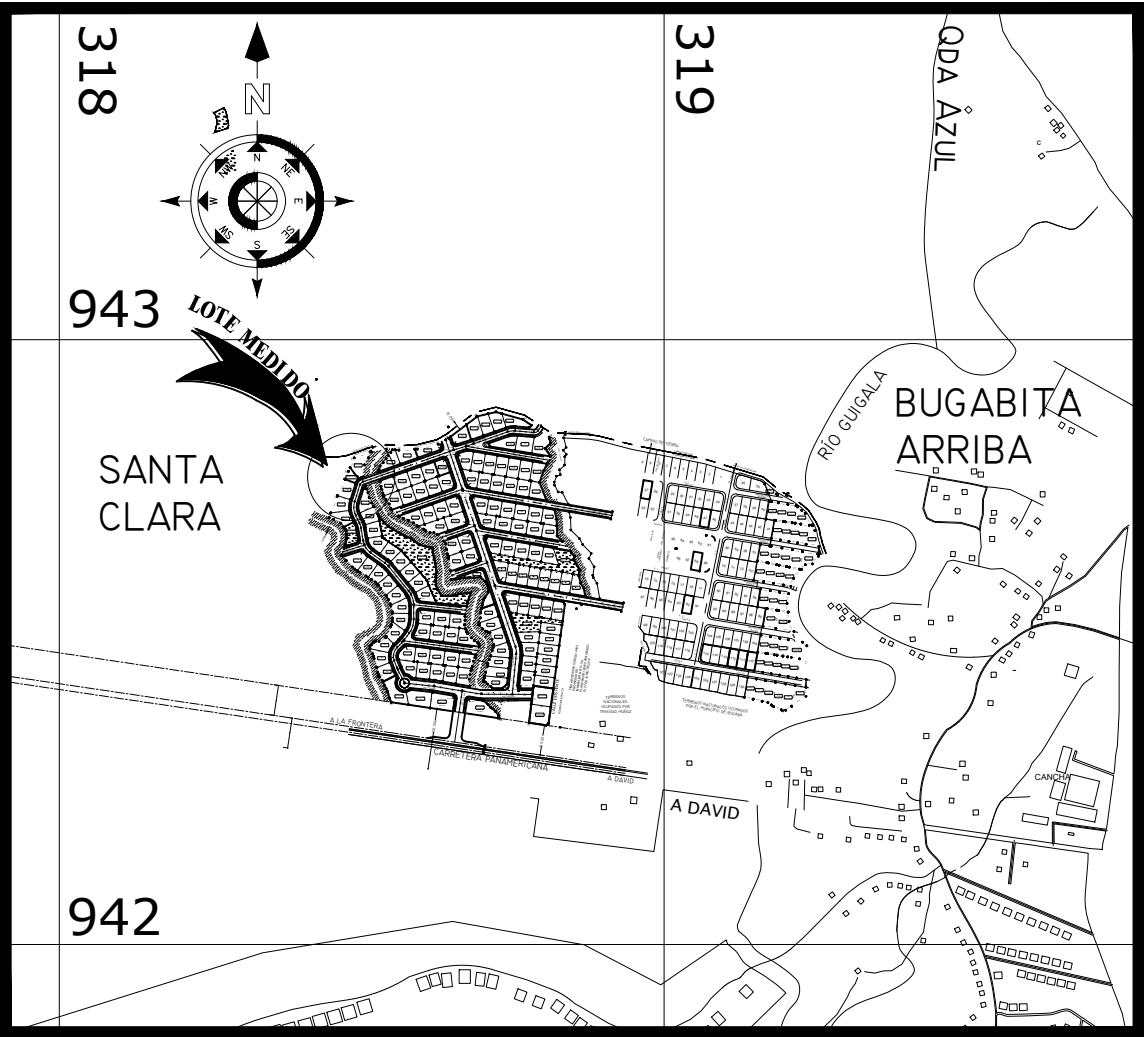
Referencia:
Datos suministrados por el promotor.

Proyecto:
Residencial Villas de Santa Clara

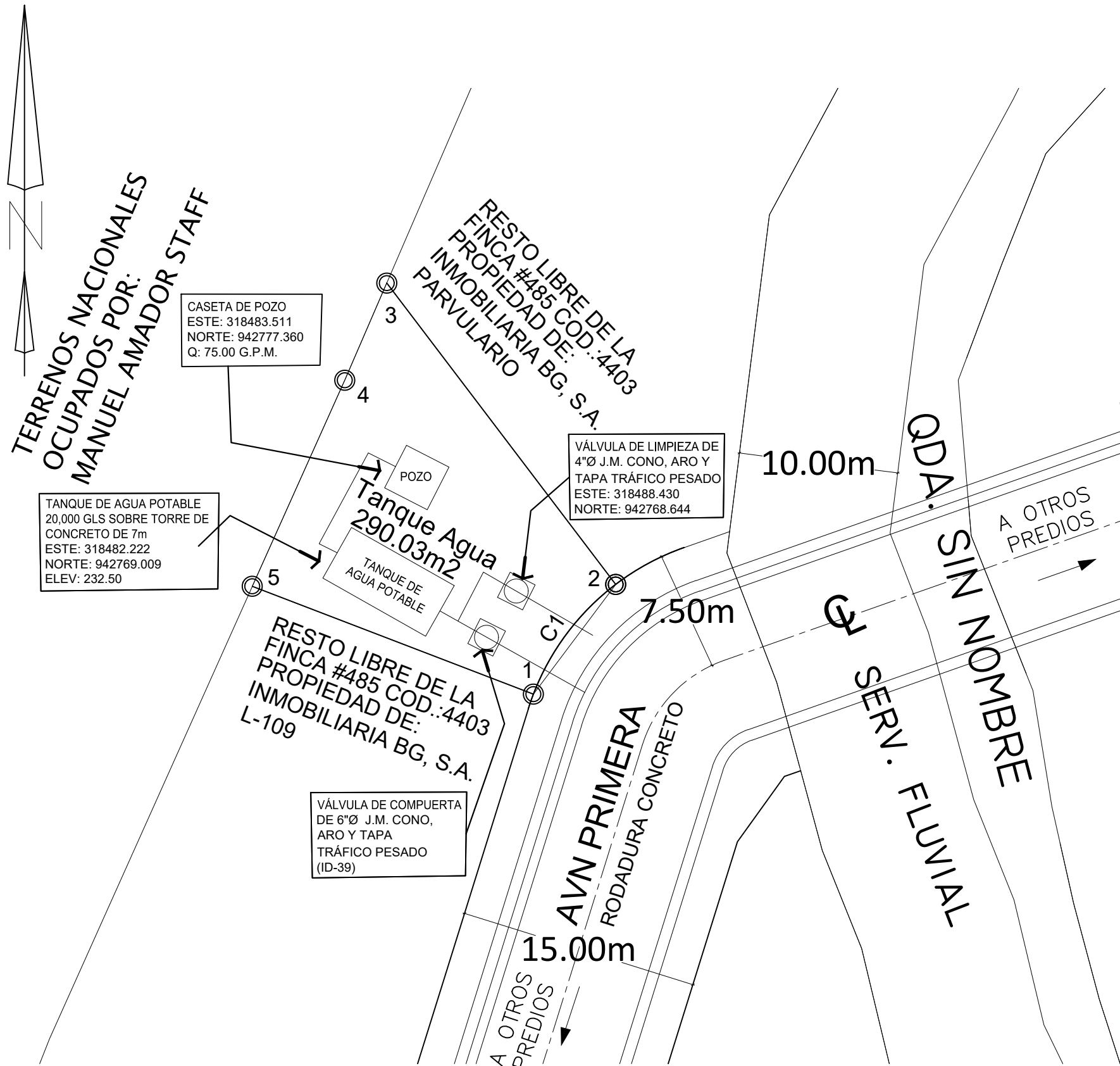
Ubicación: Corregimiento La Concepción,
Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí

Ubicación del Bosque de Galería

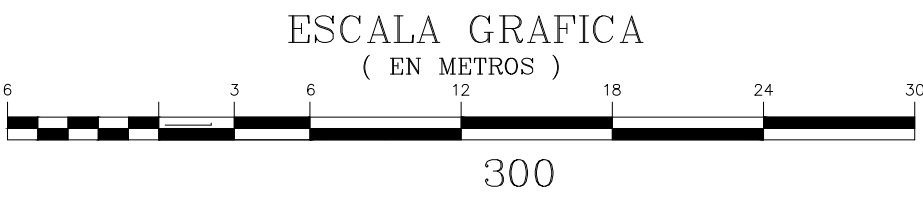
12. Plano de Lote de tanque y pozo de agua



Localización Regional de Contraloría
Esc: 1/12,500



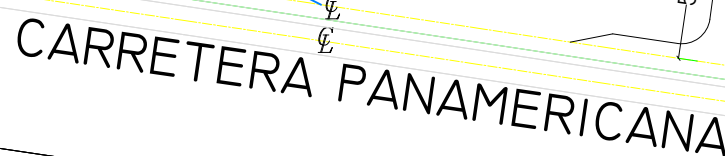
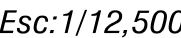
DATOS DE CAMPO LOTE POZO Y TANQUE AGUA				
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE	NORTE
1-2	8.60	N36° 52' 32"E	318490.010	942762.659
2-3	23.73	N37° 13' 48"W	318495.171	942769.539
3-4	6.60	S23° 23' 49"W	318480.811	942788.436
4-5	14.21	S24° 08' 59"W	318478.192	942782.383
5-1	18.88	S69° 01' 03"E	318472.380	942769.421
DATOS DE LA CURVA				
CURVA #	LONGITUD	RADIO	AREA (M2)	
C1	8.711	15.700	-3.45 M2	



NOTAS
EL POLIGONO SE MIDIO POR LA LINEA DE PROPIEDAD
SE UTILIZO EL NORTE DE CUADRICULA
SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84

PROPIETARIO : INMOBILIARIA B.G, S.A. RUC 155623279-2-2016	REPUBLICA DE PANAMA PROV. DE CHIRIQUI CORREG.: LA CONCEPCION DISTRITO: BUGABA LUGAR: SANTA CLARA	
	PLANO DEMOSTRATIVO DE LA FINCA N° 485 CODIGO: 4403 LOTE DEL TANQUE Y POZO DE AGUA	
	PROPIEDAD DE: INMOBILIARIA BG, S.A. RUC 155623279-2-2016	
	AREA= 290.03 M2	
	ESC. : 1:300	
	FECHA: OCTUBRE 2021	

13. Plano de alcantarilla de cajón AVN. Tercera y primera



AREA: 312.60 M2

AREA: 169.10 M2

EL POLIGONO SE MIDIO POR LA LINEA DE PROPIEDAD
SE UTILIZO EL NORTE DE CUADRICULA
SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84

FECHA: OCTUBRE 2021