

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA-I

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

“PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA”

SOLICITADA EN LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

UBICACIÓN
CORREGIMIENTO DE SAN PABLO VIEJO, DISTRITO DE DAVID,
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROMOTOR
DESARROLLO PERIFÉRICO, S.A.

Noviembre, 2021

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

En atención a la solicitud de aclaraciones realizada en la Nota No. DRCH-AC-2984-10-2021, con relación al Estudio de Impacto Ambiental Categoría I para el proyecto **RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2DA ETAPA”**, presentamos a continuación lo requerido, siguiendo el orden de la nota referida:

1. En este punto se indicó que luego de la inspección realizada por parte de la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental en conjunto con la Sección de Seguridad Hídrica, el día 8 de septiembre de 2021, se solicitó lo siguiente:
 - a. Presentar, las coordenadas UTM del área donde se encontrará ubicado tanto el pozo como el área de tanque de agua a utilizar para el proyecto propuesto a desarrollar.
 - b. Presentar, las coordenadas UTM del área donde se llevará a cabo la obra en cauce de acceso sobre el Brazo de la Quebrada del Tejar, a su vez deberá:
 - i. Indicar, el tipo de obra a realizar sobre el Brazo de la Quebrada del Tejar y la longitud del mismo.
 - ii. Describir, el método constructivo de la estructura a construir y/o ejecutar sobre el Brazo de la Quebrada del Tejar.
 - iii. Indicar, como se llevará a cabo el manejo de las aguas pluviales del proyecto y hacia donde serán canalizadas las mismas.
 - iv. Presentar, los niveles de terracería segura sobrepuertos en el plano de la planta del proyecto de los lotes y las curvas de nivel al detalle
 - v. Presentar e Indicar, el detalle de especies forestales que se verán afectadas por la estructura a construir y/o ejecutar sobre el Brazo de la Quebrada del Tejar.

• **Respuesta al punto 1.a.:**

Tal y como se indicó en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, foja 26 punto 5.4.2 y foja 29 punto 5.6.1, el agua potable para el proyecto se abastecerá del acueducto existente del Residencial Hacienda El Tecal Etapa I. Este sistema consta de dos pozos y un tanque de reserva de 10,000 galones con capacidad suficiente para abastecer ambos residenciales y pertenece al mismo Promotor (Desarrollo Periférico, S.A.).

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

Como se aprecia en el EsIA Cat I para el proyecto **RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2DA ETAPA”**, actualmente Desarrollo Periférico, S.A. posee el contrato de concesión permanente de uso de agua No.030 2018 de donde se abastecerá el proyecto (Ver la sección de anexos del EsIA), e igualmente en el estudio se adjuntó una nota de capacidad de abastecimiento de agua potable para el proyecto en asunto. Para los efectos que correspondan, el Promotor gestionará una nueva concesión que contemple el abastecimiento de ambos residenciales, notificando a la Institución, que, al ser aprobada la nueva concesión, suspenda los efectos del contrato citado.

Las coordenadas donde se ubican los dos pozos que suministran agua potable al proyecto Residencial Hacienda El Tecal Etapa I y de donde se suministrará agua al proyecto Residencial Hacienda El Tecal 2da. Etapa, se ubican en las siguientes coordenadas: Pozo 1, 337849mE, 935362mN y Pozo 2, 338111mE, 935539mN. El tanque de agua se ubica en las coordenadas 337851mE, 935363mN. Las coordenadas se evidencian en el Contrato de concesión presentado en la sección de anexos del EsIA.

• **Respuesta al punto 1.b.:**

En el punto 5.4.2 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (pág.25), se indicó que para comunicar el proyecto con la infraestructura vial existente, se hará necesario instalar una tubería de hormigón doble de 90 cm de diámetro cada línea, en el cauce de la quebrada sin nombre y que esta instalación se hará de preferencia cuando la quebrada no mantenga flujo de agua, en otras palabras, que la quebrada esté seca, lo que ocurre en temporada seca, de manera que los trabajos ocasionen el menor impacto posible. La zona por donde pasará este cruce muestra rastros de un camino de paso anterior, según se pudo evidenciar durante el recorrido de línea base, lo que reduce además el nivel de impacto. Este cruce se ubica dentro de las siguientes coordenadas: 338111.672mE 935532.635mN, 338122.36mE 935518.154mN, 338160.416mE 935529.109mN, 338133.819mE 935537.631mN; cabe señalar que las coordenadas incluyen el área de servidumbre de la quebrada que será ocupada por la calle a construir.

Es importante destacar que la quebrada de la que se habla no constituye un brazo de la quebrada El Tejar, como se hace ver en la nota que motiva estas aclaraciones. Este cuerpo de

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

agua está ubicado en una depresión que forma un drenaje natural intermitente afluente de la quebrada El Tejar hasta su confluencia con esta.

- ✓ **Respuesta al punto 1.b.i.:** En el punto 5.4.2, página 25, del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto se mencionó que se instalaría una tubería doble de hormigón de 90cm de diámetro cada línea. Asimismo, en el punto 5.5 página 28 se indicó que se instalaría una alcantarilla doble de 90cm de diámetro en una longitud de 18 metros en el cruce de la Avenida El Tecal en la Quebrada Sin Nombre, y que la obra incluye el cabezal de entrada y salida como los aletones; señalando además que su construcción se realizará en el momento de menor impacto posible, esto ocurre en temporada seca, dado que a lo largo de esta temporada la quebrada no tiene presencia de agua. En conclusión, la obra a realizar para el cruce de la Avenida El Tecal sobre la quebrada sin nombre, es la instalación de una tubería doble de hormingón de 90cm de diámetro con sus cabezales y aletones. Para la construcción de esta obra, se obtendrán los permisos y aprobaciones necesarias del Ministerio de Obras Públicas y del Ministerio de Ambiente, en este último caso el permiso de obra en cauce.



Figuras No.1(izq) y No.2 (der): Imágenes fotográficas que evidencian la pérdida total del agua en temporada seca de la quebrada Sin Nombre. **Fuentes:** EsIA Cat I – Residencial Hacienda El Tecal Etapa I y Equipo consultor.

- ✓ **Respuesta al punto 1.b.ii.:** Para la Instalación de la tubería de hormigón de 90cm, el cabezal y los aletones en el cruce de la Avenida El Tecal sobre la Quebrada Sin Nombre, se seguirá el método constructivo usualmente practicado para este tipo de obras, a saber:

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

- Limpieza y conformación del área.
- Replanteamiento Topográfico.
- Preparación del sitio de sitio de instalación, la cual incluye la excavación exclusiva de la sección de instalación de la tubería y su cabezal y aletones. El volumen para excavar no superará los 50m³ y puede ser utilizado o dispuesto en el mismo proyecto.
- Colocación de la cama de grava para la instalación de la tubería.
- Colocación de los tubos de cada línea y sellado de juntas.
- Construcción de cabezales y aletones, incluyendo el corte, armado de acero, encofrado, colocación de concreto premezclado y desencofrado.
- Desencofrado
- Relleno estructural.
- Verificación de que se deja el cauce libre de obstáculos y cualquier resto o residuo de la construcción.
- Construcción de la Avenida el Tecal.

Para la Instalación se requerirá de una pala excavadora, tubos de hormigón de 90cm de diámetro, concreto premezclado, acero de refuerzo, encofrado, compactador manual y la mano de obra respectiva. El trabajo se realizará en temporada seca, sin presencia de agua en el cauce de la quebrada, por lo que no se requerirá de desvíos u otros trabajos adicionales. Tanto hacia aguas arriba, como hacia aguas abajo, se verificará que se deje la zona en total estado de limpieza, para facilitar el libre flujo de las aguas, cuando llegue la temporada. Se adjunta el detalle típico de construcción, según especificaciones del MOP.

- ✓ **Respuesta al punto 1.b.iii.:** Con relación a las aguas pluviales del proyecto, básicamente se conducirán por cunetas que se construirán a ambos costados de las calles del proyecto, hasta las cunetas que se construirán a ambos lados de la Avenida El Tecal; esta avenida conduciría las aguas de manera que descargue el agua pluvial que comprenda los lotes del #63 al #65, #73 y #74 Calle Ira, hacia la quebrada Sin nombre, toda la demás superficie drenará a la Avenida El Tecal, y esta hacia la quebrada El Tejar, básicamente siguiendo la condición actual de drenaje del terreno.

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

Se anexa el plano de planta de terracería donde se muestran las pendientes finales del terreno y por ende la dirección del drenaje de las aguas pluviales.

- ✓ **Respuesta al punto 1.b.iv.:** En cuanto a los niveles de terracería segura, anexamos a la presente el plano con los niveles de terracería segura sobrepuertos en el plano de planta del proyecto y las curvas de nivel. En adición, se anexa el Estudio hidrológico de la quebrada Sin Nombre donde se muestran los niveles de caudal máximo, concluyendo que el terreno se ubica 1.80 metros por arriba del nivel máximo de aguas; también se proporcionan los perfiles de la quebrada el Tejar en complemento al Estudio hidrológico presentado en el EIA.
- ✓ **Respuesta al punto 1.b.v.:** Dentro del área de instalación de la tubería doble de 90cm, no se ubican especies forestales, el lugar posee únicamente herbáceas, especies de vegetación rastrera y trepadora, no obstante, eventualmente por la cercanía al punto de trabajo, podría requerirse afectar únicamente un árbol pionero, en este caso un Guácimo (*Guazuma ulmifolia Lam*), ya sea por posible poda o tala. En complemento a la ilustración presentada en la figura No.12 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, en las figuras 3, 4 y 5 de esta aclaración se muestran ilustraciones fotográficas de la vegetación rastrera y arbórea presente en el área.



Figuras No.3(izq) y No.4 (der): Imágenes fotográficas que evidencian la vegetación existente el área de cruce de la quebrada Sin Nombre, Proyecto Residencial Hacienda El Tecal 2da.etapa. **Fuente:** Equipo consultor.

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”
PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I
ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021



Figura No.5: Árbol pionero próximo al área de cruce de la quebrada Sin Nombre, Proyecto Residencial Hacienda El Tecal 2da. Etapa. **Fuente:** Equipo Consultor.

2. En este punto de la nota DRCH-AC-2984-10-2021 se indicó que en lo que respecta a el punto 6.2 TOPOGRAFÍA, se describe lo siguiente: " ... superficie con características de planicie ligeramente inclinada en la parte más baja (sector Este), elevándose hacia el Oeste al límite con la servidumbre de la quebrada Sin Nombre; lo que permite la construcción y desarrollo del proyecto residencial con un volumen menor de movimiento de suelo y compensando el volumen de corte con el relleno ... ". Por lo anterior, se le solicita lo siguiente:
 - a) Ampliar, si se llevaran a cabo trabajos de nivelación y/ o relleno del terreno.
 - b) Indicar y georreferenciar, si se contara con sitios de disposición de material edáfico (botaderos) producto de los trabajos que se realizaran en el proyecto.
 - c) Indicar, los volúmenes aproximados de material a remover, en caso de requerir material externo, presentar toda la documentación necesaria que respalte la actividad.

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

- d) Plantear y Describir, las medidas de mitigación requeridas, para los movimientos de suelo a desarrollar.
- e) Evaluar, los impactos ambientales a producir y sus respectivas medidas de mitigación, en base a los trabajos de terracería que se requieran realizar al momento de desarrollarse el proyecto. Presentar, medidas cónsonas con los impactos a producir.

• **Respuesta al punto 2.a.:**

En el punto 5.4.2. (página 24 del Estudio de Impacto Ambiental), se indicó que una vez que se limpiara el terreno, se procedería a colocar los niveles, lo que sería en todo caso, realizar el replanteamiento topográfico, para establecer en sitio los puntos de corte y relleno para lo que sería la conformación final de la superficie, tanto de la infraestructura como de los lotes. Básicamente, el volumen de corte se compensará con el de relleno, de manera que, si hubiese que incorporar material de relleno al sitio, este fuese en un volumen no significativo. En resumen, como en todo proyecto, es necesario conformar la superficie de terreno natural a la superficie final para el desarrollo del proyecto, sin embargo, el terreno natural ofrece condiciones de topografía que permiten realizar una conformación con movimiento de suelo prácticamente localizada dentro del mismo proyecto, con probabilidad de ocupar un volumen menor de material procedente de sitios de préstamos aprobados, de manera que el impacto no es significativo, permitiendo además, la revegetación natural de los lotes al concluir la conformación, para luego intervenir únicamente las áreas de construcción conforme avance al proyecto.

• **Respuesta al punto 2.b.:**

Sobre si se contará con sitios de disposición final de material edáfico producto de los trabajos que se realizarán en el proyecto, se aclara que no se considera disponer de estos, debido a que no se requieren. En este sentido es necesario acotar que el terreno posee escasa presencia de árboles, y los pocos que hay, luego de su tala, se prevén utilizar como barreras muertas para mitigar la erosión y proteger los cursos de agua; además, en el caso del resto del material vegetal incluyendo la capa de suelo orgánico (menos de 1000m³), la mayoría de rápida

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

descomposición y/o útil para revegetar áreas verdes, se acopiará temporalmente en el área de uso público, y se irá utilizando a medida que se vayan revegetando las áreas disponibles para ello incluyendo el área de uso público y la superficie final de los lotes, si hubiesen excedentes.

• **Respuesta al punto 2.c.:**

Para procurar un análisis adecuado con el propósito de mantener el proyecto con un impacto ambiental no significativo, se realizaron distintas proyecciones de movimiento de suelo, en ese sentido se estimó que el volumen máximo de suelo a cortar sea de unos 9,000m³ en números redondos (incluye calles y lotes), mismo material que será utilizado como relleno para alcanzar los niveles de construcción en los puntos más bajos de la superficie del proyecto. Bajo esta consideración, el proyecto podría requerir suelo para completar el relleno en unos 785m³ en números redondos, como volumen máximo a traer de un banco de préstamo debidamente aprobado. Se anexan los cuadros con las estimaciones de corte y relleno, plantas de secciones y secciones proyectadas.

• **Respuesta al punto 2.d.:**

Las medidas de mitigación que a continuación se describen, presenta acciones específicas para prevenir o minimizar los posibles impactos ambientales significativos que puedan causar los movimientos de suelo a desarrollar en el proyecto.

En el cuadro I se plantea el impacto ambiental y su medida de mitigación en la fase de construcción específicamente para la actividad de movimiento de suelo.

Cuadro 1. Medidas de mitigación requeridas para los movimientos de suelo a desarrollar.

IMPACTO	MEDIDA REQUERIDA
Contaminación del aire por la duración y magnitud del ruido, por la suspensión de partículas y humo	<ul style="list-style-type: none">• Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso• Usar equipos y maquinarias en óptimas condiciones.• Los trabajos se llevarán a cabo en horas diurnas para disminuir las horas de ruido generadas por las labores y las máquinas de construcción del proyecto.• Mantener humedecidos los principales focos de generación de polvo en la obra durante la época seca,

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

IMPACTO	MEDIDA REQUERIDA
	<p>con el fin de evitar la contaminación del aire con polvo y partículas por el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se almacene material susceptible al viento como arena, se debe mantener con una cubierta. • Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona
Pérdida del Suelo por efectos erosivos. (hídricos y eólicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Para minimizar grandes superficies expuestas a la erosión por la adecuación del terreno, se recomienda la planificación del trabajo de limpieza, desarraigue, corte, y nivelación, que permita mantener el mayor tiempo posible el suelo cubierto por vegetación sin exponerlo a los procesos erosivos. • En las áreas donde sea necesario se colocarán barreras temporales como: filtros de piedra, barreras de geotextil entre otros y permanentes como: el establecimiento de especies gramíneas, zampeado en las salidas de aguas de escorrentías. • Revegetar las áreas verdes y de uso público. • Manejar las aguas de escorrentía a través de zanjas o cunetas. • Aprovechar al máximo la estación seca para evitar el efecto de lavado o arrastre de partículas del suelo. • Mantener humedecidos los principales focos de generación de polvo en la obra durante la época seca, con el fin de evitar la erosión eólica. • Se practicará la compensación y relleno donde se produjo movimiento y excavación de suelo.

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

IMPACTO	MEDIDA REQUERIDA
Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible. • Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos de construcción. • Realizar mantenimientos periódicos. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.

• **Respuesta al punto 2.e.:**

Para la identificación de los impactos ambientales específicos se utilizó como base metodológica la Matriz de Leopold. Esta matriz se basa en una relación de causa - efectos entre las principales acciones del proyecto que causan impacto versus los factores ambientales; donde se resalta aquellos impactos o efectos negativos, los cuales serán caracterizados y valorados para integrarlos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Cuadro 2. Clasificación del impacto

Clasificaciones del Impacto	
Clasificación del Impacto	Valor del Impacto
Impacto positivo	+2
Impacto ligeramente positivo	+1
Impacto neutro o indiferente	0
Impacto ligeramente perjudicial	-1
Impacto Negativo (O sea muy perjudicial al medio Ambiente)	-2

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

Cuadro 3. Matriz de impactos ambientales para los trabajos de terracería

Basado en la Interpretación del Decreto Ejecutivo # 123 del 14 de agosto de 2009			FASES DEL PROYECTO			
			ACCIONES DEL PROYECTO QUE CAUSAN IMPACTOS			
			Fase de Construcción	Clasificación y Valoración		
Criterios	Factores	Subfactores/Aspectos	Movimiento de tierra, limpieza, desarraigue, poda, tala.	Construcción de calles	Subtotal	Total
Criterio #1	Aire	Generación de partículas de polvo	-1	-1	-2	-14
		Generación de monóxido de carbono (humo)	-1	-1	-2	
	Sonido	Duración	-1	-1	-2	
		Magnitud	-1	-1	-2	
	Suelo	Vibraciones	-1	-1	-2	
		Estabilidad del suelo	-1	-1	-2	
	Riesgo de contaminación		-1	-1	-2	

Con la matriz de Leopold, se identificaron las actividades del proyecto que pueden generar impacto, principalmente en la etapa de construcción específicamente en la actividad de movimiento de suelo.

Impactos generados en la fase de construcción por trabajos de terracería:

- Perdida de suelo por efectos erosivos (hídrica y eólica)
- Disminución de la calidad de aire por ruido y partículas suspendidas de polvo y humo.
- Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos

Para determinar entre los impactos negativos identificados su Importancia Ambiental se utiliza la metodología del cálculo del CAI, donde la calificación ambiental de impactos (CAI) constituye una herramienta que facilita la jerarquización de los impactos, al objeto de priorizar y planificar la aplicación de las medidas de mitigación, compensación o restauración.

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

Cuadro 4. Valorización de impactos ambientales

VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.											
Factor/Medio	Acciones que causan el impacto	Impacto ambiental identificado	Carácter	Riesgo de ocurrencia	Grado de perturbación	Extensión	Duración	Reversibilidad	Importancia Ambiental	CAI	Jerarquización
Medio físico (Aire, suelo)	Movimiento de tierra, Limpieza, desarraigue, poda, tala, Construcción de calles,	Perdida de suelo por efectos erosivos	-1	0.2	1	1	1	1	-0.8		Importancia no significativa
		Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo	-1	0.2	1	1	1	1	-0.8		Importancia no significativa
		Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.	-1	1	1	1	2	1	-0.2		Importancia no significativa

Cuadro 5. Descripción de impactos negativos.

Descripción de los impactos ambientales específicos, Negativos							
Impacto	Carácter	Riesgo de ocurrencia	Grado de perturbación	Extensión	Duración	Reversibilidad	Importancia ambiental
Pérdida del Suelo por efectos erosivos.	Negativo	Poco probable	Escasa	Local	Corta	Reversible	Baja
Disminución de la calidad del aire por ruido y por partículas suspendidas de polvo y humo.	Negativo	Poco probable	Escasa	Local	Corta	Reversible	Baja
Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.	Negativo	Poco probable	Escasa	Local	Corta	Reversible	Baja

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) que a continuación se describe, presenta un programa específico de acciones para prevenir o minimizar los posibles impactos ambientales significativos que pueda causar la construcción del Proyecto y sus obras. A continuación, se establece de manera detallada y en orden cronológico las acciones que se requerirán para prevenir, mitigar, controlar, corregir o compensar los potenciales impactos identificados.

En el cuadro No. 6 se presentan medidas de mitigación propuestas para los impactos ambientales por trabajos de terracería:

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

Cuadro 6. Medidas de mitigación específicas para trabajos de terracería

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	ETAPA DE EJECUCIÓN
Contaminación del aire por la duración y magnitud del ruido, por la suspensión de partículas y humo	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso • Usar equipos y maquinarias en óptimas condiciones. • Los trabajos se llevarán a cabo en horas diurnas para disminuir las horas de ruido generadas por las labores y las máquinas de construcción del proyecto. • Mantener humedecidos los principales focos de generación de polvo en la obra durante la época seca, con el fin de evitar la contaminación del aire con polvo y partículas por el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción. • Cuando se almacene material susceptible al viento como arena, se debe mantener con una cubierta. • Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona 	Durante la etapa de construcción específicamente en el movimiento de suelo o trabajos de terracería
Pérdida del Suelo por efectos erosivos. (hídricos y eólicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Para minimizar grandes superficies expuestas a la erosión por la adecuación del terreno, se recomienda la planificación del 	Durante la etapa de construcción específicamente en el

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	ETAPA DE EJECUCIÓN
	<p>trabajo de limpieza, desarraigue, corte, y nivelación, que permita mantener el mayor tiempo posible el suelo cubierto por vegetación sin exponerlo a los procesos erosivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En las áreas donde sea necesario se colocarán barreras temporales como: filtros de piedra, barreras de geotextil y barreras muertas; entre otros y permanentes como: el establecimiento de especies gramíneas, zampeado en las salidas de aguas de escorrentías. • Revegetar las áreas verdes y de uso público. • Manejar las aguas de escorrentía a través de zanjas o cunetas. • Aprovechar al máximo la estación seca para evitar el efecto de lavado o arrastre de partículas del suelo. • Mantener humedecidos los principales focos de generación de polvo en la obra durante la época seca, con el fin de evitar la erosión eólica. 	<p>movimiento de suelo o trabajos de terracería</p>

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	ETAPA DE EJECUCIÓN
	Se practicará la compensación y relleno donde se produjo movimiento y excavación de suelo.	
Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible. • Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos de construcción. • Realizar mantenimientos periódicos. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto. 	Durante la etapa de construcción específicamente en el movimiento de suelo o trabajos de terracería

Cuadro 7. Principales trámites ambientales para realizar en diferentes etapas del Proyecto

Trámite	Cuando	Entidad Competente	Responsable
Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	Previo a la etapa de construcción	MiAmbiente	Promotor
Obra en cauce natural	Previo a intervención en curso de agua dentro de propiedad.	MiAmbiente	Promotor

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

Trámite	Cuando	Entidad Competente	Responsable
Permiso temporal de uso de agua	En caso de usar agua para control de erosión eólica, previo a la actividad, solicitar permiso de la fuente donde se adquiere.	MiAmbiente	Promotor

3. Luego de la verificación de coordenadas realizadas por parte de la Dirección de Información Ambiental (DIAM) se constató que existe una diferencia en cuanto al área propuesta para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, deberá:
 - a. Verificar, la superficie indicada a intervenir por el desarrollo del proyecto descrita en el EsIA presentado.
 - b. Presentar, nuevamente las coordenadas UTM con la debida verificación de la superficie a impactar por el desarrollo del proyecto.
 - c. Indicar, el área aproximada a intervenir por el desarrollo del proyecto.

- **Respuesta al punto 3:**

De acuerdo con las observaciones planteadas por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), los datos proporcionados originaron dos polígonos descritos de la siguiente manera: el polígono de la finca con una superficie de 04has + 6765.92m² y el polígono del área a impactar por el proyecto con una superficie de 03has + 3805.37m². Si comparamos estos datos con los descritos en el Estudio de Impacto Ambiental en el capítulo 5.0 Descripción del proyecto obra o actividad, tenemos que el polígono de la propiedad (finca) en su totalidad, tiene una superficie total de 4has + 6759.49m², de las cuales 3has + 3830.39m² se destinarán al proyecto, originando un resto libre de la finca de 1ha + 2929.10m². Comparativamente hablando, tenemos que existe una diferencia de +6.43m² en el área del polígono del proyecto y de -25.02m² en el área donde se establecerá el proyecto; esta minúscula diferencia en ambos casos puede deberse al redondeo en algunas de las coordenadas presentadas.

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”

PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I

ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

• Respuesta al punto 3.a.:

Con relación a la superficie para el desarrollo del proyecto, se han destinado 3has + 3830.39m². La distribución o uso asignado de esta superficie es la siguiente:

- Área útil de lote: 1ha + 5977.07 m²
- Área de uso público: 0ha + 2047.03 m²
- Área de calles: 0ha + 7242.31 m²
- Área de servidumbre pluvial: 0ha + 202.24 m²
- Área de servidumbre fluvial: 0ha + 8164.34 m²
- Área no desarollable: 0ha + 197.40 m²

Área total asignada al proyecto: 3has + 3830.39m²

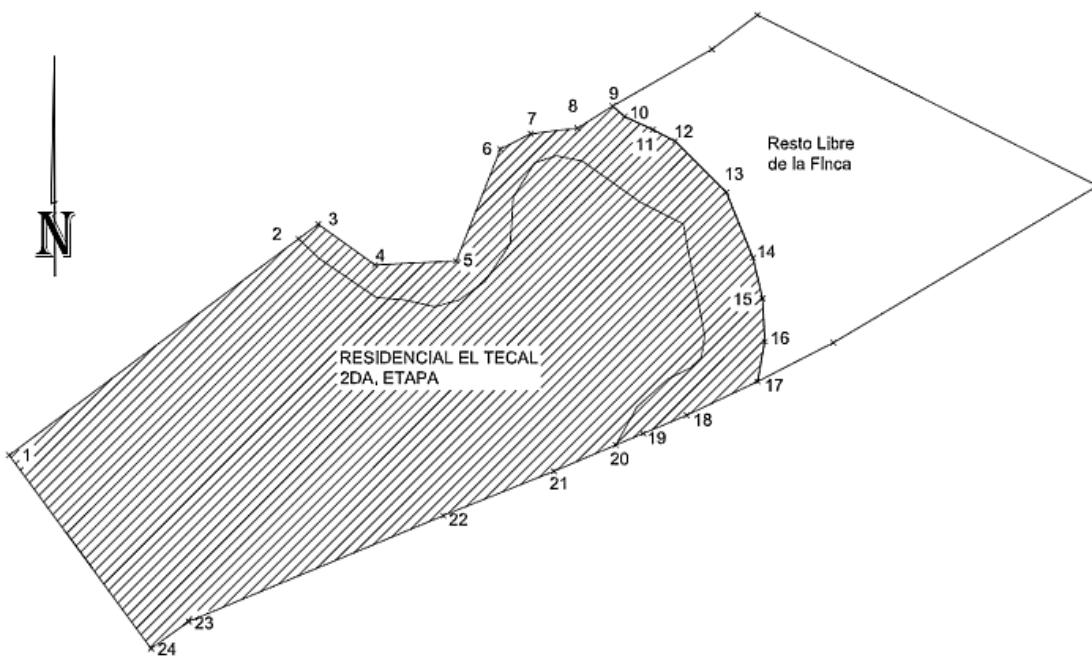
La descripción de estas áreas se ubica en el plano del residencial anexo al Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto, y en el capítulo 5.0 Descripción del proyecto, obra o actividad.

• Respuesta al punto 3.b.:

En lo referente a las coordenadas UTM de la superficie donde se desarrollará el proyecto, a continuación, presentamos el esquema del polígono, con los puntos de coordenadas numerados en su orden lógico y en secuencia de los vértices, así como la lista de las coordenadas UTM que representan cada punto mostrado en el polígono. El Datum de las coordenadas es WGS-84, Zona 17p.

Como aspecto complementario, se adjunta a este documento disco compacto que contiene el archivo digital en formato Excel con la lista de coordenadas, el esquema representativo del plano del proyecto y la numeración secuencial de las coordenadas.

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”
PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I
 ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021



PROYECTO RESIDENCIAL HACIENDA EL TECAL 2DA. ETAPA.

Coordenadas UTM Datum WGS-84, Zona 17p					
Puntos	Este (m)	Norte (m)	Puntos	Este (m)	Norte (m)
1	338088.2580	935564.3430	13	338382.1513	935671.9563
2	338206.8629	935652.9170	14	338393.0446	935645.1488
3	338214.8823	935658.9118	15	338396.9641	935628.5352
4	338238.1144	935642.2835	16	338397.8356	935610.8130
5	338271.4403	935643.8116	17	338394.9787	935594.4989
6	338289.5400	935689.6220	18	338365.8885	935580.6790
7	338302.0287	935695.9711	19	338348.1111	935573.2423
8	338321.1443	935698.2081	20	338336.8115	935568.5155
9	338335.5241	935707.2501	21	338311.5114	935557.7687
10	338340.3796	935703.0044	22	338266.1723	935539.6143
11	338352.0295	935697.6333	23	338161.8479	935496.2834
12	338361.1000	935692.8935	24	338146.3991	935485.2440

Figura No.6: coordenadas del polígono donde se establecerá el proyecto Residencial El Tecal 2da. Etapa excluyendo el resto libre de la finca. **Fuente:** El promotor.

- **Respuesta al punto 3.c.:**

En este punto se solicitó indicar el área aproximada a intervenir por el desarrollo del proyecto, en ese sentido, en la “Respuesta al punto 3.a.” de este documento, se describieron las áreas del proyecto a intervenir; no obstante, a continuación, mostramos únicamente las áreas que

PROYECTO RESIDENCIAL “HACIENDA EL TECAL 2da. ETAPA”
PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-I
ATIENDE LA NOTA DRCH-AC-2984-10-2021

desarrollará el proyecto, excluyendo del detalle presentado en la “Respuesta al punto 3.a.”, las áreas relativas a la servidumbre fluvial y no desarollable.

- Área útil de lote: 1ha + 5977.07 m²
- Área de uso público: 0ha + 2047.03 m²
- Área de calles: 0ha + 7242.31 m²
- Área de servidumbre pluvial: 0ha + 202.24 m²

Área total asignada para intervenir: 2has + 5468.65m²

Como se observa el proyecto desarrollará un total de 2 hectáreas con 5468.65 metros cuadrados, lo que equivale a un 54.47% de la totalidad de la finca; mientras que el 45.53% restante está conformado por el área de resto libre de la finca, el área no desarollable y la servidumbre fluvial.

ANEXOS

- Anexo 1. Estudio hidrológico de la Qda. Sin Nombre..... págs. (21)
- Anexo 2: Secciones de la Qda El Tejar..... págs. (43)
- Anexo3: Plano de Terracería..... págs. (45)
- Anexo 4: Especificaciones técnicas para instalación de tubería de hormigón
Del MOP..... págs. (47)
- Anexo 5: Cuadro de corte y relleno..... págs. (49)
- Anexo 6: secciones ave. El Tecal..... págs. (51)
- Anexo 7: Secciones Calle 1ra y 2da..... págs. (53)
- Anexo 8: Secciones Manzana A..... págs. (55)
- Anexo 9: Secciones Manzana B..... págs. (57)
- Anexo 10: Secciones Manzana C..... págs. (59)
- Anexo 11: Secciones Manzana D..... págs. (61)

ANEXO 1: ESTUDIO HIDROLÓGICO

Estudio Hidrológico Quebrada Sin Nombre



PROYECTO:

Residencial Hacienda El Tecal 2da. Etapa

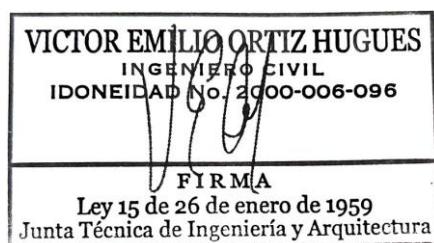
UBICACION:

**Montilla, Corregimiento San Pablo Viejo, Distrito
de David, Provincia de Chiriquí, Republica de
Panamá**

PROPIETARIO:

DESARROLLO PERIFERICO, S.A.

PREPARADO POR:



**Ing. Victor Emilio Ortiz Hugues
Id. # 2000-006-096**

Mayo 2021

1.1 Descripción de la Cuenca del Río Chiriquí

La quebrada Sin Nombre se encuentra ubicada al noroeste de la cuenca del Río Chiriquí, específicamente en las coordenadas 8°27'39.29"N Longitud NORTE, 82°28'15.15"O Latitud OESTE.

Este cuerpo de agua está ubicado en una depresión que forma un drenaje natural de carácter intermitente afluente de quebrada el tejar hasta su confluencia con el mismo, tiene una longitud de 0.418 kilómetros y un área de drenaje de 0.028 km². Su conformación topográfica inicia con una elevación de 72 m.n.m.m y en su desembocadura con una elevación de 63.50 m.n.m.m.

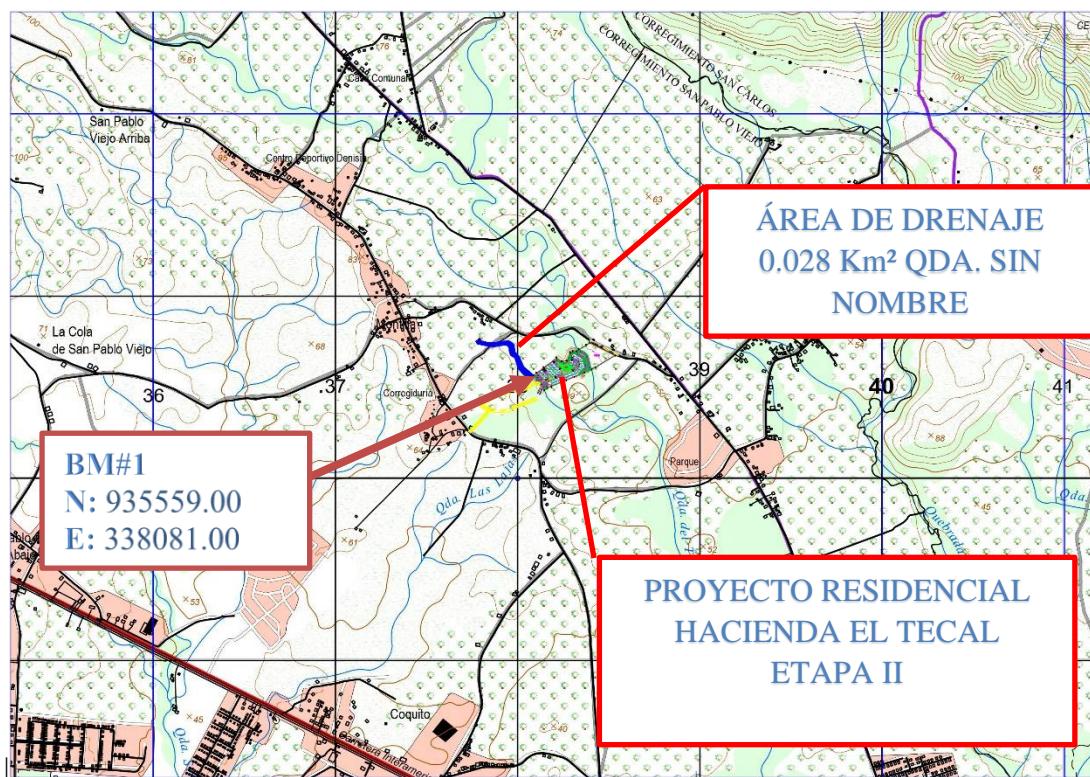


FIG.1. Ubicación del Proyecto, Área de Drenaje. Fuente: Tommy Guardia
Escala: 1:25,000

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

1.2 Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 108

En la Tabla No. 1 se observan todas las estaciones de la Cuenca de Rio Chiriquí, pero con referencia a esta las subcuenca más cercanas al área de estudio son los números 108-023 denominada DAVID

Tabla 1
Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 108

GEOGRÁFICAS					
NUMERO	NOMBRE	PROVINCIA	LATITUD	LONGITUD	ELEV
108-001	FINCA LÉRIDA	CHIRIQUÍ	08°48' N	82°29' O	1700
108-002	EL VALLE	CHIRIQUÍ	08°25' N	82°20' O	40
108-004	CALDERA (PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUÍ	08°39' N	82°23' O	350
108-006	POTRERILLO ARRIBA	CHIRIQUÍ	08°41' N	82°31' O	930
108-008	LA CORDILLERA	CHIRIQUÍ	08°44' N	82°16' O	1200
108-009	LOS PALOMOS	CHIRIQUÍ	08°35' N	82°28' O	420
108-013	ANGOSTURA DE COCHEA	CHIRIQUÍ	08°34' N	82°23' O	210
108-014	VELADERO GUALACA	CHIRIQUÍ	08°25' N	82°18' O	45
108-015	CERMENO	CHIRIQUÍ	08°31' N	82°26' O	170
108-017	LOS NARANJOS	CHIRIQUÍ	08°47' N	82°27' O	1200
108-018	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUÍ	08°41' N	82°19' O	388
108-023	DAVID	CHIRIQUÍ	08°24' N	82°25' O	27
108-043	GUALACA II	CHIRIQUÍ	08°31' N	82°18' O	100

2.0 Precipitación y Clima del Área de Estudio

En el área objeto de estudio, el clima es predominantemente tropical, caracterizado por lluvias copiosas todo el año. La temperatura media anual es de 28 °C aproximadamente, oscilando entre 24 y 32 °C; la precipitación promedio anual es de 3,978 mm oscilando entre 2400 mm y 7,865 mm convirtiéndose en una de las cuencas con alta pluviosidad, dentro del contexto nacional, como se aprecia la Tabla 3.

TABLA 2. Precipitaciones del la Cuenca 108

NUMERO	NOMBRE	PROVINCIA	GEOGRÁFICAS			LLUVIA, mm			PROPORCIÓN, %		
			LATITUD	LONGITUD	ELEV	SECO	LLUVIOSO	TOTAL	SECO	LLUVIOSO	TOTAL
108-001	FINCA LÉRIDA	CHIRIQUÍ	08°48' N	82°29' O	1700	366.43	2,426.52	2,792.96	13.12	86.88	100.00
108-002	EL VALLE	CHIRIQUÍ	08°25' N	82°20' O	40	219.71	2,467.60	2,687.30	8.18	91.82	100.00
108-004	CALDERA (PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUÍ	08°39' N	82°23' O	350	251.04	3,466.43	3,717.47	6.75	93.25	100.00
108-006	POTRERILLO ARRIBA	CHIRIQUÍ	08°41' N	82°31' O	930	226.27	2,846.57	3,072.84	7.36	92.64	100.00
108-008	LA CORDILLERA	CHIRIQUÍ	08°44' N	82°16' O	1200	245.73	2,511.60	2,757.33	8.91	91.09	100.00
108-009	LOS PALOMOS	CHIRIQUÍ	08°35' N	82°28' O	420	368.88	3,881.64	4,250.52	8.68	91.32	100.00
108-013	ANGOSTURA DE COCHEA	CHIRIQUÍ	08°34' N	82°23' O	210	305.48	3,483.39	3,788.87	8.06	91.94	100.00
108-014	VELADERO GUALACA	CHIRIQUÍ	08°25' N	82°18' O	45	265.16	3,030.77	3,295.93	8.04	91.96	100.00
108-015	CERMEÑO	CHIRIQUÍ	08°31' N	82°26' O	170	272.89	3,001.46	3,274.35	8.33	91.67	100.00
108-017	LOS NARANJOS	CHIRIQUÍ	08°47' N	82°27' O	1200	210.73	2,216.31	2,427.05	8.68	91.32	100.00
108-018	PAJA DE SOMBRE	CHIRIQUÍ	08°41' N	82°19' O	388	214.18	2,977.08	3,191.26	6.71	93.29	100.00
108-023	DAVID	CHIRIQUÍ	08°24' N	82°25' O	27	157.40	2,433.64	2,591.04	6.07	93.93	100.00
108-043	GUALACA II	CHIRIQUÍ	08°31' N	82°18' O	100	316.02	3,865.07	4,181.09	7.56	92.44	100.00
MEDIAS						263.07	2,969.85	3,232.92	8.19	91.81	100.00

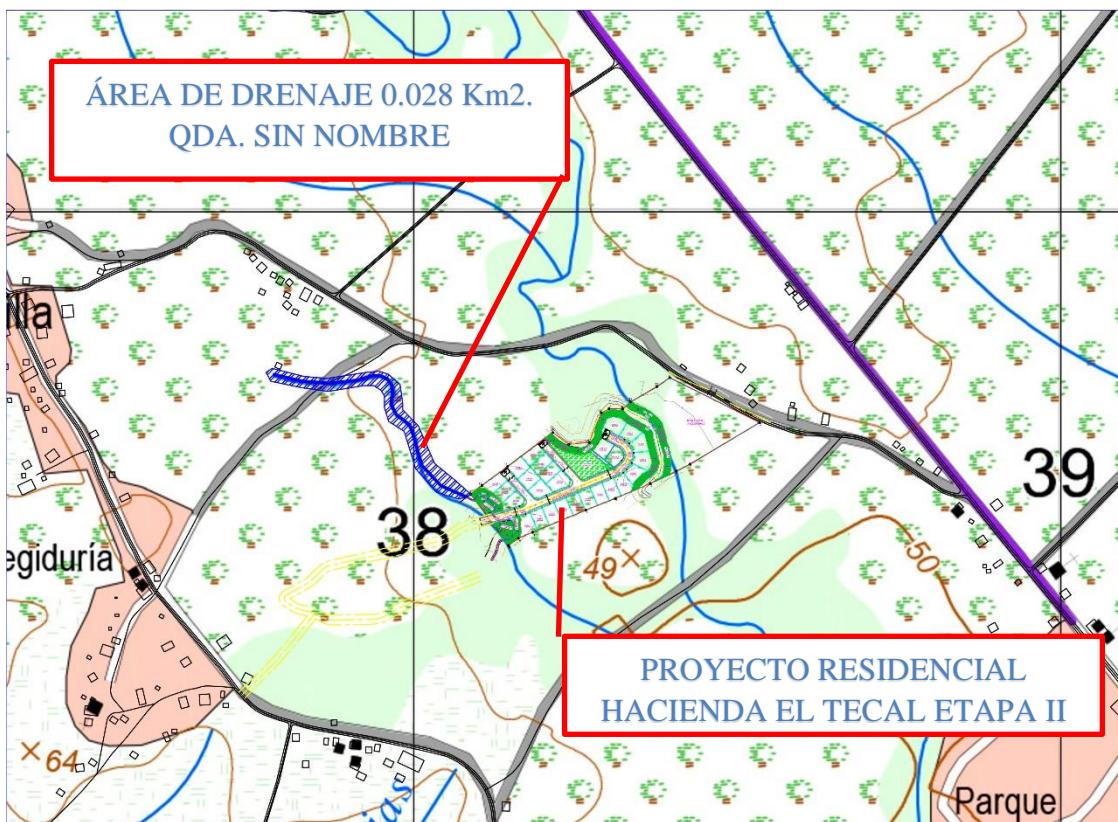
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
108-001	135	61	76	94	304	304	227	307	396	452	244	191	2,793
108-002	36	14	67	103	341	371	298	340	347	443	248	80	2,687
108-004	32	20	56	143	425	462	311	437	630	739	358	105	3,717
108-006	24	18	70	114	367	412	276	434	558	503	235	62	3,073
108-008	84	38	43	81	300	311	257	315	456	482	247	143	2,757
108-009	52	36	92	189	523	527	421	530	672	696	386	126	4,251
108-013	42	29	73	161	469	455	368	480	578	645	373	114	3,789
108-014	34	21	63	147	379	417	390	448	470	494	312	121	3,296
108-015	39	30	70	134	402	404	327	426	491	519	334	97	3,274
108-017	68	23	39	81	270	310	213	305	405	412	197	106	2,427
108-018	22	17	47	128	400	391	241	344	562	648	300	90	3,191
108-023	32	10	26	89	342	316	319	358	382	396	238	82	2,591
108-043	39	35	73	170	516	482	436	585	601	674	419	153	4,181
MEDIA	49	27	61	126	388	397	314	408	504	546	299	113	3,233
ETESA AJUSTADA	61	33	75	155	477	489	386	503	620	672	368	139	3,978

LLUVIA	MESES SECOS						MESES HÚMEDOS						TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
LLUVIA, m	0.061	0.033	0.075	0.155	0.477	0.489	0.386	0.503	0.620	0.672	0.368	0.139	3.978
LLUVIA, hm ³	120	66	149	306	943	966	764	994	1,225	1,329	728	275	7,865

MEMORIA DE SISTEMA PLUVIAL

A. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Proyecto de lotificación que estamos sometiendo para su evaluación y consideración se ha nombrado como “**Residencial Hacienda El Tecal 2da. etapa**” y el mismo será construido en un globo de terreno de 4has + 6,759.49 m², que se encuentra localizado en el sector de Montilla, Corregimiento San Pablo Viejo, distrito de David, provincia de Chiriquí en las coordenadas UTM 338088.258, 935564.343.



B. CRITERIO DE DISEÑO

APLICACIÓN DEL MÉTODO RACIONAL DE DISEÑO

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

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

C. METODO RACIONAL DE DISEÑO

a. Tiempo de concentración

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

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

Donde, L, longitud en Km

ΔH , diferencia de altura

b. La intensidad de lluvia

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

La expresión que se utiliza es:

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

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

Tc, Tiempo de concentración en minutos

c. Coeficiente de escorrentía

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

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

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

C= 1.00 Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas.

Para este diseño usaremos un coeficiente de escorrentía de 0.85.

d. El método racional se utiliza en hidrología para determinar el Caudal Instantáneo Máximo de descarga de una cuenca hidrográfica. Se entiende por cuenca hidrográfica, cuenca de

drenaje al espacio delimitado por la unión de todas las cabeceras que forman el río principal o el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

La fórmula básica del método racional es:

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

donde Q , caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, ($m^3/\text{seg.}$)

C , coeficiente escorrentía, 0.85.

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

A , área de drenaje, (Hectáreas).

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

Por medio de la siguiente expresión:

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

en donde,

Q , caudal en el canal ($m^3/\text{seg.}$).

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

A , es el área hidráulica de la sección transversal del canal (m^2).

R , es el radio hidráulico (m).

S , es la pendiente en m/m.

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

D. 4.1 CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Características de la Quebrada Sin Nombre

Forma sinuosa, de terreno con vegetación moderada.

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

0.0284 km² = 2.84 Has

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

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

TIEMPO DE CONCENTRACION

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

$$TC = (0.866 \times 0.418^3 / 8.50)^{0.385} \times 60 = 9.06 \text{ min}$$

INTENSIDAD DE LLUVIA

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

$$I_{50} = (370 / 33 + 9.06) \times 25.4 = 223.52 \text{ mm/hr}$$

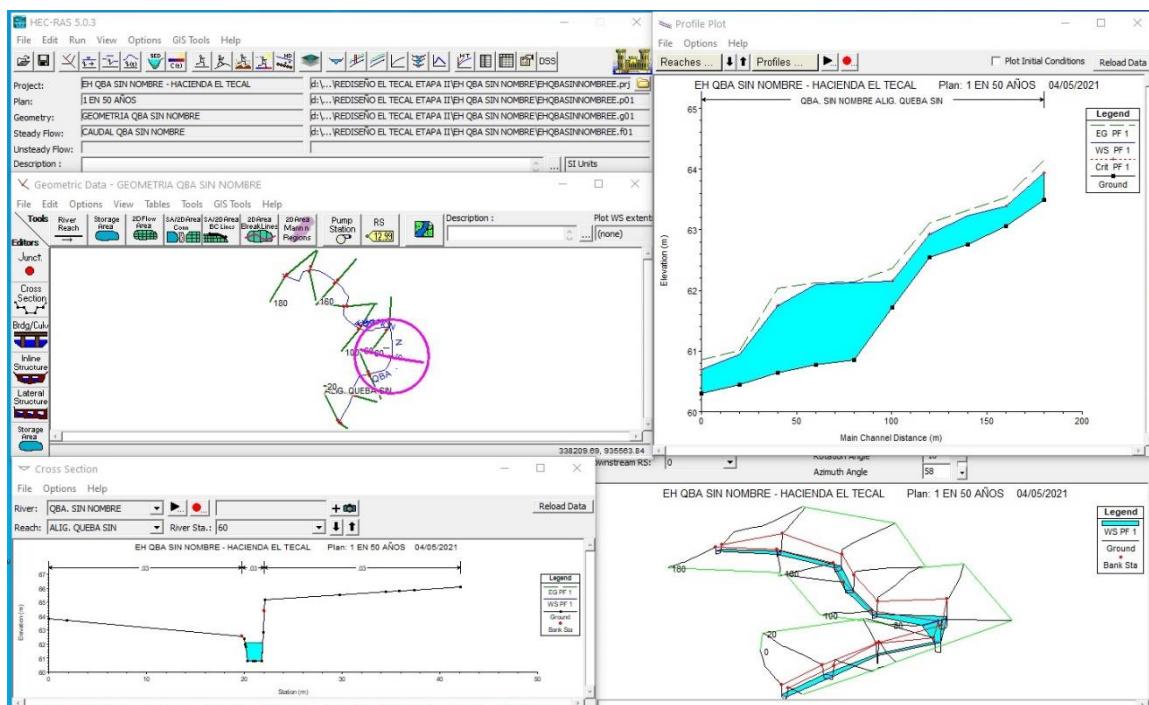
CALCULO DE CAUDAL

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

$$Q = (0.85 \times 223.52 \times 2.84) / 360 = 1.498 \text{ m}^3/\text{s}$$

I. ANÁLISIS DE QUEBRADA UTILIZANDO SOFTWARE HEC-RAS.

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



1. ANÁLISIS DEL CAUCE DE QBA. SIN NOMBRE

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

El análisis tiene su inicio en la estación 0k+000 hasta la estación 0k+183.29 dando una longitud de análisis de 183.29 metros que recorre la Qba. Sin Nombre colinda con el Proyecto Residencial Hacienda El Tecal Etapa I. Para la simulación en el programa se computaron 10 secciones que están separadas aproximadamente a 20 metros.

OPERACIONES MATEMÁTICAS

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

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

$$TC = \left(\frac{0.866 (0.418)^3}{8.50} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = \left(\frac{0.0632}{8.50} \right)^{0.385} \times 60$$

$$TC = (0.0074)^{0.385} \times 60$$

$$TC = 0.151 \times 60$$

$$\mathbf{TC = 9.06 \ min}$$

INTENSIDAD DE LLUVIA EN 50 AÑOS

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

$$I_{50} = \left(\frac{370}{33 + 9.06} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = \left(\frac{370}{42.06} \right) \times 25.4$$

$$I_{50} = 8.80 \times 25.4$$

$$I_{50} = 223.52 \text{ mm/h}$$

CAUDAL METODO RACIONAL:

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

$$Q = \frac{0.85 \times 223.52 \times 2.84}{360} = m^3/S$$

$$Q = \frac{539.577}{360} = m^3/S$$

$$Q = 1.498 \text{ m}^3/S$$

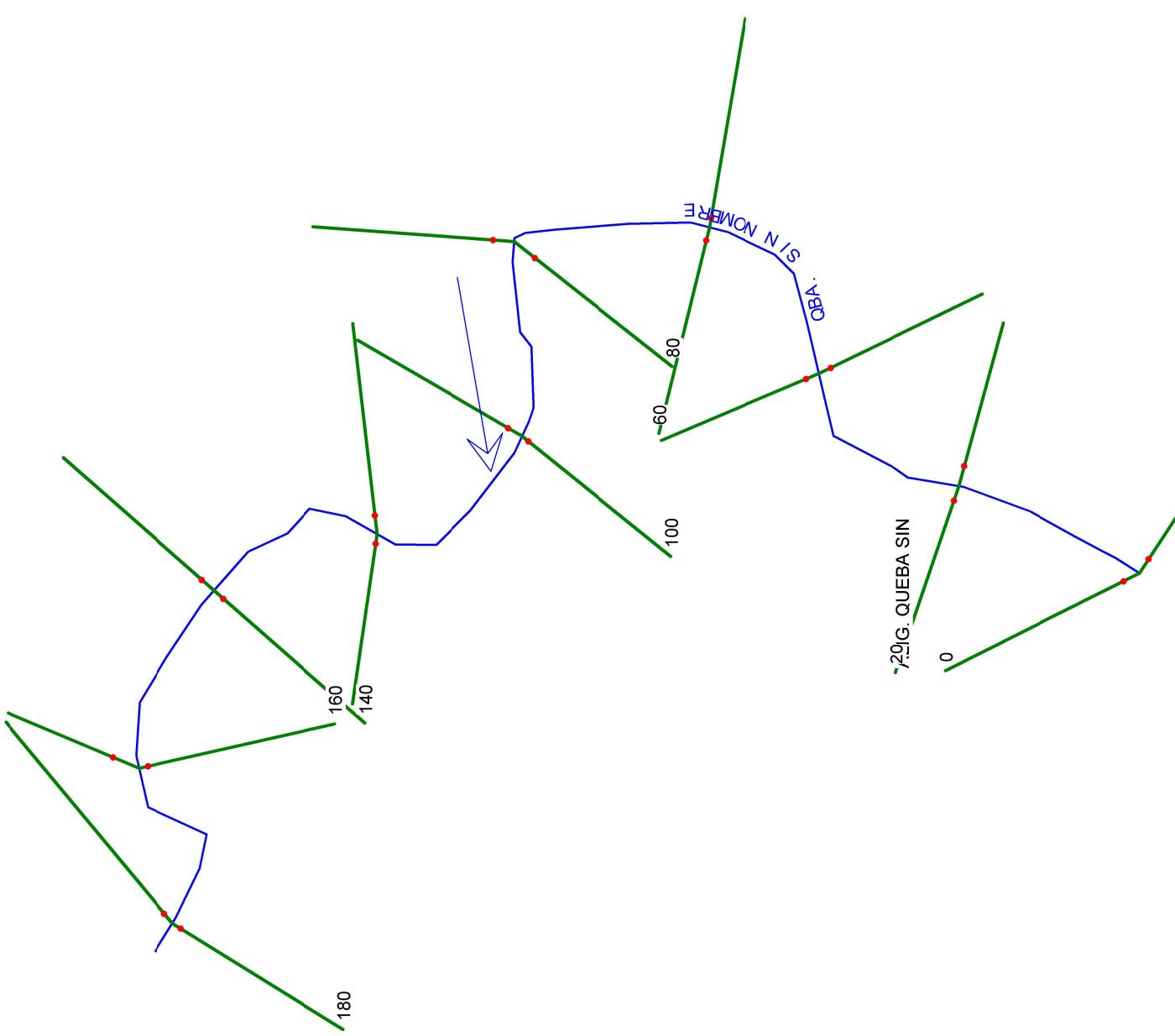
**TABLA DE REFERENCIA DE ALTURAS ENTRE NIVELES EXISTENTES Y
NIVELES SEGUROS DE TERRACERIA
QUEBRADA EL MANGO**

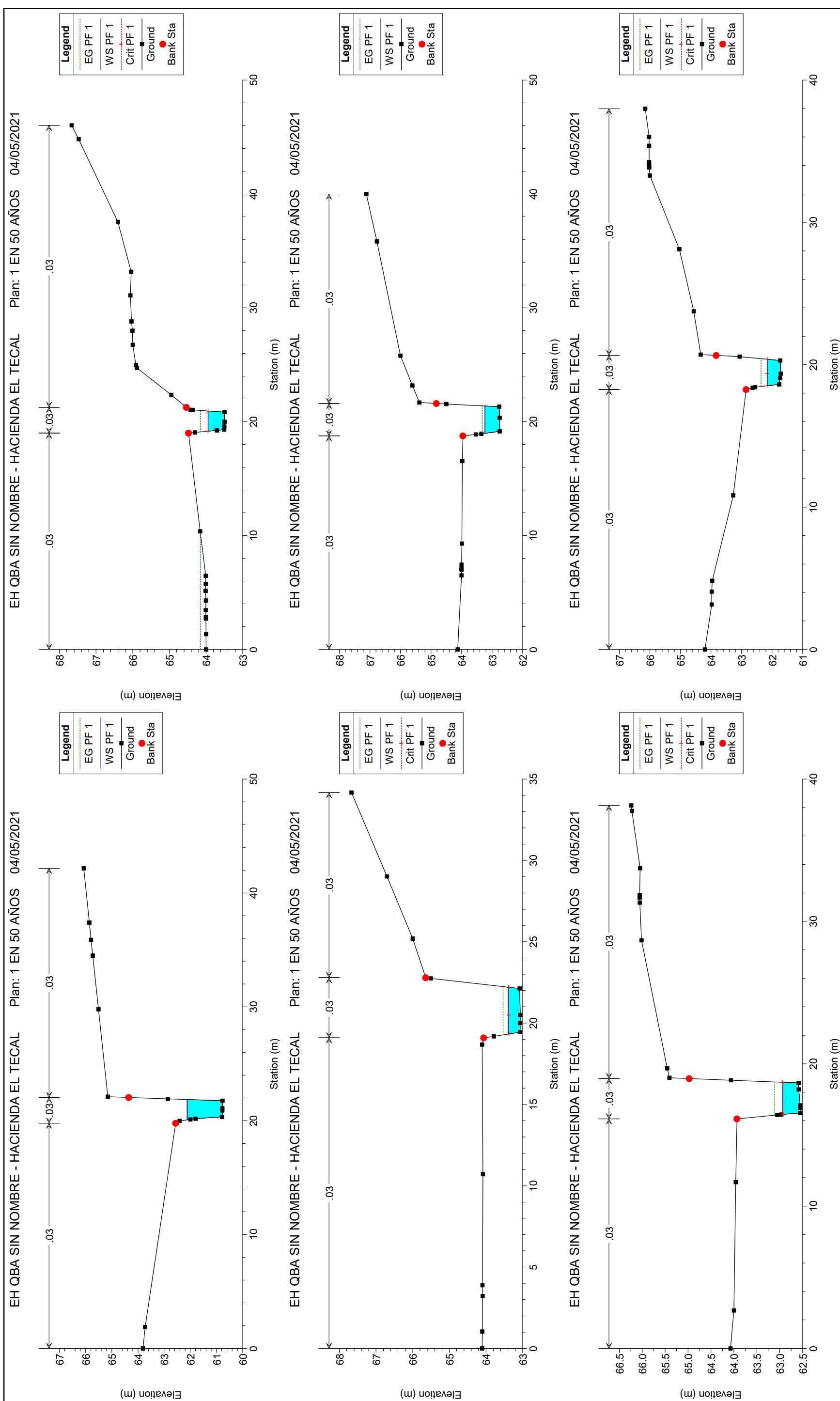
ESTACION SECCION	ELEV. DE FONDO	N.A.MAX	NIVEL DE TERRACERIA FINAL	NIVEL DE TERRACERIA FINAL
			LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
0+000	60.30	60.69	62.49	62.49
0+020	60.45	60.95	62.75	62.75
0+040	60.64	61.73	63.53	63.53
0+060	60.78	62.10	63.90	63.90
0+080	60.85	62.14	63.94	63.94
0+100	61.73	62.16	63.96	63.96
0+120	62.55	62.95	64.73	64.73
0+140	62.75	63.23	65.03	65.03
0+160	63.07	63.39	65.19	65.19
0+180	63.50	63.94	65.74	65.74

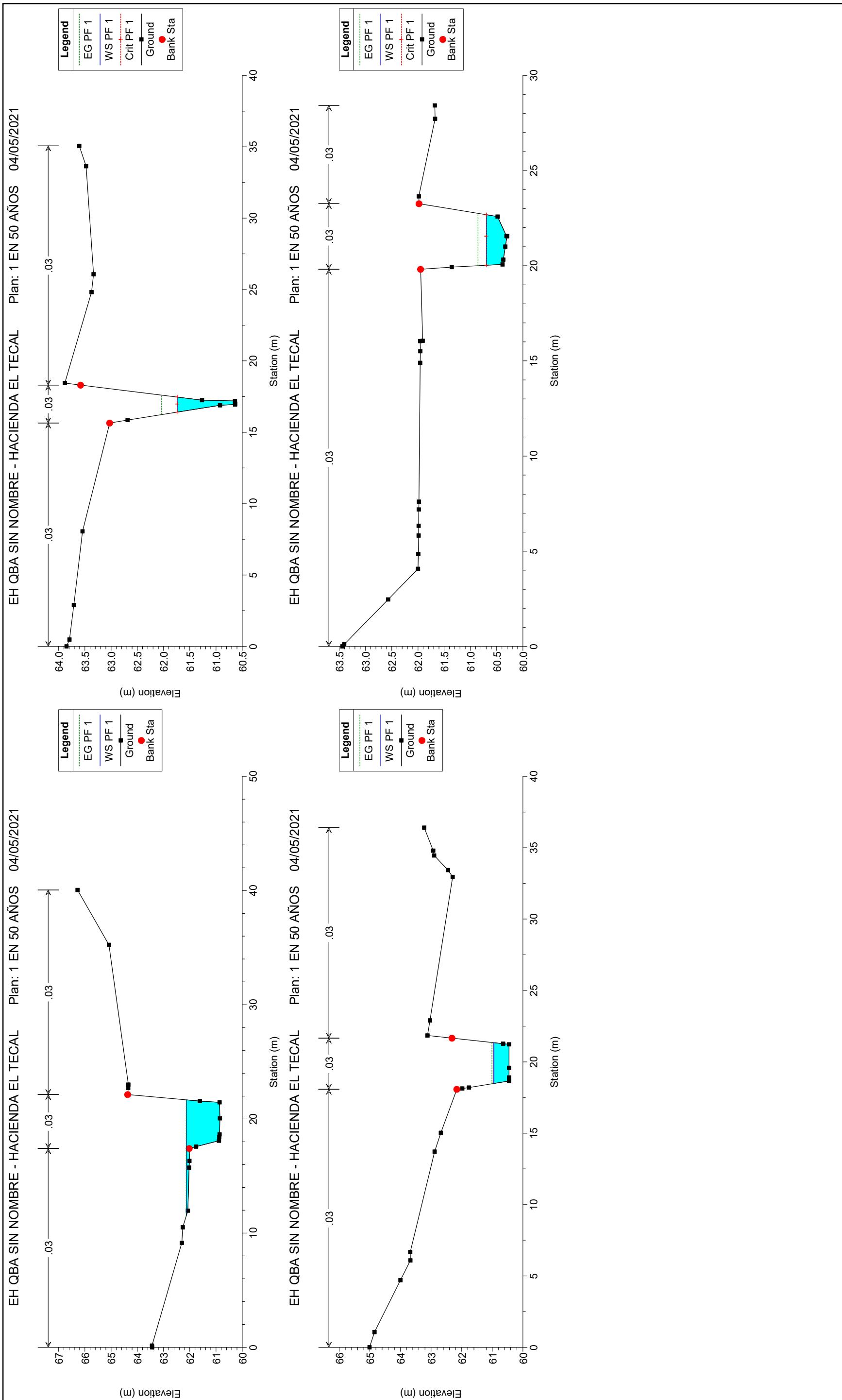
RESULTADOS

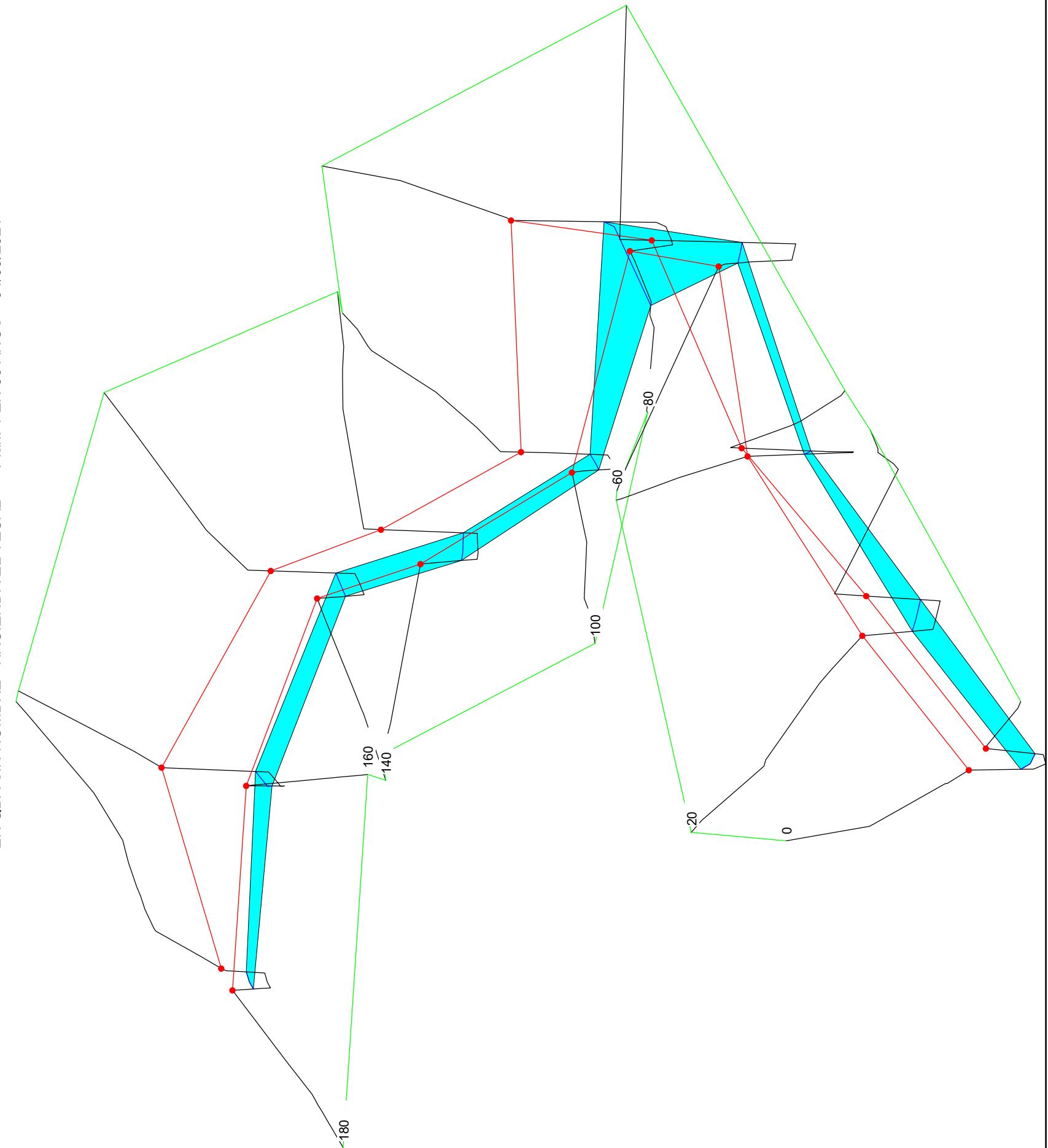
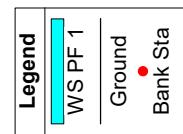
- 1) Se recomienda mantener el canal natural limpio para garantizar el flujo sin interrupciones de las crecientes y la no-interferencia con la estructura a construir para acceder al proyecto.**
- 2) El esquema muestra una sección natural no revestido, de la misma pendiente y sección que el canal natural,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

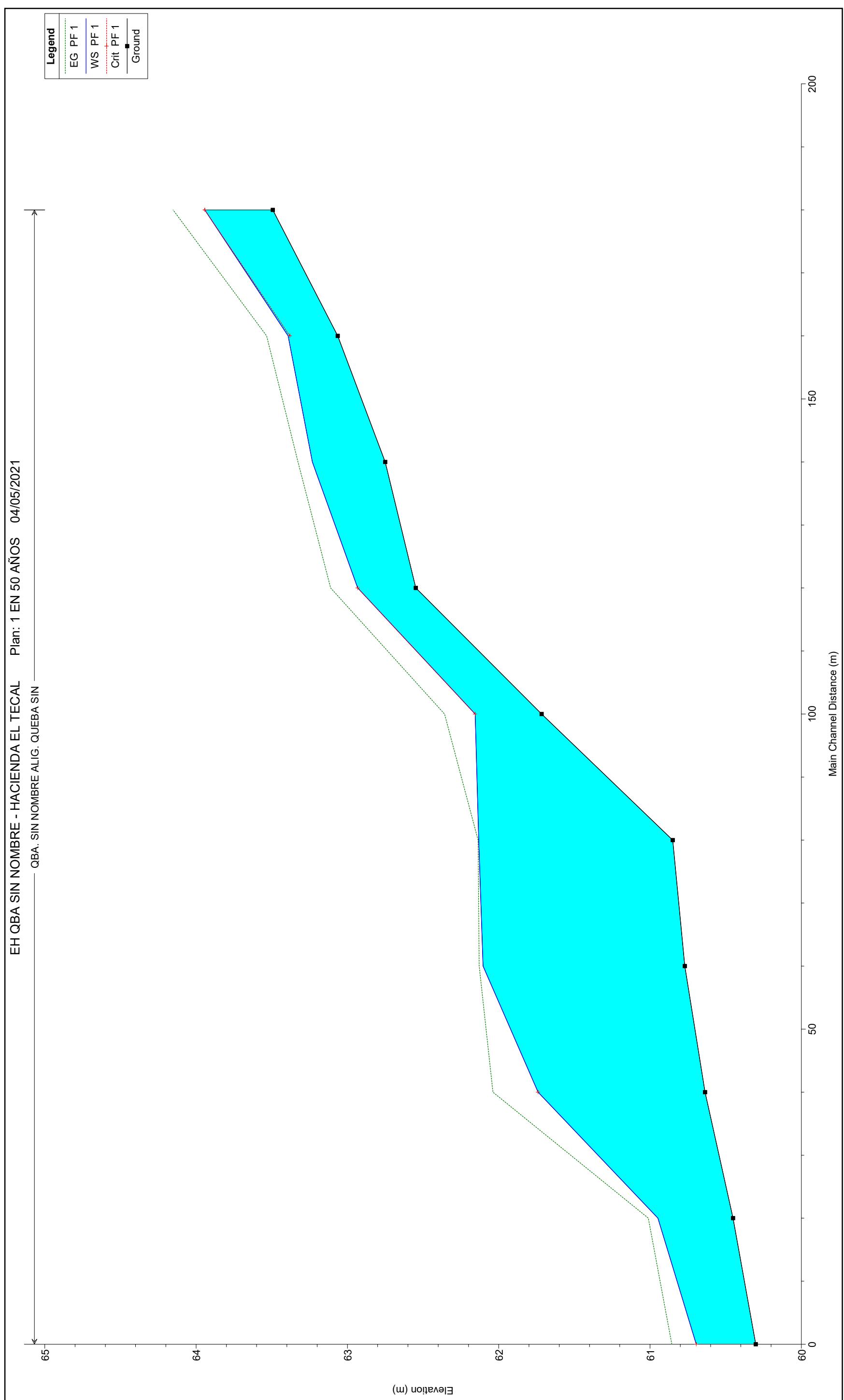
ANEXOS





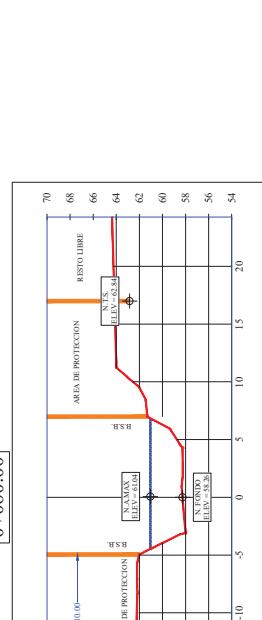
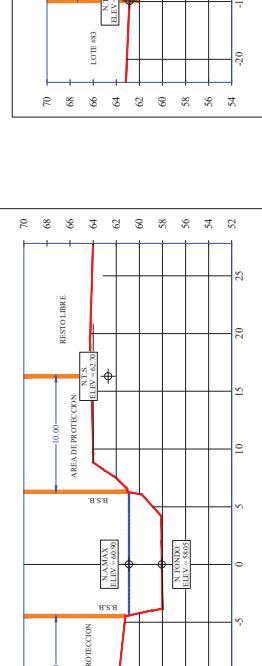
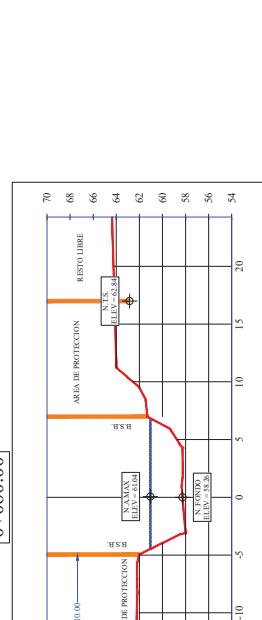
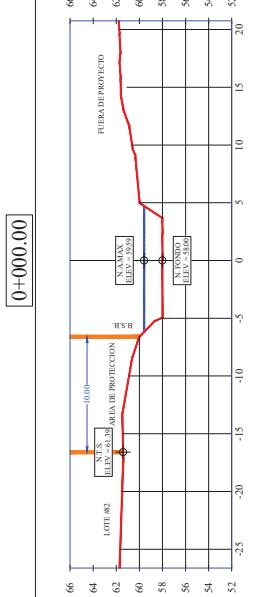
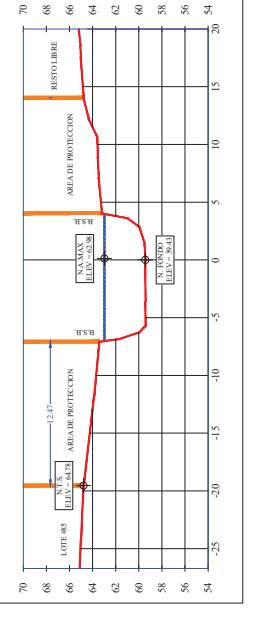
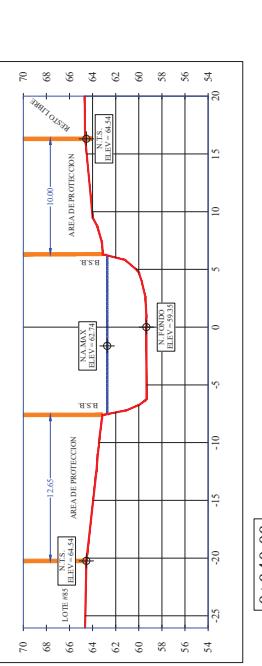
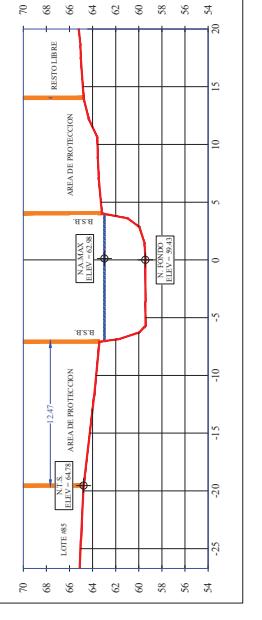
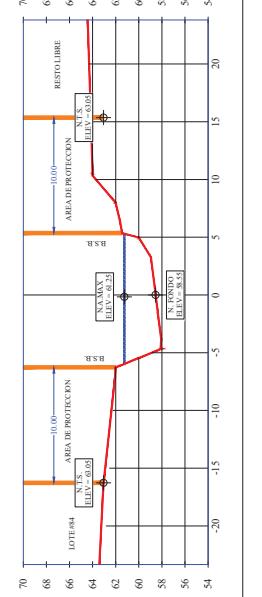
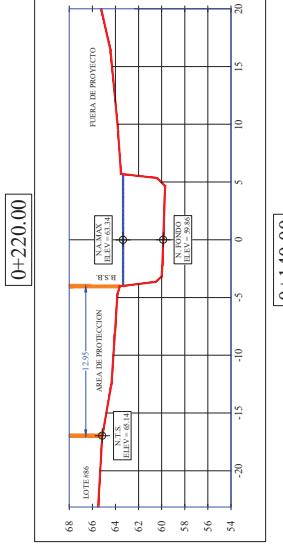
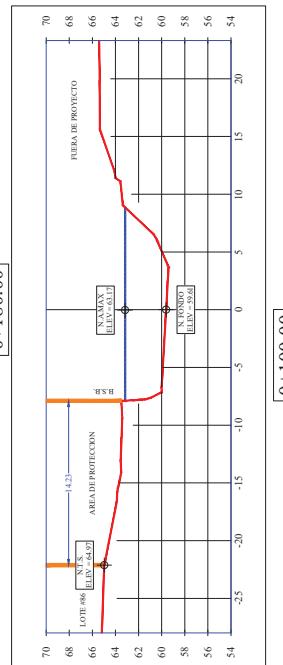
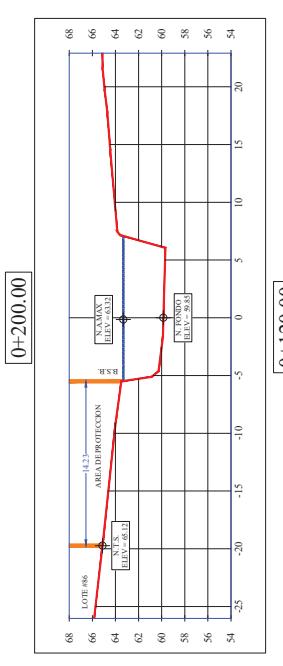
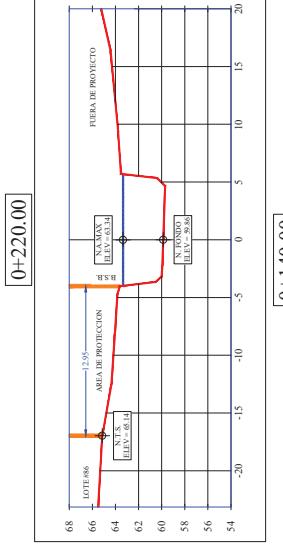
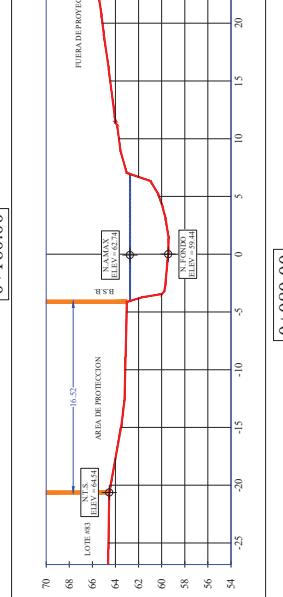
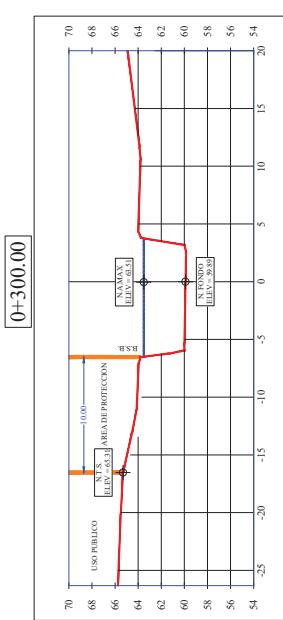
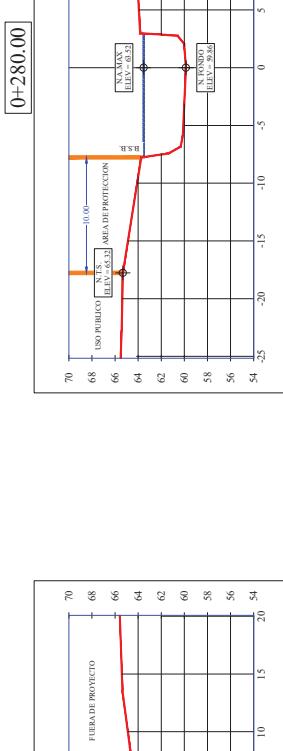
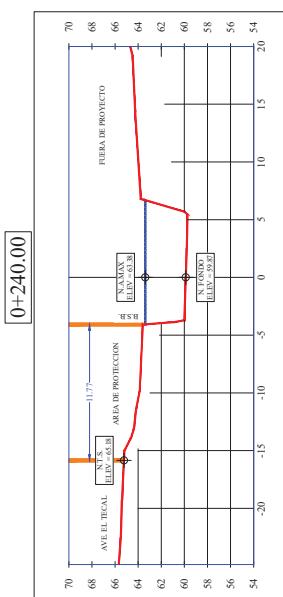
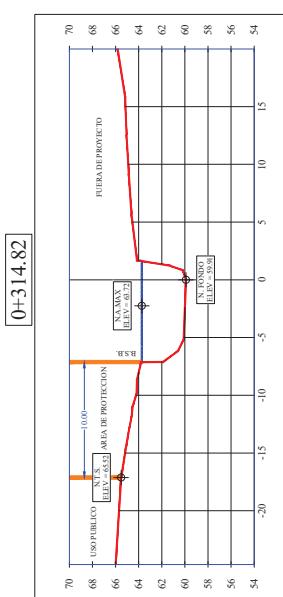




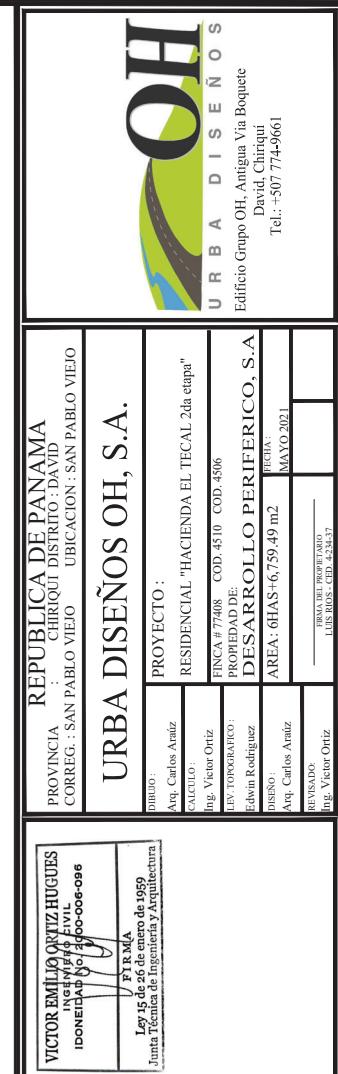


ANEXO 2:
SECCIONES DE LA QDA. EL TEJAR

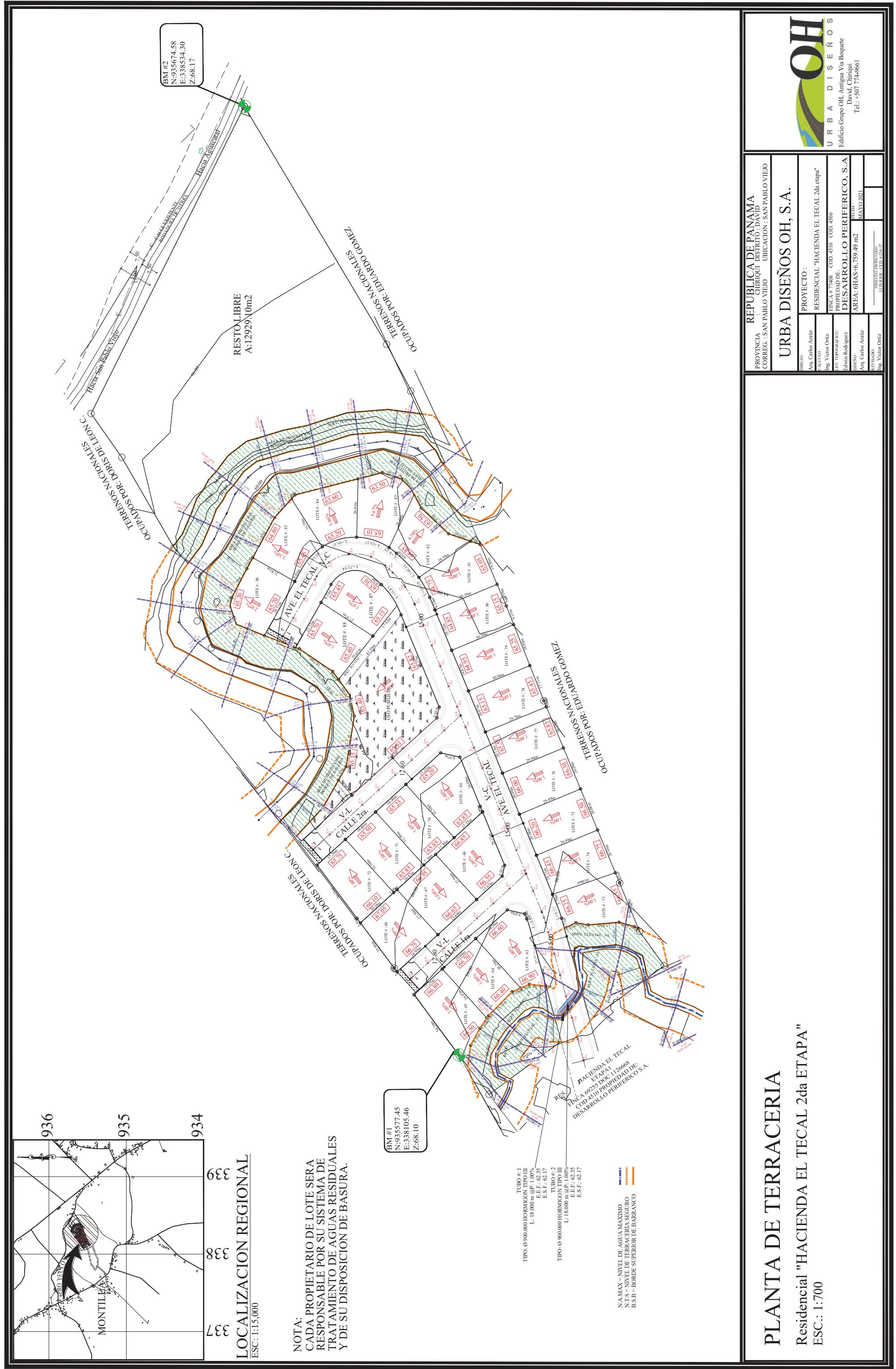
SECCIONES QBA. EL TEJAR



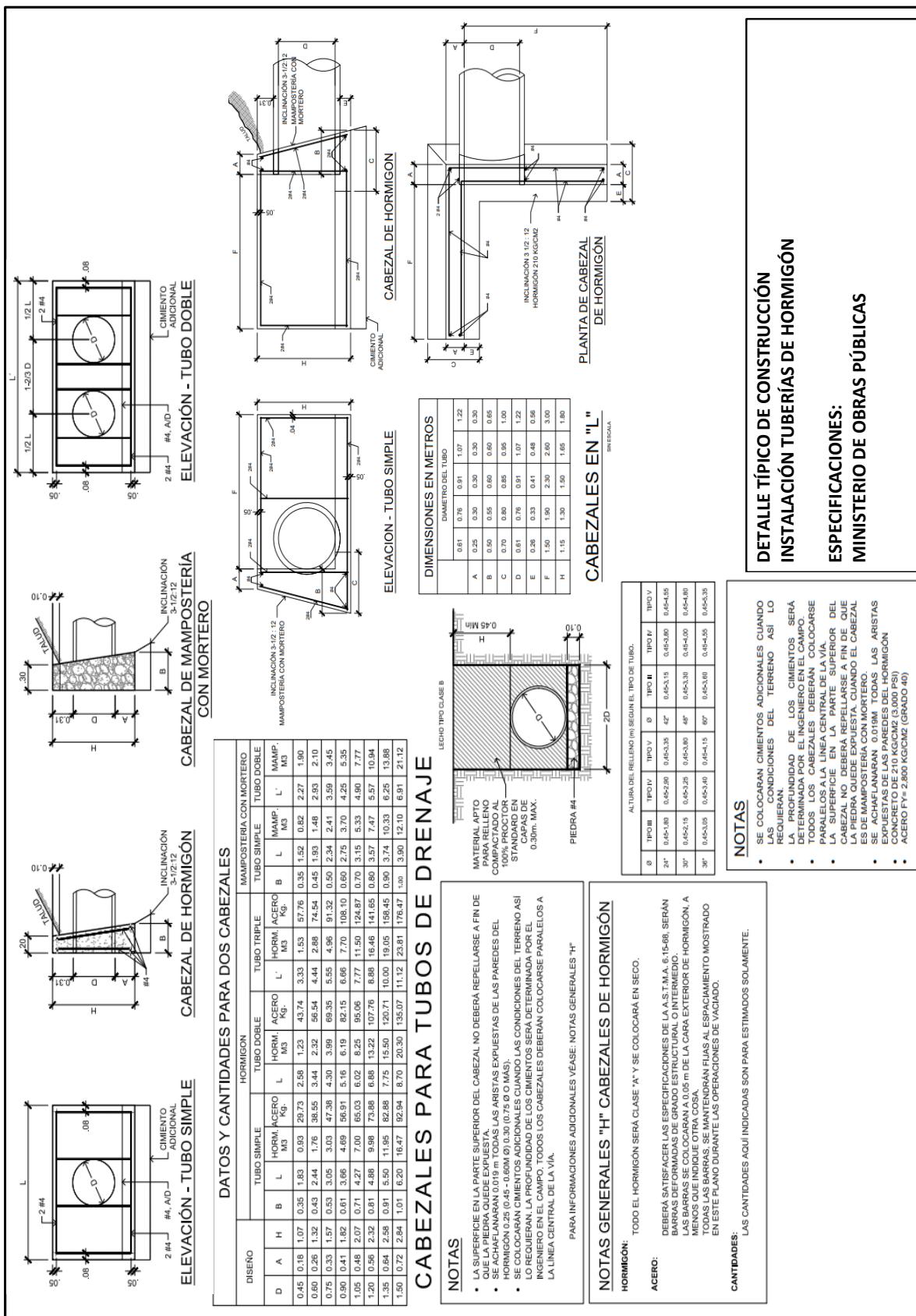
SECCIONES QBA. EL TEJAR
Residencial "HACIENDA EL TECAL 2da. Etapa"
ESC.: 1:300



ANEXO 3: PLANO DE TERRACERÍA

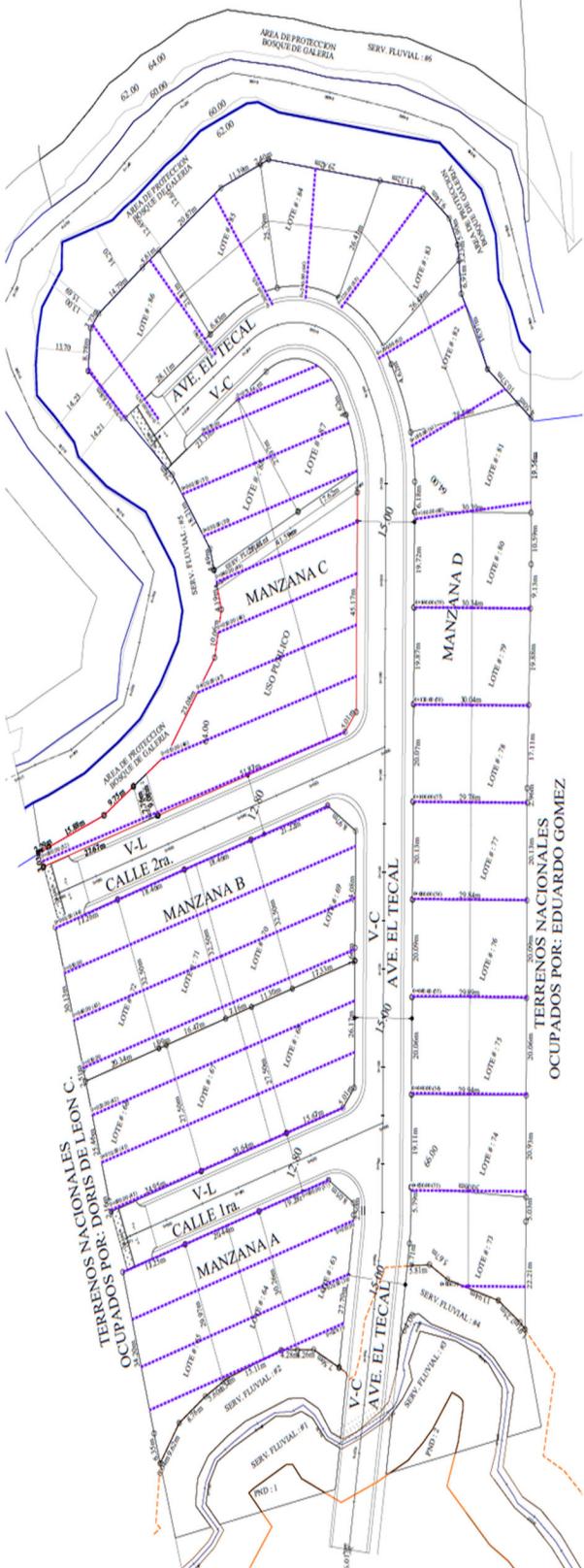


ANEXO 4:
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA
INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN
DEL MOP

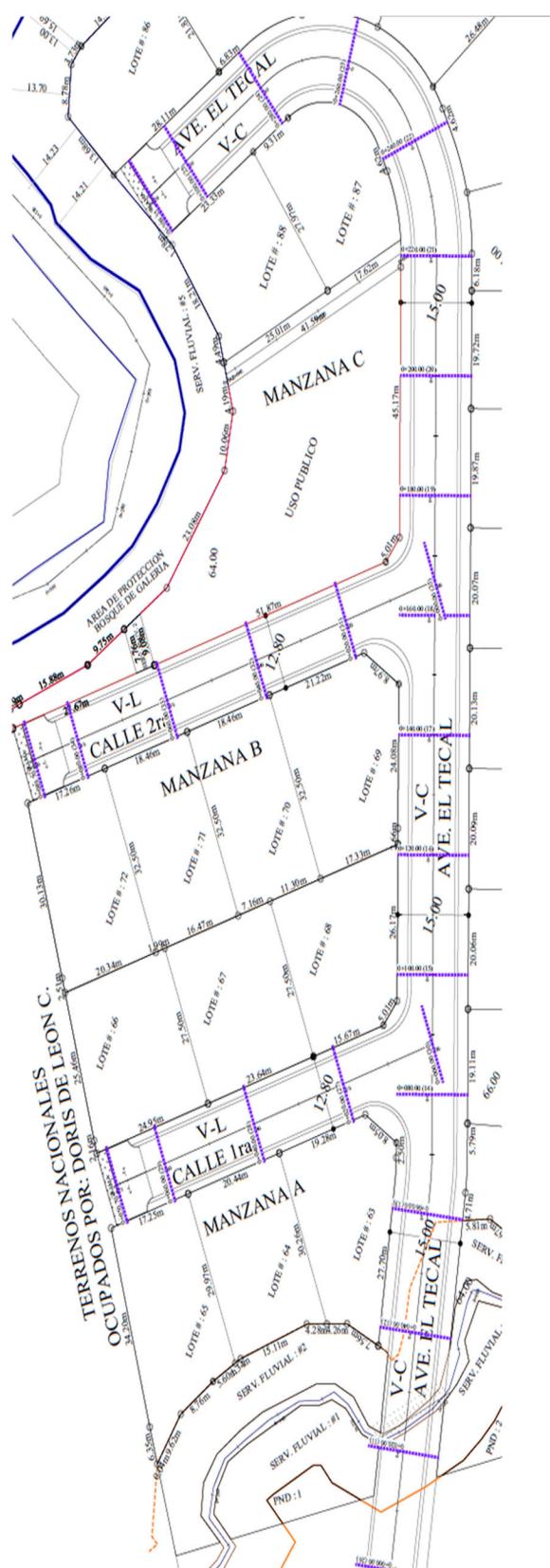


ANEXO 5: CUADRO DE CORTE Y RELLENO

PLANTA DE ALINEAMIENTO - SECCIONES MANZANAS



PLANTA DE ALINEAMIENTO - SECCIONES DE CALLES



**CUADROS DE CORTE Y RELLENO
Residencial "HACIENDA EL TECAI", 2da Etapa"**

Residen
EESC : S/E

ESTIMACIÓN DE VOLUMEN MÁXIMO DE CORTE Y RELLENO AVENIDA EL TECAL						
Estación	Área de corte	Área de Relleno		Volumen (m ³)	Volumen acumulado (m ³)	
		Corte	Relleno		Corte	Relleno
0+000,00	0,13	5,07	0	0	0	0
0+020,00	0,00	23,53	1,30	286,00	1,30	286,00
0+040,00	8,28	3,53	82,80	270,60	84,10	556,60
0+060,00	10,23	0,00	185,10	35,30	269,20	591,90
0+080,00	20,97	0,00	312,00	0,00	581,20	591,90
0+100,00	25,34	0,00	463,10	0,00	1044,30	591,90
0+120,00	23,54	0,00	488,80	0,00	1533,10	591,90
0+140,00	17,75	0,00	412,90	0,00	1946,00	591,90
0+160,00	11,28	0,00	290,30	0,00	2236,30	591,90
0+180,00	5,24	0,00	165,20	0,00	2401,50	591,90
0+200,00	2,22	1,43	74,60	14,30	2476,10	606,20
0+220,00	2,49	1,31	47,10	27,40	2523,20	633,60
0+240,00	0,69	6,09	31,80	74,00	2597,00	707,60
0+260,00	0,11	5,36	8,00	114,50	2563,00	822,10
0+280,00	0,00	7,10	1,10	124,60	2564,10	946,70
0+300,00	0,00	13,49	0,00	205,90	2564,10	1152,60
0+309,35	0,00	17,39	0,00	144,36	2564,10	1296,96

ESTIMACIÓN DE VOLUMEN MÁXIMO DE CORTE Y RELLENO CALLE PRIMERA					
Estación	Área de corte	Área de Relleno	Volumen (m ³)	Volumen acumulado (m ³)	
	Corte	Relleno	Corte	Corte	Relleno
0+000,00	25,91	0,00	0	0	0
0+120,00	31,43	0,00	573,40	0,00	573,40
0+140,00	26,54	0,00	582,70	0,00	1156,10
0+060,00	17,25	0,00	440,90	0,00	1597,00
0+070,70	12,24	0,05	157,77	0,27	1754,77

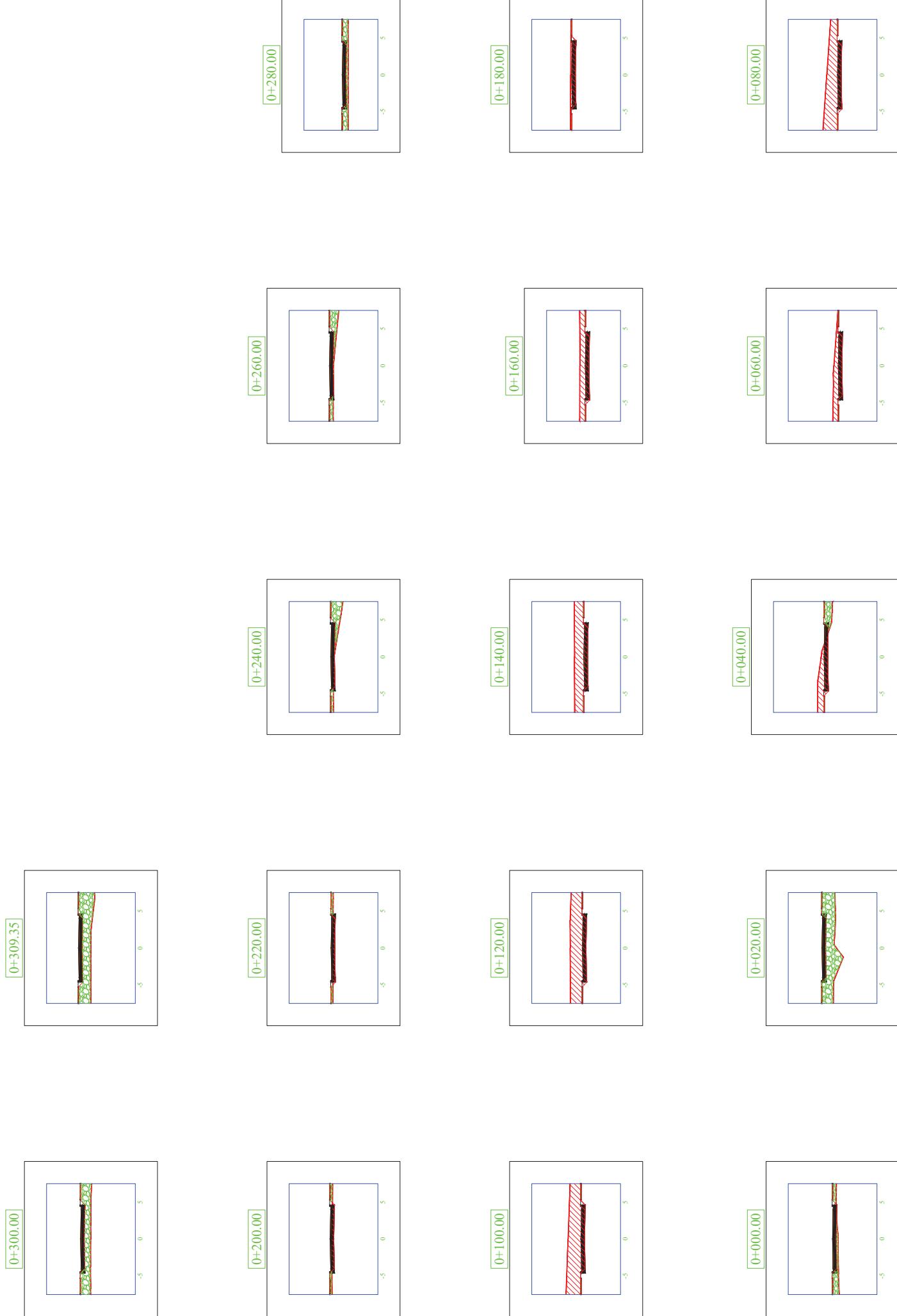
ESTIMACIÓN DE VOLUMEN MÁXIMO DE CORTE Y RELLENO CALLE SEGUNDA					
Estación	Área de corte	Área de relleno	Volumen (m ³)	Volumen acumulado (m ³)	Relleno
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000,00	10,00	0,00	0	0	0
0+020,00	9,93	0,00	199,30	0,00	199,30
0+040,00	5,04	1,06	149,70	10,60	349,00
0+060,00	0,07	4,69	51,10	57,50	400,10
0+080,00	0,00	10,99	0,70	156,80	400,80
0+089,70	0,00	11,94	0,00	111,21	400,80
					336,11

CUADRO RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN VOLUMEN MÁXIMO CORTE - RELLENO		
Sitio	Volumen Máximo (M ³)	
	Corte	Relleno
Manzana A	1.343,14	-
Manzana B	1.053,40	-
Manzana C	-	2.468,49
Manzana D	1.300,90	4.643,62
Avenida El Tecal	2.564,10	1.296,96
Calle Primera	1.754,77	0,27
Calle Segunda	400,80	336,11
Total Volumen Máximo (m ³)	9.015,16	9.798,85
Volumen Relleno (m3)	783,69	

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA : CHIRQUI DISTRITO : DAVID
CORREG. : San Pablo Viejo UBICACION : Montilla

ANEXO 6: SECCIONES AVE. EL TECAL

SECCIONES - AVE. EL TECAL



PLANTA DE ALINIAMIENTO - SECCIONES AVE. EL TECAL
Residencial "HACIENDA EL TECAL 2da ETAPA"
ESC.: 1:450

URBA DISEÑOS OH, S.A.	
PROYECTO : RESIDENCIAL "HACIENDA EL TECAL 2da etapa	
PROVINCIA : CHIRIQUI	DISTRITO: DAVID
CORREG.: SAN PABLO VIEJO	UBICACION : SAN PABLO VIEJO
FINCA # 77408 COD. 4510 COD. 4506	
PROPIEDAD DE: URBA DISEÑOS OH, S.A.	
Edificio Grupo OH, Antigua Vía Boquete	
David, Chiriquí	
Tel.: +507 774-9661	
DIBUJO: Arq. Carlos Araúz	
CÁLCULO: Ing. Víctor Ortiz	
LEV. FOTOGRÁFICO : Edwin Rodríguez	
DIBUJO: Arq. Carlos Araúz	
REVISADO: Ing. Víctor Ortiz	
FIRMADO POR: Víctor Ortiz ILLUSTRAZIONE: Víctor Ortiz	
FECHA: 02/11/2021	

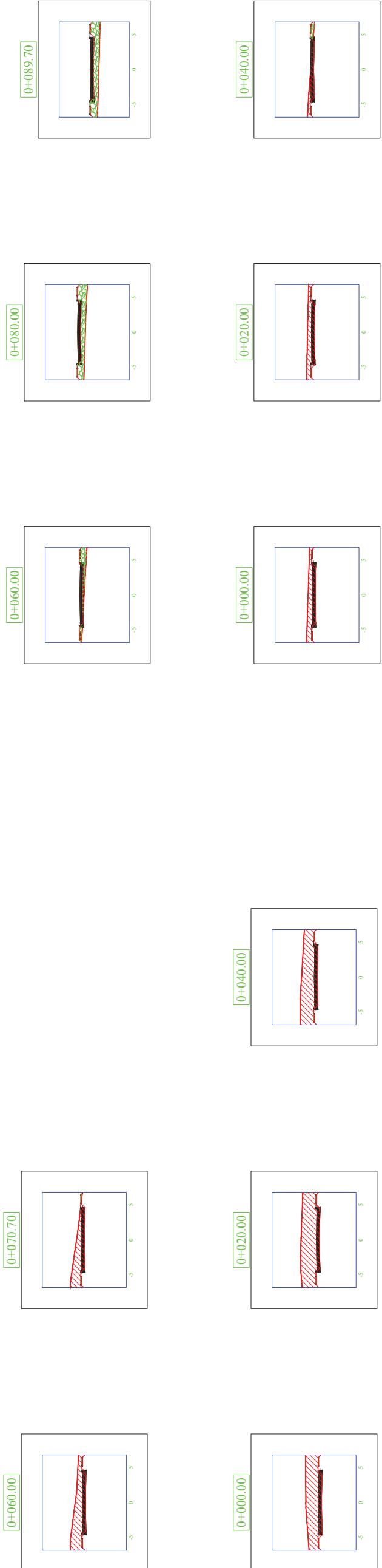


U R B A D I S E Ñ O S
OH
Edificio Grupo OH, Antigua Vía Boquete
David, Chiriquí
Tel.: +507 774-9661

ANEXO 7: SECCIONES CALLE 1RA Y 2DA

SECCIONES - CALLE 1ra.

SECCIONES - CALLE 2da.



SECCIONES CALLE 1ra. - CALLE 2da.
Residencial "HACIENDA EL TECAL 2da ETAPA"
ESC : 1:300

URBA DISEÑOS OH, S.A.

DIBUJO: Arq. Carlos Araúz

CALCULO: Ing. Víctor Ortiz

LEV. TOPOGRAFICO : Edwin Rodríguez

DIBUJO: Arq. Carlos Araúz

REVISADO: Ing. Víctor Ortiz

ENCARGADO PROYECTO: Arq. Carlos Araúz

ILLUSTRAZIONE: Edwin Rodríguez

FECHA: NOVIEMBRE 2021

Tel.: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete

DIRECCION: David, Chiriquí

TEL: +507 774-9661

FAX: +507 774-9661

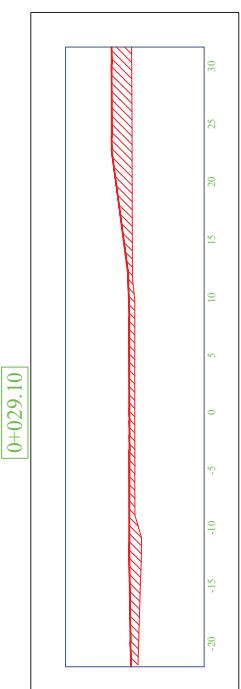
E-mail: urba.diseñosoh@gmail.com

WEBSITE: www.urbadiseñosoh.com

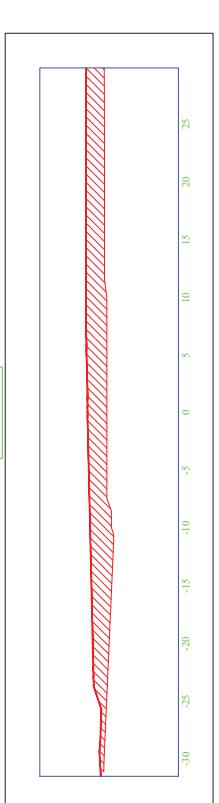
EDIFICIO: Edificio Grupo OH, Ant

ANEXO 8: SECCIONES MANZANA A

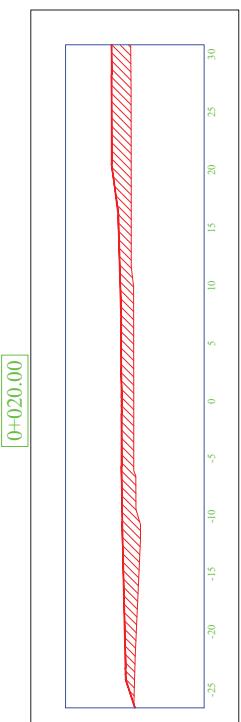
SECCIONES - MANZANA A



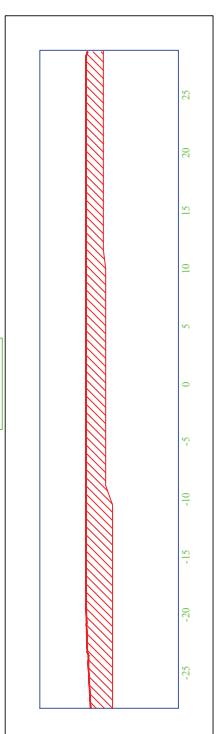
0+029.10



0+010.00



+020.00



+000.00

**SECCIONES MANZANA A
Residencial "HACIENDA EL TECAL 2dea ETAPA"
ESC : 1:300**

SECCIONES MANZANA A

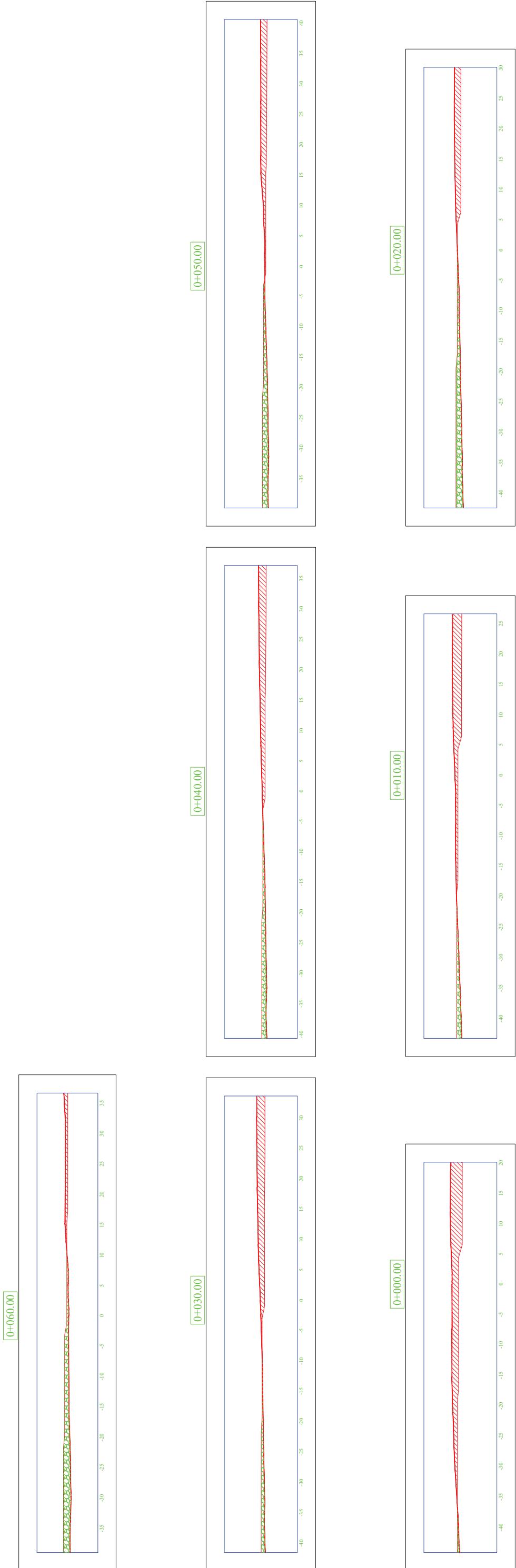
SECCIONE
Residencial "ESES : 1:300

56

URBA DISEÑOS OH, S.A.		OH	U R B A D I S E Ñ O S
DIRECCIÓN:	Arq. Carlos Aráuz	PROYECTO :	RESIDENCIAL "HACIENDA EL TECAL 2da etapa
CARRASCO:	Ing. Víctor Ortiz	ENCAJA # 774/88 COD.4510 COD.4516	Edificio Grupo OH, Antigua Via Boquete
LEV. TOPOGRÁFICO :	Edwin Rodríguez	PROPIEDAD DE:	Edificio Chiriquí
DISEÑO:	Arq. Carlos Aráuz	DESARROLLO PERIFÉRICO, s.a.	Tel: +507 7714-9661
		AREA: 6 HAS + 759.49 m²	
		FECHA : NOVIEMBRE 2021	

ANEXO 9: SECCIONES MANZANA B

SECCIONES - MANZANA B

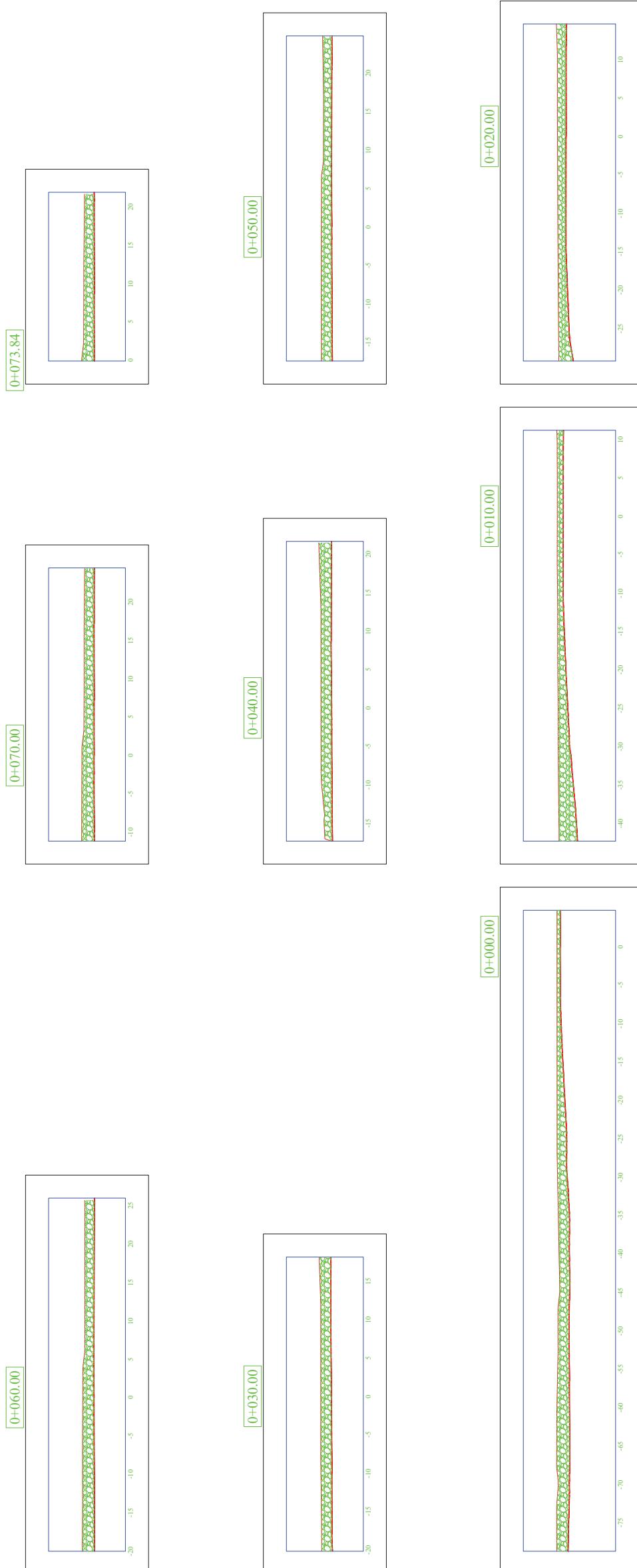


SECCIONES MANZANA B
Residencial "HACIENDA EL TECAL 2da ETAPA"
ESC : 1:300

URBA DISEÑOS OH, S.A.	
PROYECTO :	
DIBUJO:	REPUBLICA DE PANAMA
Arq. Carlos Araúz	DISTRITO : CHIRQUI
CÁLCULO:	UBICACION : SAN PABLO VIEJO
Ing. Víctor Ortiz	CORREG. : SAN PABLO VIEJO
LEV. FOTOGRÁFICO :	FINCA # 77408 COD. 4510 COD. 4506
Edwin Rodríguez	PROPIEDAD DE:
DIBUJO:	DESARROLLO PERIFERICO, S.A.
Arq. Carlos Araúz	FECHA: NOVIEMBRE 2021
REVISADO:	TRAMITADO POR VÍA ELECTRÓNICA
Ing. Víctor Ortiz	ILLUMINADO 12/04/2021
OH	
URBA DISEÑOS	
Edificio Grupo OH, Antigua Vía Boquete	
David, Chiriquí	
Tel.: +507 774-9661	

ANEXO 10: SECCIONES MANZANA C

SECCIONES - MANZANA C

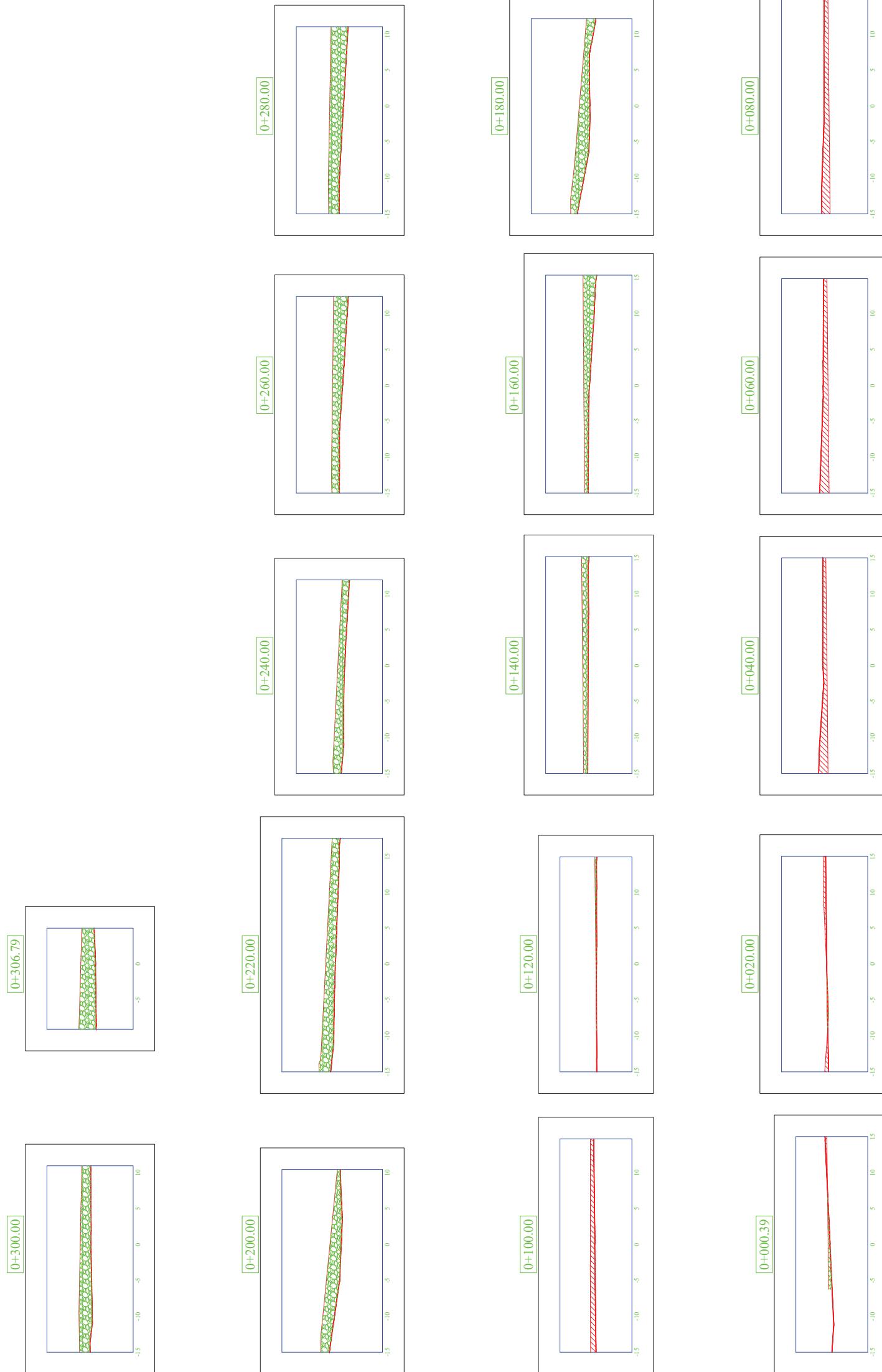


SECCIONES MANZANA C
Residencial "HACIENDA EL TECAL 2da ETAPA"
ESC : 1:300

URBA DISEÑOS OH, S.A. 	
PROYECTO:	RESIDENCIAL "HACIENDA EL TECAL 2da etapa
DIBUJO:	FINCA # 77408 COD. 4510 PROPIEDAD DE:
Arq. Carlos Araúz	Ing. Víctor Ortiz L.V.C. FOTOGRAFICO :
CÁLCULO:	Edwin Rodríguez
PROYECTO:	Edificio Grupo OH, Antigua Vía Boquete
DESARROLLO PERIFERICO, S.A.	David, Chiriquí
ÁREA 6HAS+6.799.49 m ² FECHA:	Tel.: +507 774-9661
REVISADO:	TRAMITACIÓN PREDIAL AÑO:
Ing. Víctor Ortiz	ILLUSTRAZIÓN AÑO:

ANEXO 11: SECCIONES MANZANA D

SECCIONES - MANZANA D



SECCIONES MANZANA D
Residencial "HACIENDA EL TECAL 2da Etapa"
ESC : 1:300

