

ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

Por otra parte, la estimación de la razón de infiltración y el número de curva se utilizaron los mapas de uso de suelo Sentinel-2 10-Meter Land Use/Land Cover descargado del sitio web de ESRI (Ilustración 4) y el mapa de tipo de suelo hidrológico descargado del sitio web de EARTHDATA (Ilustración 5). Los valores utilizados por combinación de mapas de uso de suelo y suelo hidrológico se presentan en la Tabla 1.

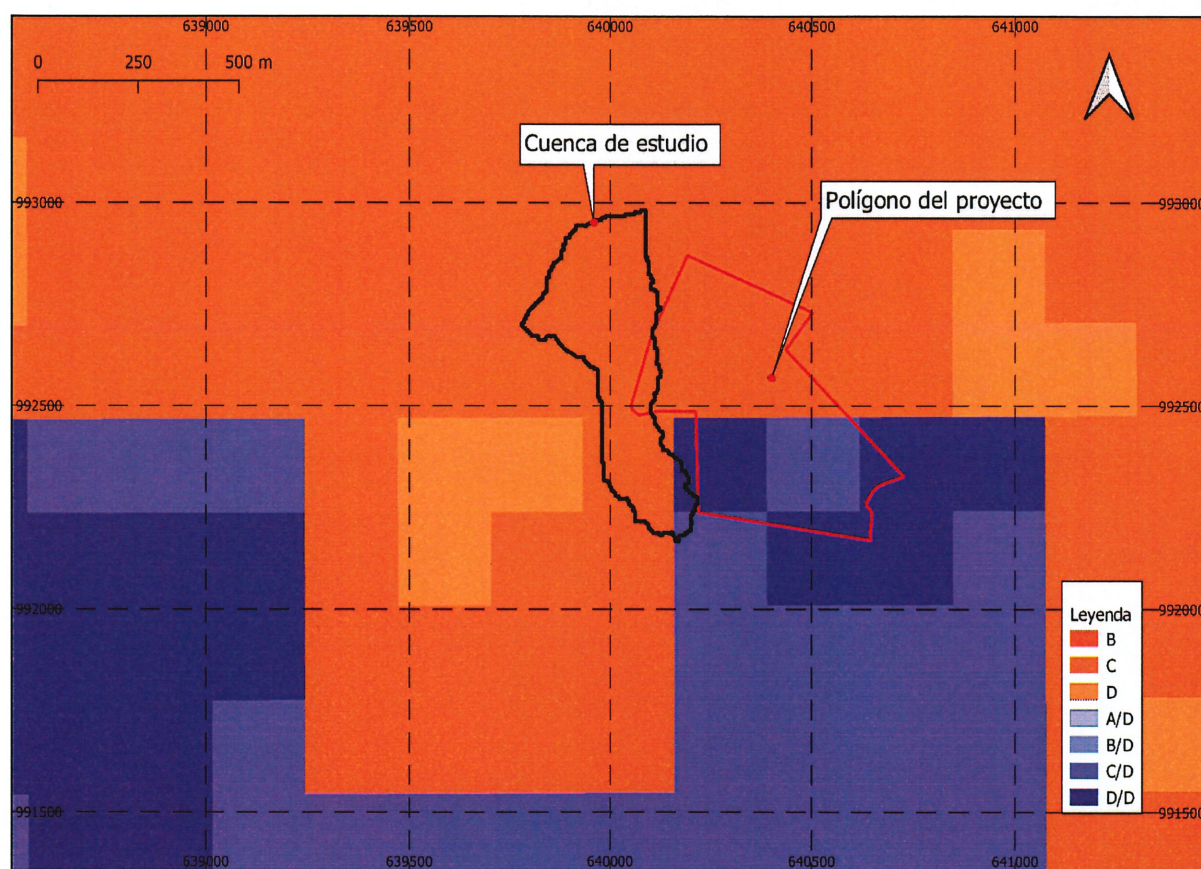
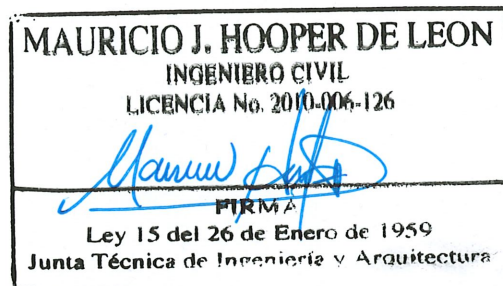


Ilustración 5: Mapa de tipo de suelo hidrológico de Global Hydrologic Soil Groups (EARTHDATA).

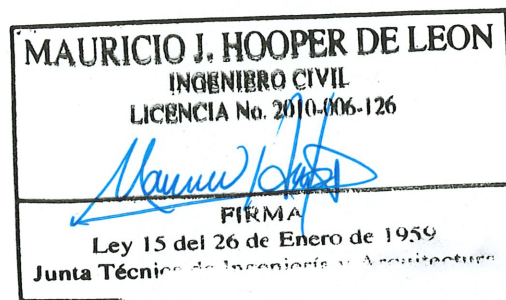


ESTUDIO HIDRÁULICO:
BRISAS DEL GOLF

Tabla 1: Valores de número de curva, abstracción inicial e infiltración mínima (mm/hr) utilizadas en el modelo de HEC-RAS.

Tipo de suelo + Cobertura	CN	Ia	F
NoData : NoData	75	0.1	3.3
NoData : C	75	0.1	3.3
NoData : D	75	0.1	3.3
NoData : DD	75	0.1	3.3
NoData : CD	75	0.1	3.3
Pasture-Hay : NoData	84	0.1	3.3
Pasture-Hay : C	79	0.1	3.3
Pasture-Hay : D	94	0.1	3.3
Pasture-Hay : DD	86	0.1	3.3
Pasture-Hay : CD	82	0.1	3.3
Unclassified : NoData	75	0.1	3.3
Unclassified : C	75	0.1	3.3
Unclassified : D	75	0.1	3.3
Unclassified : DD	75	0.1	3.3
Unclassified : CD	75	0.1	3.3
Mixed Forest : NoData	79	0.2	3.3
Mixed Forest : C	73	0.2	3.3
Mixed Forest : D	79	0.2	3.3
Mixed Forest : DD	83	0.2	3.3
Mixed Forest : CD	78	0.2	3.3
Developed - Open Space : NoData	84	0.1	3.3
Developed - Open Space : C	79	0.1	3.3
Developed - Open Space : D	84	0.1	3.3
Developed - Open Space : DD	84	0.1	3.3
Developed - Open Space : CD	79	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : NoData	78	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : C	71	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : D	78	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : DD	82	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : CD	75	0.1	3.3
Developed - High Intensity : NoData	84	0.1	3.3
Developed - High Intensity : C	79	0.1	3.3
Developed - High Intensity : D	84	0.1	3.3
Developed - High Intensity : DD	84	0.1	3.3
Developed - High Intensity : CD	79	0.1	3.3
Main Channel: NoData	100	0	3.3
Main Channel : C	100	0	3.3
Main Channel : D	100	0	3.3
Main Channel : DD	100	0	3.3
Main Channel : CD	100	0	3.3





ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

Para el cálculo de la fricción del terreno se utilizaron diversos coeficientes de Manning dependiendo del uso de suelo. A continuación, se presentan los coeficientes de Manning y la impermeabilidad utilizada (Tabla 2).

Tabla 2: Valores de coeficientes de Manning y porcentaje de impermeabilidad utilizados en el modelo de HEC-RAS.

Clasificación	Manning N	Impermeabilidad (%)
NoData	0.035	0
Pasture-Hay	0.045	0
Unclassified	0.035	0
Mixed Forest	0.12	0
Developed - Open Space	0.035	0
Grassland-Herbaceous	0.04	0
Developed - High Intensity	0.15	60
Main Channel	0.04	100

4.1 Hietogramas sintéticos

La red de drenaje de la cuenca está compuesta principalmente por la quebrada seca la cual no tiene registros de caudal. Dada la falta de datos registrados, se realizan diversas modelaciones hidráulicas para estimar los diferentes caudales de descarga de la cuenca de estudio. Los hietogramas sintéticos producen condiciones realistas de la cuenca para estimar su nivel de escorrentía. Las tormentas de diseño provienen de las curvas de intensidad-duración-frecuencia (IDF) del Ministerio de Obras Públicas (MOP) publicado en Gaceta Oficial N° 29308-B para la cuenca 140 del río Caimito.

Se utilizó el método de bloques alternos simétricos para generar los hietogramas a partir de la curva IDF mencionada. Se agregó un factor de amplificación de 1.2 dada a que es una cuenca pequeña y susceptible a variaciones climáticas, pasos de incremento de 30 minutos, una duración de tormenta de 3 horas. Para simular la saturación del suelo y evaluar la condición más extrema de inundación para los diferentes periodos de retorno se agregaron 3 horas iniciales de tormenta constante mínima para cada periodo de retorno y una recesión de 6 horas para observar el hidrograma completo. La Ilustración 6 muestra los hietogramas sintéticos para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años. La simulación hidráulica fue realizada aplicando los hietogramas sintéticos en todas las celdas.



ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

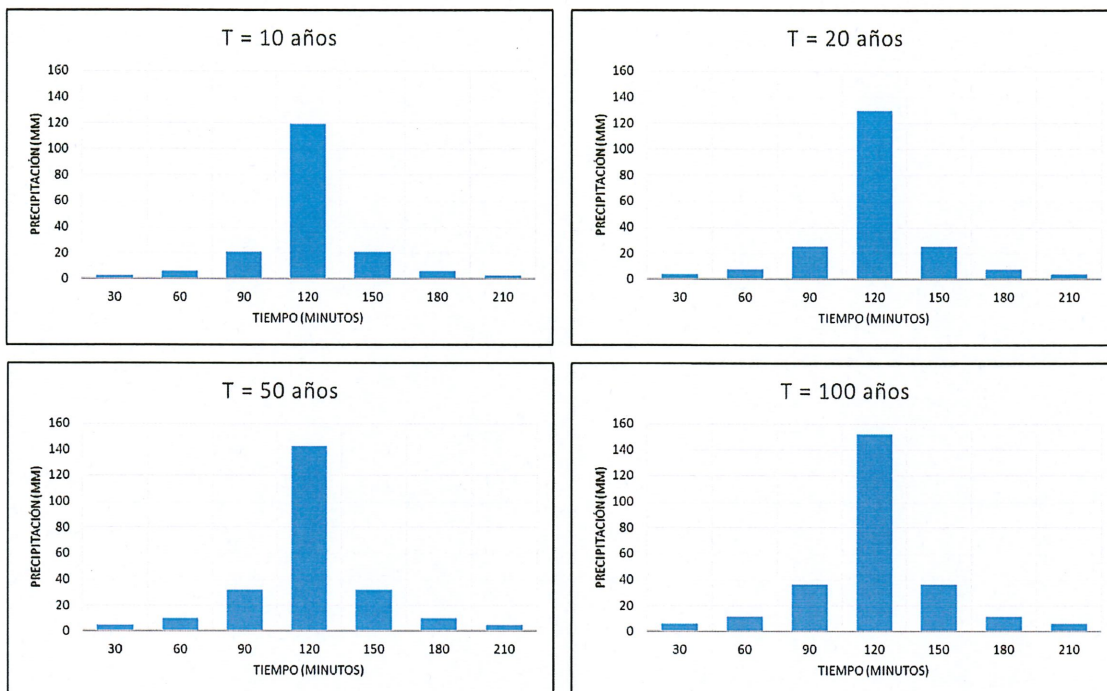


Ilustración 6: Hietogramas sintéticos generados a partir de las curvas IDF de Panamá para diferentes periodos de retorno utilizando el método de bloques alternos simétrico.

4.2 Hidrogramas de salida

El caudal simulado va aumentando en dirección agua debajo de la cuenca dado que cada celda aporta escorrentía por la simulación 2D utilizada. Se tomó como referencia para conocer el caudal de inundación de la quebrada seca en el punto más bajo del polígono del proyecto que estuviese cerca de la quebrada. Dentro del HEC-RAS esta es la línea perfil 5. A continuación, se presentan los hidrogramas resultantes (Ilustración 7), donde los valores máximos son 8.853 m³/s, 9.818 m³/s, 10.755 m³/s y 11.650 m³/s para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años, respectivamente.

ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

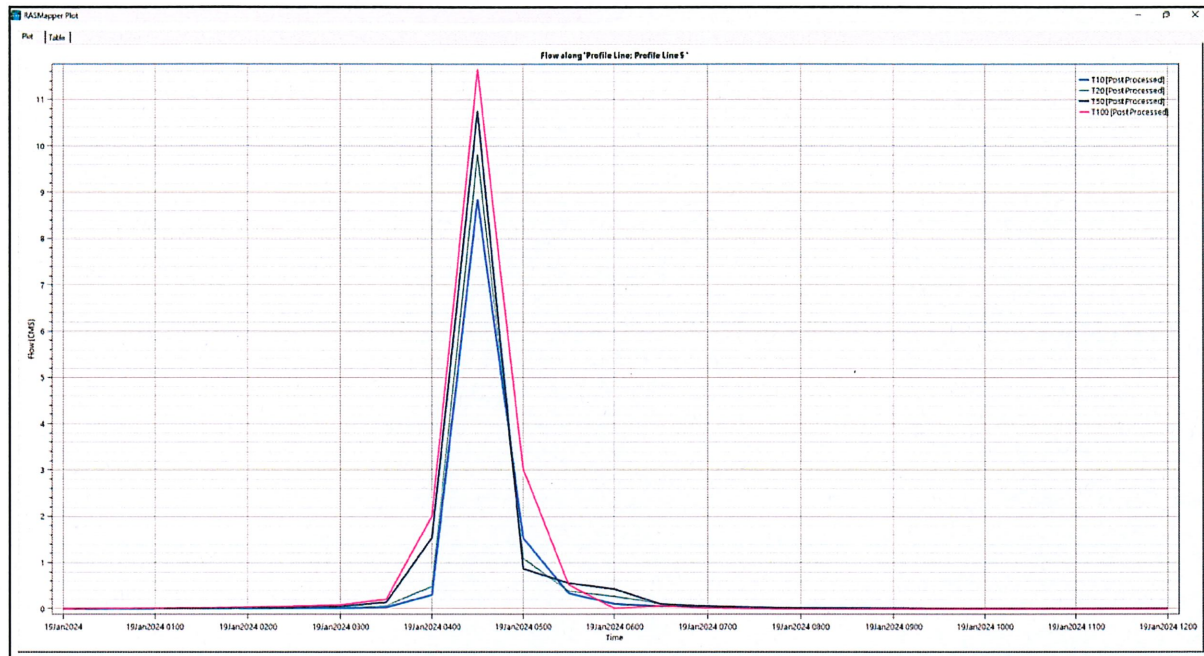


Ilustración 7: Hidrogramas resultantes generados en el modelo hidráulico de HEC-RAS en una sección aguas abajo en la cercanía del polígono del proyecto.

4.3 Mapas de escorrentía

Los mapas de escorrentía muestran las distintas profundidades máximas alcanzadas durante las simulaciones para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años (Ilustración 8). Se puede observar que, para los diferentes periodos simulados, la quebrada seca no tiene influencia en el polígono del proyecto. Las escorrentías observadas en el polígono del proyecto con profundidades que varían entre los 10 a 40 cm son propiamente el agua descargando de la superficie del polígono hacia la quebrada seca, más no agua proveniente de la inundación de la quebrada. Aguas debajo de la quebrada seca y salida del mallado, las profundidades máximas varían entre 2 m y 6.5 m, ocupando toda la sección transversal del río y escurriendo en las planicies de inundación.

ESTUDIO HIDRÁULICO:
BRISAS DEL GOLF

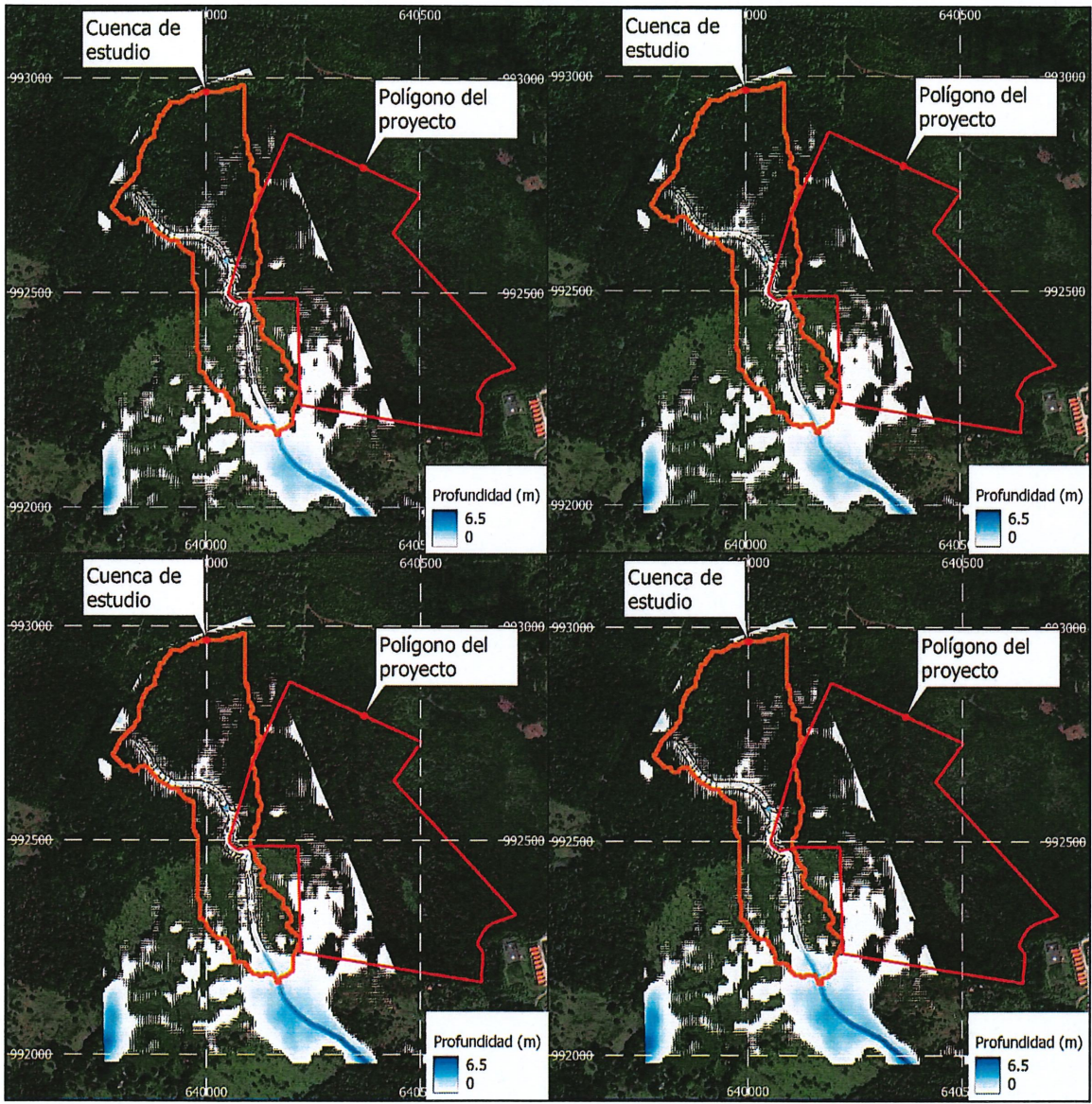


Ilustración 8: Mapas de escorrentía generados con la información del modelo hidráulico de HEC-RAS en 2D utilizando la herramienta QGIS.

ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

4.4 Secciones transversales

Se generaron 4 secciones transversales para evaluar el paso del agua en la quebrada seca colindante con el polígono del proyecto (Ilustración 9). La primera sección transversal se dibujó a 300 m desde donde comienza la quebrada y se espaciaron el resto a 50 m, aproximadamente. Dentro del programa HEC-RAS las secciones transversales tienen el nombre de línea perfil 1 al 4. Las secciones están mirando hacia aguas arriba.

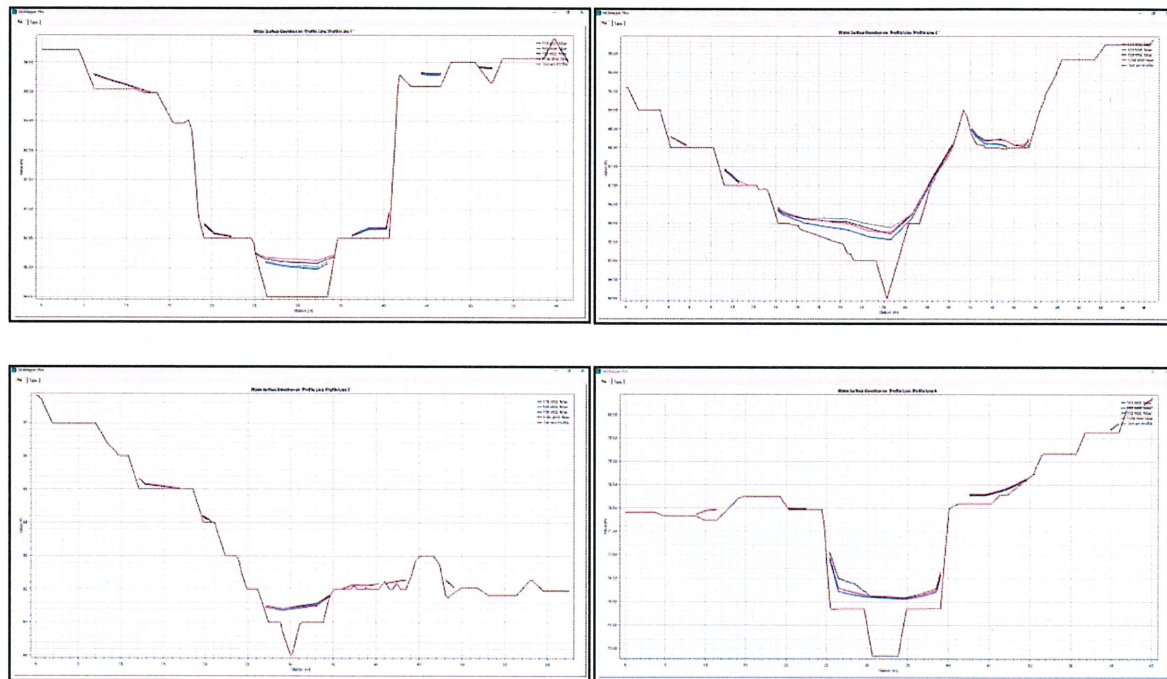
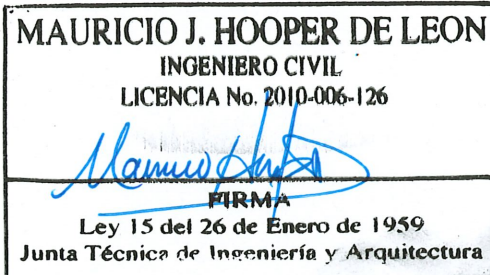


Ilustración 9: Secciones transversales donde la quebrada seca se aproxima al polígono del proyecto. La secuencia es línea perfil 1 (arriba izquierda), línea perfil 2 (derecha arriba), línea perfil 3 (izquierda abajo) y línea perfil 4 (derecha abajo).

Adicionalmente de los resultados se extrajo información relevante de estas secciones transversales, incluyendo caudal máximo, elevaciones de fondo máxima, elevación de la superficie del agua del punto más profundo, velocidad máxima, espejo de agua y número de Froude máximo (Tabla 3).



ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

Tabla 3: Datos hidráulicos relevantes de las simulaciones para los 4 periodos de retorno y 4 secciones transversales.

Línea Perfil	Estación (m)	Retorno (años)	Qmax (m³/s)	Elev fondo (m)	Elev agua(m)	Vmax (m/s)	Espejo (m)	Froude max
1	300	10	8.97	90.00	90.50	9.42	8.47	4.43
2	350	10	8.87	84.00	85.83	25.74	13.81	1.68
3	400	10	6.35	80.00	81.40	4.67	7.43	3.81
4	450	10	10.66	74.84	76.08	9.09	13.78	2.30
1	300	20	6.11	90.00	90.53	9.31	8.47	4.33
2	350	20	5.99	84.00	86.00	31.20	13.81	5.04
3	400	20	6.50	80.00	81.44	5.03	7.43	3.65
4	450	20	2.27	74.84	76.10	10.36	13.78	2.99
1	300	50	6.40	90.00	90.59	9.19	8.47	3.39
2	350	50	9.31	84.00	86.04	28.13	13.81	2.55
3	400	50	8.26	80.00	81.45	5.02	7.43	3.98
4	450	50	7.12	74.84	76.11	9.58	13.78	3.68
1	300	100	5.53	90.00	90.65	10.35	8.47	1.99
2	350	100	8.34	84.00	86.12	24.38	13.81	3.02
3	400	100	9.28	80.00	81.46	5.22	7.43	3.33
4	450	100	17.08	74.84	76.12	11.41	13.78	2.94

5. Modelación Hidráulica – Condición Futura

Para la condición futura se consideró modificar los coeficientes de Manning y números de curva en el polígono del proyecto, simulando un desarrollo urbanístico de densidad alta. Para la capa de polígono en condición futura se utilizó los coeficientes Developed - High Intensity y para el número de Manning se utilizó un coeficiente de 0.15 con una impermeabilidad de 40%. Se utilizaron los mismos hietogramas presentados en la sección 4.1 y no se consideró modificaciones a la topografía del polígono.

5.1 Hidrogramas de salida

Al igual que en la modelación por condición actual, el caudal simulado va aumentando en dirección agua debajo de la cuenca dado que cada celda aporta escorrentía por la simulación 2D utilizada. Se tomó la misma referencia la línea perfil 5 para evaluar su variación. A continuación, se presentan los hidrogramas resultantes (Ilustración 7), donde los valores máximos son 9.516 m³/s, 8.327 m³/s, 10.523 m³/s y 11.433 m³/s para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años, respectivamente. Estos resultados son similares a la condición actual dado que esta zona es bastante amplia y el volumen de agua tiende a repartirse en toda la planicie de inundación.



ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

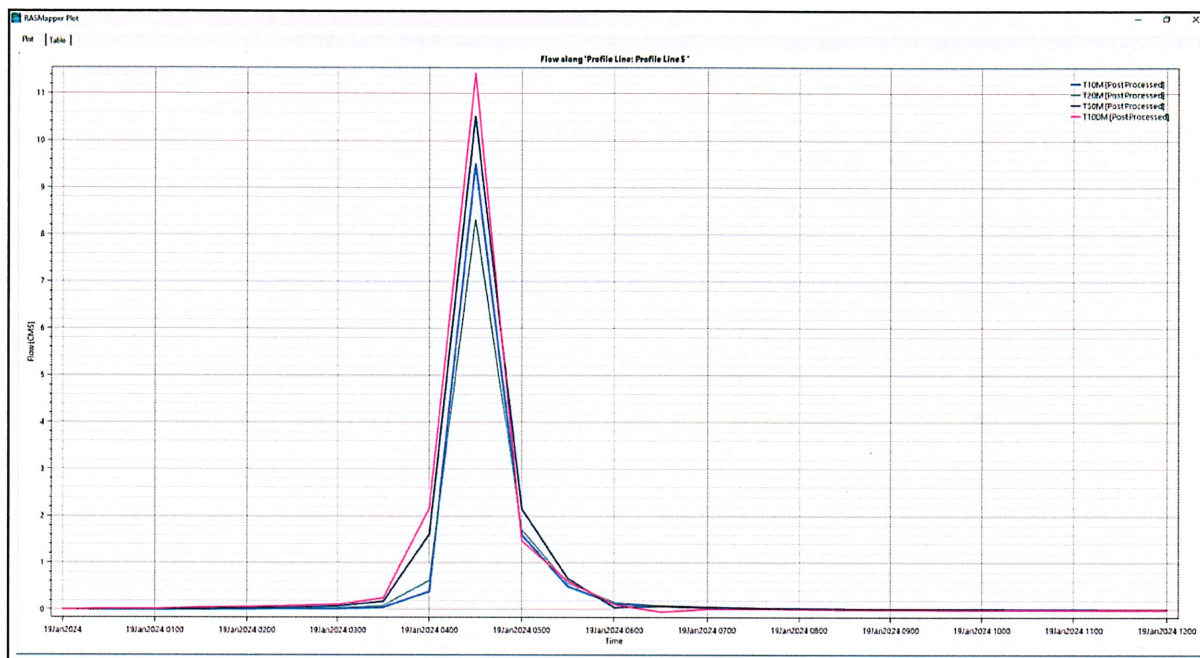


Ilustración 10: Hidrogramas en condición futura resultantes generados en el modelo hidráulico de HEC-RAS en una sección aguas abajo en la cercanía del polígono del proyecto.

5.2 Mapas de escorrentía

Los mapas de escorrentía muestran las distintas profundidades máximas alcanzadas durante las simulaciones para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años en condición futura (Ilustración 11). Al igual que el caso en condición actual, se puede observar que, para los diferentes periodos simulados, la quebrada seca no tiene influencia en el polígono del proyecto. Las escorrentías observadas en el polígono del proyecto con profundidades que varían entre los 15 a 45 cm son propiamente el agua descargando de la superficie del polígono hacia la quebrada seca, más no agua proveniente de la inundación de la quebrada. Aguas debajo de la quebrada seca, en la salida del mallado y de igual manera que en la condición actual, las profundidades máximas varían entre 2 m y 6.5 m con un ligero incremento aproximado de 1.0% en las profundidades máximas, ocupando toda la sección transversal del río y escurriendo en las planicies de inundación.

ESTUDIO HIDRÁULICO:
BRISAS DEL GOLF

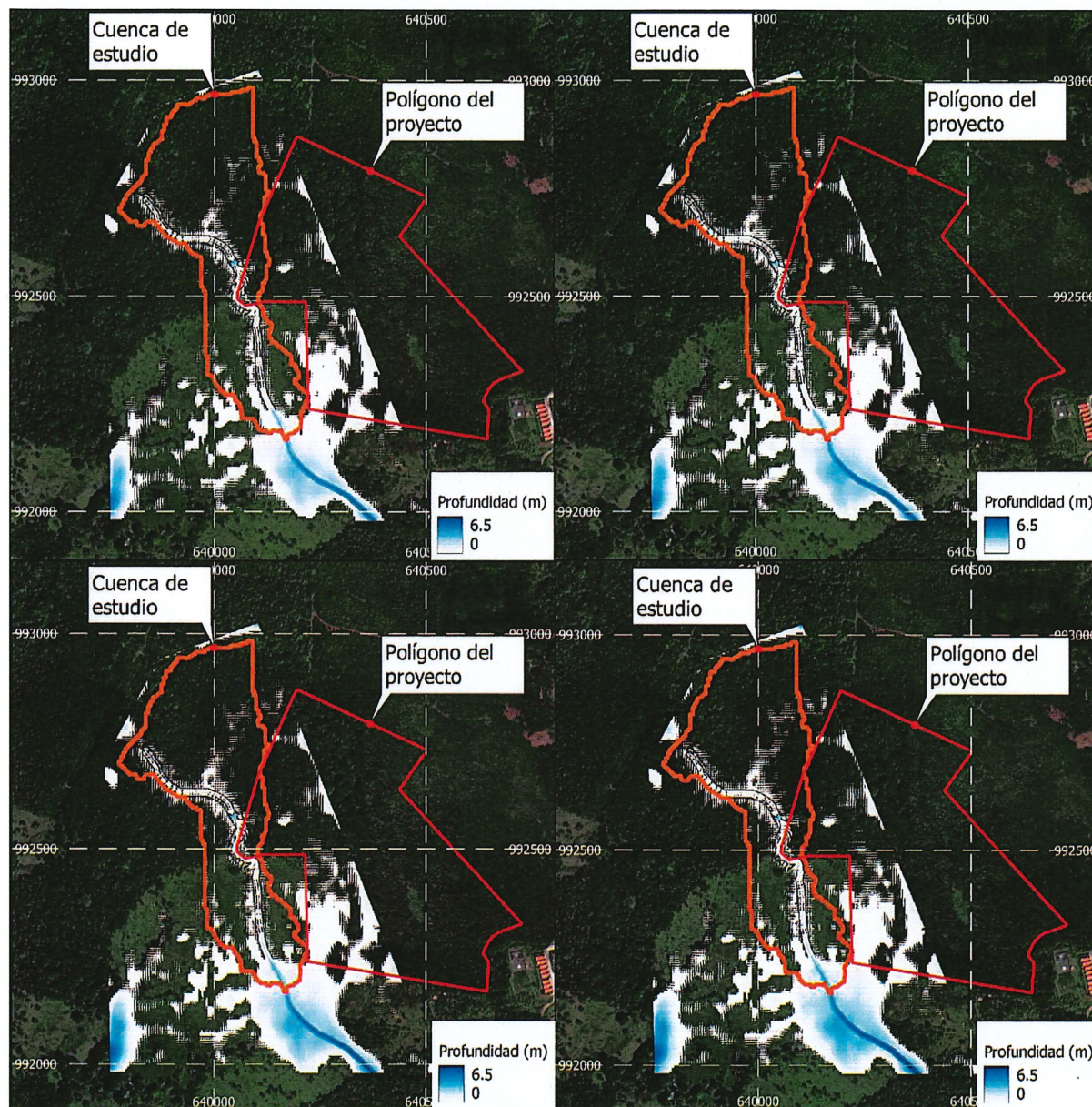


Ilustración 11: Mapas de escorrentía en condición futura generados con la información del modelo hidráulico de HEC-RAS en 2D utilizando la herramienta QGIS.

ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

5.3 Secciones transversales

Para tener referencia con respecto a la condición actual, se utilizaron las mismas 4 secciones transversales para evaluar el paso del agua en la quebrada seca colindante con el polígono del proyecto en condición futura. A modo comparativo, se presentan todos los resultados en condición actual y futura donde se puede observar una ligera variación de 0.5% en las profundidades máximas (Ilustración 12).

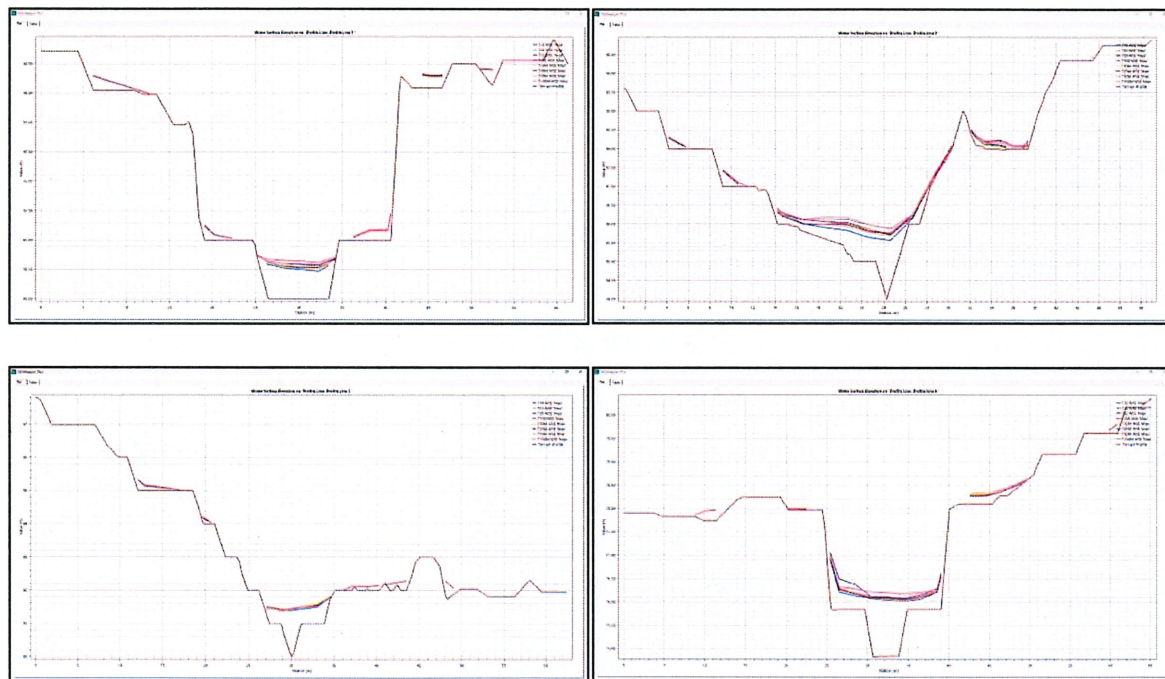


Ilustración 12: Secciones transversales en condición futura donde la quebrada seca se aproxima al polígono del proyecto. La secuencia es línea perfil 1 (arriba izquierda), línea perfil 2 (derecha arriba), línea perfil 3 (izquierda abajo) y línea perfil 4 (derecha abajo).

Adicionalmente de los resultados se extrajo información relevante de estas secciones transversales en condición futura, incluyendo caudal máximo, elevaciones de fondo máxima, elevación de la superficie del agua del punto más profundo, velocidad máxima, espejo de agua y número de Froude máximo (Tabla 3).



ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

Tabla 4: Datos hidráulicos en condición relevantes de las simulaciones para los 4 periodos de retorno y 4 secciones transversales.

Línea Perfil	Estación (m)	Retorno (años)	Qmax (m³/s)	Elev fondo (m)	Elev agua(m)	Vmax (m/s)	Espejo (m)	Froude max
1	300	10	5.77	90.00	90.53	9.80	8.47	2.41
2	350	10	5.80	84.00	85.99	25.57	13.81	4.07
3	400	10	5.02	80.00	81.42	4.91	7.43	5.03
4	450	10	5.13	74.84	76.07	15.07	13.78	8.55
1	300	20	6.01	90.00	90.53	10.55	8.47	1.71
2	350	20	6.62	84.00	85.98	27.57	13.81	1.67
3	400	20	6.65	80.00	81.45	4.96	7.43	3.48
4	450	20	2.63	74.84	76.04	10.29	13.78	3.20
1	300	50	5.85	90.00	90.55	9.20	8.47	2.59
2	350	50	6.51	84.00	85.94	29.57	13.81	3.31
3	400	50	7.58	80.00	81.43	5.70	7.43	3.93
4	450	50	7.86	74.84	76.20	9.88	13.78	3.60
1	300	100	7.46	90.00	90.60	10.75	8.47	2.21
2	350	100	10.20	84.00	86.18	26.13	13.81	1.42
3	400	100	7.14	80.00	81.44	5.79	7.43	5.16
4	450	100	6.03	74.84	76.20	7.24	13.78	3.25

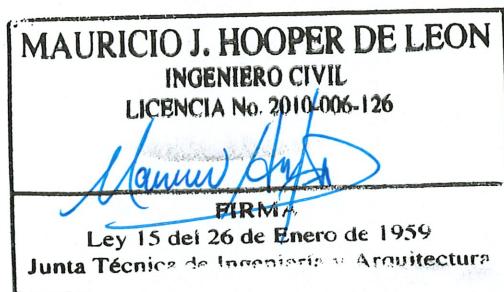
6. Conclusiones y Recomendaciones

Basados en los cálculos realizados, no existe peligro o amenaza de inundación para los diferentes periodos de retorno desde la quebrada seca hacia el polígono del proyecto. Los caudales extremos llevan a la quebrada a utilizar sus planicies de inundación en la parte baja de la quebrada luego de su paso adyacente al polígono del proyecto.

El análisis incluyó una modelación hidráulica en condiciones actuales esperadas con un factor de amplificación por variaciones climáticas por lo cual se considera una simulación probable. Adicionalmente, se simuló la condición futura incluyendo un desarrollo urbanístico el cual incrementó ligeramente (menores a 1%) tanto los caudales como las profundidades máximas. De estos resultados se obtiene que en condiciones futuras la quebrada seca no tiene el potencial de inundar el polígono del proyecto.

Se recomienda darle seguimiento a la zona inferior izquierda del polígono que es colindante con la quebrada seca ya que esta zona es potencial de descarga natural de aguas y cualquier modificación de movimiento de tierra de esta zona sin tomar las medidas pertinentes puede provocar una desestabilización del suelo, permitiendo una posible inundación si llegase a ocurrir las tormentas extremas. De darse un cambio





ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

importante de las condiciones hidráulicas del estudio, se recomienda realizar una nueva evaluación hidráulica.

7. Bibliografía

Te Chow, V. (1959). *Open channel hydraulics*.

Te Chow, V., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied hydrology*.

Tennant, D. L. (1976). Instream flow regimens for fish, wildlife, recreation and related environmental resources. *Fisheries*, 1(4), 6-10.



**ANEXO N°13- INFORME FOTOGRÁFICO DE POSIBLES
FUENTES HÍDRICAS DENTRO O COLINDANTES CON EL
PROYECTO.**

Informe Fotográfico de Posibles Fuentes Hídricas

En respuesta al **MEMORANDO DSH-0913-2023**, se procedió a hacer inspección en sitio de las posibles fuentes hídricas dentro del proyecto. Según el memorando referenciado, el cual usa como referencia el mapa del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia con escala 1:25,000, deben existir 3 fuentes hídricas dentro del proyecto, las mismas siendo:

Drenaje 1. Una quebrada sin nombre que atraviesa todo el polígono de norte a sureste (más 800 metros lineales)

Drenaje 2. La Quebrada Seca (más de 45 metros lineales)

Drenaje 3. Otro pequeño tramo de otra quebrada sin nombre al suroeste (más de 160 metros lineales)

Primeramente, el *Drenaje 1* ya fue incluido dentro del estudio de impacto ambiental y por ende no hace falta ampliar más sobre el mismo. Sucesivamente, en miras de corroborar el contenido en el memorando de DSH sobre la existencia del *Drenaje 2* y el *Drenaje 3* y usando el mapa 1:25,000, se identificaron 5 puntos clave en los recorridos de estos drenajes y se realizaron inspecciones en sitio para levantar la evidencia que correspondiera. Cabe resaltar que las inspecciones se realizaron el 14 de diciembre de 2023, durante la época lluviosa. En la *Imagen 1* presentamos la ubicación de los 5 puntos clave, donde los **Puntos 1 y 2** corresponden al *Drenaje 2* y **Puntos 3, 4 y 5** corresponden al *Drenaje 3*. Exponemos los hallazgos así:

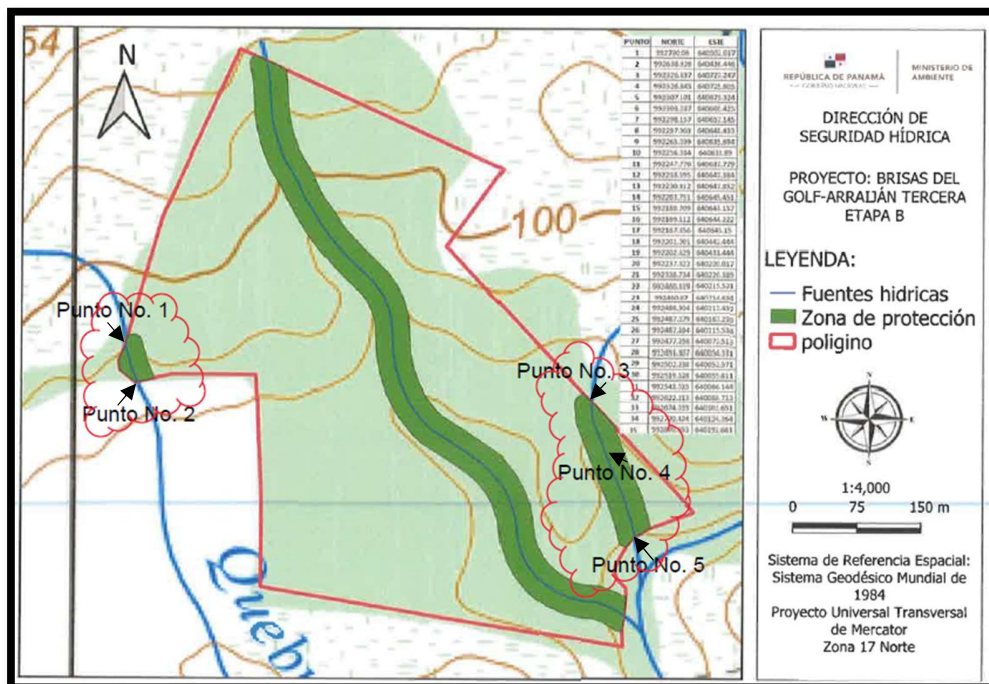


Imagen 1

INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A

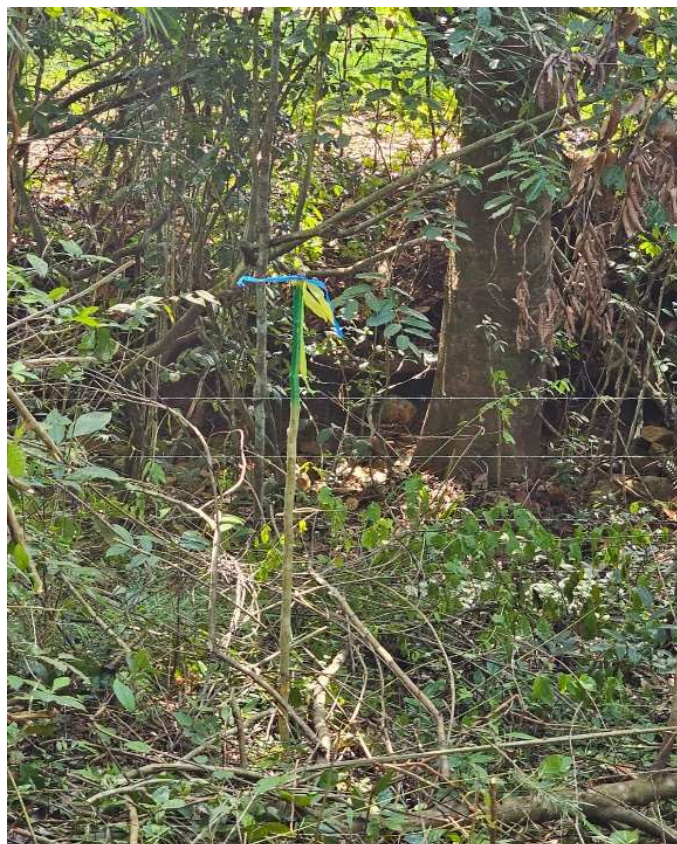
Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B



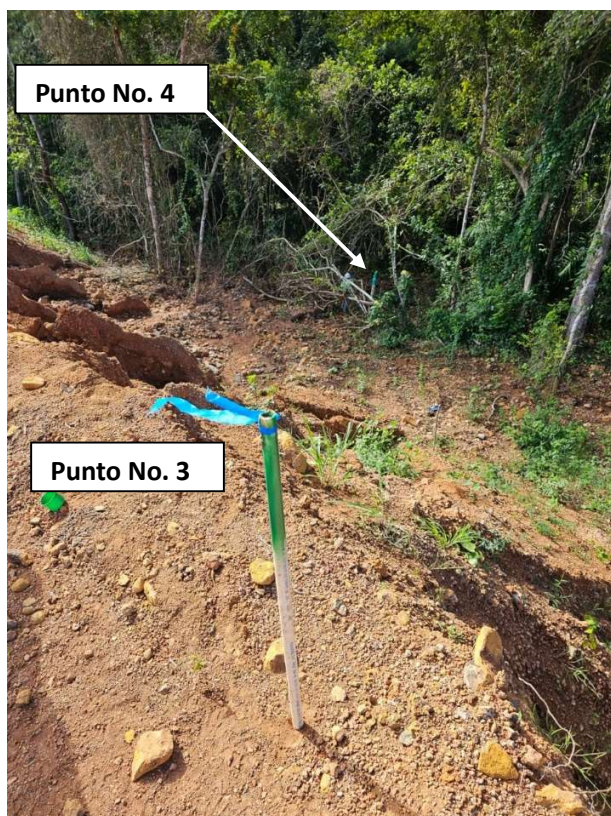
Punto No.1



Punto No.2



Puntos No. 3 y 4



Punto No.5



Pese a que las inspecciones se ejecutaron durante la estación lluviosa, los resultados de las inspecciones realizadas arrojaron los siguientes resultados:

✓ En cuanto al Drenaje 2:

- Si se encontró una sección definida típica de una fuente hídrica.
- No se evidenció presencia de agua para definir un flujo constante.
- No se pudo medir un perímetro mojado.
- No hay presencia de fauna acuática.
- Los bordes de la sección definida del drenaje están afuera de la huella del proyecto

Para corroborar el ultimo hallazgo del drenaje 2, que la Quebrada Seca es un colindantes del proyecto, se procedió a hacer un levantamiento topográfico de la misma. Se presenta el resultado del levantamiento topográfico en la Imagen 2:

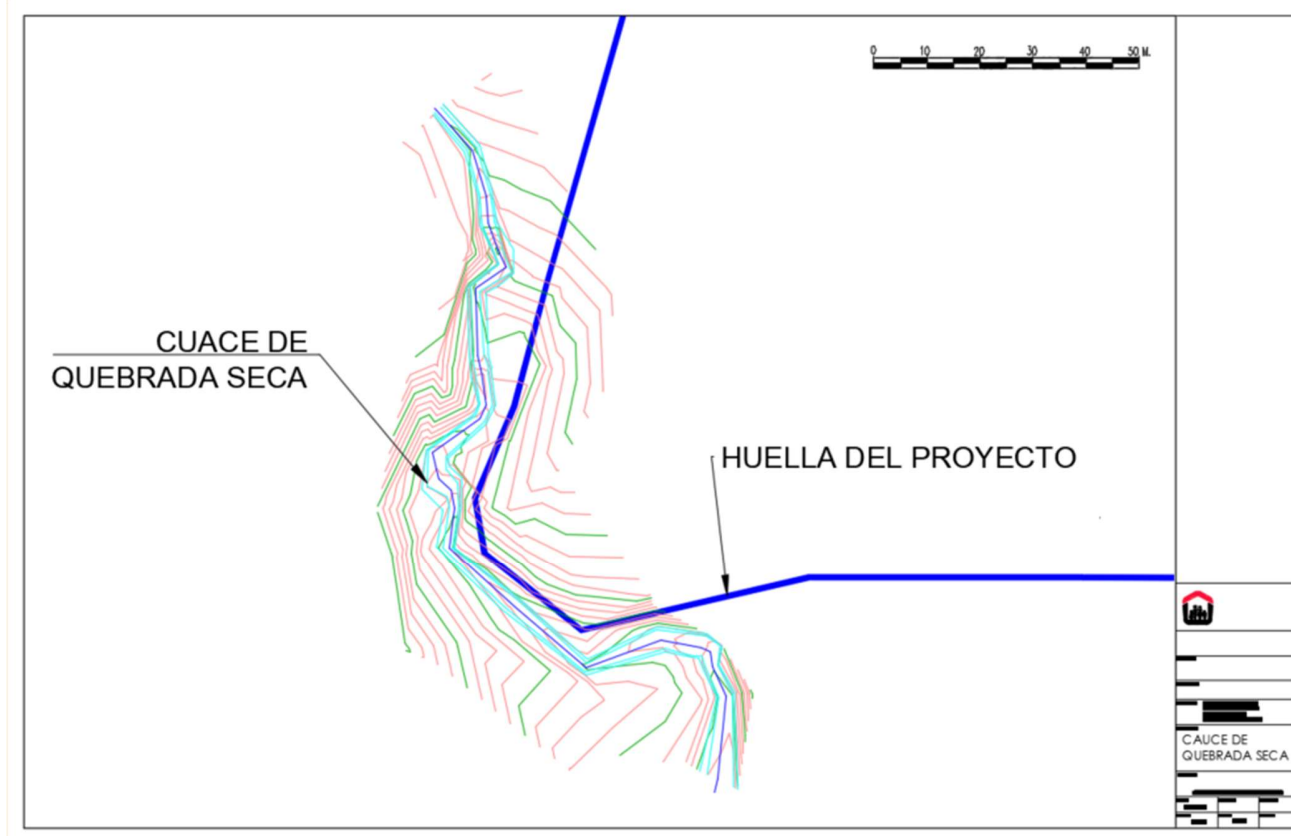


Imagen 2

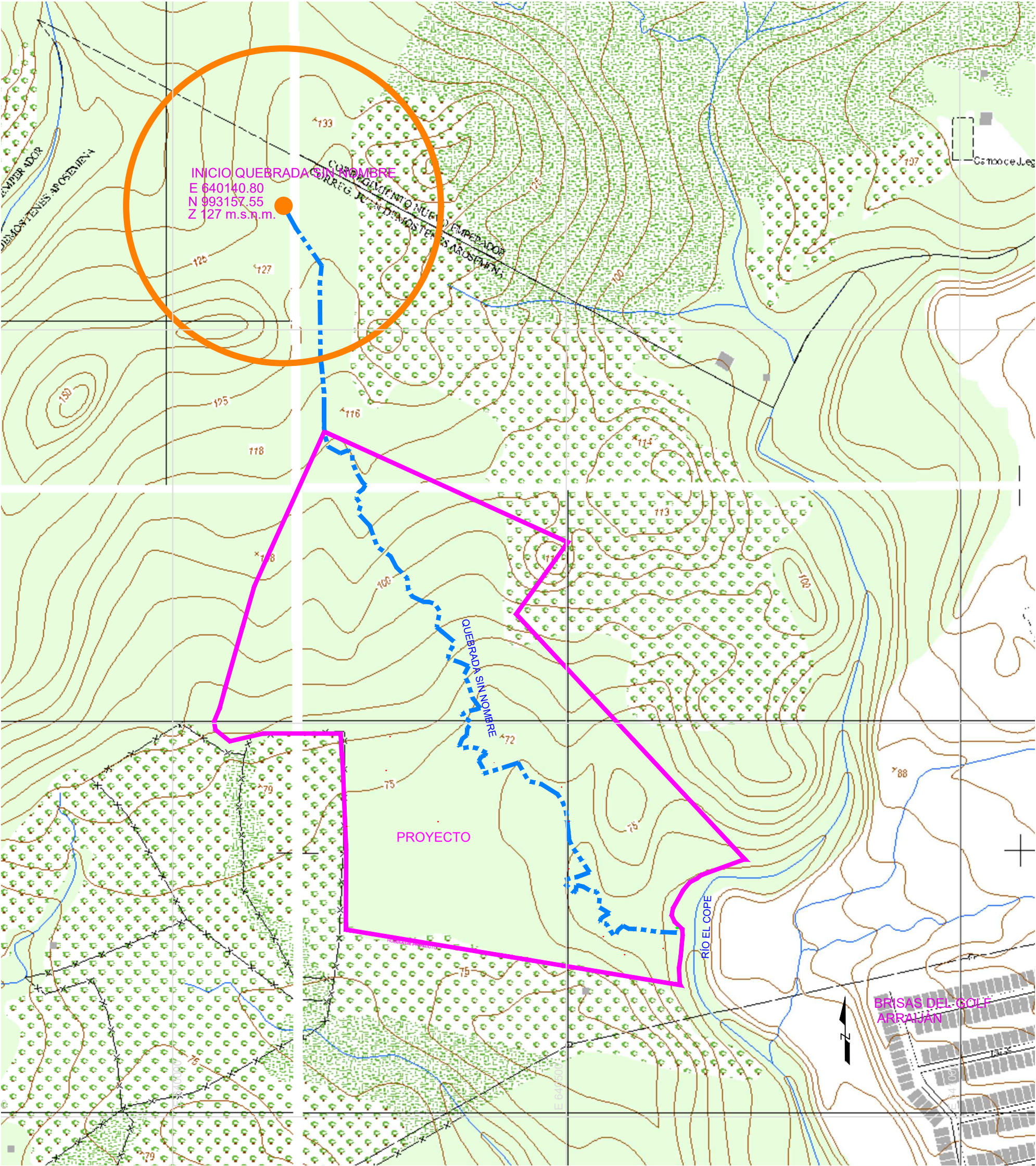
✓ En cuanto al Drenaje 3:

- No se encontró una sección definida típica de una fuente hídrica.
- No se evidenció presencia de agua.
- No se pudo medir un perímetro mojado.
- No hay presencia de fauna acuática.

En base a lo todo anterior, se concluye que:

- ✓ El *Drenaje 2*, denominado la Quebrada Seca, si cumple con las características de una fuente hídrica. En base a los resultados de la inspección, se considera que esta es una quebrada estacional intermitente.
- ✓ Se resalta que lo evidenciado en la foto del **Punto 2** fue confirmado con un levantamiento topográfico, en cuanto a que la Quebrada Seca queda fuera de la huella del proyecto. Esto demuestra que el mapa Topográfico escala 1:25,000 del Tommy Guardia es inexacto.
- ✓ El *Drenaje 3* es una depresión topográfica típica de escorrentía de aguas de lluvia y no cumple con las características típicas de una fuente hídrica.

**ANEXO N°14- PLANO DEMOSTRATIVO DE INICIO DE QUEBRADA
SIN NOMBRE**



SIMBOLOGÍA

HUELLA DE PROYECTO

CAUCE DE QUEBRADA

ZONA DE PROTECCIÓN DEL NACIMIENTO-QDA S/N

INICIO DE QUEBRADA S/N

CURVAS DE NIVEL INDICE

1: 2,500

0

50

100

200

300

ESCALA GRÁFICA

NOTAS

1- EL NORTE ES DE CUADRICULA.

2- EL DATUM HORIZONTAL ES WGS-84, CUADRICULA U.T.M., ZONA 17 NORTE.

3- EL INICIO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE FUE IDENTIFICADO A PARTIR DE LOS MAPAS A ESCALA 1:5,000 - HOJAS 4242 I- 1A/1B/1C/ID, DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL TOMMY GUARDIA (IGNTG) EN LA COORDENADA E 640140.80, N 993157.55 , ELEVACIÓN APROXIMADA DE 127 M.S.N.M.

4-LA ZONA DE PROTECCIÓN DEL INICIO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE TIENE UN RADIO DE 200 METROS Y UNA SUPERFICIE ESTIMADA DE 12.56 HAS.

5 - EL INICIO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE SE LOCALIZA FUERA DE LOS LÍMITES DE ESTE PROYECTO.

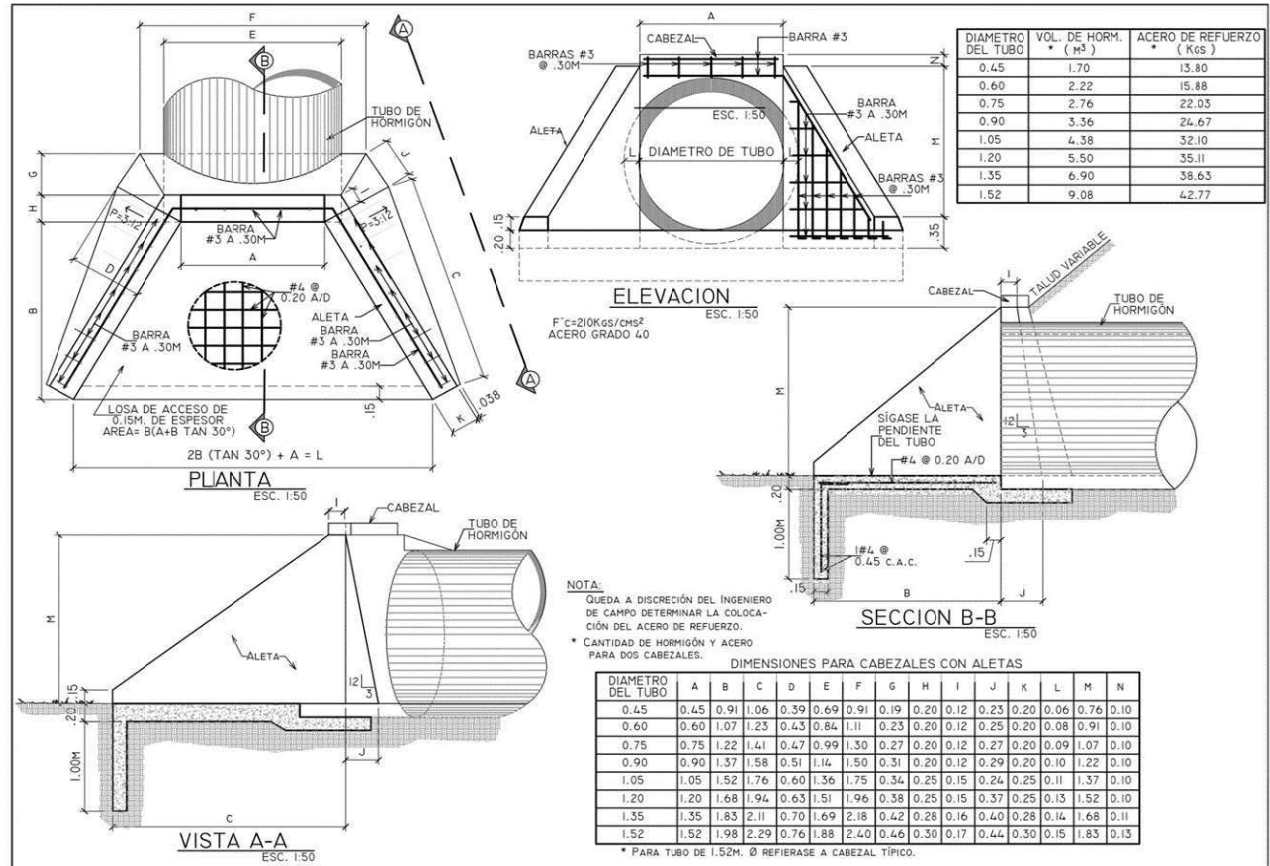
6- EL NACIMIENTO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE FUE DEFINIDO SEGÚN LO INDICA LA LEY N°1 POR LA CUAL SE ESTABLECE LA LEGISLACIÓN FORESTAL EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ (LEY FORESTAL)

PROYECTO
BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN
TERCERA ETAPA B

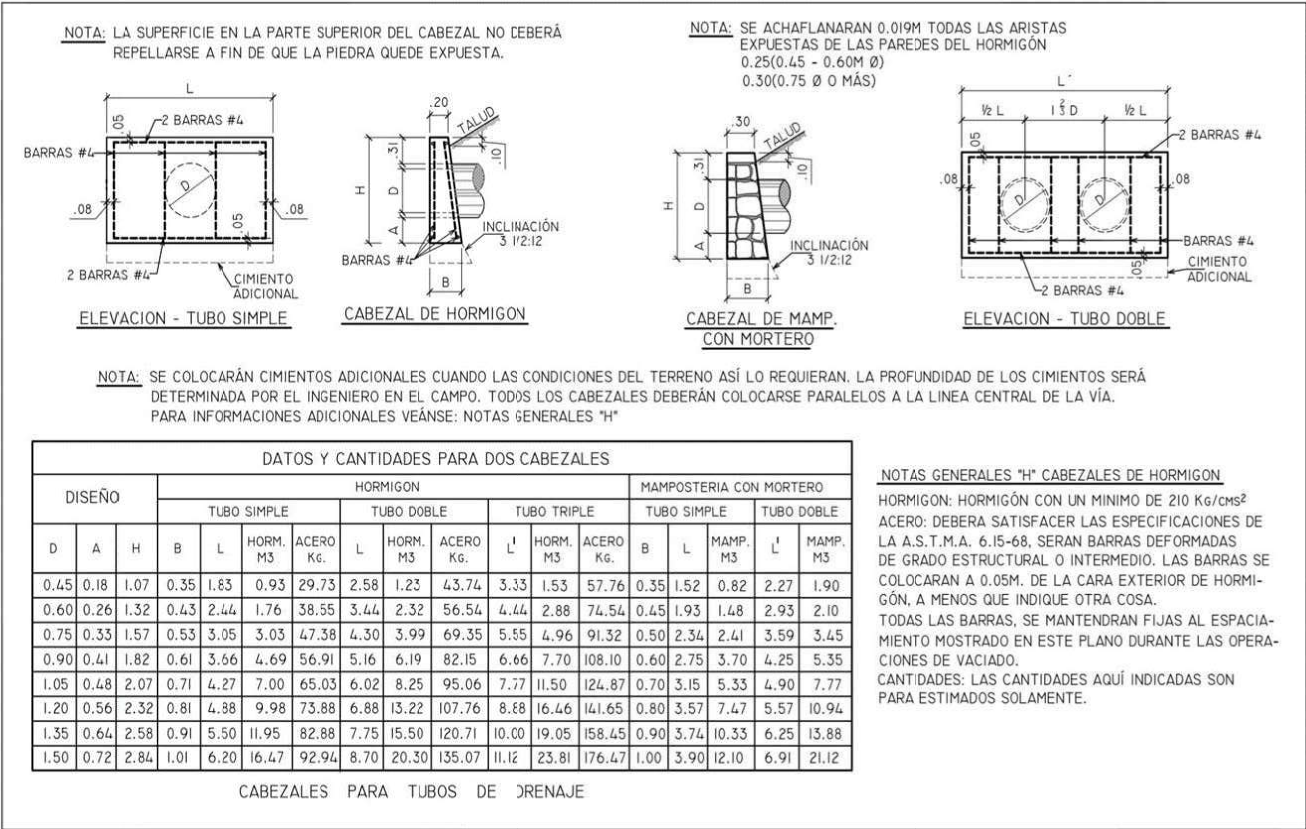
ZONA DE PROTECCIÓN
INICIO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE

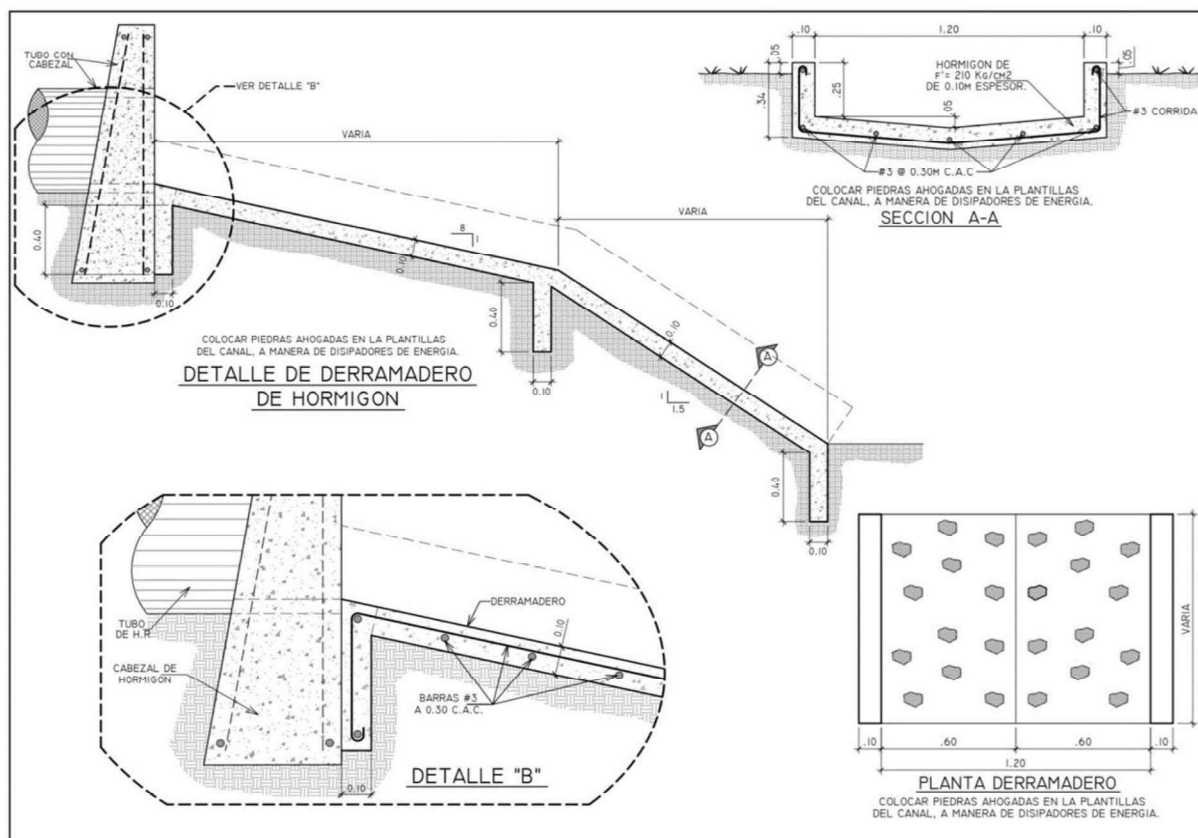
PROMOTOR: INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE
CORREGIMIENTO : JUAN D. AROSEMENA
DISTRITO DE ARRAIJÁN
LUGAR: BRISAS DEL GOLF
FECHA: ENERO 2024

**ANEXO N°15- DETALLE TÍPICO DE CABEZALES
Y DERRAMADEROS**



1.





1.

**ANEXO N°16- EXTRACTO DE ESTUDIO
HIDROLÓGICO DEL RIO COPE QUE COLINDA
CON EL PROYECTO**

Cuadro 19. Salida de HEC-RAS del Río Copé para un periodo de retorno de 100 años.

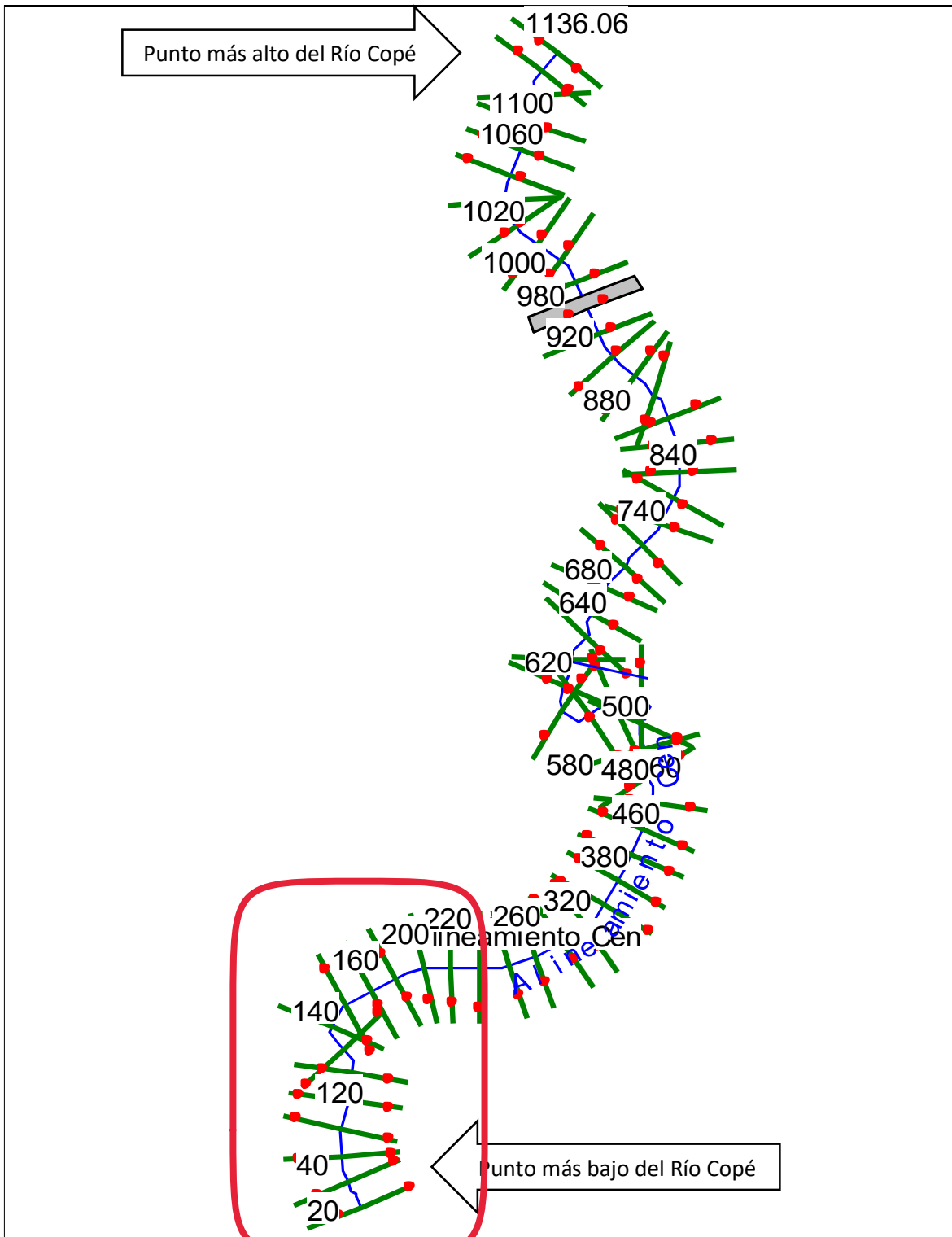
SECCION	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	Elev. Agua (m)	E.G. Elev (msnm)	E.G. Pendiente (m/m)	Vel. Canal (m/s)	Area de flujo (m²)	Froude # Chl
1136.06	92.45	89.18	91.03	91.16	0.002536	1.76	59.29	0.5
1120	92.45	89.18	90.8	91.09	0.006275	2.37	40.19	0.76
1100	92.45	88.2	90.37	90.9	0.010695	3.22	28.72	1
1080	92.45	87.29	89.32	90.52	0.026135	4.86	19.03	1.54
1060	92.45	88.18	90.08	90.26	0.003062	1.92	48.22	0.55
1040	92.45	88.2	90.07	90.2	0.001965	1.64	59.38	0.45
1020	92.45	87.75	90.07	90.16	0.001053	1.47	74.3	0.33
1000	92.45	87.2	90.06	90.13	0.000841	1.36	79.47	0.3
980	92.45	87.2	90.05	90.12	0.000758	1.24	81.27	0.29
960	92.45	87.2	89.9	90.08	0.002492	2.02	53.91	0.51
940	92.45	86.2	89.83	90.03	0.002749	2.11	52.25	0.53
920.9	cajón							
920	92.45	86.2	89.3	89.58	0.003615	2.37	39.66	0.6
900	92.45	86.2	89.38	89.48	0.00155	1.55	66.89	0.4
880	92.45	86.2	89.38	89.45	0.000702	1.17	82.11	0.28
860	92.45	87.14	88.93	89.37	0.011346	2.96	31.28	1
840	92.45	85.7	88.15	89.02	0.022146	4.14	22.31	1.38
820	92.45	84.53	86.93	88.44	0.031641	5.44	17	1.62
800	92.45	84.22	86.21	87.83	0.028526	5.64	16.4	1.52
780	92.45	83.81	85.65	87.28	0.026427	5.66	16.34	1.56
760	92.45	83.59	85.51	86.68	0.01992	4.79	19.3	1.37
740	92.45	82.86	84.73	86.2	0.025889	5.36	17.24	1.56
720	92.45	82.26	84.09	85.64	0.029506	5.51	16.77	1.64
700	92.45	80.68	82.44	84.8	0.050307	6.8	13.59	2.05
680	92.45	79.65	81.08	83.68	0.059861	7.14	12.95	2.28
660	92.45	78.87	80.11	82.39	0.060077	6.67	13.85	2.28
640	92.45	78.43	80.14	81.19	0.030217	4.11	20.42	1.34
620	92.45	76.62	77.92	80.23	0.060964	6.74	13.72	2.26
600	92.45	73.86	77.64	77.68	0.000341	0.88	105.33	0.19
580	92.45	75.06	77.1	77.61	0.010959	3.16	29.26	1
560	92.45	74.37	76.38	77.24	0.029086	4.29	23.38	1.54
540	92.45	67.46	69.24	75.49	0.195584	11.06	8.36	3.6
520	92.45	65.85	72	72.02	0.00009	0.68	136.14	0.1
500	92.45	67.8	70.87	71.92	0.01202	4.52	20.44	1
480	92.45	65.38	68.09	71.21	0.076349	7.83	11.8	2.39
460	92.45	63.82	65.19	69.18	0.128817	8.84	10.45	3.11

440	92.45	61.27	62.28	66.33	0.157332	8.91	10.37	3.53
420	92.45	59.98	61.27	63.99	0.065957	7.3	12.66	2.4
400	92.45	59.31	60.81	62.59	0.047917	5.92	15.62	2.04
380	92.45	58.73	60.89	61.7	0.020441	3.99	23.19	1.34
360	92.45	58.69	60.19	61.17	0.033604	4.37	21.13	1.65
340	92.45	57.75	59.71	60.6	0.022612	4.16	22.22	1.4
320	92.45	56.91	59.07	60.09	0.026342	4.49	20.6	1.5
300	92.45	56.62	58.44	59.6	0.02155	4.78	19.32	1.42
280	92.45	56.25	58.07	59.02	0.031879	4.32	21.4	1.6
260	92.45	55.73	57.57	58.39	0.027689	4.02	23.01	1.49
240	92.45	55.38	58.01	58.21	0.002731	1.97	46.98	0.52
220	92.45	54.96	57.48	58.07	0.011115	3.41	27.09	0.99
200	92.45	54.31	57.15	57.84	0.011462	3.68	25.13	1.01
180	92.45	54.45	56.41	57.46	0.028504	4.54	20.37	1.55
160	92.45	54.11	55.59	56.7	0.052941	4.65	19.89	2
140	92.45	53.28	55.72	55.97	0.005619	2.19	42.26	0.71
120	92.45	52.87	55.34	55.79	0.011741	2.97	31.12	1.01
100	92.45	52.79	54.59	55.47	0.016881	4.16	22.25	1.26
80	92.45	52.1	54.27	55.13	0.016161	4.1	22.54	1.23
60	92.45	51.84	53.23	54.64	0.030704	5.26	17.58	1.67
40	92.45	51.61	53.73	54.35	0.010589	3.48	26.53	1
20	92.45	49.85	52.03	53.86	0.040677	5.99	15.44	1.86
0	92.45	49.81	51.35	53.07	0.035471	5.8	15.95	1.8

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2022.

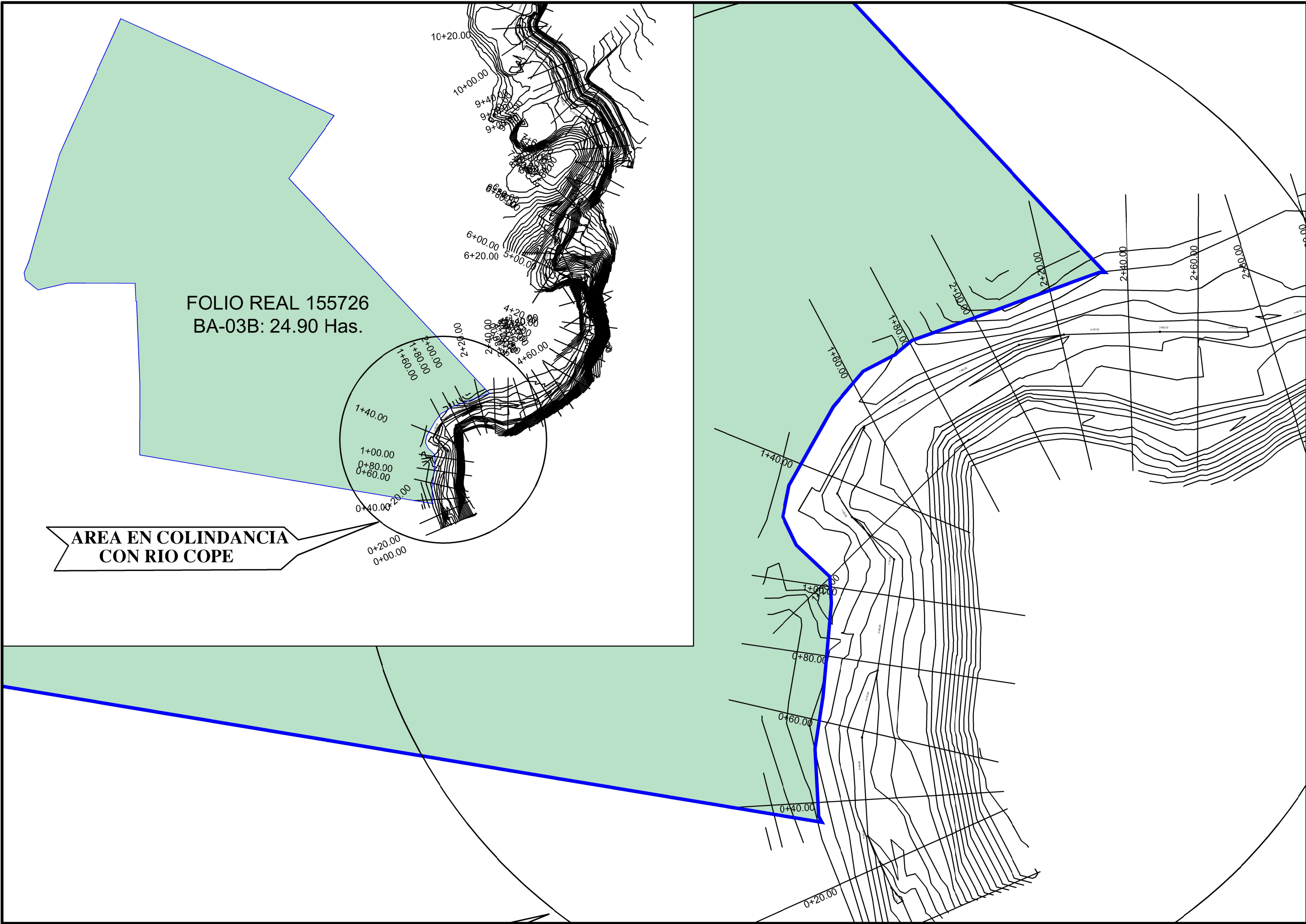
21.4 Esquemas de la modelación del Río Copé.

Imagen 1. Geometría del río Copé.



Fuente: Desarrollado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2022.

**ANEXO N°17-CROQUIS DE ESTACIONAMIENTO
DEL RIO COPE QUE COLINDA CON EL
PROYECTO**



AREA EN COLINDANCIA
CON RIO COPE

FOLIO REAL 155726
BA-03B: 24.90 Has.



PROYECTO:

PROPIETARIO:

UBICACIÓN: BRISAS DEL GOLF - ARRAJÁN,
CORR. JUAN D. AROSEMENA,
DISTRITO DE ARRAJÁN,
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

CONTENIDO: ESTACIONES
ESPECIFICAS DEL
EST. HIDROLOGICO

APROBADO:

DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

FECHA:

CÁLCULO:

REVISADO:

ESCALA:

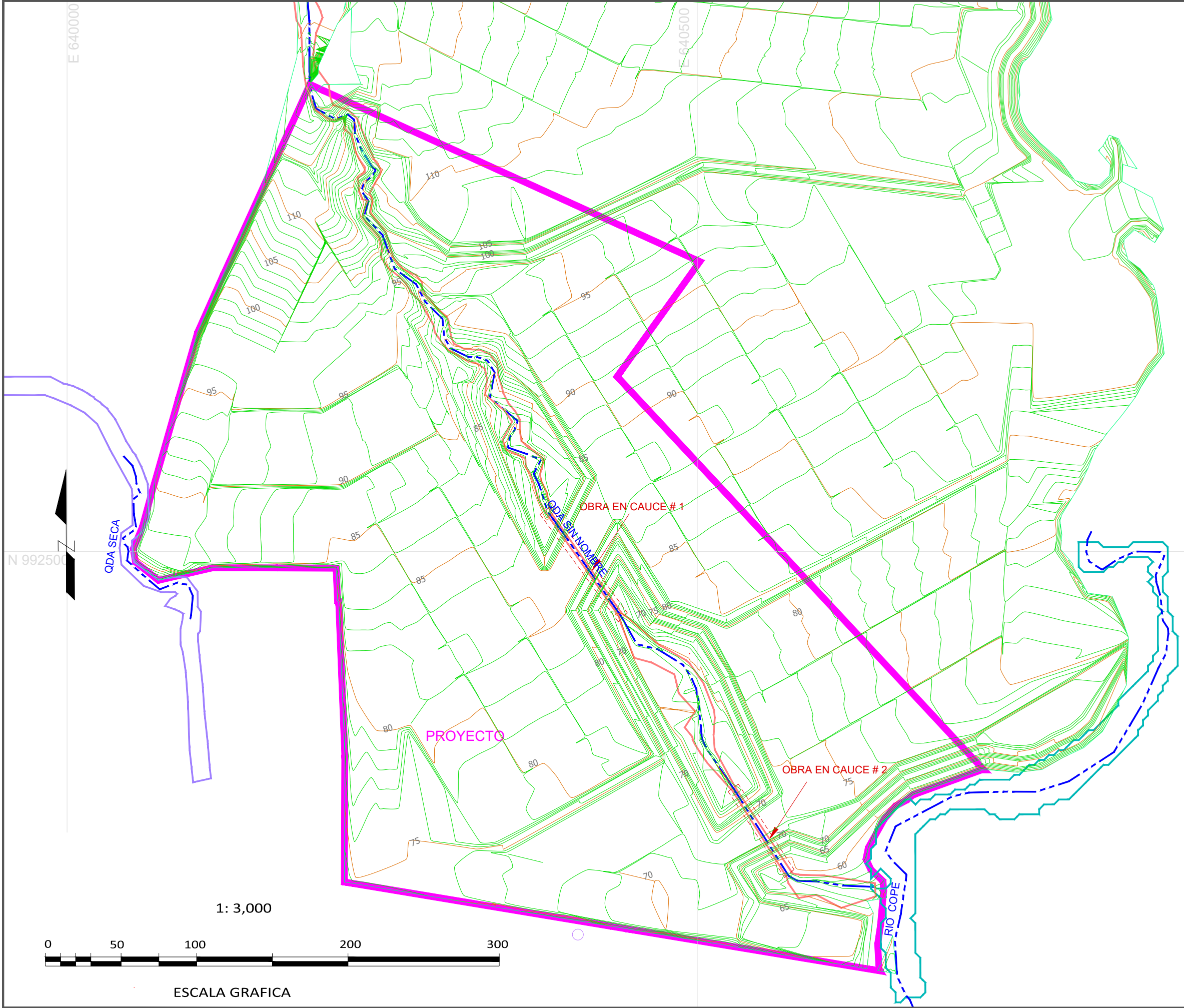
DIBUJO:

HOJA N°:

1 : 1000

A.F.S.H.

**ANEXO N°18- PLANO DEMOSTRATIVO DE LAS PLANICIES DE
INUNDACIÓN DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, RÍO COPÉ Y
QUEBRADA SECA PARA TR 100,
CONDICIÓN CON Y SIN PROYECTO**



SIMBOLOGÍA

HUELLA DE PROYECTO

CENTRO DE RIÓ/QDA

PLANICIE TR 100 -QDA SECA

PLANICIE TR 100- QDA S /N

PLANICIE TR 100- RIO COPE

OBRAS EN CAUCE

CURVAS DE NIVEL INDICE

CURVAS DE NIVEL INTERMEDIA

- NOTAS
- 1- EL NORTE ES DE CUADRICULA.

2- EL DATUM HORIZONTAL ES WGS-84, CUADRICULA U.T.M., ZONA 17 NORTE.

3 -LAS PLANICIES DE INUNDACIÓN MOSTRADAS SON EL RESULTADO DE LAS SIMULACIONES HIDROLÓGICAS REALIZADAS CON HEC RAS PARA CAUDALES CON UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS.

4- PARA TODAS LAS SIMULACIONES REALIZADAS, SE CONSIDERÓ LA TERRACERÍA FINAL DEL PROYECTO QUE EN TODOS LOS CASOS ESTÁ POR ENCIMA DEL NIVEL DE MÁXIMO DE CRECIDA DETERMINADO EN LOS ESTUDIOS HIDROLÓGICOS. (> 1.50 M POR ENCIMA DEL N.T.S.)

5.- PARA LA SIMULACIÓN HIDROLÓGICA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE SE CONSIDERARON LAS DOS OBRAS EN CAUCE PROPUESTAS PARA ESTE PROYECTO.

6- PARA LAS OBRAS EN CAUCE ESTE ANÁLISIS HA CONSIDERADO CAJONES RECTANGULARES DE DIMENSIONES 3.00m X 2.30m DE L = 100 M Y L = 80 METROS PARA LA OBRA EN CAUCE # 1 Y OBRA EN CAUCE # 2 RESPECTIVAMENTE.

5 - EL DISEÑO FINAL DE LOS CAJONES ESTARÁ SUJETO A LAS DISPOSICIONES Y NORMAS ESTABLECIDAS POR EL MOP.

PROYECTO

BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN

TERCERA ETAPA B

PLANICIES DE INUNDACIÓN

QUEBRADA SIN NOMBRE, RÍO COPÉ Y QUEBRADA SECA

CONDICIONES : TERRACERIAS DEL PROYECTO

CAUDALES TR 100 AÑOS

PROMOTOR: INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.

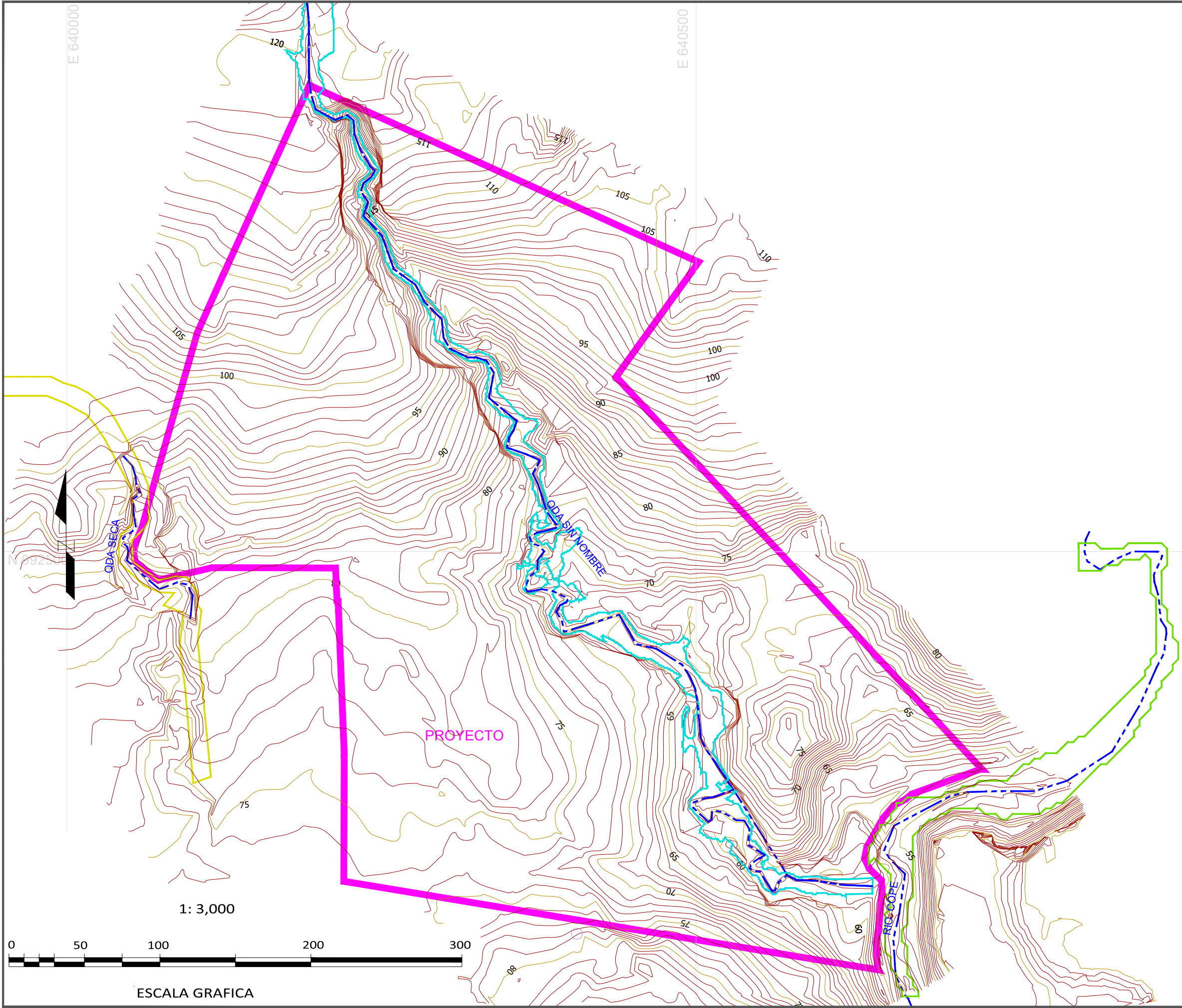
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

CORREGIMIENTO : JUAN D. AROSEMENA

DISTRITO DE ARRAIJÁN

LUGAR: BRISAS DEL GOLF

FECHA: ENERO 2024



SIMBOLOGÍA

HUELLA DE PROYECTO

CENTRO DE RÍO/QDA

PLANICIE TR 100 -QDA SECA

PLANICIE TR 100- QDA S /N

PLANICIE TR 100- RIO COPE

CURVAS DE NIVEL INDICE

CURVAS DE NIVEL INTERMEDIA

NOTAS

1- EL NORTE ES DE CUADRICULA.

2- EL DATUM HORIZONTAL ES WGS-84, CUADRICULA U.T.M., ZONA 17 NORTE.

3 -LAS PLANICIES DE INUNDACIÓN MOSTRADAS SON EL RESULTADO DE LAS SIMULACIONES HIDROLÓGICAS REALIZADAS CON HEC RAS PARA CAUDALES CON UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS.

4- PARA TODAS LAS SIMULACIONES REALIZADAS, SE CONSIDERÓ LA TOPOGRAFÍA ORIGINAL DEL TERRENO LEVANTADA POR MÉTODO FOTOGRAMÉTRICO EN 2015, INCORPORANDO LOS LEVANTAMIENTOS DIRECTOS DE CAMPO REALIZADOS EN EL CAUCE DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, QUEBRADA SECA Y EL RÍO COPE EN 2023.

PROYECTO

BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN

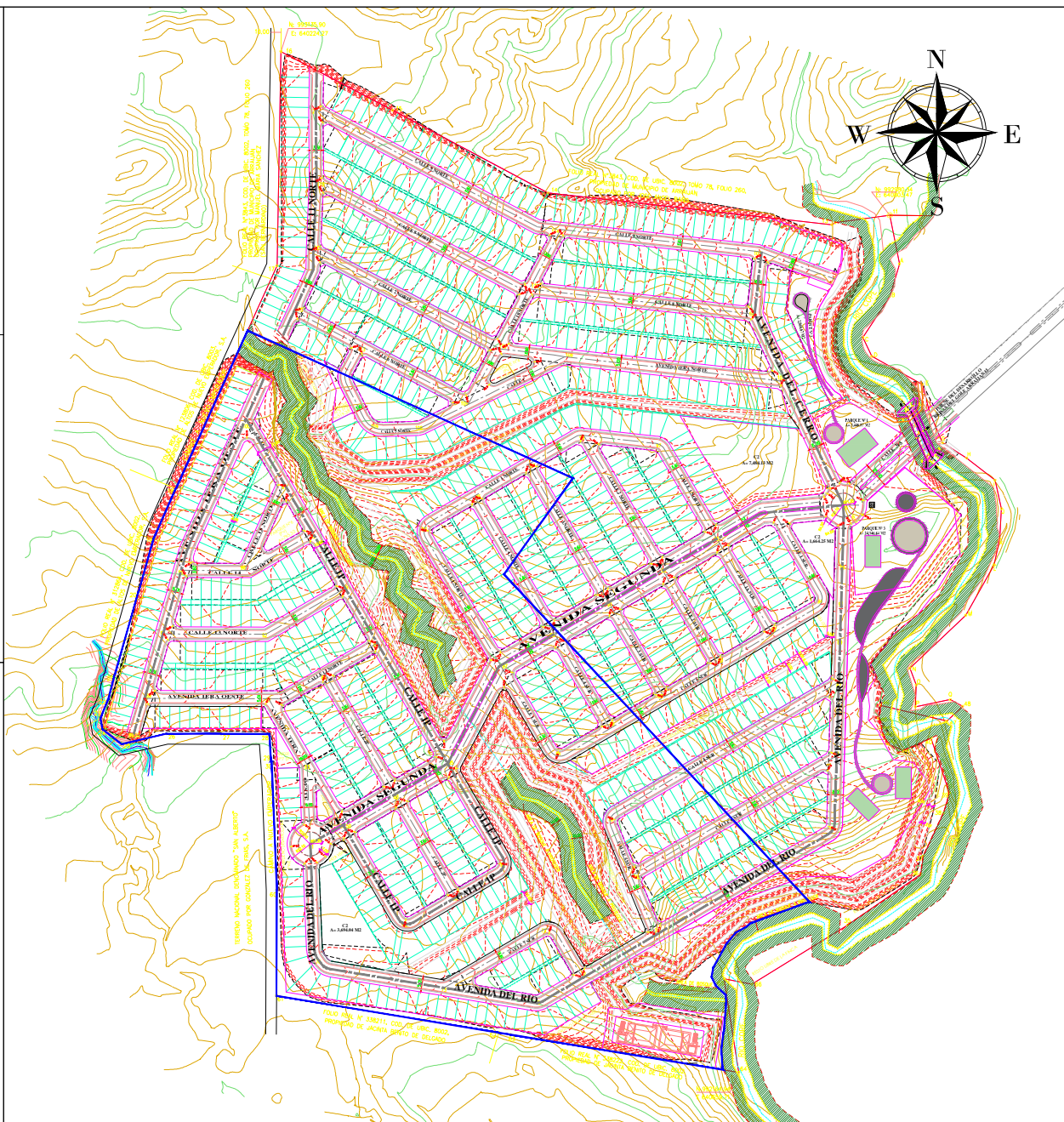
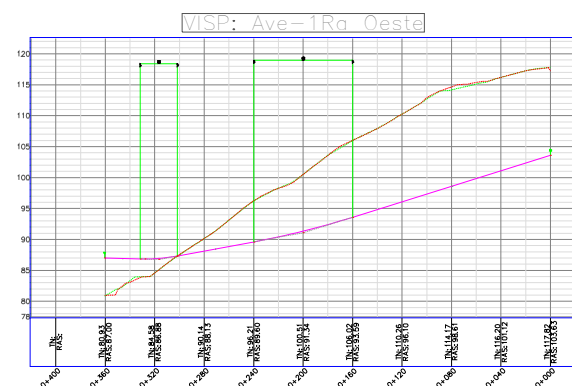
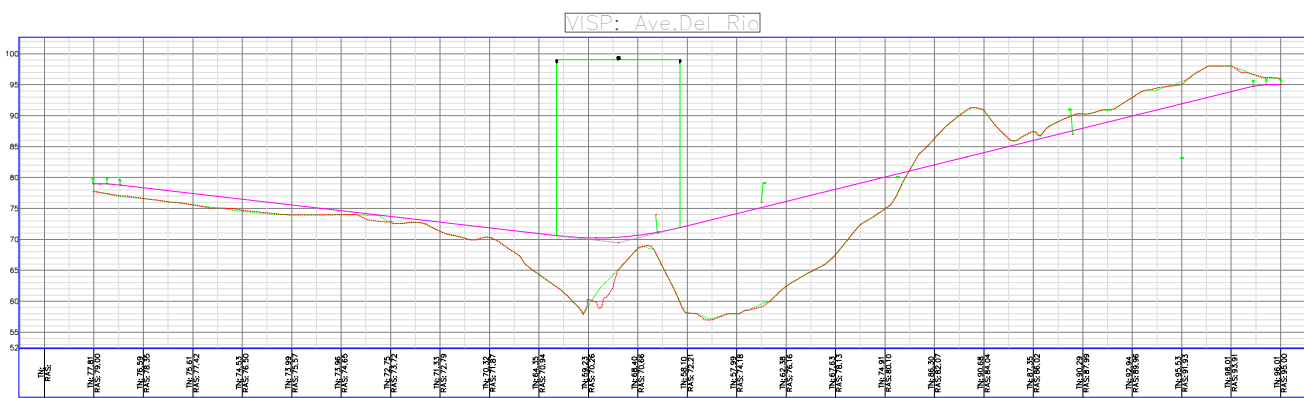
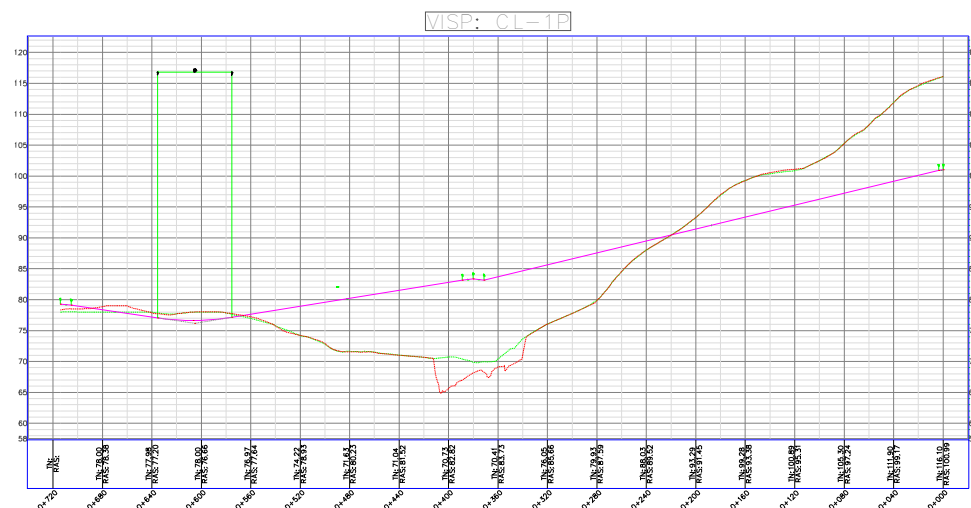
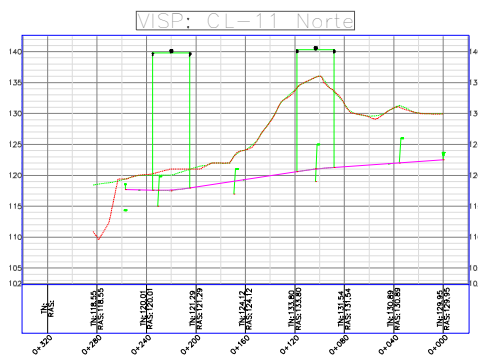
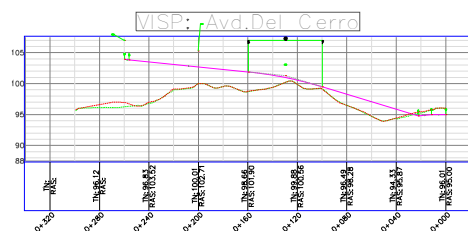
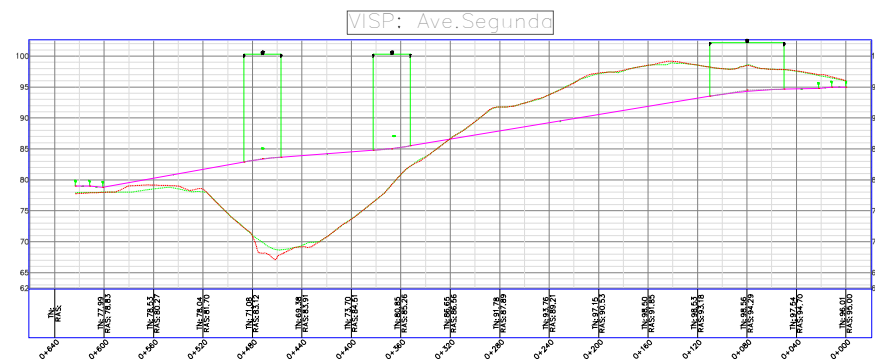
TERCERA ETAPA B

PLANICIES DE INUNDACIÓN
QUEBRADA SIN NOMBRE, RÍO COPÉ Y QUEBRADA SECA

CONDICIONES : TERRENO ORIGINAL
CAUDALES TR 100 AÑOS

PROMOTOR: INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE
CORREGIMIENTO : JUAN D. AROSEMENA
DISTRITO DE ARRAIJÁN
LUGAR: BRISAS DEL GOLF
FECHA: ENERO 2024

**ANEXO N°19- PLANO DE MOVIMIENTO DE TIERRA
DEL PROYECTO**



Resumen de Corte/Relleno

Nombre	Corte/Relleno
01_C&F_8-1-2023	1284532.67 Cu. M.

PERFIL DE CALLE

TOPOGRAFIA ORIGINAL

PROYECTO:		
PROPRIETARIO:		
UBICACIÓN: BRISAS DEL GOLF - ARRILAJAN CORRE: JUAN D. AROSEMANA. DISTRITO DE ARRILAJAN, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE		
CONTENIDO:		
<h1>MOVIMIENTO DE TIERRA BGA 03 FULL</h1>		
APROBADO:		
DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		
FECHA:	CALCULADO:	REVISADO:
JUN. / 2022		
ESCALA:	DIBUJO:	HOJA N°:
1 : 1000	A.F.S.H.	

**ANEXO N°20- FOTOGRAFÍAS ILUSTRATIVAS DE LAS MEDIDAS
DE CONTROL Y PREVENCIÓN PROPUESTAS**

INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A

Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B



Ejemplos de Medidas de Control y Prevención



TRAMPAS DE SEDIMENTACION (Silt Fences)



TINAS DE SEDIMENTACION



MANTOS DE CONTROL DE EROSION CON SEMILLA



EMPEDRADOS

INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A

Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B



DISIPADORES DE ENERGIA



ZAMPEADOS

**ANEXO N°21- ESTUDIO DE SUELOS ACTUALIZADO PARA EL
ÁREA DEL PROYECTO**



ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR
PARA EL PROYECTO: "BRISAS DEL GOLF 3
– ETAPA B"

PARA: INMOBILIARIA CIELO AZUL

6 DE ENERO DE 2024

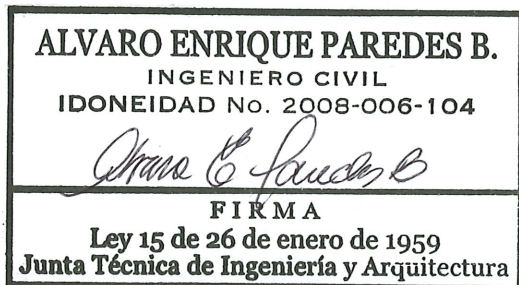
Junta Técnica
de Ingeniería y
Arquitectura.
Res. No. 1173

INFORME GEOTÉCNICO PRELIMINAR PARA PROYECTO "BRISAS DEL GOLF 3 – ETAPA B"

Preparado para:
INMOBILIARIA CIELO AZUL

Elaborado por:
LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A.

Ing. Alvaro E. Paredes B.

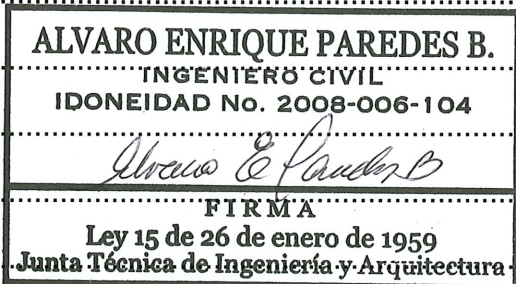


Panamá, 6 de enero de 2024

	Elaborado por:	Revisado por:	
	<i>Alvaro E. Paredes B.</i>	<i>[Signature]</i>	
	Responsable	Control de Calidad	Cliente
I01-V001-P001.24	Ing. Alvaro E. Paredes B.	Lcdo. Luigi Delgado	

INDICE DE CONTENIDO.

INTRODUCCIÓN.....	4
GEOLOGÍA.....	4
PROCESO DE EXPLORACIÓN.....	6
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS.....	7
Clasificación del Contenido de Humedad.....	7
Granulometría.....	9
Plasticidad.....	9
Clasificación del suelo.....	10
Ensayo de penetración estándar.....	10
Clasificación del Color.....	12
ESTRATIGRAFÍA.....	13
CONCLUSIONES.....	14
RECOMENDACIONES.....	15
Adjuntos.....	17
Adjunto No. 1. Registro Fotográfico	17
Sondeo 1.....	17
Sondeo 2.....	19
Adjunto No. 2. Parte de Campo.	21
Sondeo 1.....	21
Sondeo 2.....	22
Adjunto No. 3. Contenido Natural de los Suelos.	23
Sondeo 1.....	23
Sondeo 2.....	24
Adjunto No. 3. Clasificación.	25
Sondeo 1 (Muestra 2).	25
Sondeo 1 (Muestra 4).	26
Sondeo 2 (Muestra 3).	27



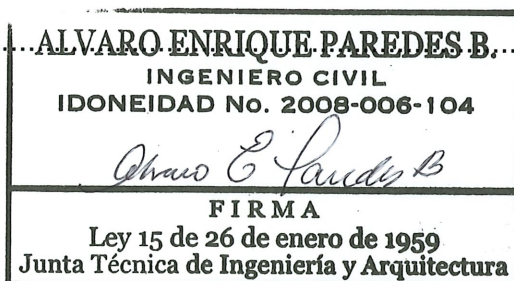
Sondeo 2 (Muestra 6)	28
Adjunto No. 4. Clasificación de Sitio.....	29
Adjunto No. 5. Perfil Estratigráfico.....	33
Sondeo 1.....	33
Sondeo 2.....	34

INDICE DE ILUSTRACIONES.

Figura No. 1. Ubicación Regional del Proyecto.	4
Figura No. 2. Mapa Geológico.....	5
Figura No. 3. Ubicación de sondeo.	6

INDICE DE CUADROS.

Cuadro No. 1. Ubicación de sondeos.	6
Cuadro No. 2. Ensayos y normas realizados.....	7
Cuadro No. 3. Clasificación del contenido de humedad.	7
Cuadro No. 4. Resultado de Ensayo de Humedad.....	8
Cuadro No. 5. Resumen de análisis granulométrico.	9
Cuadro No. 6. Criterio de plasticidad en función del índice plástico.	9
Cuadro No. 7. Límites Plásticos.	10
Cuadro No. 8. Compacidad o consistencia de los suelos según Terzaghi.	11
Cuadro No. 9. Ensayo SPT y Capacidad de Soporte.	12
Cuadro No. 10. Color.....	13
Cuadro No. 11. Estratigrafía.....	13



INTRODUCCIÓN.

Este estudio geotécnico preliminar, fue solicitado por INMOBILIARIA CIELO AZUL; para verificación de condiciones geotécnicas en el proyecto "BRISAS DEL GOLF 3 – ETAPA B", ubicado en el Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste. Ver figura No. 1.

Figura No. 1. Ubicación Regional del Proyecto.



Fuente: Microsoft Maps más agregado.

Este trabajo contiene la metodología y resultados obtenidos durante la investigación geotécnica, realizando los ensayos necesarios para determinar la capacidad de soporte, propiedades del suelo, profundidad de materiales y demás características que definan el comportamiento de los suelos en sitio. Además de anexos de ensayos, gráficas, fotografías y adicionales.

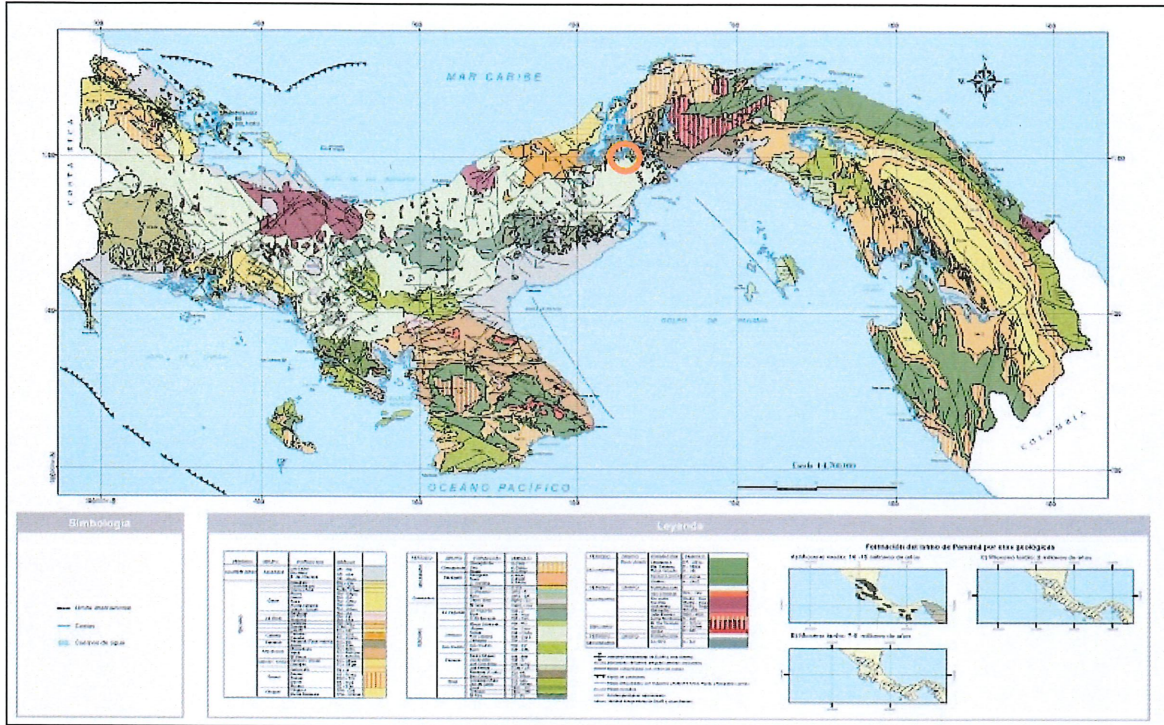


GEOLOGÍA.

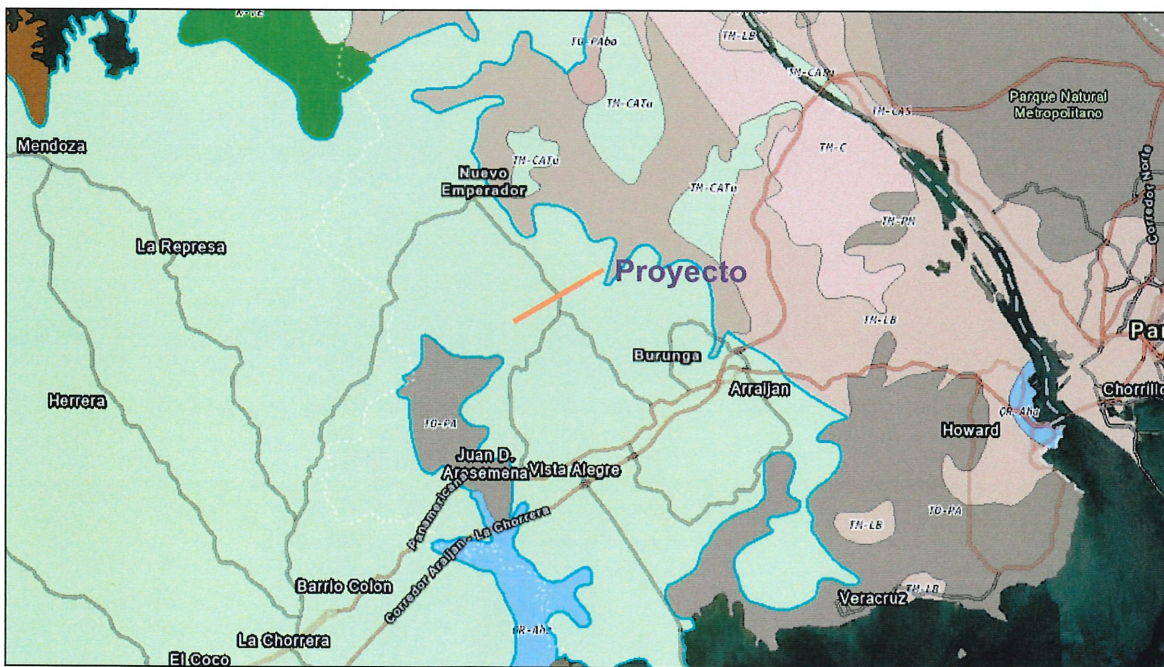
En la figura No. 2, muestra que la ubicación del proyecto pertenece en el "Mapa Geológico" de la República de Panamá, Símbolo (TM-CATu), Grupo Cañazas, Formación

Tocué, formas volcánicas, compuesta por Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs.

Figura No. 2. Mapa Geológico.



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, Autoridad Nacional de Ambiente, Primera Versión, 2010.



Fuente: ESRI, HERE, USGS | STRI GIS Laboratory 2021 | IGNTG ANATI.

PROCESO DE EXPLORACIÓN.

El proceso de exploración geotécnica consistió en realización de dos (2) sondeos. (Ver cuadro No. 1).

Cuadro No. 1. Ubicación de sondeos.

SONDEO	ESTE	NORTE	ZONA	COMENTARIO
S-1	0640619.23	992187.55	17P	Sondeo 1
S-2	0640217.08	992487.97	17P	Sondeo 2

Fuente: Elaboración propia.

La ubicación de los sondeos y calicata se realizaron mediante GPS GARMIN modelo etrex 20x, con una tolerancia ± 2 a 5m en promedio 3.65m.

Ubicados en sitio (ver figura No. 3), realizando ensayos de penetración estándar SPT a una profundidad máximo de 8.00m, con rechazo en el sondeo 1. Durante el proceso de exploración se extrajeron muestras alteradas que fueron remitidas a laboratorio.

Figura No. 3. Ubicación de sondeo.



Fuente: Elaboración propia.

ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS.

Las muestras extraídas fueron sometidas a ensayos índices que permitirán clasificar los suelos y sus propiedades; en el cuadro No. 2, se muestran los ensayos que se sometieron las muestras. Los detalles de los resultados se muestran en los anexos.

Cuadro No. 2. Ensayos y normas realizados.

NORMA	DESCRIPCIÓN
ASTM D 2216 / D 4643	Contenido de Humedad
ASTM D 2488	Descripción visual de los suelos
ASTM D 421/C 136	Análisis Granulométrico Mecánico
ASTM D 4318	Límites de Consistencia
ASTM D 2488	Sistema de Clasificación de Suelo SUCS
ASTM D 1586	Penetración Estándar (SPT)

Fuente: ASTM / AASHTO.

Clasificación del Contenido de Humedad.

Los resultados de las humedades encontradas en las muestras se agruparon según el criterio de US Army Corps of Engineers, en cuadro No. 3 que será usado en la descripción de las muestras.

Cuadro No. 3. Clasificación del contenido de humedad.

CONDICIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	OBSERVACIONES
Seca	0 - 10	Ausencia de humedad en especial para suelos finos bajo la ω_{opt}
Húmeda	10 - 30	En suelos finos, observable para humedades cercanas a la ω_{opt} , en suelos gruesos agua no observable
Muy Húmeda	30 - 70	En suelos finos, humedad observable para $\omega > \omega_{opt}$, en suelos gruesos, agua visible
Altamente húmeda y saturada	> 70	Flujo de agua bajo el nivel freático

Fuente: US Army Corps of Engineers.

Las muestras obtenidas de los ensayos SPT, arrojaron los siguientes resultados en su contenido de humedad. Ver cuadro No. 4.

Cuadro No. 4. Resultado de Ensayo de Humedad.

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	CONDICIÓN
S-1	0.55-1.00	M-1	33.00	MUY HÚMEDA
S-1	1.50-1.95	M-2	40.15	MUY HÚMEDA
S-1	2.50-2.95	M-3	43.01	MUY HÚMEDA
S-1	3.55-4.00	M-4	52.43	MUY HÚMEDA
S-1	4.50-4.95	M-5	43.96	MUY HÚMEDA
S-2	0.55-1.00	M-1	40.30	MUY HÚMEDA
S-2	1.55-2.00	M-2	61.08	MUY HÚMEDA
S-2	2.55-3.00	M-3	47.97	MUY HÚMEDA
S-2	3.55-4.00	M-4	55.09	MUY HÚMEDA
S-2	4.55-5.00	M-5	59.14	MUY HÚMEDA
S-2	5.55-6.00	M-6	52.83	MUY HÚMEDA
S-2	6.55-7.00	M-7	46.64	MUY HÚMEDA
S-2	7.55-8.00	M-8	55.05	MUY HÚMEDA

Fuente: Elaboración propia.

En general los resultados del ensayo de contenido de humedad lanzan que la condición del suelo muy húmeda.

Granulometría.

Se tomaron muestras representativas de cada sondeo, la misma se sometieron a análisis granulométrico. En el cuadro No. 5, se muestra un resumen de los resultados obtenidos, en los adjuntos se puede apreciar con más detalles los resultados.

Cuadro No. 5. Resumen de análisis granulométrico.

SONDEO	PROF. (m)	GRAVA (%)	ARENA (%)	FINOS (%)
S-1	1.55-2.00	5.64	22.46	71.90
S-1	3.55-4.00	5.39	23.01	71.59
S-2	2.55-3.00	3.03	14.97	82.01
S-2	5.55-6.00	0.38	8.95	90.07

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los ensayos indican un suelo dominado por la parte fina (limos y arcilla).

Plasticidad.

Se tomaron muestras representativas de cada sondeo, se definieron los límites de Atterberg. En el cuadro No. 6, se muestra la clasificación utilizada para el análisis del resultado.

Cuadro No. 6. Criterio de plasticidad en función del índice plástico.

ÍNDICE PLÁSTICO	TIPO DE PLASTICIDAD
0-3	No plástico
4-15	Plasticidad baja
16-30	Plasticidad media
>30	Plasticidad alta

Fuente: Sowers & Sowers, 1972

En el cuadro No. 7, se muestra un resumen de los resultados obtenidos de plasticidad, en los adjuntos se puede apreciar con más detalles los resultados.

Cuadro No. 7. Límites Plásticos.

SONDEO	PROF. (m)	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN
S-1	1.55-2.00	66.59	34.97	31.62	Alta
S-1	3.55-4.00	60.93	35.55	25.38	Media
S-2	2.55-3.00	64.81	46.76	18.05	Media
S-2	5.55-6.00	75.40	48.33	27.06	Media

Fuente: Elaboración propia.

Los sondeos indican que el suelo en el sondeo es de plasticidad media a alta.

Clasificación del suelo.

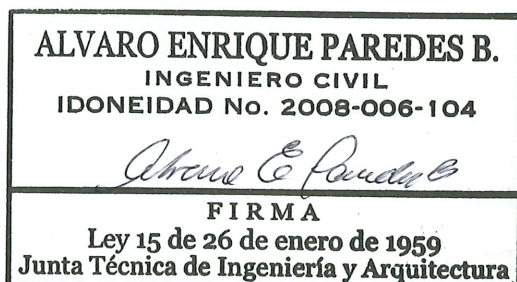
Luego de haber determinado la granulometría y los límites plásticos del material, se realizó una clasificación del suelo, utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS. En el material representativo para del sitio es Limo y Limo acompañado de arena (MH).

Ensayo de penetración estándar.

Para la ejecución de este ensayo en sitio se utilizó martillo tipo seguridad, y en base a la clasificación del material se determinó propiedades de compacidad y/o consistencia. Ver cuadro No. 8.



LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A.

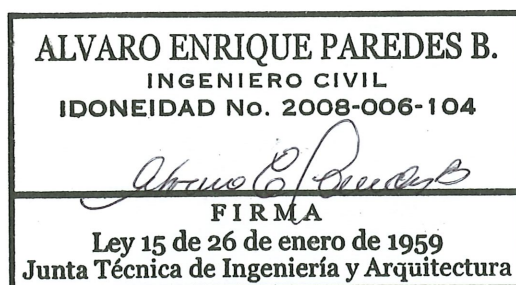


Cuadro No. 8. Compacidad o consistencia de los suelos según Terzaghi.

Tipo básico de suelo	Compacidad o consistencia		Número de golpes por 30 cm, $N_{[1]}$
No Cohesivo Arena, Grava, Limo (ML)	Compacidad	Muy suelta	< 4
		Suelta	4 a 10
		Medianamente densa	10 a 30
		Densa	30 a 50
		Muy densa	> 50
Cohesivo Arcilla, Limo (MH)	Consistencia	Muy suave	< 2
		Suave	2 a 4
		Medianamente firme	4 a 8
		Firme	8 a 15
		Muy firme	15 a 30
		Dura	> 30

Fuente: REP-2004.

En el cuadro No. 9, se muestra los datos recabados en campo y la capacidad de soporte del suelo calculada, asumiendo la superficie horizontal.



Cuadro No. 9. Ensayo SPT y Capacidad de Soporte.

Sondeo	1		2	
Prof. (m)	Golpes por cada 15cm	Capacidad de Soporte en MPa	Golpes por cada 15cm	Capacidad de Soporte en MPa
0.55	5-7-7	0.181	3-4-7	0.142
1.55	11-10-10	0.260	8-7-7	0.181
2.55	8-7-7	0.181	8-7-8	0.194
3.55	3-4-3	0.089	9-12-13	0.326
4.55	6-9-50	0.617	6-6-6	0.155
5.55	-	-	9-9-9	0.234
6.55	-	-	20-23-25	0.617
7.55	-	-	30-38-50	0.617

Fuente: Elaboración propia.

En los sondeos sólo se observó el nivel freático en el sondeo 1 a 4.00m.

Clasificación del Color.

Para la descripción del color de las muestras, se utilizó el criterio de la Sociedad Americana de Geología (1963), la cual está basada en el cuadro de colores propuesta por Munsell (1941).



Cuadro No. 10. Color.

1. Matiz (Color básico)	2. Brillo (Intensidad del color)	3. Valor (Claridad)
Rosado		
Rojo		
Amarillo	Rosáceo	
Marrón	Rojizo	Claro
Oliva	Amarillento	
Verde	Oliváceo	Oscuro
Azul	Verdoso	
Blanco	Azulado	
Gris	Grisáceo	
Negro		

ESTRATIGRAFÍA.

En base al análisis de los resultados obtenidos en campo y laboratorio se definió un perfil que se pueden apreciar en detalles en los adjuntos; en el cuadro No. 11, se muestra la estratigrafía obtenida en la investigación geotécnica.

Cuadro No. 11. Estratigrafía.

SONDEO	PROF.(m)	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	SUCS
S-1	0.00-5.00	Limo con arena, consistencia medianamente firme a dura, plasticidad alta a media, muy húmeda, color marrón rojizo claro a gris rojizo claro.	MH
S-2	0.00-4.55	Limo con arena, consistencia firme a muy firme, plasticidad media, muy húmeda, color marrón rojizo y amarillo claro.	MH
S-3	4.55-8.00	Limo, consistencia muy firme a dura, plasticidad media, muy húmeda, color marrón rojizo claro.	MH

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES.

El suelo de la zona (sitio) está compuesta por suelos residuales (finos).

Según el Reglamento Estructural Panameño 2021, el asentamiento vertical permitido es para cimientos superficiales es de 50mm (suelos cohesivos).¹

El contenido de humedad es homogéneo, clasificado como muy húmedo.

Se dio rechazo en ambos sondeos en S1 a 5.00m y S2 a 8.00m

Se observó nivel freático en el sondeo 1 a 4m de profundidad.

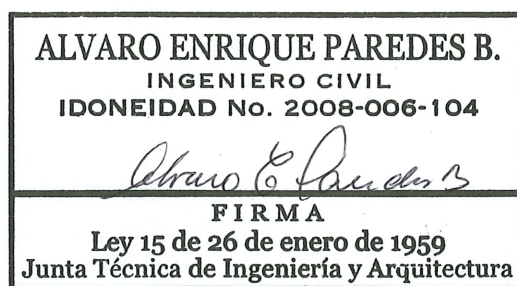
Los ensayos granulométricos realizados al relleno indica que la parte fina del suelo domina su composición (limo).

La plasticidad en el terreno en general es media a alta.

El material en sitio está clasificado por SUCS en limo y limo con arena (MH).

Aceleraciones $S_1 = 0.40$; $S_s = 1.48$

Durante la exploración no se realizó corte en roca, las velocidades promedio de sitio indica una Clasificación de sitio se estima tipo **D**. (ver ampliamente Adjunto No. 4).



¹ REP21, Tabla 6.3-1 Pág. 27.
LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A.

RECOMENDACIONES.

Durante la excavación de encontrar materiales distintos a los descritos contactarse con la empresa Laboratorio Técnico DP, S.A., para verificar las condiciones encontradas.

El material de desarraigue no debe utilizarse en ningún relleno.

Se encontró rechazó a 5.00m, considerar la topografía actual para determinar las profundidades de las infraestructuras sin requerir equipos especiales de excavación (se requerirá sondeos adicionales).

La permeabilidad del relleno en este terreno está entre 0.5×10^{-4} cm/s. Si se requiere diseño para zona de infiltración, se debe realizar prueba de percolación².

La capacidad de soporte del suelo último del suelo es de 0.198 MPa (0.089 a 0.617 MPa).

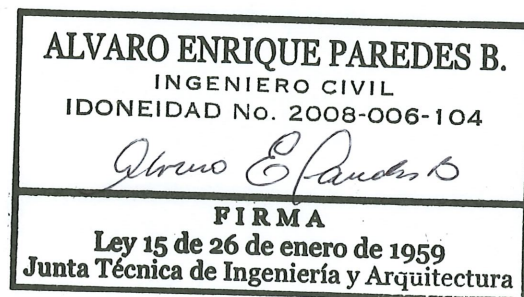
De desplantar sobre la roca meteorizada, considerar la capacidad de soporte último de 0.617 MPa.

Para determinar la capacidad admisible del suelo se recomienda utilizar la siguiente ecuación.

$$q_{adm} = \frac{q_{utl}}{F.S.}$$

Los factores de seguridad recomendados están basados en el Reglamento Estructural Panameño 2014, obtenido del cuadro A6.5.3.7. donde para condición estática se recomienda:

Falla por desplazamiento	F.S.= 1.5
Falla por volteo	F.S.= 2.0
Falla por capacidad de soporte	F.S. = 3.0
Derrumbe global	F.S. = 1.5



² III Coeficientes de Permeabilidad Típicos de Suelos (REP 14 pág. 57).

Para la conformación de la estructura de las calles, utilizar el terreno natural solamente como sub-base.

Tomar en cuenta un control de calidad de los materiales, compactaciones durante excavaciones y rellenos durante la construcción.

“Será decisión del Ingeniero Estructural la selección del tipo, profundidad de desplante o cualquier otra característica correspondiente al diseño de las estructuras de cimentación, para lo cual deberá determinarse y evaluarse la magnitud y naturaleza de las cargas que controlan el diseño. El Ingeniero Estructural deberá determinar también la magnitud y efecto sobre la estructura de los asentamientos diferenciales, presiones laterales, para distintas condiciones de carga”.



Adjuntos.

Adjunto No. 1. Registro Fotográfico

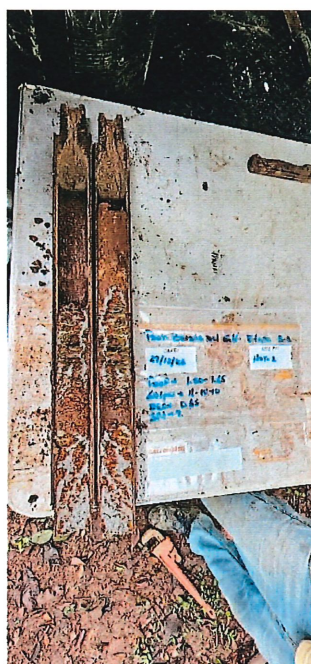
Sondeo 1.



Sondeo 1



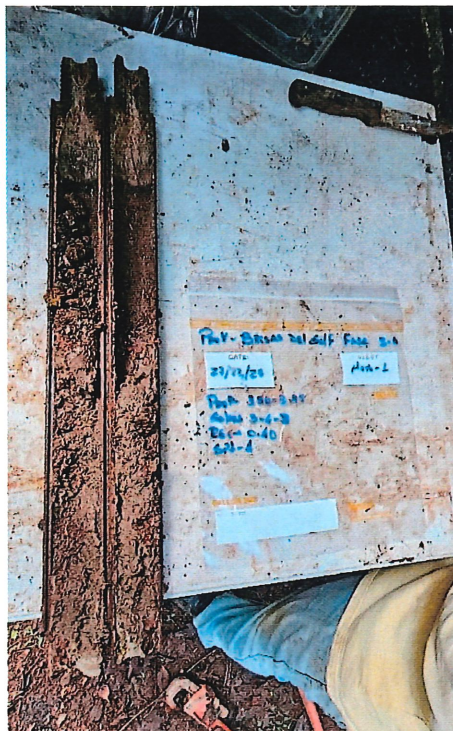
Muestra 1



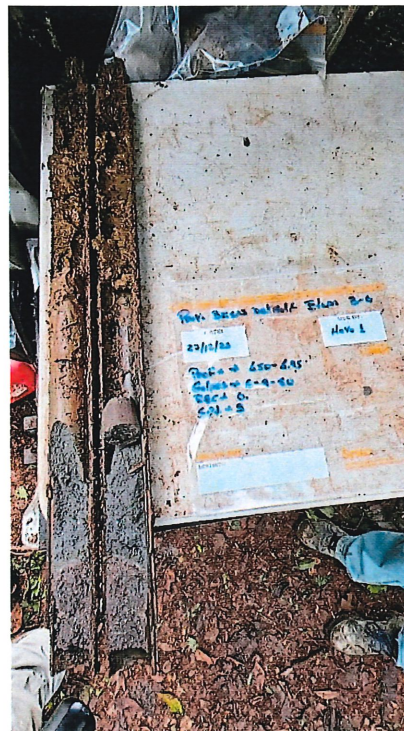
Muestra 2



Muestra 3



Muestra 4



Muestra 5

ALVARO ENRIQUE PAREDES B.
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2008-006-104

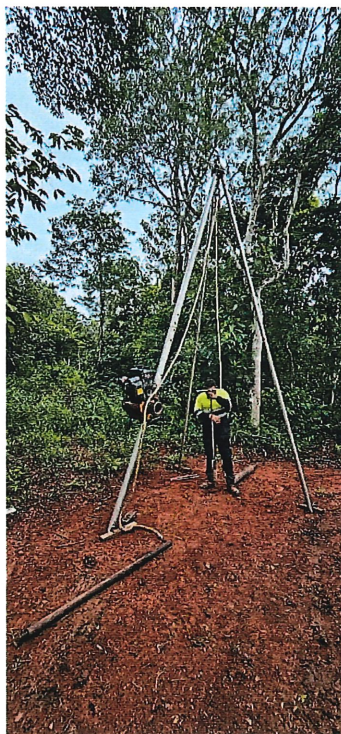
Alvaro Enrique Paredes B.

FIRMA

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

**Laboratorio
Técnico DP, S.A.**
Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

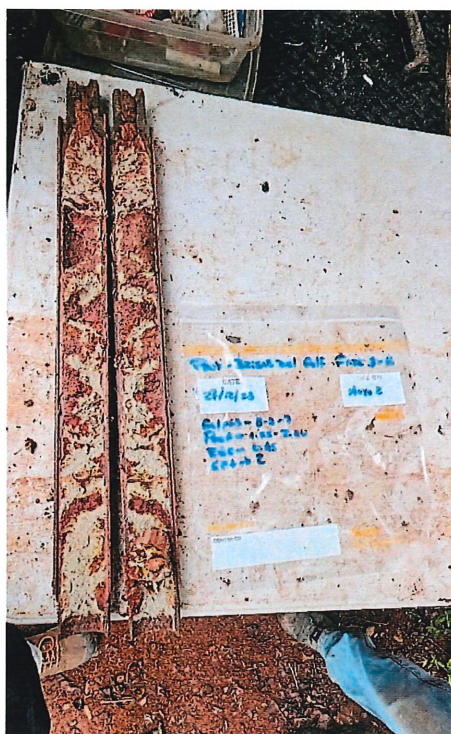
Sondeo 2.



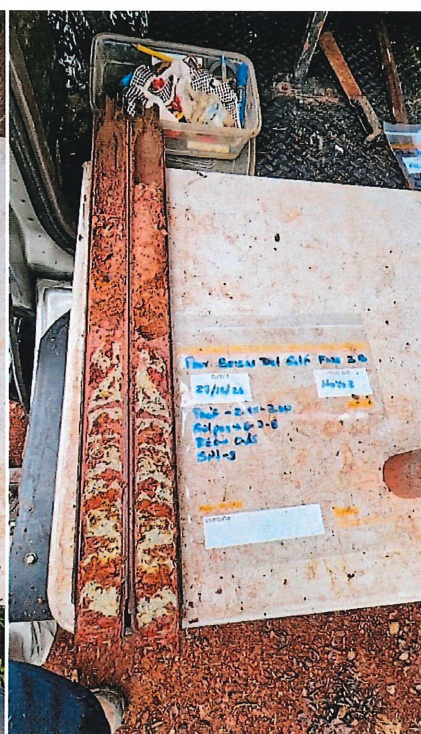
Muestra 1



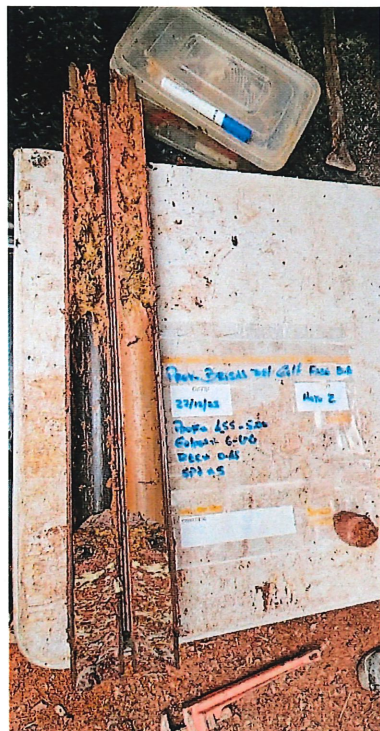
Muestra 1



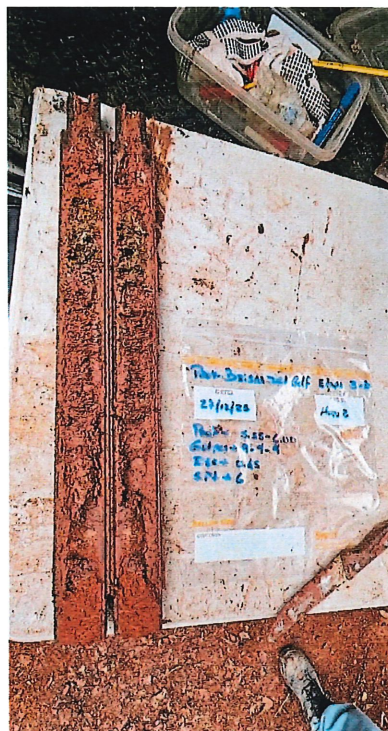
Muestra 2



Muestra 3



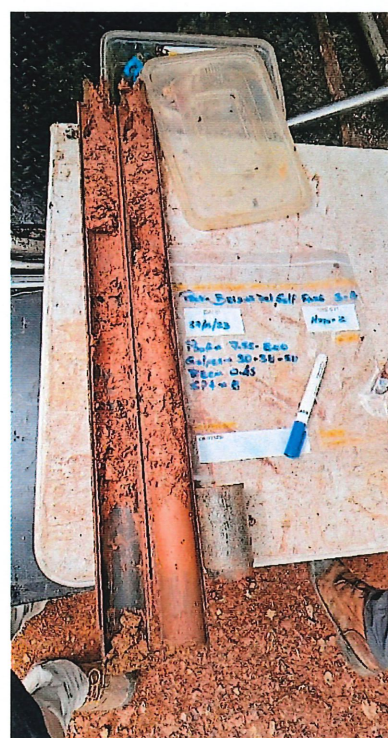
Muestra 5



Muestra 6



Muestra 7



Muestra 8



Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.
Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E- mail laboratorio@laboratecdp.com

Parte de sondeo de campo

Codigo Obra :

PROYECTO: BRISA DEL GOLF 3 ETAPA B

Fecha : 27/12/2023

CLIENTE: INMOBILIARIA CIELO AZUL

Sondeo N°: 1

[illegible]

Observaciones : Coordenadas X= 640619.23 Y= 992187.55 ELEVACION 59.856

Sondista:

Cantidad de cajas:

Total de MI

Maquina: Tripode

Matricula:

Total de SPT

4

Sondeo 2.




Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.
Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E-mail laboratorio@laboratecdp.com

Parte de sondeo de campo

Código Obra :		PROYECTO: BRISA DEL GOLF 3 ETAPA B																				
Fecha : 27/12/2023		CLIENTE: INMOBILIARIA CIELO AZUL														Sondeo N°: 2						
Perforación										Revestimiento				Ensayos				Nivel freático: N/A				
Cantidad	Prof. De metro	Prof. De metro	Total de metros	Longitud de testigo (metros)	Ø mm				Agua	Seco	P R	D W	139	114	113	98	Tipo			Golpeo	Terreno	
					116	101	86	76									MI	SPT	TP			
	0.00	0.55																			Limo de color rojizo con betas d color crema	
M-1	0.55	1.00		0.45														X	3	4	7	Limo de color rojizo con betas d color crema
	1.00	1.55																			Limo de color rojizo con betas d color crema	
M-2	1.55	2.00		0.45														X	8	7	7	Limo de color rojizo con betas d color crema
	2.00	2.55																			Limo de color rojizo con betas d color crema	
M-3	2.55	3.00		0.45														X	8	7	8	Limo de color rojizo con betas d color crema
	3.00	3.55																			Limo de color rojizo con betas d color crema	
M-4	3.55	4.00		0.45														X	9	12	13	Limo de color rojizo con betas d color crema
	4.00	4.55																			Limo de color rojizo con betas d color crema	
M-5	4.55	5.00		0.45														X	6	6	6	Limo de color rojizo
	5.00	5.55																			Limo de color rojizo	
M-6	5.55	6.00		0.45														X	9	9	9	Limo de color rojizo
	6.00	6.55																			Limo de color rojizo	
M-7	6.55	7.00		0.45														X	20	23	25	Limo de color rojizo
	7.00	7.55																			Limo de color rojizo	
M-8	7.55	8.00		0.45														X	30	38	R	Limo de color rojizo
Observaciones : Coordenadas X= 640217.0.84 Y= 992487.9.76 ELEVACION 80.783																						
Sondista:												Cantidad de cajas:				Total de MI						
Maquina: Tripode												Matricula:				Total de SPT		8				

Adjunto No. 3. Contenido Natural de los Suelos.

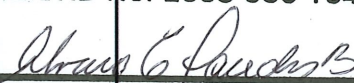
Sondeo 1.

 Laboratorio Técnico DP, S.A. <small>Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad. Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E- mail laboratorio@laboratecdp.com</small>	
PROYECTO:	BRISAS DEL GOLF ARRILIAN 3 ETAPA B
CLIENTE:	INMOBILIARIA CIELO AZUL
FECHA:	30 de diciembre de 2023
DESCRIPCION:	SONDEO No 1
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
MUESTRA	M-1 de 0.55 @ 0.95 m
TARA+SUELO+AGUA	187.0 gramos
TARA+SUELO	145.8 gramos
TARA	20.8 gramos
SUELO SECO	125.0 gramos
CANTIDAD DE AGUA	41.2 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	33.0 %
MUESTRA	M-3 de 2.50 @ 2.95 m
TARA+SUELO+AGUA	200.3 gramos
TARA+SUELO	156.0 gramos
TARA	53.0 gramos
SUELO SECO	103 gramos
CANTIDAD DE AGUA	44.3 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	43.01 %
MUESTRA	M-5 de 4.50 @ 4.95 m
TARA+SUELO+AGUA	211.6 gramos
TARA+SUELO	163.2 gramos
TARA	53.1 gramos
SUELO SECO	110.1 gramos
CANTIDAD DE AGUA	48.4 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	43.96 %
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	

ALVARO ENRIQUE PAREDES B.

INGENIERO CIVIL


IDONEIDAD No. 2008-006-104



FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Laboratorio Técnico DP, S.A.
Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

Sondeo 2.



Laboratorio Técnico DP, S.A.

Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.
Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E-mail laboratorio@laboratecdp.com

PROYECTO: BRISAS DEL GOLF ARRAIAN 3 ETAPA B

CLIENTE: INMOBILIARIA CIELO AZUL

FECHA: 30 de diciembre de 2023

DESCRIPCION: SONDEO No. 2

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216


MUESTRA	M-1 de 0.55 @ 1.00 m
TARA+SUELO+AGUA	167.3 gramos
TARA+SUELO	124.3 gramos
TARA	17.6 gramos
SUELO SECO	106.7 gramos
CANTIDAD DE AGUA	43.0 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	40.3 %
MUESTRA	M-2 de 1.55 @ 2.00 m
TARA+SUELO+AGUA	171.8 gramos
TARA+SUELO	117.5 gramos
TARA	28.6 gramos
SUELO SECO	88.9 gramos
CANTIDAD DE AGUA	54.3 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	61.08 %
MUESTRA	M-4 de 3.55 @ 4.00 m
TARA+SUELO+AGUA	211.5 gramos
TARA+SUELO	155.2 gramos
TARA	53 gramos
SUELO SECO	102.2 gramos
CANTIDAD DE AGUA	56.3 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	55.09 %
MUESTRA	M-5 de 4.55 @ 5.00 m
TARA+SUELO+AGUA	183.3 gramos
TARA+SUELO	122.8 gramos
TARA	20.5 gramos
SUELO SECO	102.3 gramos
CANTIDAD DE AGUA	60.5 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	59.14 %
MUESTRA	M-7 de 6.55 @ 7.00 m
TARA+SUELO+AGUA	186.4 gramos
TARA+SUELO	144.7 gramos
TARA	55.3 gramos
SUELO SECO	89.4 gramos
CANTIDAD DE AGUA	41.7 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	46.64 %
MUESTRA	M-8 de 7.55 @ 8.00 m
TARA+SUELO+AGUA	213.0 gramos
TARA+SUELO	156.3 gramos
TARA	53.3 gramos
SUELO SECO	103 gramos
CANTIDAD DE AGUA	56.7 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	55.05 %
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	gramos
TARA+SUELO	gramos
TARA	gramos
SUELO SECO	gramos
CANTIDAD DE AGUA	gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	gramos
TARA+SUELO	gramos
TARA	gramos
SUELO SECO	gramos
CANTIDAD DE AGUA	gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	

ALVARO ENRIQUE PAREDES B.
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2008-006-104

Alvaro E. Paredes B.
FIRMA
15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Adjunto No. 3. Clasificación.

Sondeo 1 (Muestra 2).



**Laboratorio
Técnico DP, S.A.**
Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.
Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E-mail: laboratorio@laboratecdp.com

PROYECTO: Brisas del Golf Arraijan 3 Etapa B Ref. n° -

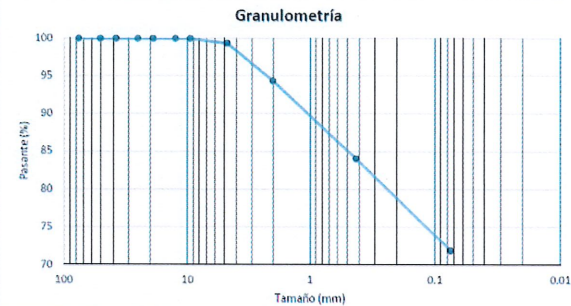
CLIENTE: Inmobiliaria Cielo Azul

FECHA: miércoles, 3 de enero de 2024

PROCEDENCIA: S1, M2, Profundidad 1.50 @ 1.95 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422

TAMIZ	% PASANTE
3"	100.00
2"	100.00
1 1/2"	100.00
1"	100.00
3/4"	100.00
1/2"	100.00
3/8"	100.00
#4	99.36



ASTM D 2487	
Grava	5.64
Arena	22.46
Fino	71.90

TAMIZ	% PASANTE CORREGIDO
#10	94.36
#40	84.02
#200	71.90

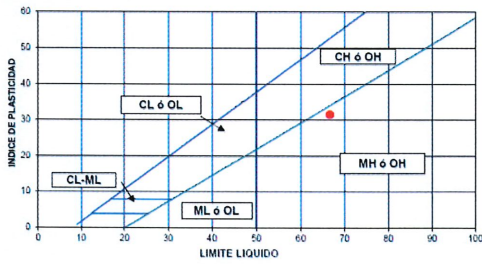
LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D - 4318

LÍMITE LÍQUIDO (LL) 66.59

LÍMITE PLÁSTICO (LP) 34.97

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) 31.62

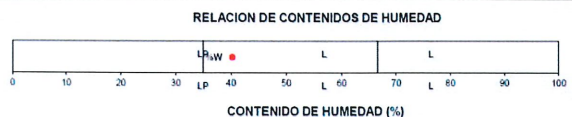
CONTENIDO DE HUMEDAD (%W) 40.15



HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216

NUMERO DE TARA	B-3
TARA+SUELO+AGUA	885.40 gramos
TARA+SUELO	658.70 gramos
TARA	94.10 gramos
SUELO SECO	564.60 gramos
CANTIDAD DE AGUA	226.70 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	40.15 %

RELACION DE CONTENIDOS DE HUMEDAD



CLASIFICACIÓN

ASTM D2487

Limo alta plasticidad con arena MH

Observaciones

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

ALVARO ENRIQUE PAREDES B.

INGENIERO CIVIL

IDONEIDAD No. 2008-006-104

Ing. Civil

Idoneidad 2017-301-140

Sondeo 1 (Muestra 4).

PROYECTO: Brisas del Golf Arriaján 3 Etapa B

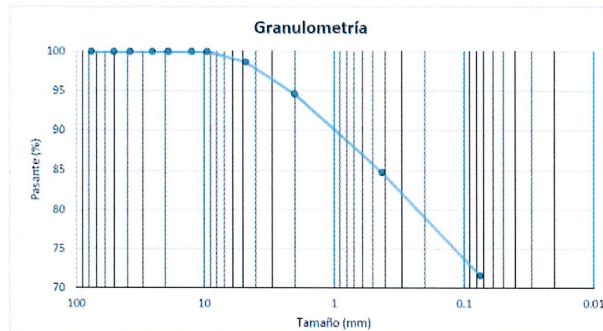
Ref. n° -

CLIENTE: Inmobiliaria Cielo AzulFECHA: miércoles, 3 de enero de 2024PROCEDENCIA: S1, M4, Profundidad 3.50 @ 3.95 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422

TAMIZ	% PASANTE
3"	100.00
2"	100.00
1 1/2"	100.00
1"	100.00
3/4"	100.00
1/2"	100.00
3/8"	100.00
#4	98.65

TAMIZ	% PASANTE CORREGIDO
#10	94.61
#40	84.74
#200	71.59



ASTM D 2487	
Grava	5.39
Arena	23.01
Fino	71.59

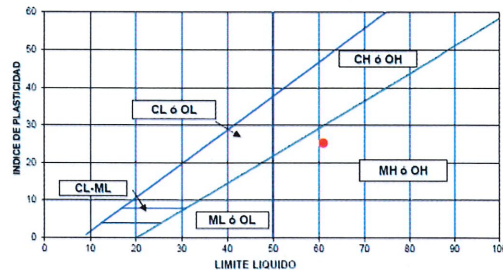
LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D - 4318

LÍMITE LÍQUIDO (LL) 60.93

LÍMITE PLÁSTICO (LP) 35.55

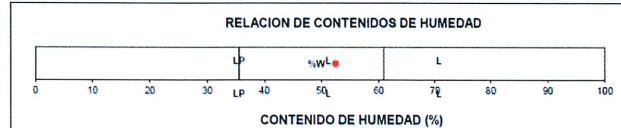
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) 25.38

CONTENIDO DE HUMEDAD (%W) 52.43



HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216

NUMERO DE TARA	A-O
TARA+SUELO+AGUA	782.60 gramos
TARA+SUELO	570.80 gramos
TARA	166.80 gramos
SUELO SECO	404.00 gramos
CANTIDAD DE AGUA	211.80 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	52.43 %



CLASIFICACIÓN

ASTM D2487

Limo alta plasticidad con arena MH

Observaciones

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Técnico en Ingeniería con esp. en Edificaciones
Luigi Delgado
Idoneidad 2017-301-140



LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A.

ALVARO ENRIQUE PAREDES B.
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2008-006-104

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

Sondeo 2 (Muestra 3).

PROYECTO: Brisas del Golf Arriaján 3 Etapa B

Ref. n°

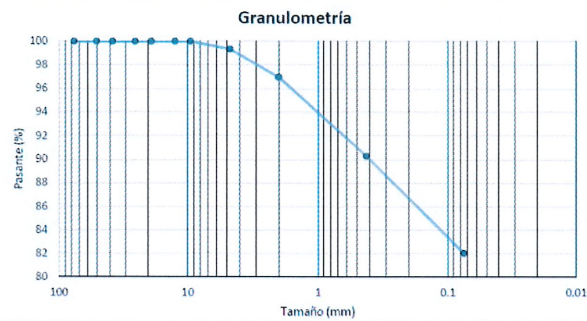
-

CLIENTE: Inmobiliaria Cielo AzulFECHA: jueves, 4 de enero de 2024PROCEDENCIA: S2, M3, Profundidad 2.55 @ 3.00 m

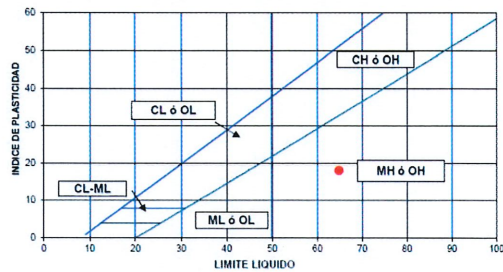
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422

TAMIZ	% PASANTE
3"	100.00
2"	100.00
1 1/2"	100.00
1"	100.00
3/4"	100.00
1/2"	100.00
3/8"	100.00
#4	99.35

TAMIZ	% PASANTE CORREGIDO
#10	96.97
#40	90.31
#200	82.01



LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D - 4318

LÍMITE LÍQUIDO (LL) 64.81LÍMITE PLÁSTICO (LP) 46.76ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) 18.05CONTENIDO DE HUMEDAD (%W) 47.97

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216

NUMERO DE TARA	A-14
TARA+SUELO+AGUA	1012.40 gramos
TARA+SUELO	723.50 gramos
TARA	118.20 gramos
SUELO SECO	604.30 gramos
CANTIDAD DE AGUA	289.90 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	47.97 %

RELACION DE CONTENIDOS DE HUMEDAD



CLASIFICACIÓN

ASTM D2487

Limo alta plasticidad con arena MH

Observaciones

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Técnico en ingeniería con exp. en Edificaciones
Luigi Delgado
Idoneidad 2017-301-140



LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A. Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

ALVARO ENRIQUE PAREDES B.

INGENIERO CIVIL


IDONEIDAD No. 2008-006-104

Alvaro Enrique Paredes B.
Alvaro Paredes
Idoneidad 2008-006-104

FIRMA

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

Sondeo 2 (Muestra 6).



Laboratorio Técnico DP, S.A.

Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.
Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E-mail laboratorio@laboratecdp.com

PROYECTO: Brisas del Golf Arriajan 3 Etapa B

CLIENTE: Inmobiliaria Cielo Azul

FECHA: jueves, 4 de enero de 2024

PROCEDENCIA: S2, M6, Profundidad 5.55 @ 6.00 m

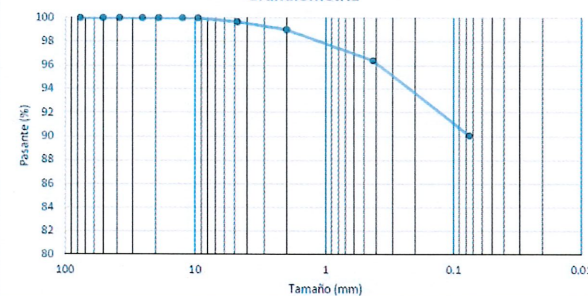
Ref. n° -

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422

TAMIZ	% PASANTE
3"	100.00
2"	100.00
1 1/2"	100.00
1"	100.00
3/4"	100.00
1/2"	100.00
3/8"	100.00
#4	99.67

TAMIZ	% PASANTE CORREGIDO
#10	99.02
#40	96.39
#200	90.07

Granulometría



ASTM D 2487	
Grava	0.98
Arena	8.95
Fino	90.07

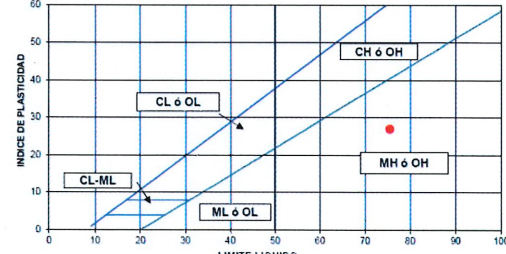
LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D - 4318

LÍMITE LÍQUIDO (LL) 75.40

LÍMITE PLÁSTICO (LP) 48.33

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) 27.06


CONTENIDO DE HUMEDAD (%W) 52.83



HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216

NÚMERO DE TARA	A-6
TARA-SUELO-AGUA	924.40 gramos
TARA-SUELO	663.40 gramos
TARA	169.40 gramos
SUELO SECO	494.00 gramos
CANTIDAD DE AGUA	261.00 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	52.83 %

RELACION DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

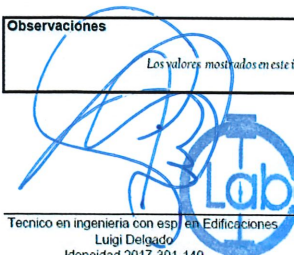


CLASIFICACIÓN

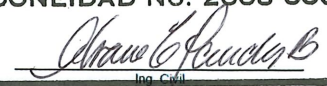
ASTM D2487
Limo alta plasticidad MH

Observaciones

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada



Técnico en ingeniería con esp. en Edificaciones
Luigi Delgado
Idoneidad 2017-301-140

ALVARO ENRIQUE PAREDES B.
 INGENIERO CIVIL
 IDONEIDAD No. 2008-006-104

Ing. Civil
Alvaro Paredes
Idoneidad 2008-006-104

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

Adjunto No. 4. Clasificación de Sitio.

Para la clasificación de sitio directo se requiere un sondeo mayor de 20m de profundidad para poder medir las velocidades de onda mediante ensayos mecánicos a la roca.

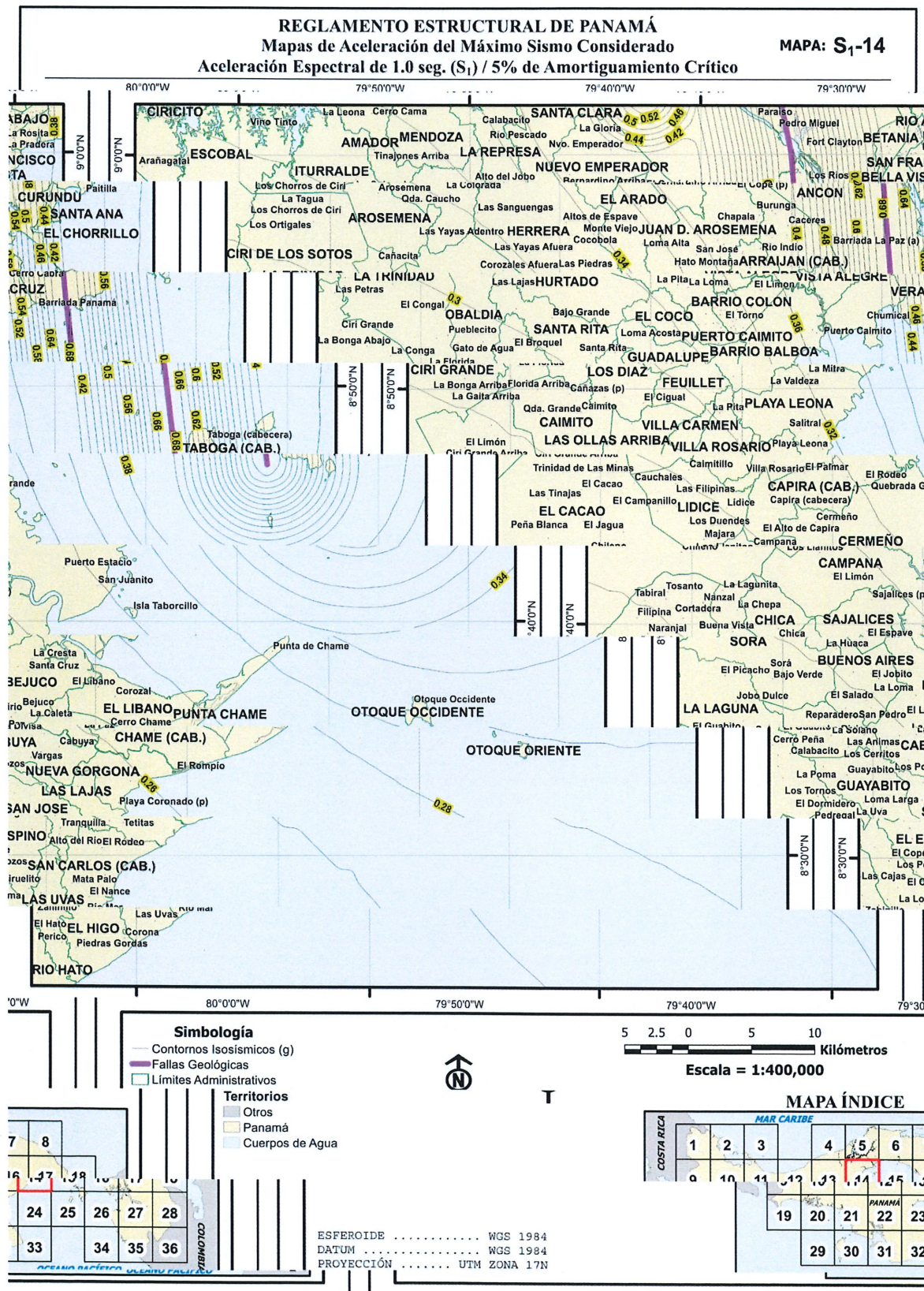
El REP 2004 y 2014 nos permite a través de tablas y métodos indirectos poder dar una clasificación al sitio para desempeño sísmico.

Mediante la Tabla 1-1 determinamos que la clasificación de edificio y otras estructuras para cargas de viento y sismo es categoría II.

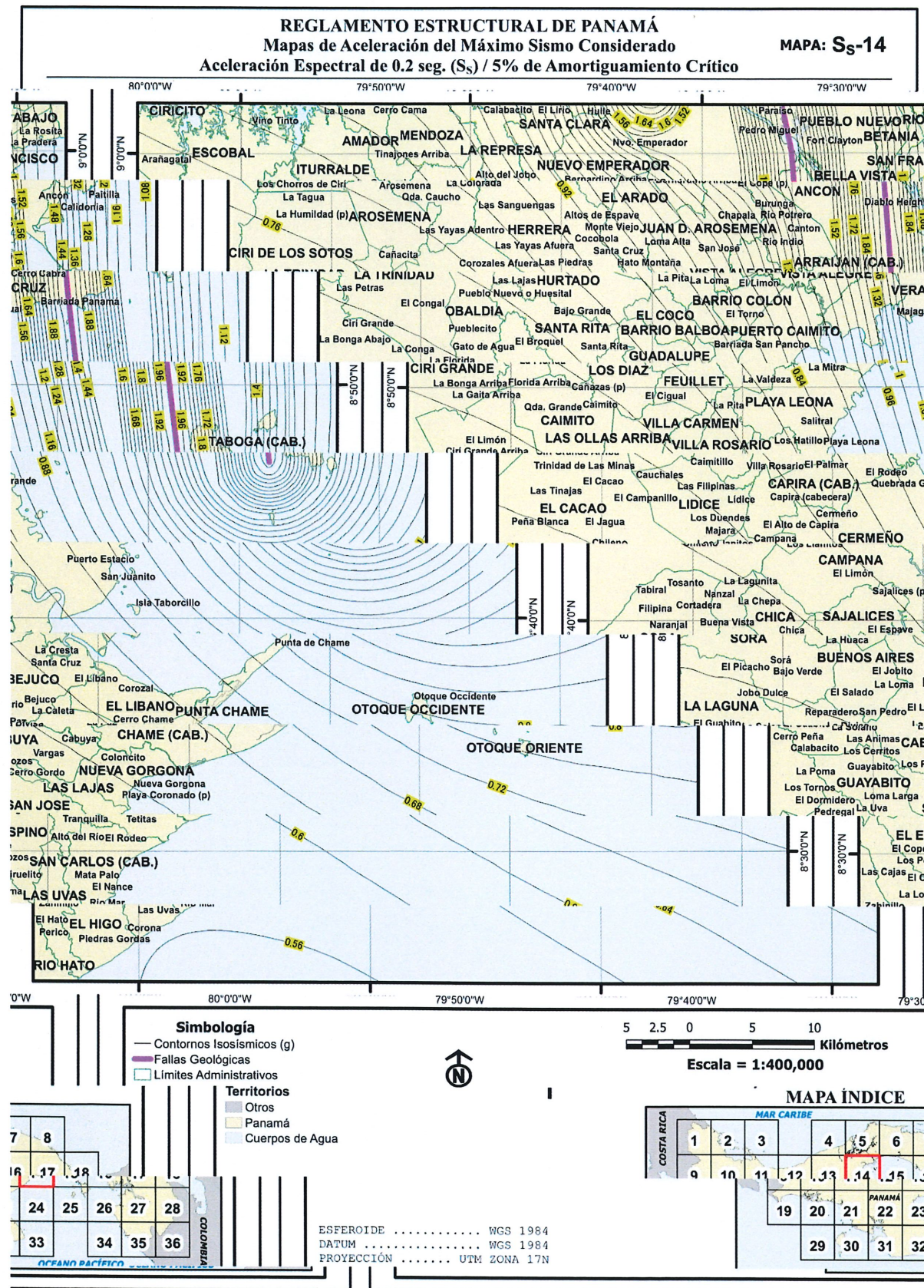
TABLA 1-1	
Clasificación de Edificios y Otras Estructuras para Cargas de Viento y Sismo	
Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras que representan poca amenaza a la vida humana en caso de falla, incluyendo, pero sin limitarse a: Facilidades agrícolas Facilidades temporales Facilidades de almacenamiento temporales	I
Todos los edificios y otras estructuras excepto las de las Categorías I, III y IV	II
Edificios y otras estructuras que representan una amenaza significativa a la vida humana en caso de falla, incluyendo, pero sin limitarse a: Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área Edificios y otras estructuras con escuela primaria, escuela secundaria, o facilidades parvularias con capacidad de más de 250 Edificios y otras estructuras para universidades o facilidades para educación de adultos con una capacidad mayor que 500 Facilidades para cuidado de salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin facilidades para cirugía o tratamiento de urgencia Cárceles y facilidades de detención Estaciones de generación de electricidad y otras facilidades de utilidades públicas no incluidas en la Categoría IV Edificios y otras estructuras que contienen suficientes cantidades de sustancias tóxicas o explosivas que pueden ser peligrosas para el público si se dejan escapar	III
Edificios y otras estructuras designadas como facilidades esenciales, incluyendo pero no limitadas a: Hospitales y otras facilidades de cuidado de salud que tengan cirugía o facilidades de tratamiento de urgencia Estaciones de bomberos, rescate y policía y garajes de vehículos de urgencia Albergues designados para terremotos, huracanes y otras urgencias Centros de comunicación y otras facilidades requeridas para respuesta de urgencia Estaciones de generación de electricidad y otras facilidades de utilidades públicas requeridas durante una urgencia Edificios y otras estructuras que tengan funciones críticas para la seguridad nacional	IV

Mapa de Aceleración

$S_1 = 0.40$



Ss = 1.48



$$S_1 = 0.40 \text{ y } S_s = 1.48$$

TABLA 4.1.4.2			
Clasificación de tipo de perfil de suelo			
Tipo de perfil de suelo	V_s	N ó N_{ch}	S_u
A	>1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca dura			
B	760 a 1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca			
C	370 a 760 m/s	>50	>100 kPa
Suelo muy denso y roca suave			
D	180 a 370 m/s	15 a 50	50 a 100 kPa
Suelo rígido			
E	<180 m/s	<15	<50 kPa
Suelo			
F			
Suelo que requiere evaluación específica del sitio	1. Suelos vulnerables a falla potencial o colapso		
	2. Arcillas altamente orgánicas		
	3. Arcillas de plasticidad muy alta		
	4. Arcillas suaves o medianas muy espesas		

Con estos datos utilizamos la tabla 4.1.4

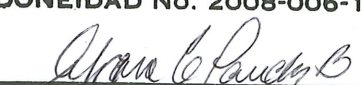
TABLA 4.1.4			
Categoría de desempeño sísmico			
Valor de A_v	Categoría según la Tabla 1-1		
	I ó II	III	IV
$A_v < 0.05$	A	A	A
$0.05 \leq A_v < 0.10$	B	B	C
$0.10 \leq A_v < 0.15$	C	C	D
$0.15 \leq A_v < 0.20$	C	D	D
$0.20 \leq A_v$	D	D	E

A_v : Aceleración pico efectiva.

$$V_s = 56 N^{0.5}$$

$$\text{Sondeo 1 } V_s = 343.99 \text{ m/s } D$$

Definiendo la categoría de desempeño sísmico **CATEGORÍA DE DESEMPEÑO SÍSMICO**

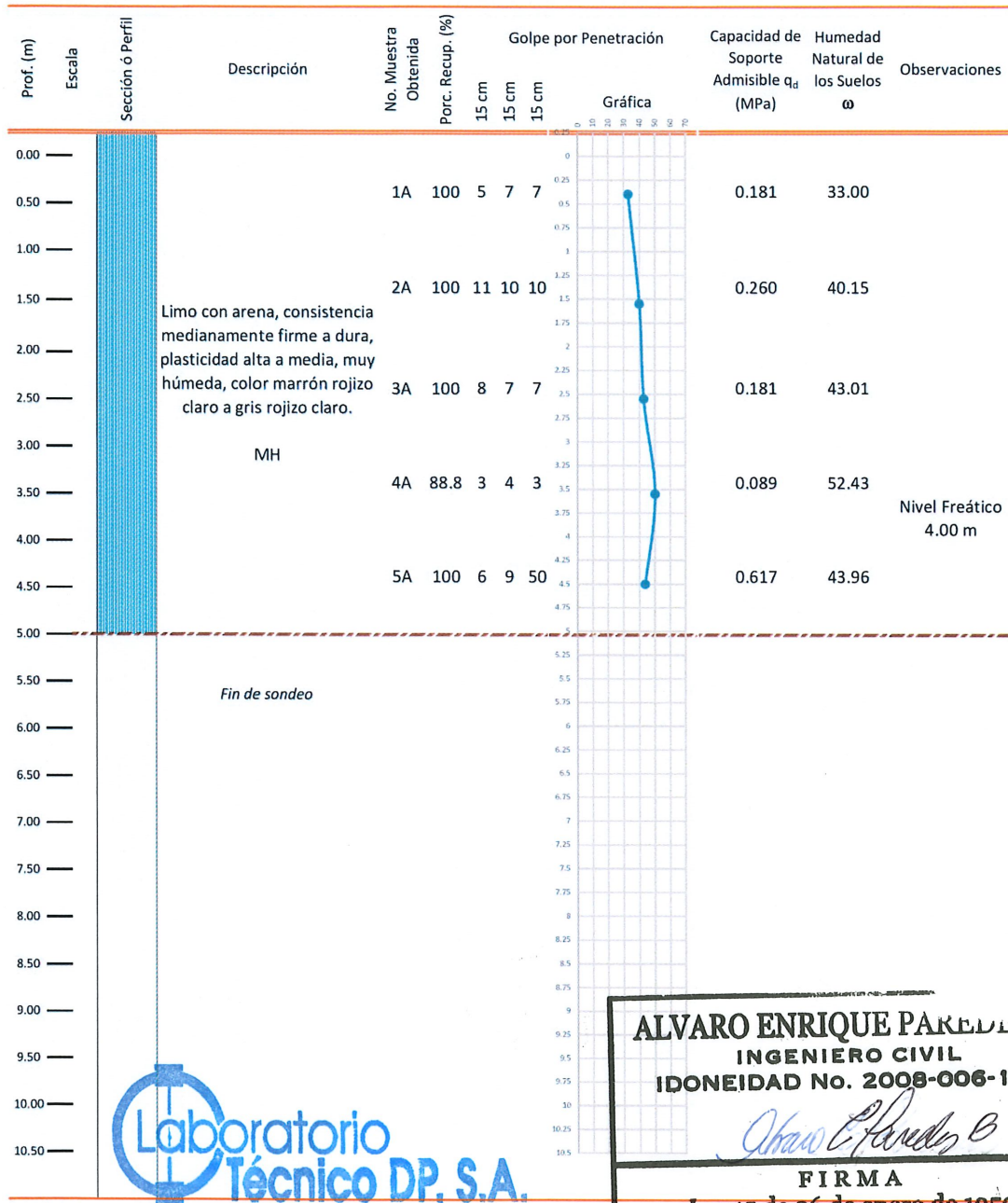
IVARO ENRIQUE PAREDES B. INGENIERO CIVIL IDONEIDAD No. 2008-006-104  FIRMA Ley 15 de 26 de enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Adjunto No. 5. Perfil Estratigráfico.**Sondeo 1.**

Proyecto: BRISAS DEL GOLF 3 - ETAPA B

Ubicación: Corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Sondeo: 1 Tipo: Percusión Profundidad: 0.00-4.00
 Inicio: 27/12/2023 Fin: 27/12/2023 Martillo: Seguridad



Laboratorio Técnico DP, S.A.
 Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

Abreviaturas

BTC: Broca Tricón
 BD: Broca de Diamante
 RQD: Índice Calidad de Roca
 TF: Tubo Forro
 DT: Doble Tubo

NF: Nivel freático
 A: Alterada
 I: Inalterada
 q_c : Compresión simple

ALVARO ENRIQUE PAREDES D.
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2008-006-104

FIRMA

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

Sondeo 2.

Proyecto: BRISAS DEL GOLF 3 - ETAPA B

Ubicación: Corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Sondeo: 2

Tipo:

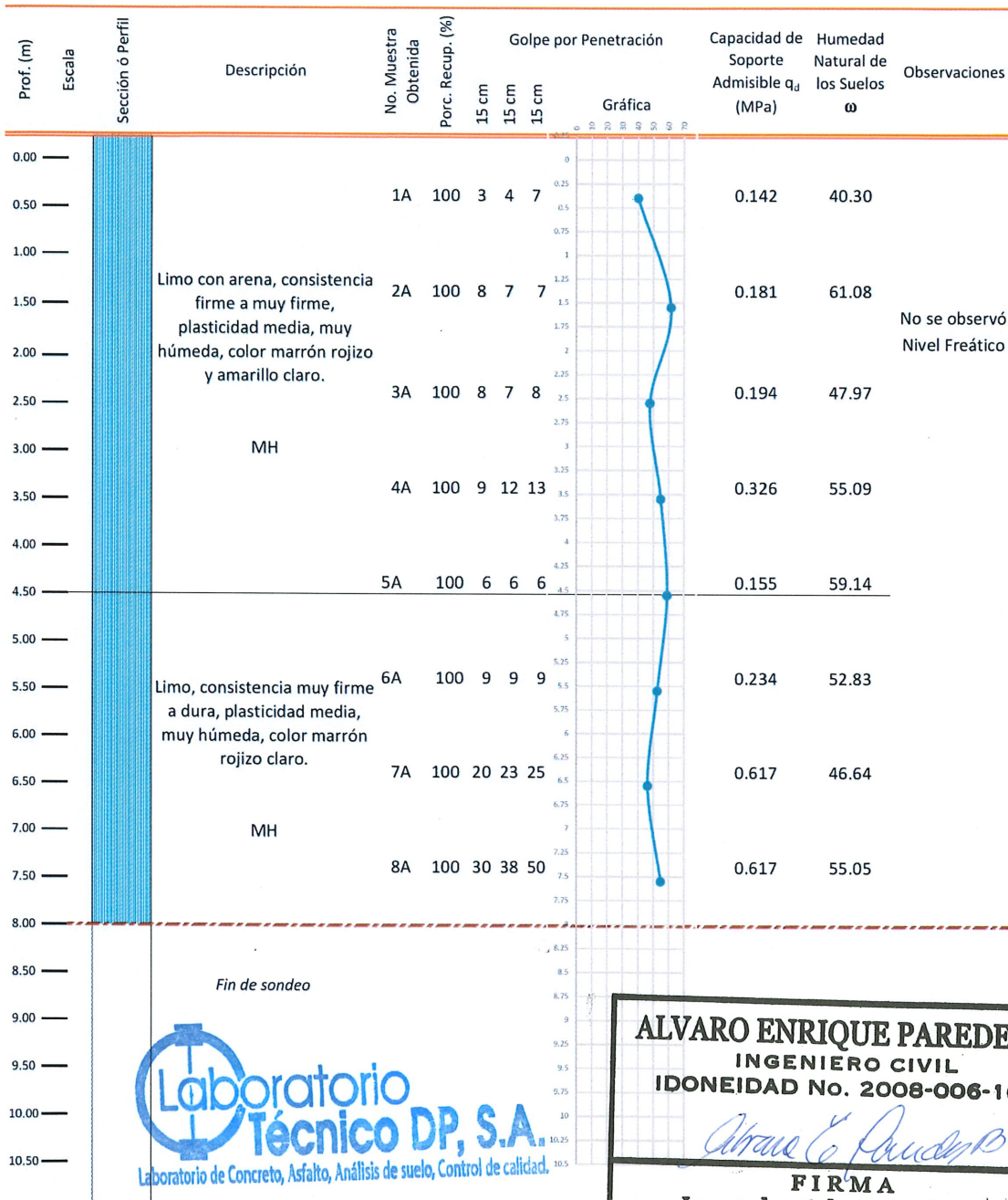
Percusión

Profundidad: 0.00-8.00

Inicio: 27/12/2023

Fin: 27/12/2023

Martillo: Seguridad



Laboratorio Técnico DP, S.A.
Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

ALVARO ENRIQUE PAREDES B.
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2008-006-104

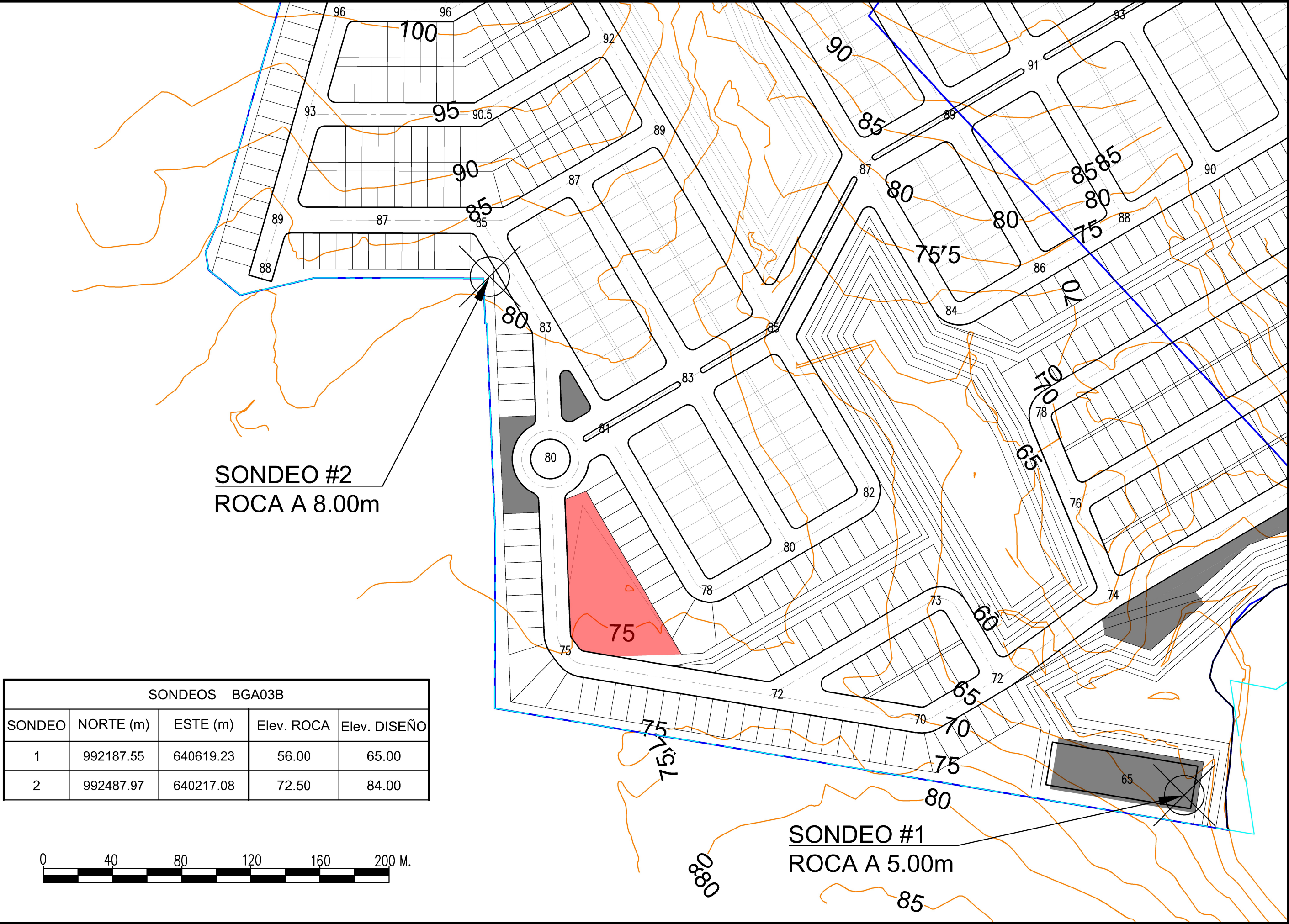
Alvaro E. Paredes B.

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

Abreviaturas
BTC: Broca Tricorno
BD: Broca de Diamante
RQD: Índice Calidad de Roca
TF: Tubo Forro
DT: Doble Tubo

Hw: Sólo peso del martillo
NF: Nivel freático
A: Alterada
I: Inalterada
 q_u : Compresión simple

**ANEXO N°22- PLANO DE LOCALIZACIÓN DE SONDEOS
GEOTÉCNICOS DEL PROYECTO**



PROYECTO:

PROPIETARIO:

UBICACIÓN:
BRISAS DEL GOLF - ARRAJUN,
CORR. JUAN D. AROSEMENA,
DISTRITO DE ARRAJUN,
PROVINCIA DE PANAMA OESTE

CONTENIDO:
**SONDEOS
BGA03B**

APROBADO:

DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

FECHA:
JUN. / 2022

ESCALA:
1 : 1000

CALCULO:

DIBUJO:
A.F.S.H.

REVISADO:

HOJA N°:

**ANEXO N°23- PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DEL
PROYECTO**

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Introducción

El presente capítulo tiene el propósito de describir lo que se considera que son aspectos relevantes del ambiente socioeconómico de la población del área de influencia del proyecto que se aspira ejecutar, de acuerdo con la normativa vigente para los EsIA. El Decreto Ejecutivo No.1 de marzo del año en curso (2023), que modificó el Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009 que reglamenta los estudios de impacto ambiental en Panamá y el Decreto No. 155 de agosto de 2011 que modificó algunos de los artículos del anterior, es la reglamentación de rigor que rige esta materia.

El análisis de la población, desde la perspectiva de las ciencias sociales, siempre y cuando se cuente con información de base, aspira a satisfacer la necesidad de prever las bondades o perjuicios que una determinada obra humana, que interviene sobre el medio biofísico puede generar a cierta parte o a la totalidad de la sociedad.

De esta manera, la forma de prever los impactos sobre los bienes antrópicos es identificando de antemano el tipo de organización que la población tiene para satisfacer las necesidades comunes; con base en qué bienes ambientales del área de interés desarrollan sus formas de producción y reproducción materiales de vida. En fin, advertir acerca de lo que un proyecto puede llegar a afectar que tenga que ver con un cambio en el nivel de vida de dichas poblaciones o en términos más cualitativos, en su calidad de vida.

Antes de realizar el proceso de acopio de la información solicitada para un EsIA como el presente, se procedió a identificar el área de influencia social del proyecto, mismo que delimita geográficamente el territorio cuya población viene a ser fuente de la información sustancial y a fin de cuentas, unidad principal de la descripción socioeconómica de este capítulo. En esta línea, se identificó la existencia de dos barriadas que, en realidad vienen a ser partes de un gran proyecto denominado Brisas del golf (Arraiján), las cuales son las que colindan con el polígono del eventual proyecto bajo estudio en este documento. Se trata pues de la etapa dos de este

proyecto residencial y la barriada denominada Villas de lago emperador. Esto es, pues, lo que se considera como el área de influencia social del proyecto (en adelante denominaremos AIS), pertenecientes en la división política nacional, al corregimiento Juan Demóstenes Arosemena y este, a su vez, al distrito de Arraiján.

Para los efectos de la descripción de las características poblacionales, se acudió a la información censal de la unidad política geográfica de la que es parte el área de influencia social, a saber, el corregimiento de Juan D. Arosemena. Esta información tiene como su fuente principal, la suministrada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), a través de los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2023. Dicha información fue utilizada para la descripción de las características de las viviendas y los datos sociodemográficos. Cabe advertir, que también se aprovechará la obtención de datos directamente en el AIS, a través de la encuesta de participación ciudadana, para describir algunos de los aspectos demográficos de interés para este apartado.

Se advierte, que la información censal del 2010 no dispone de los datos correspondientes, a el nivel de lugar poblado urbano, de la barriada Brisas del Golf de Arraiján, la cual es aquí el AIS en este estudio, por cuanto esta, prácticamente no existía para ese año. Tal evento, hizo obligante que nos quedáramos efectuando la descripción a nivel de corregimiento, en este caso, al que pertenece la barriada en cuestión. Este corregimiento es el de Juan Demóstenes Arosemena. Tal descripción aleja un tanto lo que viene a ser la caracterización actual o reciente del área de influencia del proyecto, por cuanto se extiende a una descripción de una población que rebasa a la del sitio de interés. Sin embargo, la tradición en la institución evaluadora de este tipo de estudios ambientales, admite esta discreción, que puede o no mostrar una aproximación aceptable a la realidad socioeconómica y sociodemográfica de la población.

Aun así, se realizaron visitas al área de interés, recopilándose cierta información *in situ* de las características sociodemográficas y socioeconómicas existentes. Igualmente, se efectuaron encuestas y entrevistas a la población y actores claves de la comunidad, cuyos resultados también sirvieron de insumo para el desarrollo del apartado referido a la Percepción Local Sobre el Proyecto.

7.1. Análisis del uso actual del suelo y sus actores en la zona de influencia

Para los efectos del aspecto socioeconómico de la población de interés, su área de influencia será referida en este documento como Área de Influencia Socioeconómica (AIS). La misma, no tiene necesariamente que coincidir con los límites espaciales que le son pertinentes a los otros aspectos de este informe. El AIS quedó ceñida dentro del perímetro donde están localizadas actualmente la etapa 2 de la barriada Brisas del golf y la barriada Villas de lago emperador.

En el caso que nos ocupa, se habla de la idea de un proyecto que está localizado en el distrito de Arraiján, en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena y el lugar urbano denominado Brisas del golf de Arraiján. Así, su principal territorio colindante está empleado para propósitos residenciales y comerciales, pero aun estos, sirven a la utilización del primer propósito. Queda, una parte no utilizada por las barriadas colindantes, que mantiene cierta cubierta vegetal y el paso de una quebrada, que alguna vez pudo ser un río.

En buena medida, se trata de usos con carácter altamente antrópicos urbanos, tanto en las facilidades de las vías, el equipamiento de servicios sociales e infraestructuras básicas.

En efecto, esta parte colindante con el AIS está conformada mayoritariamente de establecimientos domiciliarios (etapa 1 de Brisas del golf) y comerciales de diversos tipos, como restaurantes, supermercado, despachadores de combustibles, planta de distribución de agua potable y de tratamiento de aguas servidas, entre otros.

7.2. Descripción del ambiente socioeconómico

7.2.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural) , migraciones, entre otros.

Tasa de crecimiento

Para el año 2010 la población del distrito de Arraiján era de 220779 habitantes, de las cuales, 37044 habitantes, se localizaban en el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena.

Al comparar las cifras registradas en los años 1990, 2000 y 2010, se puede afirmar con propiedad que, demográficamente hablando, en el distrito de Arraiján existe una dinámica de la población con tendencia al crecimiento sostenido, de una década a otra, lo mismo que en el corregimiento de referencia (Tabla 7-1).

En términos de tasas de crecimiento porcentual anual, se conoció, que en el distrito de Arraiján, esta fue de 7.8% anual, mientras que en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, la misma fue de 3.8% anual (Tabla 7.1).

Tabla 7-1
Tasa de crecimiento d la población del corregimiento
Juan Demóstenes Arosemena: Años 2010 y 2023

Corregimiento	2010	2023	Tasa de crecimiento anual 2023/2010
Juan Demóstenes Arosemena (Corregimiento)	37 044	24 792	1,4%

Fuente: INEC, Censos Nacionales de Población, años 2010 y 2023.

En este sentido, hay una idea de aproximación de lo que viene ocurriendo en la actualidad a nivel de corregimiento, pero también del lugar poblado donde se localiza el eventual proyecto

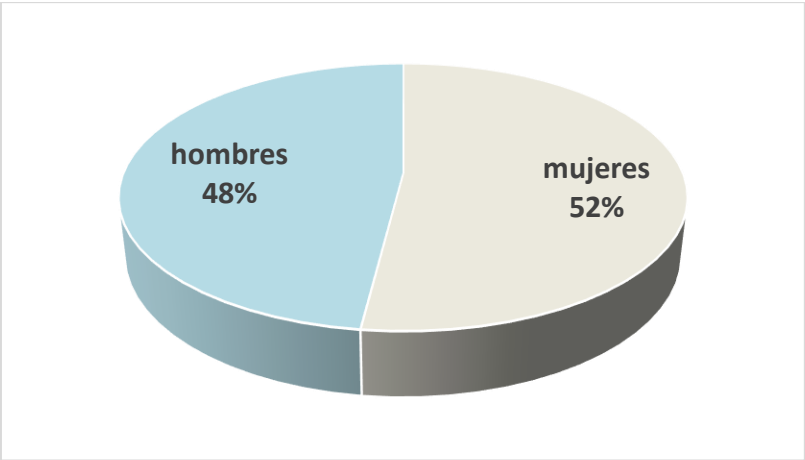
en estudio. Sin duda es inusitado el ascenso del tamaño de la población del área de influencia social del proyecto objeto de este estudio.

La información, que no es de dominio público, señala que de algunas viviendas existentes (no se tiene certeza la cantidad, pero no serían más de 120) al momento anterior del censo publicado en el año 2000. Para el año 2010, esta población había ascendido a la cifra de 2525 viviendas unifamiliares únicamente en referencia al AIS (Datos facilitados por el promotor del proyecto Brisas del golf Arraiján, enero 2024), lo cual mantendría en vigor la misma tendencia observada hasta el año 2010 a nivel de corregimiento, que en la dimensión de habitantes se describe en la Tabla 7-1.

Distribución por sexo

Por otro lado, la población del corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena mostró una distribución con arreglo al sexo de la población, favorable a las mujeres. Esto es, el 52% de este total, era población femenina; el resto, equivalente al 48%, correspondió a la población masculina (Gráfica 7-1). Se sabe que esta proporción era similar de acuerdo a lo registrado en el censo de 2010, con la diferencia de que los porcentajes eran levemente menor (uno por ciento menos) favorable a las mujeres.

Gráfica 7-1
Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena:
distribución de la población por sexo



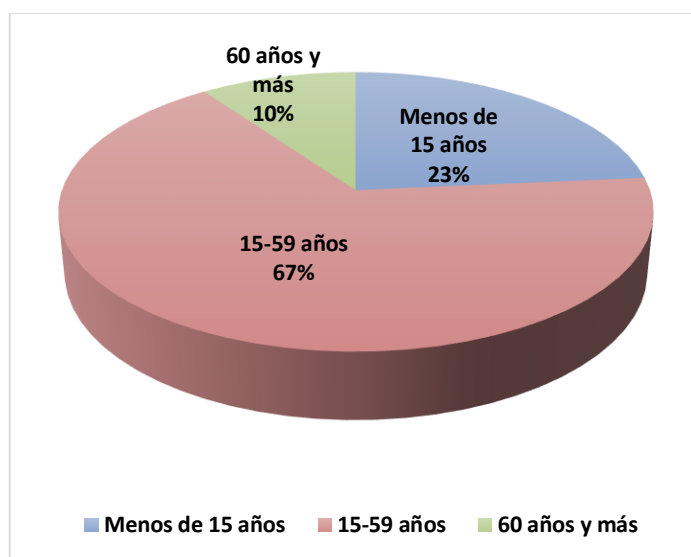
Fuente: INEC, Censo Nacional de Población, año 2023

Distribución por tramos de edad

Desde el punto de vista de la edad, en el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, ronda un porcentaje de 67% en lo que respecta a la distribución poblacional que está en el rango mayor de 15 y menor de 60 años (Gráfica 7.2). En la población de tercera edad el porcentaje del total de este corregimiento fue de 10%. Algo similar ocurrió también en la población menor de 15 años, con porcentajes de población que rondaba el 23% (Gráfica 7-2).

Gráfica 7-2

**Rango de edades de la población del corregimiento Juan D. Arosemena:
año 2023**



Fuente: INEC, Censo Nacional de Población y Vivienda, 2023.

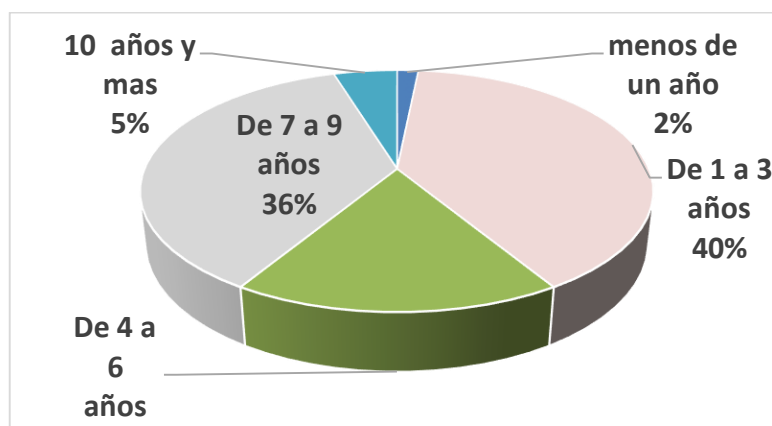
Antigüedad

En lo que respecta a la antigüedad, esto es, a la cantidad de años residiendo en el sitio donde hoy residen, se pudo contar con información desagregada y actualizada. Esta información pudo ser captada a través de la encuesta de participación ciudadana realizada para propósito de la participación social de este estudio de impacto ambiental, lo que nos permite hablar ya no de

una unidad agregada y de un momento de más de una década de atraso, como es el corregimiento y el año 2010, sino de la unidad desagregada directamente referida a la población del área de influencia social del eventual proyecto, en el año actual.

En la Gráfica 7-3 se expone lo concerniente a la antigüedad de los moradores participantes de la consulta ciudadana. En este aspecto, se pudo conocer que el 95% de la población consultada tiene menos de 10 años de residir en el área de influencia social del probable proyecto; El resto, residía desde hace más de 10 años en el área (Gráfica 7.3). Esto confirma que el poblamiento de esta área viene dado de manera más consistente después del año censal del 2010, al unísono con lo observado en el ámbito de corregimiento.

Gráfica 7-3. Antigüedad de la población del AIS: año 2024



Fuente: Equipo consultor de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

7.2.2. Indicadores de Morbilidad y Mortalidad (no aplica para EsIA de categoría II)

7.2.3. Indicadores económicos

Población según condición de actividad económica

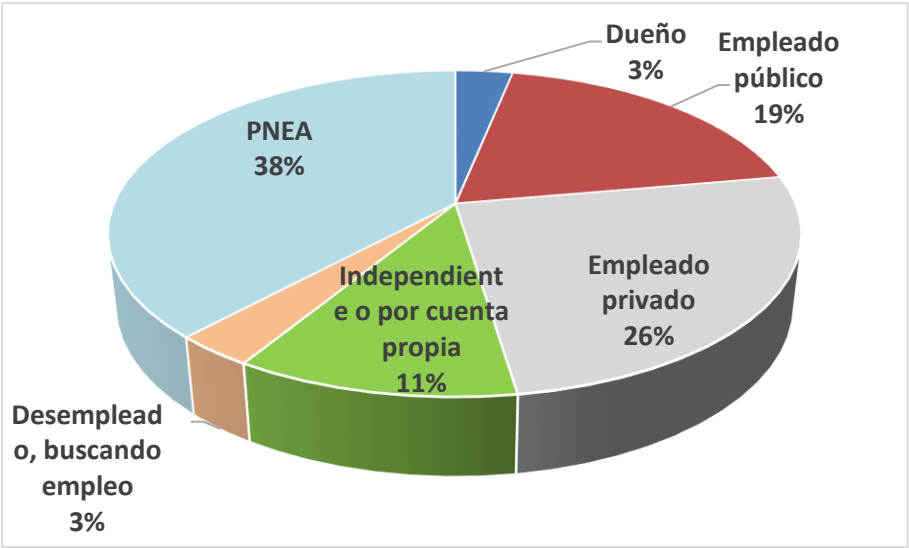
La clasificación de la población según condición de actividad se realizó en base a la distinción de los grupos básicos sobre los cuales el INEC suministra información, y que se identifican

como: población económicamente activa (PEA) y población no económicamente activa (PNEA).

En el caso de la PEA, el INEC define a la población económicamente activa como aquella que abarca a todas las personas de uno u otro sexo de 10 y más años de edad, que aportan la mano de obra disponible para producir bienes y servicios, de lo que se desprende que la PEA está compuesta por quienes estén ocupados y por los desocupados.

Por su parte, la PNEA, incluye al resto de la población del país que no aporta directamente mano de obra para producir bienes y servicios, de acuerdo a las mediciones convencionales de la estadística oficial. Aquí, se puede incluir a las personas dedicadas a la administración no remunerada del hogar, a los estudiantes académicos o profesionales, los pensionados entre otros. En este sentido, se obtuvo datos de la encuesta de participación ciudadana que permite arribar a la conclusión de que la PNEA, es de aproximadamente 38%. Lo que sugiere que hay una alta proporción de población económicamente activa; esta representa al 68% del total de la población del AIS (Gráfica 7-4). La población desocupada alcanza al 3% de la totalidad de la población (no confundir este indicador con la tasa de desempleo que debe ser algo mayor).

Gráfica 7-4. Población según condición de actividad económica del AIS: año 2024



Fuente: Equipo consultor de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Por su parte, el alto porcentaje de población asalariada (45%) explica el bajo porcentaje de trabajadores “independientes o por cuenta propia” (11%), donde se esconde en buena medida el empleo informal (Gráfica 7-4).

Equipamiento urbano

- **Actividades e infraestructuras económicas**

El inusitado poblamiento del corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena y particularmente del área próxima al sitio del proyecto muestra un creciente dinamismo de actividades comerciales y de servicios sociales.

En este sentido, se observa una transformación de espacios otrora agrarios hacia un intenso poblamiento para usos de carácter habitacionales y comerciales (Imágenes 1 y 2).



Imagen1. Centro comercial próximo al AIS,
Enero 2024.



Imagen 2. Gasolinera próxima al AIS,
Enero 2024.

En este sentido, se observan talleres de reparaciones de vehículos a motor, centros de venta de productos de primera necesidad como abarroterías pequeñas y minisúper; servicios de lavandería, de estética femenina e incluso de servicios médicos.

- **Vías y medio de transporte**

Existen dos vías que conducen a la carretera principal interna del distrito de Arraiján (antiguamente carretera Panamericana) hacia las que tendría acceso el eventual proyecto habitacional de interés para este EIA, una de ellas tiene salida a Vista Alegre, a la altura de HOPSA y la otra, tiene salida por el poblado conocido como Nuevo Chorrillo (Imagen 3).

Ambas vías se encuentran en condiciones transitables prácticamente todo el año, excepción hecha en momentos esporádicos en los que desbordes de agua por torrenciales aguaderos lo ha dificultado, aunque no impedido en su totalidad.

A estas, se debe agregar la vía que se comunica directamente con el distrito de La Chorrera, vía Nuevo Emperador.



Imagen 3. Vía que comunica el AIS con el resto del distrito de Arraiján, 2023.

Sin embargo, el acelerado poblamiento de esta área muestra un claro agotamiento de la función de estas vías, toda vez que se han hecho insuficientes para permitir el traslado rápido de sus habitantes, agravándose con el hecho de que, para resolverlo, los nuevos y anteriores pobladores

se hacen de la posesión de automóviles propios, con lo que tiende a agravarse el problema al congestionarse las vías en las horas pico.

Existe disponibilidad para el uso de medios de transporte colectivos, tanto como selectivos, ya sea de propiedad de los residentes como servicio de taxi que brindan el servicio a los moradores

- **Sistema de Comunicación**

Otro elemento para considerar en referencia a los lugares de interés es que tienen relativo acceso a servicios de telefonía tanto público, como residencial como del tipo móvil celular.

Ciertamente, 98% o más de la población utiliza hacia el año 2023 el servicio telefónico celular. (Tabla 7-2). Pero, además, en la observación in situ que se hizo al AIS, para efectos de la aplicación del plan de participación ciudadana, fue evidente que todos los participantes de la consulta poseían un aparato móvil celular, en tal sentido, se sugiere aquí como hipótesis que en la totalidad de los hogares del AIS, se cuenta con al menos un aparato de comunicación de telefonía móvil.

La telefonía residencial estaba presente en el 35.1% de las viviendas de este corregimiento de referencia. (Tabla 7-2).

- **Electricidad**

El área de influencia social o socioeconómica del proyecto cuenta con servicio de energía eléctrica. Las viviendas participantes de la consulta ciudadana dieron cuenta de esto. Por su parte, de acuerdo con las fuentes oficiales del INEC, la gran mayoría de las viviendas del corregimiento tiene acceso a energía eléctrica, esto es equivalente al 99.7% del total de las viviendas del corregimiento Juan D Arosemena (Tabla 7-2).

**Tabla 7-2 Servicios de comunicación y electrificación
de los Hogares de los lugares seleccionadas: año 2023**

Servicio	Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena
Telefonía residencial	35.1%
Telefonía celular	98.1%
Luz eléctrica residencial	99.7%

Fuente: INEC, Censo Nacional de Población y Vivienda, 2023

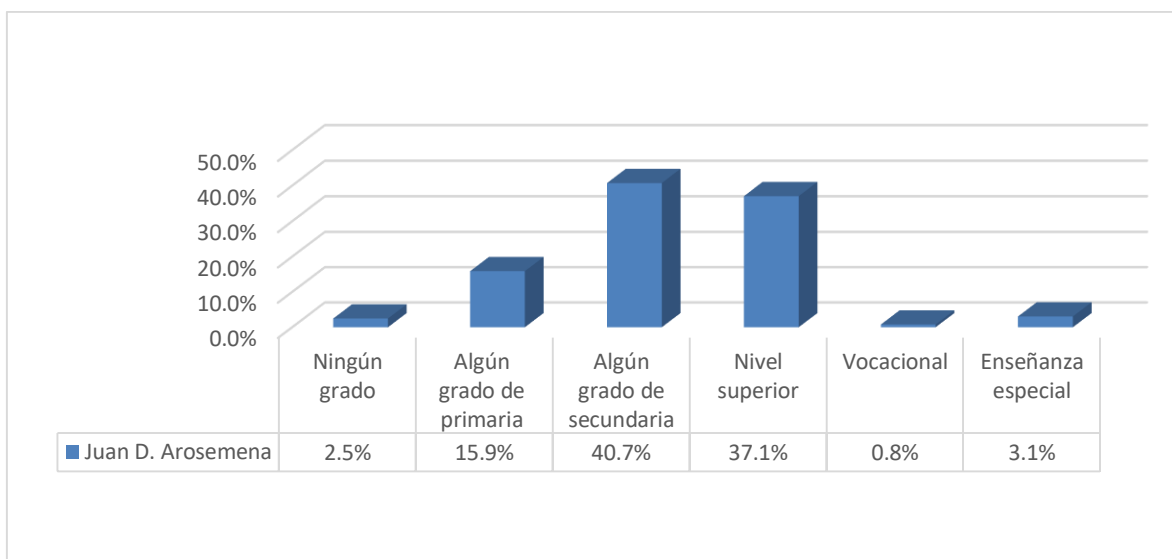
7.2.4. Indicadores sociales del área de influencia

Educación

La educación de la población reviste particular importancia en la actualidad, debido entre otras razones, a la competencia existente en el mercado laboral. Cuando se elevan los niveles culturales y educativos se logran avances en las distintas áreas del desarrollo socioeconómico de los pueblos y especialmente en el desarrollo de la población.

Los datos obtenidos mediante el censo de población y vivienda del año 2023, en cuanto al nivel de escolaridad en el corregimiento en referencia revelaron que existe un menor porcentaje de población que ha cursado estudios primarios (15.9%) en comparación al nivel secundario (40.7%) y superiores (37.1%) que son más amplios que el primario. Este fenómeno en principio es positivo, en tanto que una mayor cuantía de población en edad escolar ha cruzado la línea de la educación primaria en términos cuantitativos (Gráfica 7-5).

Gráfica 7-5. Escolaridad de la Población en el corregimiento Juan D. Arosemena, según categorías educativas: año 2023



Fuente: Contraloría General de la República, Censo nacional de Población, 2023

Salud

La población del área de influencia del proyecto cuenta con establecimientos privados de consulta médica ambulatoria, localizados en la parte exterior de la barriada Brisas del Golf en sus primeras etapas. Además, a unos dos kilómetros, en la barriada Nuevo Chorrillo, existe un Centro de salud pública del MINSA (Imagen 4).



Imagen 4. Centro de salud de Nuevo Chorrillo
enero 2024

De igual manera, se encuentra en la vía principal desde y hacia la carretera Panamericana, por la ruta de Nuevo Chorrillo y demás barriadas aledañas, varios consultorios médicos privados. También, se observa la presencia de locales con servicios farmacéuticos privados, desde el que está en el supermercado a la salida de la barriada Brisas del golf, hasta varios establecimientos más que están a lo largo de la vía antes mencionada llegando a la vía principal del distrito de Arraiján, antigua carretera Panamericana.

Características de las Viviendas

Teniendo presente que la vivienda representa el lugar que provee de seguridad, refugio y protección de las inclemencias climáticas, es lícito afirmar que sus infraestructuras físicas juegan un papel determinante en que se puedan cumplir las demandas de sus ocupantes, de allí que los atributos de las viviendas, sin duda representan importantes indicadores sociales, (esto es de la situación de la vida social de los moradores) del área de influencia socioeconómica del proyecto.

En el corregimiento de referencia tanto como en el AIS, la mayor parte de las viviendas muestran estar construidas con materiales de bloques, cemento y zinc (Imagen 5).



Imagen 5. Viviendas tipo existentes en el AIS, enero 2024.

7.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Introducción

De acuerdo con la normativa más reciente de la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), se establece que los promotores y consultores del proyecto deberán elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana que atienda, por un lado, la identificación de actores claves en el área del proyecto (miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, entre otros) y por otro lado, se proceda a determinar la técnica de participación ciudadana (para informar, consultar e involucrar a los actores claves del área de influencia) que tenga a bien utilizarse en dicho EsIA, incluida la técnica utilizada para estimar la muestra en el caso de la aplicación de encuesta a miembros de la comunidad o comunidades implicadas.

En este sentido, se procedió a desarrollar un estudio de la población del área de influencia social del proyecto (AIS), con base en datos captados en fuentes primarias. Como parte de este proceso de indagatoria, se dio lugar a la posibilidad de que recíprocamente la población ejerciera su derecho a la participación social, respecto del proyecto objeto de este estudio y sus imaginarios referidos a los potenciales impactos a nivel de los hogares, barriada y al ambiente biofísico, que podría generar dicho proyecto.

7.3.1. Metodología

La percepción de la población con relación a un determinado proyecto resulta ser un hecho de suma relevancia, razón por la cual se planteó la conveniencia de someter el proyecto de interés para este EsIA, a un proceso de participación ciudadana con moradores de los poblados colindantes con el polígono de este potencial proyecto y con personas representativas de organismos que poseen cierta influencia en la formación de opinión o que tiene contacto con la población del área de influencia del proyecto ofreciendo algún tipo de servicio que puede implicar influencia en los comportamientos de estos sobre los pobladores en referencia; estas

personas representativas de los organismos sociales en cuestión les denominamos “actores claves”.

En primer lugar, se hizo una inspección ocular que permitió hacer un inventario de los tipos de establecimientos, autoridades y la población existente en el área de afectación del proyecto. En este sentido, se constató in situ que la población con residencias permanentes más cercana al sitio del probable proyecto son la etapa 2 de la urbanización Brisas del Golf de Arraiján y frente a esta, la barriada Villas de lago emperador, en conjunto, vinieron a integrar el Área de influencia social del proyecto (AIS).

En segundo término, una parte destacada de este proceso fue, informar a los consultados qué es lo que se pretende construir y dónde, de manera que se tuviese conocimiento de lo que se les estaba preguntando, para lo cual, se preparó una volante informativa con un resumen del proyecto.

Para la recolección de los datos se elaboró un cuestionario de confección mixta con preguntas abiertas y cerradas, las cuales estaban enfocadas a recolectar los datos pertinentes que apoyaran dicha investigación. Este cuestionario se le presentó a las personas que representaron la muestra elegida al azar en el área poblada de interés.

Para los efectos de obtener la información sobre las percepciones hacia el proyecto entre los actores clave identificados, se elaboró un segundo cuestionario con ciertas variantes en las preguntas que exigían un nivel de reflexión relativamente mayor que la solicitada a los residentes de las viviendas del conglomerado poblacional seleccionado. Este cuestionario se le aplicó a personas representativas de actores institucionales gubernamentales y no gubernamentales, que operan o tienen su ámbito de influencia en los sitios adyacentes al polígono del proyecto. Entre estos actores claves, están incluidas las representaciones del gobierno local, en este caso, de la Junta Comunal del corregimiento Juan Demóstenes Arosemena y la Juez de paz.

Cabe destacar que antes de dar inicio del proceso de recolectar la información, se le dio una explicación a los que participarían en la jornada como ejecutoras del encuestamiento. Con la

finalidad que conocieran en qué consistía el proyecto, de cómo era el proceso de realizar la entrevista y manejo del cuestionario y los lugares donde se visitaría para aplicar el instrumento de recolección de la información.

Complementariamente, una parte destacada de este estudio fue informar a los consultados qué es lo que se pretende construir y dónde, de manera que se tuviese conocimiento acerca del proyecto al momento de ser encuestados.

La ejecución de la encuesta se verificó el día 6 de enero del año presente. En el caso de actores clave que pudieron ofrecer sus puntos de vista respecto de la idea del proyecto bajo estudio, se mantuvo un período de seis días calendario adicionales, al cabo del 12 de enero, para contactarlos y acopiar sus respuestas con el instrumento de participación ciudadana que se empleó para tal propósito.

7.3.2. Determinación de la muestra de moradores

Las viviendas de los dos lugares poblados que se hicieron mención en la introducción vinieron a representar el punto de partida en el proceso de estimación de la muestra de representantes de hogares con los que se trabajó en el campo. Se contó con los datos aportados por la gerencia del proyecto que contaba con la información relativa a la cantidad de viviendas ocupadas en la etapa 2 de la barriada Brisas del Golf y por los de la barriada Villas de Lago Emperador se obtuvieron los datos de los Censos de población y vivienda. La cifra dada por la propia gerencia (de construcción) del proyecto fue de 500 viviendas y la aportada por el censo para la otra barriada del AIS, fue de 803 residencias, que sumadas pasaron a ser lo que en todo proceso de estimación de muestras se conoce como Marco muestral.

Con esta información de 1303 viviendas, se pudo estimar la magnitud de la población a ser encuestada, donde se determinó el tamaño de la muestra correspondiente y que se detalla en la Tabla 7.3-1.

De esta población de residencias, derivó una cantidad de viviendas a ser encuestadas, considerando admitir un error muestral de 10%. Esta cantidad fue de 64 viviendas. El tamaño de la muestra resultó en un porcentaje de % del marco muestral (Tabla 7.3-1).

Los parámetros principales empleados para la estimación de la muestra se basaron en:

Z=Nivel de confianza de 90%

e>Error muestral = 10%

N=Marco muestral= 1303 viviendas.

Tipo de muestra: probabilística, al azar y proporcional. Se consideró igual probabilidad de ocurrencia que de no ocurrencia de sucesos indagados: p=q

Fórmula para la estimación (García Ferrando, 2000):

$$\frac{Z^2Npq}{(N-1) e^2+Z^2pq}$$

Tabla 7.3-1. Marco Muestral y Muestra estimada

Detalle	No.
Universo poblacional (viviendas)	1303
Muestra estimada considerando el 10% de error muestral (viviendas)	63
Tamaño de la muestra (en % del universo)	4.7%

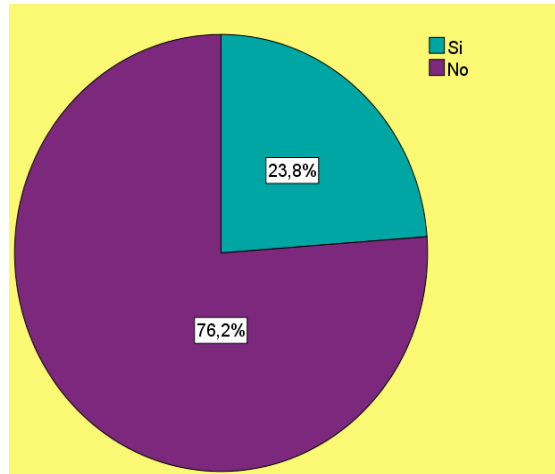
Fuente: IASA, encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

7.3.3. Resultados de la encuesta a moradores

Conocimiento de la ejecución del proyecto

De acuerdo a la información obtenida en el proceso de consulta a través de la encuesta a los entrevistados que representan la muestra de la población de los lugares seleccionados, un 23.8%, de estos dijeron tener conocimiento del proyecto que se piensa realizar. El 76.2%, dijo no estar enterado del mismo. (Gráfica No.1).

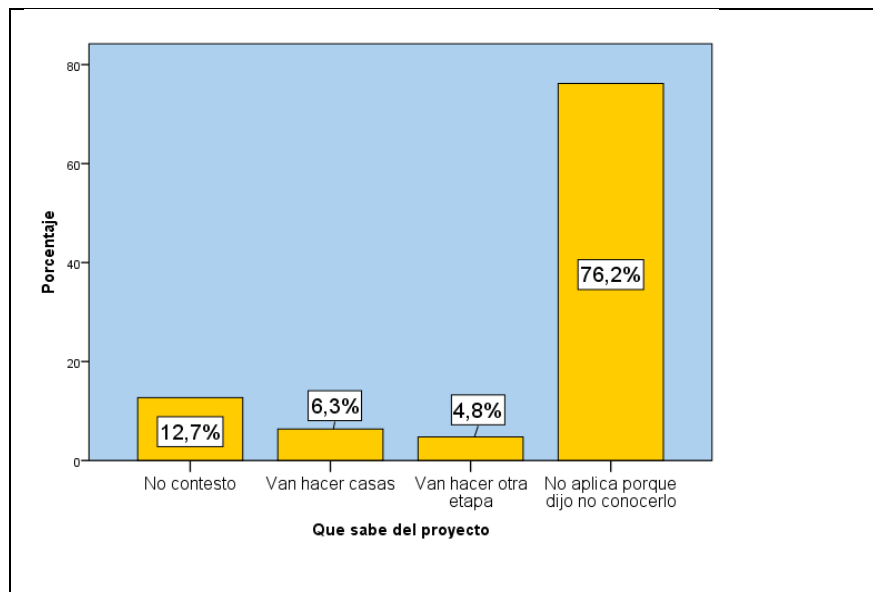
Gráfica No. 1.
Conocimiento de la construcción del proyecto



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

El porcentaje de los entrevistados que afirmaron que conocían de que se tiene idea de este proyecto, dijeron que esta información fue obtenida a través de vecinos, amigos, familiares y las redes sociales.

Gráfica No. 2.
Conocimiento acerca de en qué consiste el proyecto



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Los que mencionaron que si saben en qué consiste el proyecto, expresan que: van hacer casas, y que es otra etapa. (Gráfica 2).

Impacto que generara el proyecto en el hogar, la comunidad y el ambiente

Al explicárseles a los consultados en qué consistía el proyecto, inmediatamente apoyados en un cuestionario se les tomó su parecer con relación a si se darían impactos de beneficios o de perjuicios y a qué nivel, tanto para el hogar, la barriada, como para el ambiente.

Tabla No.1
Impactos que generara el proyecto, en el hogar, la barriada,
y en el ambiente, según los entrevistados

Clase de impacto	Hogar	Comunidad	Ambiente
	%	%	%
Beneficio	20.6	14.3	3.2
Perjuicio	34.9	44.4	63.5
Ningún tipo de impacto.	44.4	41.3	33.3
TOTAL	100.0	100.0	100.0

Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Los beneficios, que este proyecto ofrece de darse su construcción, son en muy bajo porcentaje, según la visión de los entrevistados. Por lo que solo en el ambiente lo dice un 3,2%, en la comunidad 14.3% y en el hogar 20.6%. No así cuando se habla de los perjuicios, se consideran que se darán en mayor porcentaje que los beneficios. En el hogar el 34.9%, de los consultados opinan que se darán perjuicios, en la comunidad lo dice 44.4% y en el ambiente el 33.3%. (Tabla No1).

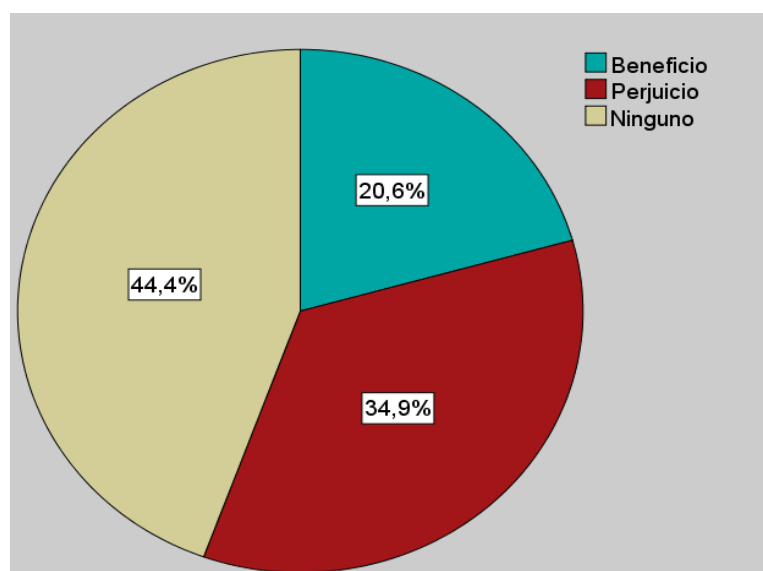
Es interesante conocer que un porcentaje significativo de los entrevistados consideren que este proyecto no les causará ningún tipo de impacto. En los hogares el 44.4% dice que así es, el 41.3% dice que esto será así en la comunidad y el 33.3% así lo dice refiriéndose al ambiente biofísico o natural. (Tabla No1).

Impactos del proyecto en el hogar, según los moradores

En cuanto a los hogares, el 20.6% de los entrevistados manifestaron que traerá beneficios, el 34.9% consideran que traerá perjuicios y el 44.4 % dice que ningún tipo de impacto. (Tabla No.1, Gráfica No 3)

Gráfica No.3

Tipo de impacto que generara el proyecto en el hogar



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Del total de los que manifestaron que traerá beneficio al hogar, lo dijeron porque: El precio de las casas son cómodos, las casas son bonitas, se mejorara el servicio del agua y de la luz, la barriada adquiere valor, pondrán más seguridad, habrá posibilidad de empleo, se eliminará el monte, pondrán más vías (Tabla No 2).

Considerando la opinión de quienes expresaron que este proyecto perjudicara a los hogares, lo dicen porque piensan que aumentara el problema del agua, aumentará el problema de la luz,

vendrá más gente, aumentara el problema del transporte y mayor ruido, más tráfico más tranque (Tabla No 2).

Tabla No.2
Principales impactos de beneficios o perjuicios que generara el proyecto,
al hogar

Impactos al hogar	Beneficio	Perjuicio
El precio de las casas es cómodo	X	--
Las casas son muy bonitas	X	--
Mejorará el servicio de la luz	X	--
Mejorará servicio del agua	X	--
La barriada adquiere más valor	X	--
Pondrán más seguridad	X	--
Posibilidad de empleo	X	--
Se eliminará el monte	X	--
Harán más vías	X	--
Aumenta el problema del agua	--	X
Aumentará el problema de la luz	--	X
Habrà más basura	--	X
Vendrá más gente	--	X
Aumentará el problema del transporte	--	X
Más tráfico, más tranque	--	X
Mayor ruido	--	x

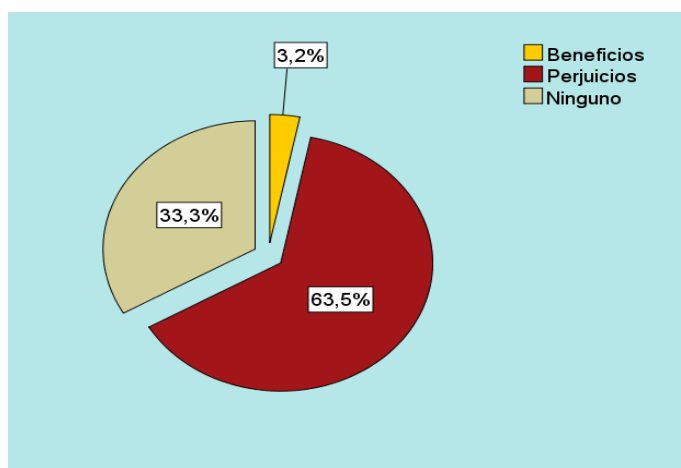
Fuente: Equipo consultor de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Impacto que generaría el proyecto al ambiente

En el área del ambiente, se obtuvo como respuesta a las entrevistas, que el 3,2% estimó la posibilidad de ocurrencia de impactos de beneficios, el 63.5% coincidieron en que se producirán

impactos perjudiciales si se ejecuta el proyecto en cuestión y el 33,3% dice que no le causara ningún tipo de impacto. (Tabla No.1 y Gráfica No 4).

Gráfica No.4
Principales impactos de beneficios o perjuicios que generara el proyecto al ambiente



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Al consultárseles a los entrevistados por qué el proyecto pudiese generar perjuicio al ambiente, ellos respondieron que habrá deforestación, se aumentara el calor, se está destruyendo la naturaleza, habrá mucho polvo y ruido, el agua se ira con frecuencia, contaminaran el ambiente, más basura, eliminarán las áreas verdes. (Tabla No.3)

Referente a los beneficios, es un bajo porcentaje lo que han manifestado que, si se obtendrá, ya que solo argumentan que tendrán todo limpio (Tabla No.3).

Las respuestas de los entrevistados se distribuyeron así: el 52.9% de los consultados indicó que estaba de acuerdo con que se realizara el proyecto, un 35.3% señaló que le es indiferente su realización y el resto, con una cifra porcentual de 11.8%, afirmó estar en desacuerdo con su realización (Gráfica No3).