

REPÚBLICA DOMINICANA



EMPRESA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA DOMINICANA



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO DE ACUMULACIÓN DE ENERGÍA POR HIDROBOMBEO SABANETA II (PROVINCIA DE SAN JUAN)

INDICE

1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2	OBJETIVO Y ALCANCE	3
3	UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
3.1	Localización del proyecto.....	4
3.2	Características del embalse y de la cuenca	5
3.3	Características de la Presa de Sabaneta	7
3.4	Características de la central hidroeléctrica existente	9
4	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN INICIAL	9
4.1	Estudio del Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en República Dominicana	9
4.2	Dominican Republic Energy Masterplan Review.....	11
5	VISITA AL EMPLAZAMIENTO	12
6	TOPOGRAFÍA	12
7	CONTEXTO GEOLÓGICO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN	14
7.1	Formación Sombrero.....	16
7.2	Formación Neiba.....	17
8	ANÁLISIS MEDIO AMBIENTAL	18
9	ANÁLISIS DATOS HIDROLÓGICOS	20
9.1	Registro de niveles histórico de embalse	20
9.2	Datos forométricos de aportación al embalse	21
10	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	24
10.1	Alternativa en margen derecha sobre área preseleccionada	25

10.1.1	Definición e implantación	25
10.1.2	Análisis geológico-geotécnico	28
10.1.3	Valoración económica y programación de los trabajos	31
10.2	Alternativa en margen derecha sobre área preseleccionada – opción tipo presa	33
10.2.1	Definición e implantación	33
10.2.2	Análisis geológico-geotécnico	36
10.2.3	Valoración económica y programación de los trabajos	36
10.3	Alternativa en margen derecha distinta a área preseleccionada	37
10.3.1	Definición e implantación	37
10.3.2	Análisis geológico-geotécnico	40
10.3.3	Valoración económica y programación de los trabajos	43
11	ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS	46
12	CONCLUSIONES	47

APÉNDICE I. ACTA VISITA EMPLAZAMIENTO

APÉNDICE II. PLANOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1.	Localización del proyecto	4
Figura Nº 2.	Vista aérea de la localización del proyecto	5
Figura Nº 3.	Cuenca Hidrográfica de Yaque del Sur	6
Figura Nº 4.	Curva de embalse del embalse de Sabaneta	7
Figura Nº 5.	Sección tipo de la presa de Sabaneta.....	7
Figura Nº 6.	Vista desde aguas abajo de la presa de Sabaneta.....	8
Figura Nº 7.	Aliviadero tipo Morning Glory	8
Figura Nº 8.	Hidrobombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 2). Fuente: Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua en República Dominicana	10
Figura Nº 9.	Propuesta de diseño conceptual para Hidrobombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 2). Fuente: Dominican Republic Energy Masterplan Review	12
Figura Nº 10.	Topografía empleada.....	13
Figura Nº 11.	Modelo digital del terreno construido	13
Figura Nº 12.	Hojas geológicas de Pedro Corto (5972 IV) y de Arroyo Limón (5973 III)	15
Figura Nº 13.	Leyenda Hojas geológicas de Pedro Corto (5972 IV) y de Arroyo Limón (5973 III)	16

Figura N° 14.	Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Gobierno de República Dominicana	19
Figura N° 15.	Registro de niveles del embalse de Sabaneta	20
Figura N° 16.	Caudales anuales medios del embalse de Sabaneta	21
Figura N° 17.	Aportaciones anuales medias del embalse de Sabaneta	21
Figura N° 18.	Caudales medios de cada mes del embalse de Sabaneta	22
Figura N° 19.	Aportaciones medias de cada mes del embalse de Sabaneta	22
Figura N° 20.	Caudales de entrada en el embalse según su probabilidad de excedencia	23
Figura N° 21.	Ubicación de las alternativas estudiadas	24
Figura N° 22.	Ubicación depósito superior. Alternativa sobre área preseleccionada.....	26
Figura N° 23.	Esquema del salto. Alternativa sobre área preseleccionada.	27
Figura N° 24.	Plano geológico en el que se marca el contorno más impermeable de la antiforma de las calizas de la FM. Neiba.	28
Figura N° 25.	Calizas de la Formación Neiba con huellas de disolución	29
Figura N° 26.	Esquema geológico	30
Figura N° 27.	Planta geológica, que muestra la presencia de importantes estructuras tectónicas de pliegues y fallas que convergen en el emplazamiento.....	30
Figura N° 28.	Presupuesto estimado. Alternativa sobre área preseleccionada.	32
Figura N° 29.	Programación de las obras estimado. Alternativa sobre área preseleccionada.	33
Figura N° 30.	Ubicación depósito superior. Alternativa sobre área preseleccionada – opción tipo presa.	34
Figura N° 31.	Esquema del salto. Alternativa sobre área preseleccionada – opción tipo presa.....	35
Figura N° 32.	Presupuesto estimado. Alternativa sobre área preseleccionada – opción tipo presa	36
Figura N° 33.	Programación de las obras estimado. Alternativa sobre área preseleccionada – opción tipo presa	37
Figura N° 34.	Ubicación depósito superior. Alternativa sobre distinta área preseleccionada	38
Figura N° 35.	Esquema del salto. Alternativa sobre distinta área preseleccionada.....	39
Figura N° 36.	Contacto entre los basaltos de la Formación Neiba con las margas y calizas de la Formación Sombrerito.	40
Figura N° 37.	Contacto de roca basáltica y caliza.....	41
Figura N° 38.	Afloramiento de margas en donde aparece sin estructura visible debido a una fracturación y plegamiento intenso.....	41
Figura N° 39.	Esquema de la estructura geológica de la zona de la balsa superior.....	42
Figura N° 40.	Detalle de la posible ubicación del vertedero de tierras.....	42
Figura N° 41.	Posible zona de obtención de préstamos calizos (rojo) y basálticos (negro).	43
Figura N° 42.	Presupuesto estimado. Alternativa sobre distinta área preseleccionada.....	44
Figura N° 43.	Programación de las obras estimado. Alternativa sobre distinta área preseleccionada.	45
Figura N° 44.	Cuadro comparativo de las alternativas analizadas.....	47

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La comunidad internacional ha asumido metas ambiciosas sobre la participación de las energías renovables en el sector energético, en especial en el subsector eléctrico, para lograr la transición energética y el desarrollo de economías sostenibles y bajas en emisiones. En la República Dominicana, el Estado ha establecido como objetivo que las energías renovables no convencionales (ERNC) tengan una participación en la producción de energía eléctrica del 25 % para el año 2025 y de un 30 % para el año 2030. Asimismo, ha establecido como objetivo la reducción de un 27 % de las emisiones al 2030 con respecto a la proyección *Business as Usual* para ese año en base a las emisiones del 2010.

El Plan de Transición Energética y Sostenibilidad del país tiene como objetivo establecer iniciativas de desarrollo energético sostenible a través de asistencia técnica, proyectos comunitarios y la promoción de una generación de energía ambientalmente responsable. El plan hace hincapié en el impulso de tecnologías solares y eólicas, biomasa de pequeña escala proveniente de la agricultura y silvicultura, plantas de residuos sólidos urbanos, pequeñas hidroeléctricas y esquemas de generación híbrida. Además, busca fomentar la innovación en almacenamiento de energía eléctrica para mejorar la estabilidad del sistema y optimizar el aprovechamiento de las energías renovables.

Una de las tecnologías consideradas para mitigar los efectos de la generación eléctrica con ERV son las hidroeléctricas de almacenamiento con bombeo que pueden proveer estabilidad, capacidad de almacenamiento y distintos servicios auxiliares como control de frecuencia y reserva estratégica. Esto es de gran importancia en sistemas eléctricos con alta penetración de energía renovable puesto que requieren aumentar la flexibilidad. De igual forma, esta alternativa puede proporcionar almacenamiento a mediano plazo de manera rentable aprovechando las infraestructuras de las presas y Central Hidroeléctrica existentes en el país, así como también potenciales emplazamientos nuevos, para de esta forma acelerar las capacidades de almacenamiento.

En el marco del Proyecto Transición Energética, bajo el componente de Integración de Energías Renovables Variables y Planificación Energética, la GIZ, el Ministerio de Energía y Minas (MEMRD) y la Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID) presentaron en 2023 el **“Estudio del Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en República Dominicana”**, el cual fue realizado por la consultora *Universidad Católica de Chile*. Este informe tuvo como objetivo hacer un levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en toda la geografía de República Dominicana utilizando una metodología aplicada en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Los emplazamientos potenciales con mayor ponderación en lago existentes (es decir, con “potencial alto”) según el estudio de referencia (GIZ) obtenidos de los diferentes puntos estudiados, se encuentra en la Provincia de San Juan, específicamente próximo a la Presa Sabaneta con 2 reservorios superiores y en la presa de Yacaeque, con un reservorio superior.

Con relación a las propuestas en los cuatro sitios prioritarios para Reservorios nuevos (es decir, con “potencial alto”) según el estudio de referencia (GIZ) se ubican en Las Matas de Farfán 1, Provincia San Juan, Las Matas de Farfán 2 (Prox. al Llano), Provincia San Juan, Paraíso, Provincia Barahona, La Descubierta, Provincia Independencia (Coordenada), potencia estimada nueva que se propone instalar de centrales de bombeo con calificación de potencial alto.

En agosto de 2024, incentivado por el estudio de referencia (GIZ), se presentaron los Términos de Referencia (TdR) para la contratación de una empresa especializada para la elaboración de los Estudio de Pre-factibilidad Técnica y Económica del Proyectos Acumulación por Hidrobombeo en República Dominicana. Con este proyecto se busca aprovechar lagos existentes, infraestructuras propiedad de la EGEHID y las condiciones topográficas de la zona, así como también emplazamientos nuevos. El objetivo es la redacción de los estudios de prefactibilidad técnicos y económicos de varios proyectos de acumulación de energía por hidrobombeo en las siguientes localizaciones:

- Lote # 1 Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 1), Provincia San Juan.
- Lote # 2 Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 2), Provincia San Juan.
- Lote # 3 Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Yacaeque en lago existente, Provincia San Juan.
- Lote # 4 Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Las Matas de Farfan 2 Reservorios Nuevos, Provincia San Juan
- Lote # 5 Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Las Matas de Farfan (prox. al Llano) 2 Reservorios Nuevos, Provincia San Juan.
- Lote # 6 Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo La Descubierta 2 Reservorios Nuevos, Provincia Independencia.
- Lote # 7 Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Paraiso 2 Reservorios Nuevos, Provincia Barahona.

En este sentido, en marzo de 2025, el Consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M, formado por la consultora española GRANELL INGENIEROS y la consultora dominicana CODOCON, fueron adjudicatarios de los lotes 1, 2 y 3.

Asimismo, paralelamente, en 2024, Mott MacDonald ha sido contratado por el Departamento de Negocios y Comercio (DBT, por sus siglas en inglés) del Gobierno del Reino Unido para llevar a cabo una evaluación técnica del portafolio de proyectos energéticos propuestos por la empresa estatal "Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana" (EGEHID). El objetivo principal de esta asignación es evaluar las iniciativas de EGEHID, analizando la viabilidad técnica y económica de cada una de ellas. Esta revisión busca proporcionar una opinión informada sobre qué proyectos deben ser priorizados en términos de asignación de recursos y esfuerzos, y por supuesto, en alineación con las metas gubernamentales del sector energético.

La evaluación incluye un análisis del aporte de cada proyecto a la generación nacional de electricidad y su posible retorno sobre la inversión para los contribuyentes. El portafolio abarca 56 proyectos de infraestructura energética que incluyen centrales hidroeléctricas convencionales, sistemas hidroeléctricos de bombeo reversible, energía eólica, solar fotovoltaica y proyectos de represas para irrigación y suministro de agua. Algunos de estos corresponden a plantas operativas que requieren rehabilitación y modernización significativas. Además, se consideran iniciativas de ingeniería como estudios de seguridad de presas, modelación hidrológica y modernización de sistemas de control y supervisión, con el fin de garantizar operaciones seguras y eficientes.

En mayo de 2025, se presentó el estudio **“Dominican Republic Energy Masterplan Review”**, mostrando junto con las conclusiones y recomendaciones, los proyectos de alta prioridad que requieren atención inmediata de gestión, junto con las acciones necesarias para impulsar su progreso.

2 OBJETIVO Y ALCANCE

En el marco del contrato adjudicado para la elaboración de los Estudio de Pre-factibilidad Técnica y Económica del Proyectos Acumulación por Hidrobombeo en República Dominicana, el presente documento contiene el estudio realizado para el Lote # 2: Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 2), Provincia San Juan.

El objetivo principal del estudio es el análisis de diferentes alternativas para la implantación de un proyecto de acumulación por Hidro-bombeo en la citada localización. Para llevarlo a cabo, a modo de resumen, el estudio contiene:

- Ubicación del proyecto.
- Estudio y recopilación de la información inicial disponible.
- Visita al emplazamiento.
- Recopilación de información topográfica.
- Contexto geológico del ámbito de actuación.
- Recopilación de datos hidrológicos.
- Análisis medio ambiental previo.
- Estudio de alternativas. Contiene para cada una de las alternativas estudiadas:
 - Definición e implantación.
 - Análisis geológico-geotécnico.
 - Valoración económica y programación de los trabajos.
- Análisis comparativo de alternativas.
- Conclusiones.

3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.1 Localización del proyecto

El embalse de Sabaneta, sobre el río San Juan, pertenece a la cuenca de mismo nombre, perteneciente a su vez a la Cuenca Hidrográfica de Yaque del Sur. Se encuentra en la provincia de San Juan, a unos 30 kilómetros al norte del municipio de San Juan de la Maguana y a 230 kilómetros al oeste de Santo Domingo.

La vía de acceso más cómoda en vehículo, es de Santo Domingo a Las Matas de Farfán (233 Km) por la carretera Sánchez (3 h) tomando desde allí la carretera que termina en Los Limones (unos 30 Km).

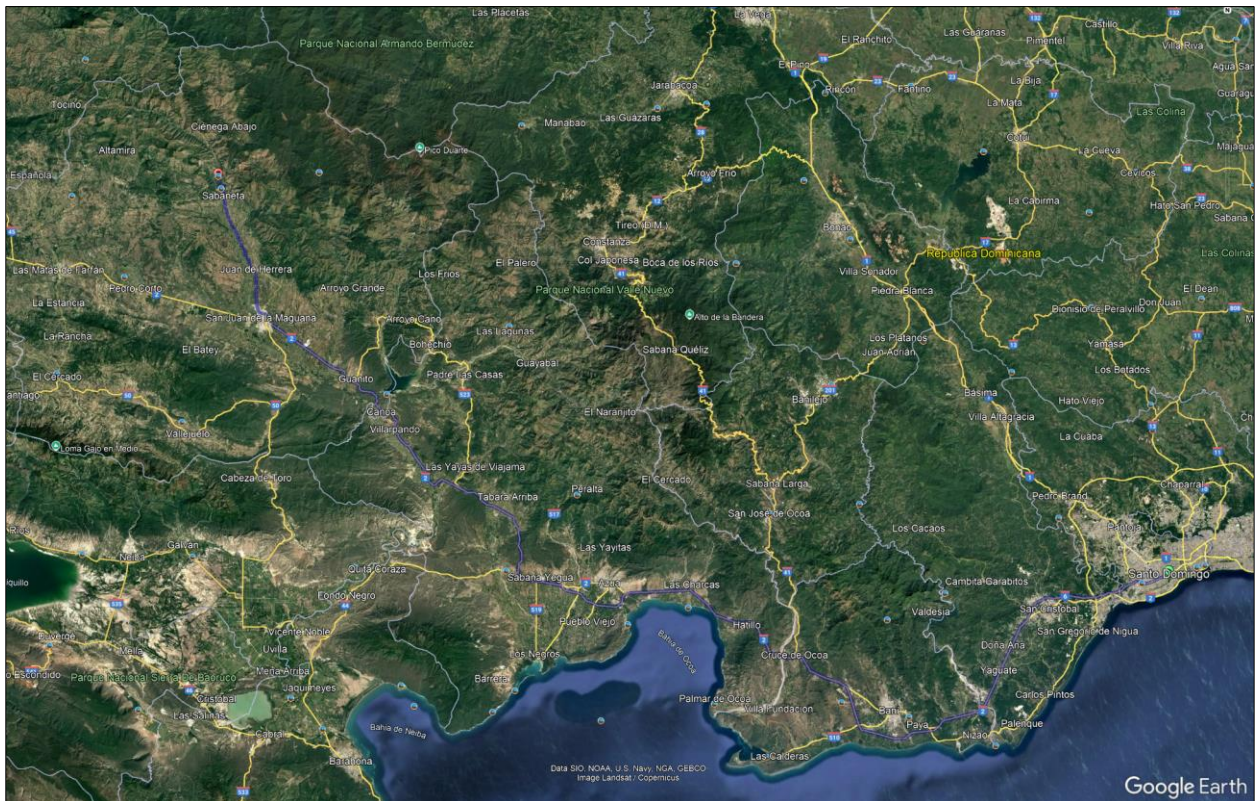


Figura N° 1. Localización del proyecto

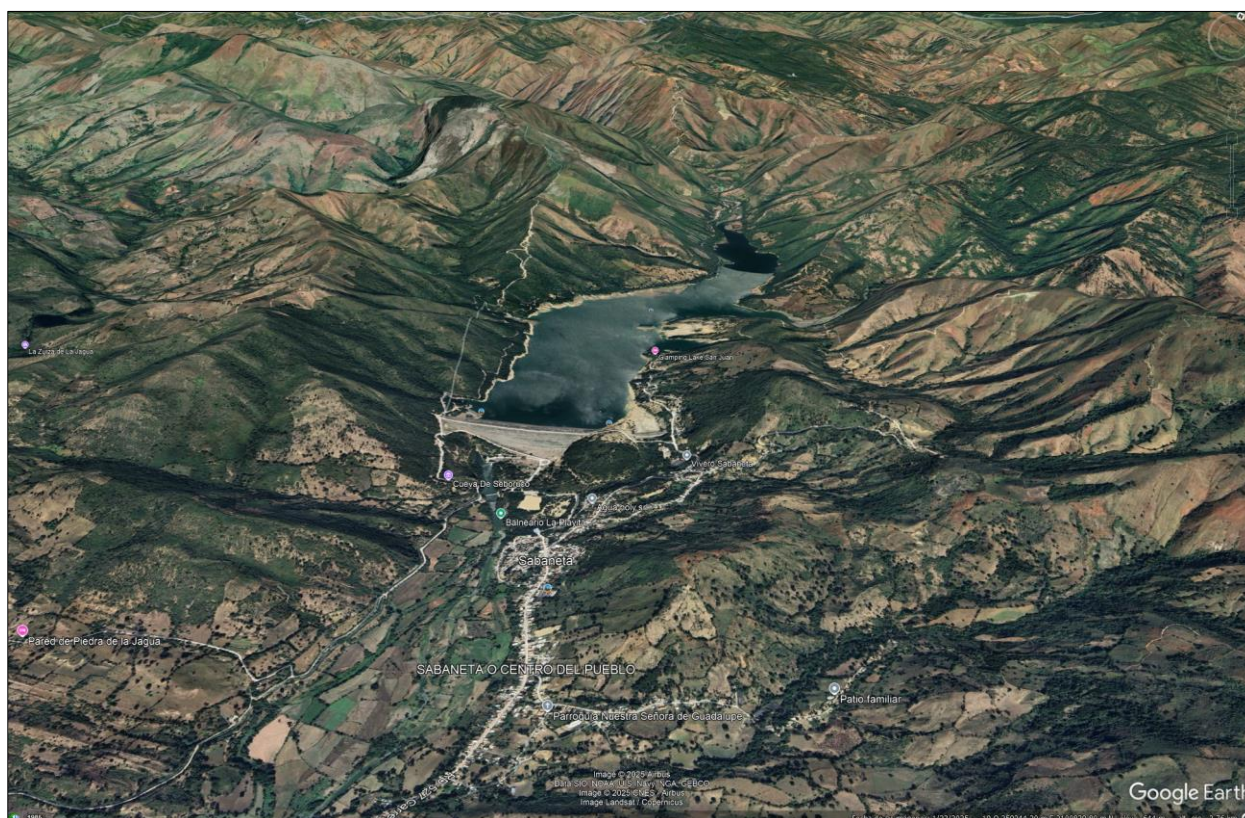


Figura N° 2. Vista aérea de la localización del proyecto

3.2 Características del embalse y de la cuenca

La cuenca hidrográfica del río Yaque del Sur se encuentra en la provincia Azua de Compostela, también conocida como Compostela de Azua, está bordeada por estribaciones de la cordillera Central, por los límites norte y este. En el suroeste, en los límites con las provincias Barahona y Baoruco, se encuentran las sierras Martín García y de Neiba. El principal río de la provincia es el Yaque del Sur; comprende al río San Juan y sus importantes afluentes: Mijo, Los Baos, Jínova, Yábano, Loro, Doña María, Maguana y Dajay. Yaque del Sur está constituido por tres ríos: Las Cuevas, río del Medio o Grande de Constanza, y el propio Yaque formado por los ríos Yaguesillo y Macutico (Blanco). El río Yaque del Sur nace en la cordillera Central y desemboca en la Bahía de Neiba, tiene una longitud de 200 km, mientras el río San Juan nace en la misma cordillera y sigue un curso de 100 km, hasta verter sus aguas en el propio Yaque del Sur, igualmente lo hace el río Los Baos.

El río Yaque del Sur recorre tres grandes regiones dominicanas: en su primer tramo es un río de montaña, hasta llegar al valle de San Juan, donde se le une el río de su mismo nombre, dando lugar a una fértil vega; más al sur se abre paso entre la sierra de Neiba y la de Martín García, escurriendo a la parte oriental de la depresión del lago Enriquillo, zona de complicado drenaje donde forma numerosos meandros hasta llegar a su desembocadura, aguas abajo de su última ciudad, Habanero.

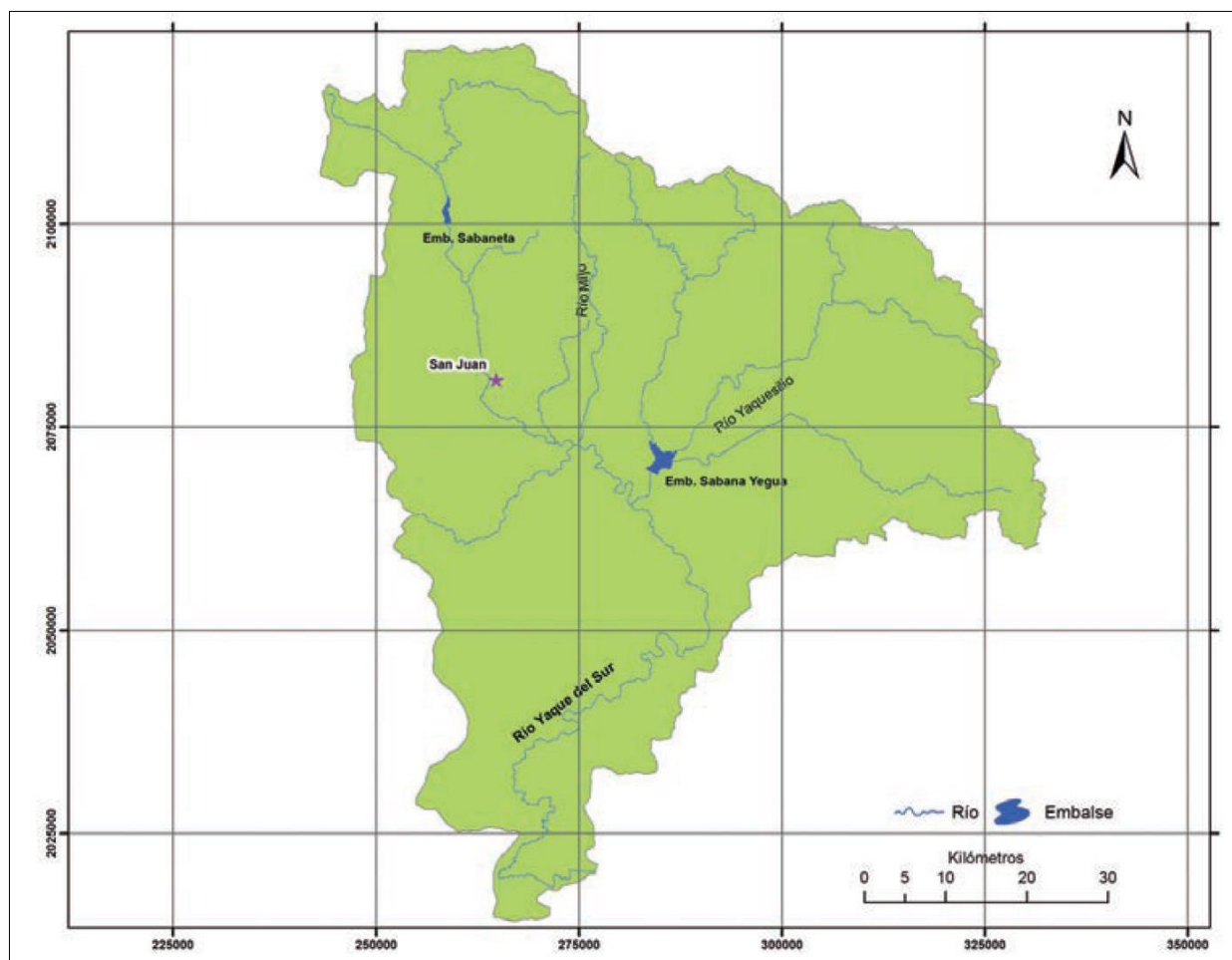


Figura N° 3. Cuenca Hidrográfica de Yaque del Sur

Los datos principales del embalse de Sabaneta son:

- Superficie de la cuenca: 464 km².
- Caudal anual medio: 8,13 m³/s.
- Cota al Nivel Máximo Normal (NMN): 644,00 msnm
- Cota al Nivel Máximo Extraordinario: 652,00 msnm
- Cota mínima de explotación: 612,00 msnm
- Superficie del embalse a NMN: 2,96 km²
- Capacidad del embalse (NMN): 63,18 Hm³
- Capacidad de embalse útil: 58,56 Hm³

Se adjunta a continuación la curva de embalse:

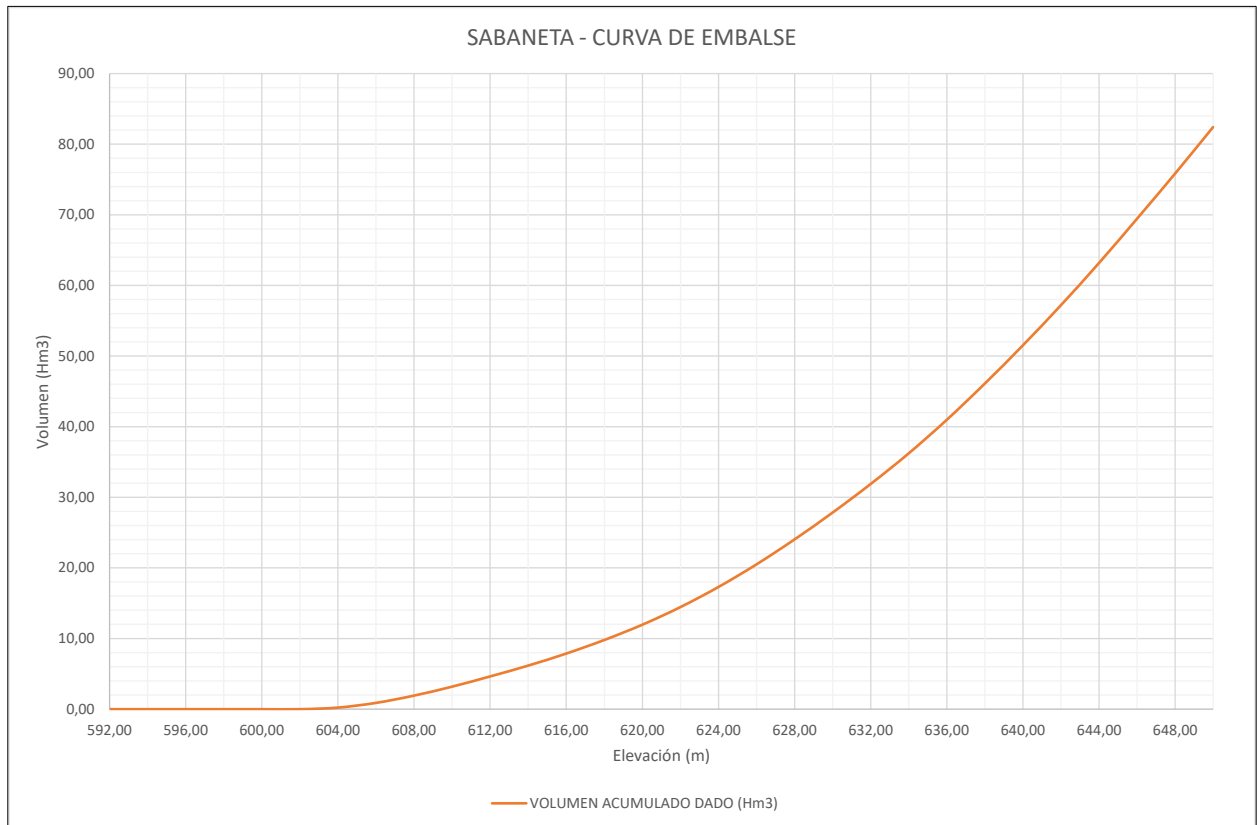


Figura N° 4. Curva de embalse del embalse de Sabaneta

3.3 Características de la Presa de Sabaneta

La presa de Sabaneta, inaugurada en 1981, se localiza en el río San Juan. Su uso principal es el riego para la agricultura, el control de inundaciones y la producción de energía eléctrica. La presa fue remodelada por la compañía Hermanos Yarull, antes del Huracán George, en 1998.

Se trata de una presa de tierra y enrocamiento con núcleo de arcilla, de planta recta, de 72 metros de altura sobre los cimientos y 800 metros de longitud total de coronación. La cota de coronación de la presa es la 656 msnm, y cuando el agua alcanza el Nivel Máximo Normal (en adelante, NMN) correspondiente a la cota 644 msnm, el embalse tiene un volumen de 63,18 hm³ y una superficie inundada de 2,96 km².



Figura N° 5. Sección tipo de la presa de Sabaneta



Figura N° 6. Vista desde aguas abajo de la presa de Sabaneta

Esta presa posee 2 vertederos: uno tipo morning glory ("boca de campana") de descarga libre, con la cresta en la cota 644 msnm, y un diámetro de 24 m. La capacidad varía de 95 m³/s, a la cota 645 hasta un valor máximo de 880 m³/s, a la cota 652 msnm. Este vertedero comienza a operar después que el embalse llega a su cota máxima de operación y desagua al río San Juan mediante un túnel y un canal de descarga, con capacidad máximo de descarga de 980 m³/s.

El otro vertedero de emergencia es un vertedero simple de descarga libre, con la cresta de hormigón armado, con una capacidad de descarga que varía desde 83 m³/s, en la cota 647,50 msnm a un caudal máximo de 4.392 m³/s, con el embalse en la cota 653,50 msnm.



Figura N° 7. Aliviadero tipo Morning Glory

La presa está dotada de dos desagües de fondo, con una capacidad máxima de 56,06 m³/s.

3.4 Características de la central hidroeléctrica existente

La presa de Sabaneta tiene una hidroeléctrica ubicada a pie de la presa, con una capacidad instalada de 6,35 MW. Desde la puesta en operación en 1981, hasta el año 2001, ha producido 499,06 GWh, con un promedio anual neto de 23,76 GWh.

La casa de máquinas consta de un edificio de dos niveles, donde se ubica una turbina de 6,353 MW de capacidad. El túnel de presión tiene una longitud de 115,25 m; diámetro 9 metros y caudal de diseño de 45 m³/s. La tubería de presión tiene una longitud de 433 m, una cota de entrada de 610,50 msnm con una caída de 26,28 m y un diámetro de 2,75 metros. El agua turbinada cae al río San Juan, donde es utilizada en el riego para agricultura a través del canal José Joaquín Puello, de 8 m³/s de capacidad, ubicado a unos 200 metros aguas abajo de la hidroeléctrica.

4 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN INICIAL

Para la realización del estudio, se ha analizado la información previa. Existen dos documentos de referencia:

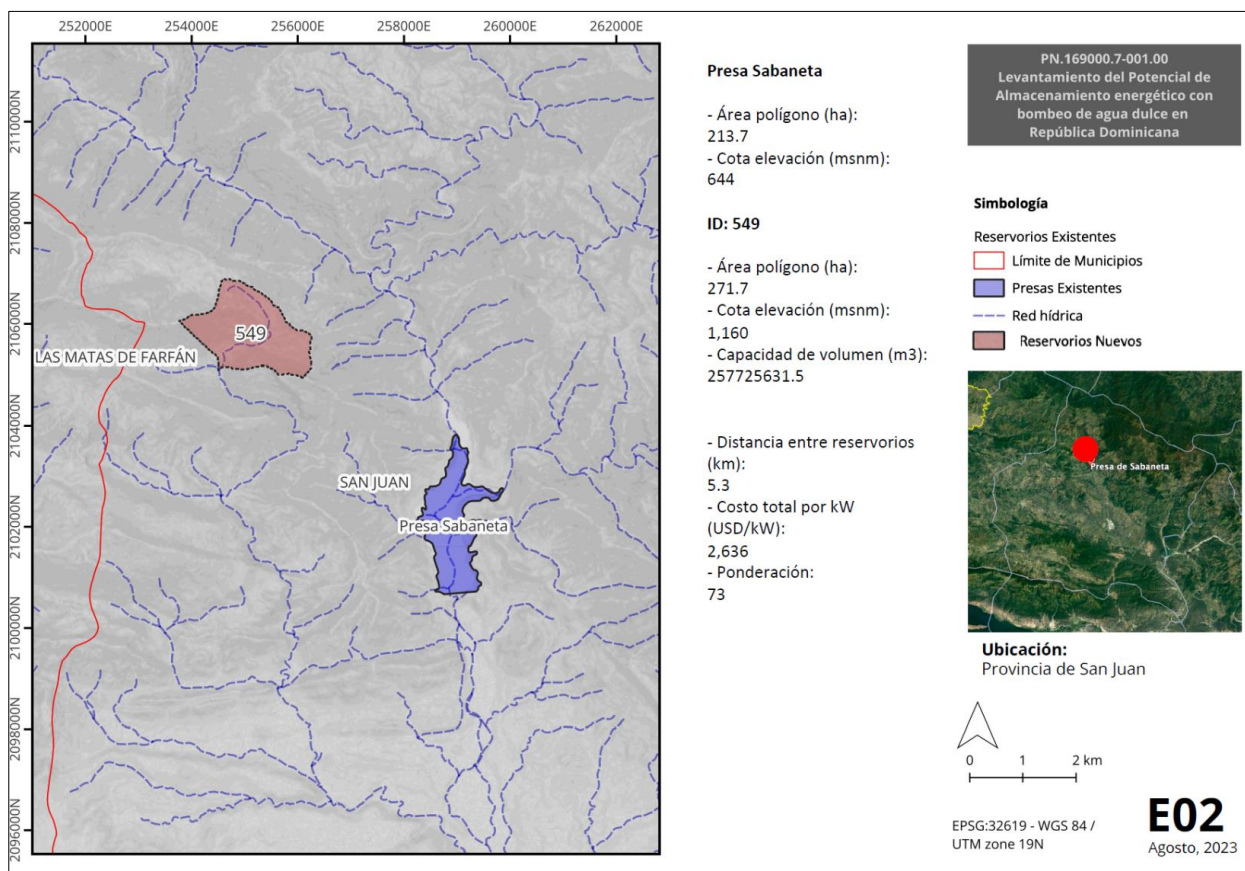
- Estudio del Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en República Dominicana, realizado por la consultora Universidad Católica de Chile.
- Dominican Republic Energy Masterplan Review, realizado por Mott MacDonald.

4.1 Estudio del Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en República Dominicana

Este estudio tiene el objetivo hacer un levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en toda la geografía de República Dominicana utilizando una metodología aplicada en Sistemas de Información Geográfica (SIG). La aplicación de la metodología diseñada permitió determinar el potencial de almacenamiento con bombeo de agua dulce incluyendo las distintas configuraciones de acuerdo con los embalses existentes según era el caso (por ejemplo, dos existentes, solo uno existente y un terreno detectado para construcción o dos terrenos detectados para construcción) y la identificación de nuevas áreas y potenciales.

Tras aplicar la metodología desarrollada sobre las capas de información disponible, se llega a un total de 3.848 sitios posibles conformados por reservorios nuevos para una central de hidrobombeo, mientras que para el caso de centrales existentes que pudieran vincularse a otro reservorio el número fue de 1.261 sitios. Tras aplicar el criterio de valor mínimo de ratio salto/distancia, estas opciones se reducen a 101 combinaciones para el caso de reservorios nuevos y 15 para el caso de reservorios asociables a centrales existentes 4.

A continuación, se extrae del estudio la información disponible referente al Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 2):



Nombre Central Existente	Sabaneta
ID Reservorio superior	549
Puntaje Ponderado Evaluación	73
Salto (m)	516
Distancia entre Reservorios (m)	5,389
Volumen Reservorio Superior (m³)	258 millones
Superficie Reservorio Superior (ha)	272
Volumen Presa (m³)	-
Superficie Presa (ha)	214
Energía disponible (GJ)*	2,244
Potencia central (MW)***	125
Horas Almacenamiento*	18
Costo por kW aproximado (\$/kW)**	2,403
Tipo de Turbina	Francis
Tipo de Central	IV
Imagen Satelital	∞

Figura N° 8. Hidrobombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 2). Fuente: Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua en República Dominicana

4.2 Dominican Republic Energy Masterplan Review.

El objetivo principal de esta asignación es evaluar las iniciativas de EGEHID, analizando la viabilidad técnica y económica de cada una de ellas. Esta revisión busca proporcionar una opinión informada sobre qué proyectos deben ser priorizados en términos de asignación de recursos y esfuerzos, y por supuesto, en alineación con las metas gubernamentales del sector energético.

Mott MacDonald ha realizado reconocimientos aéreos, revisado la información disponible y sostenido reuniones con EGEHID para discutir factores socioeconómicos que podrían influir en la viabilidad de los distintos proyectos de almacenamiento por bombeo. Asimismo, ha efectuado análisis preliminares para cuantificar el potencial de algunos de los sitios seleccionados y emitir una opinión sobre la conveniencia de evaluar su viabilidad, al menos hasta una etapa de Desarrollo que permita soportar las decisiones de preinversión.

En este sentido, para el Proyecto Acumulación por Hidro-bombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 2), expresa lo siguiente:

“Sabaneta 2, situado en la margen derecha del embalse, ofrece condiciones topográficas altamente favorables para el desarrollo de un proyecto compacto de almacenamiento por bombeo de alta capacidad. Las evaluaciones preliminares sugieren que este sitio podría soportar un proyecto de hasta 400 MW con 70 horas de almacenamiento a plena capacidad. Este proyecto requeriría un embalse superior de aproximadamente 20 millones de metros cúbicos y un cuerpo de presa de hasta 130 metros de altura”.

“Podría contemplarse un enfoque de desarrollo por fases, iniciando con una etapa destinada a almacenar energía durante aproximadamente 8 horas a 400 MW. Esta configuración requeriría un embalse superior de unos 2,5 millones de m³ y una presa de aproximadamente 60 metros de altura. La siguiente figura presenta un esquema conceptual de cómo podría ser el proyecto Sabaneta de 400 MW.”

“Sin embargo, es importante señalar que las unidades geológicas predominantes en la zona de Sabaneta 2 son calizas susceptibles a la formación de karst, lo que puede generar alta permeabilidad. Por ello, serían necesarias medidas significativas de impermeabilización para mitigar pérdidas de agua y asegurar una operación eficiente a largo plazo.”

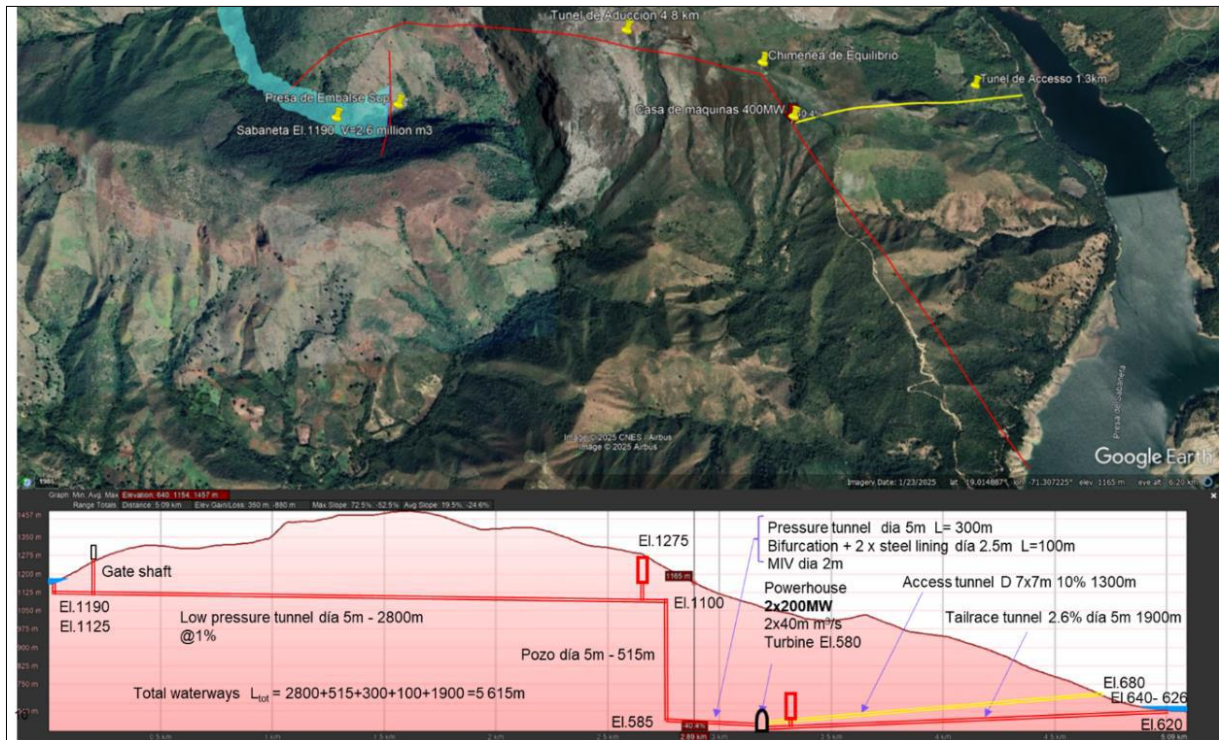


Figura N° 9. Propuesta de diseño conceptual para Hidrobombeo Sabaneta en lago existente (reservorio 2). Fuente: Dominican Republic Energy Masterplan Review

5 VISITA AL EMPLAZAMIENTO

La visita al emplazamiento tuvo lugar los días 8 y 9 de octubre de 2025. Además, se celebró una reunión que tuvo lugar el 10 de octubre de 2025 en la Oficina administrativa del EGEHID, en Santo Domingo, con el objetivo de comentar las impresiones de la visita al emplazamiento, presentar el avance de los trabajos y definir la solución a desarrollar en las siguientes fases.

El acta de la visita se puede consultar en el apéndice I adjunto al presente documento.

6 TOPOGRAFÍA

Para el estudio se ha empleado la cartografía vectorial por hojas topográficas a escala 1:25.000, facilitada por el Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional José Joaquín Hungría Morell, que utiliza el sistema de coordenadas proyectado EPSG:32619 WGS 84 / UTM zona 19N. A su vez se han empleado las orto imágenes por provincia a escala 1:25,000, facilitadas por el mismo Centro de Descargas.

En concreto, se han descargado, las hojas 5972-IV-A y 5973-III-B, con curvas de nivel cada 10 m de elevación, y la ortofoto de la provincia de San Juan en formato ".ecw". A partir de ellas, se ha construido el modelo digital del terreno. Se muestran unas imágenes ilustrativas:



Figura N° 10. Topografía empleada

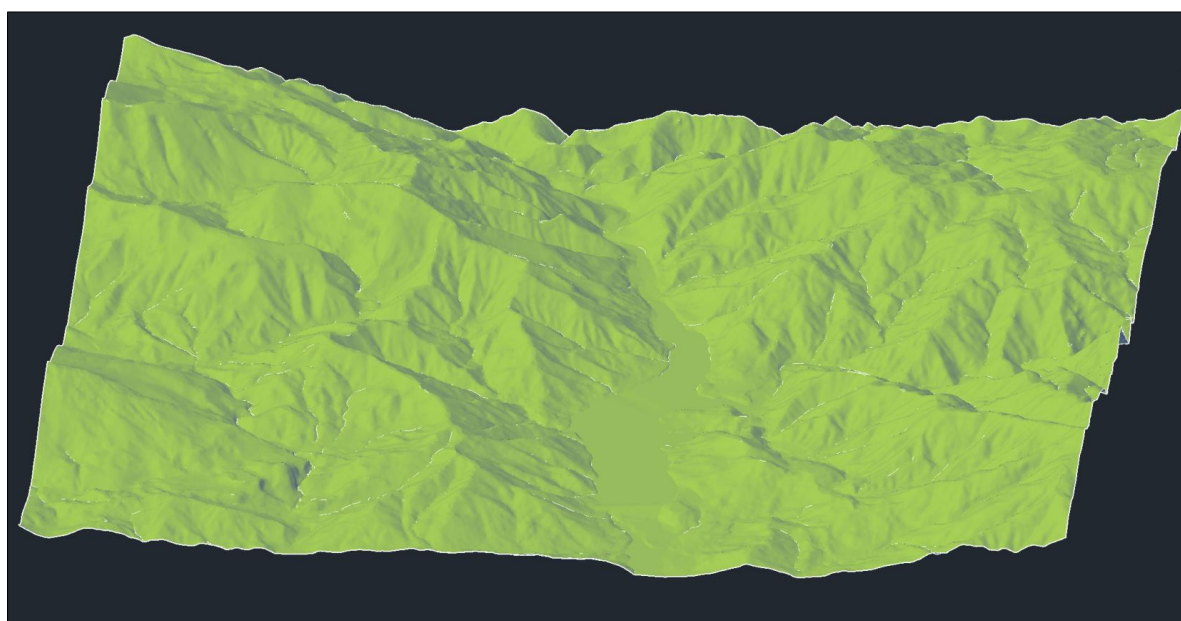


Figura N° 11. Modelo digital del terreno construido

7 CONTEXTO GEOLÓGICO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

La isla La Española junto con Cuba y Puerto Rico forman un arco isla que circunda la Placa del Caribe por el norte. Estos arcos se formaron en el Pacífico a partir del Jurásico Superior y se desplazaron hacia el Este, hasta su actual posición en el mar del Caribe. La subducción del Cretácico y Eoceno de la zona de la falla La Española produjo un importante magmatismo que da lugar por una parte a un nuevo arco volcánico (Formación Tireo) y numerosas intrusiones gabro-diorítico-tonalíticas. La colisión con la placa norteamericana se produce en el intervalo Eoceno medio-superior, iniciándose una tectónica de desgarre. El margen meridional de la Isla de la Española y Puerto Rico ha pasado desde comportarse como una trasera de arco isla a un margen activo con subducción incipiente de la corteza oceánica.

En términos generales la geología de la isla de República Dominicana está controlada por tres factores principales:

- En primer lugar por el carácter oceánico de la isla, al menos durante el mesozoico, asentada desde el Jurásico hasta el Paleoceno, sobre una zona muy activa de la corteza oceánica, sometida a procesos de subducción, provoca por un lado la presencia de un vulcanismo de arco de isla, con diversos episodios eruptivos y la consiguiente presencia de materiales volcanosedimentarios, y por otro la abundancia de rocas ígneas intrusivas en las series volcánicas y volcanosedimentarias de las Formaciones geológicas Duarte y Tireo. La propia naturaleza de las rocas extrusivas, unida a la escasa anchura de las plataformas da lugar a frecuentes y rápidos cambios de facies.
- En segundo lugar, la posición de la isla en un área de clima tropical es responsable de la alta productividad biológica de las aguas circundantes, posibilitando en las plataformas someras la Formación de Calizas Arrecifales y la acumulación en las aguas más profundas de potentes series de calizas pelágicas o hemipelágicas. Este mismo factor climático es igualmente responsable de las altas tasas de meteorización que van a favorecer la acumulación de grandes depósitos de materiales detríticos.
- En tercer lugar, la intensa actividad tectónica, principalmente de desgarre transpresivo, que ha afectado a la isla desde su formación, y de forma más evidente desde el Paleoceno, va a dar lugar por una parte a una elevada tasa de denudación y por otra a la formación de cuencas profundas y compartimentadas, donde podrán acumularse potentes series sedimentarias. Esta intensa actividad tectónica dará lugar asimismo a la presencia de frecuentes depósitos sintectónicos y a la yuxtaposición en el espacio de materiales originalmente depositados a distancias considerables.

La repartición espacial de este conjunto de materiales es muy heterogénea, pudiendo diferenciarse, dentro del área abarcada por el proyecto, una serie de dominios tectosedimentarios con características diferenciadas. La naturaleza de estos dominios es desigual, ya que mientras unos representan terrenos alóctonos emplazados a favor de grandes fallas de desgarre, otros corresponden a diferenciaciones menores dentro de un mismo terreno y otros corresponden a materiales de cobertera posteriores a las principales

etapas de deformación.

El proyecto se ubica sobre las Hojas geológicas de Pedro Corto (5972 IV) y de Arroyo Limón (5973 III), en el ámbito de la de la parte central de la República Dominicana en el lado sur del macizo Cordillera Central, limitando con el Valle de San Juan.

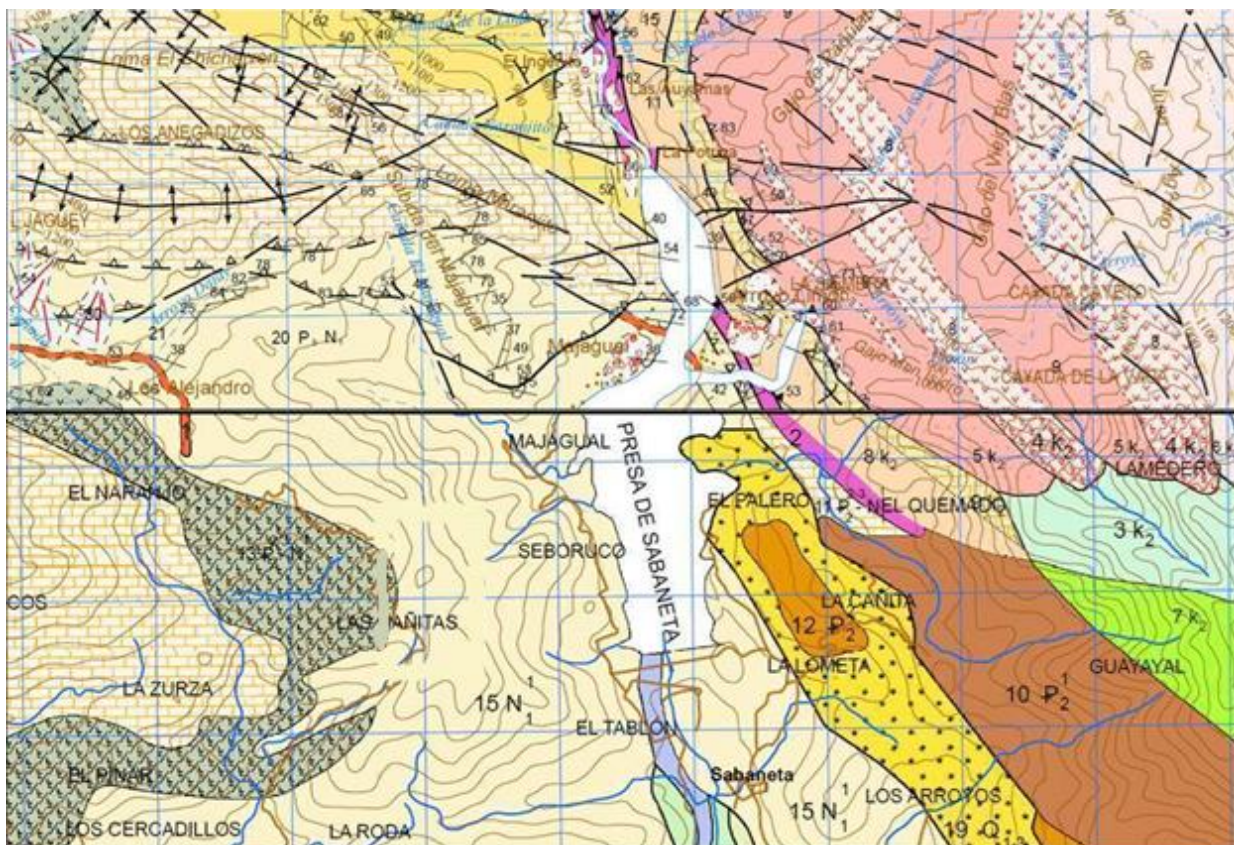


Figura N° 12. Hojas geológicas de Pedro Corto (5972 IV) y de Arroyo Limón (5973 III)

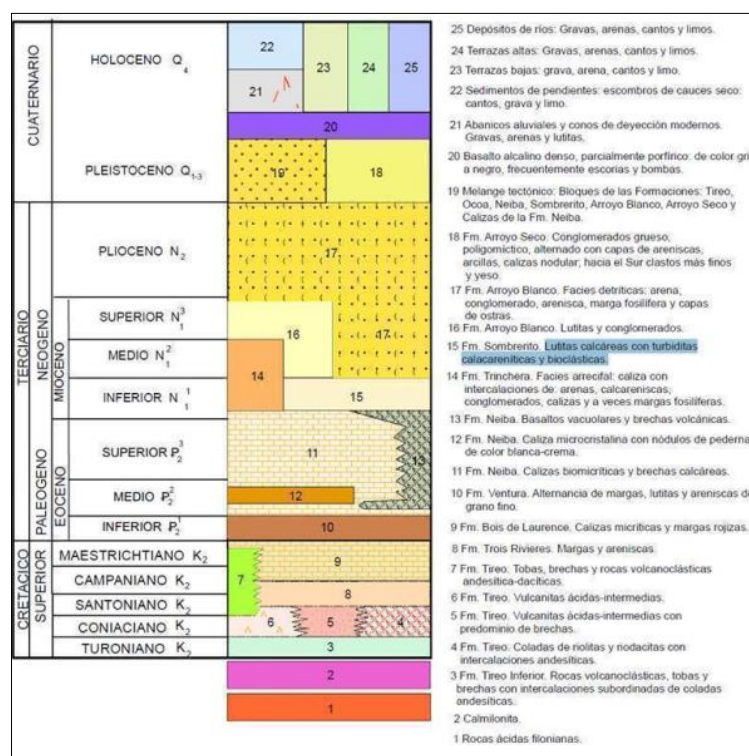


Figura N° 13. Leyenda Hojas geológicas de Pedro Corto (5972 IV) y de Arroyo Limón (5973 III)

Las zonas de estudio se focalizan sobre la margen derecha del embalse de Sabaneta, formadas principalmente por las siguientes formaciones:

- Formación “Sombrerito”, formado por lutitas calcáreas con turbiditas calcareníticas y bioclásticas (15),
- Formación “Neiba”, formada por calizas biomicríticas y brechas calcáreas (11) y Basaltos vacuolares y brechas volcánicas (13).

7.1 Formación Sombrerito

En el valle de San Juan y el extremo oriental de la Sierra de Catanamatías, la Formación “Sombrerito” está compuesta fundamentalmente por lutitas calcáreas entre las que se intercalan capas de areniscas calcáreas, calizas arenosas y calizas bioclásticas con características típicamente turbidíticas. La potencia de las capas calcareníticas oscila por lo general entre los 20 y los 80 cm, y suelen presentar bases netas o erosivas, a veces con “flute cast”. El tamaño de grano predominante es de arena media que hacia el techo va pasando a arena fina y muy fina, si bien en la base de algunas capas puede ser microconglomerático. La parte basal de las secuencias suele estar desorganizada, pasando a tener hacia el techo laminación paralela, frecuentemente con una lineación muy marcada. Raramente se pueden observar “ripples” y en algunos casos hay laminaciones convolutas. Estas secuencias se integran en ciclos estratocrecientes y grandodecipientes propios de un ambiente de lóbulos deposicionales turbidíticos. En otros puntos la presencia de alternancia de capas areniscosas potentes con niveles potentes lutíticos e

intercalaciones de facies caóticas con “slumps” indica un medio de transición canal-lóbulo. En algunos puntos se intercalan en la serie megacapas con potencias de hasta 35 m, formadas por depósitos de “debris-flow” con bloques de margas y calizas que hacia techo pasan a areniscas masivas con gradación positiva. La bioturbación figurativa es muy frecuente en la base de las capas habiéndose podido identificar entre otros icnofósiles Chondrites, Paleoduction, Zoophycos y Thaphrhelminthopsis.

En el extremo oriental de la Sierra de Catanamatías, en el sector de Los Placeres-Los Alejandros ,la Formación se apoya directamente sobre los niveles volcánicos situados atecho a de la Formación Neiba. Los primeros 70 m de serie están constituidos por una alternancia de lutitas calcáreas y calcarenitas entre las que se intercalan capas de hasta 10 m de potencia de brechas calcáreas con cantos de calizas coralinas y de algas calcáreas a los que siguen unos 130 m de lutitas con intercalaciones de calizas y calcarenitas grainstone rudstone con abundantes fragmentos de corales y fauna marina somera, presentando gradaciones tanto negativas como positivas. Por encima hay unos 25 m de materiales vulcanosedimentarios muy alterados con brechas y lápilis cuya composición original probablemente fue de tipo básico. Siguen en la serie unos 150 m de lutitas calcáreas con algunas capas lenticulares de Brechas calcáreas y olistolitos de calizas, de aspecto similar a la formación Neiba, que alcanzan tamaños de hasta 30 m. Estos tramos basales de la serie representan una facies de talud, próxima a una plataforma carbonatada. Por encima la serie tiene las características de la facies turbidítica que se han descrito anteriormente.

En la parte sur del borde occidental de la hoja, en la Sierra de Catanamatías hay un reducido afloramiento de materiales de la Formación Sombrerito que es la terminación oriental de un afloramiento más amplio en la Hoja de Bánica. Aquí la Formación Sombrerito se apoya discordantemente sobre la Formación Neiba y sobre la Unidad de Catanamatías como puede apreciarse en los cortes geológicos. Esta facies, que en la hoja de Bánica pasa lateralmente a una unidad de conglomerados y calizas con discordancias progresivas, está representada por margas y lutitas calcáreas entre las que se intercalan capas de areniscas calcáreas y algunos conglomerados. Las areniscas calcáreas de grano fino y medio forman por lo general intercalaciones tabulares de unos pocos centímetros. Los conglomerados y areniscas de grano grueso forman cuerpos lenticulares con bases canalizadas y gradación generalmente positiva, que alcanzan potencias de decimétricas a métricas. Hacia el techo de los cuerpos pueden aparecer estratificaciones cruzadas de bajo ángulo y laminaciones paralelas.

7.2 Formación Neiba

La serie está constituida principalmente por calizas micríticas de tonos grises claros en fractura fresca y blanquecinas en superficie. Estas calizas presentan un aspecto tableado presentándose por lo general en bancos de potencia decimétrica con estratificación planar y texturas “wackestone-packestone” con abundantes foraminíferos planctónicos. Entre estas calizas micríticas se intercalan ocasionalmente bancos de calizas “grainstone-rudstone” con potencias por lo general entre 2 y 3 m, si bien en algunos casos pueden alcanzar los 5 m y en otros apenas 60 cm. Estos bancos presentan una neta base erosiva y una muy clara gradación positiva. En las secuencias más completas están constituidos en su base por cali-

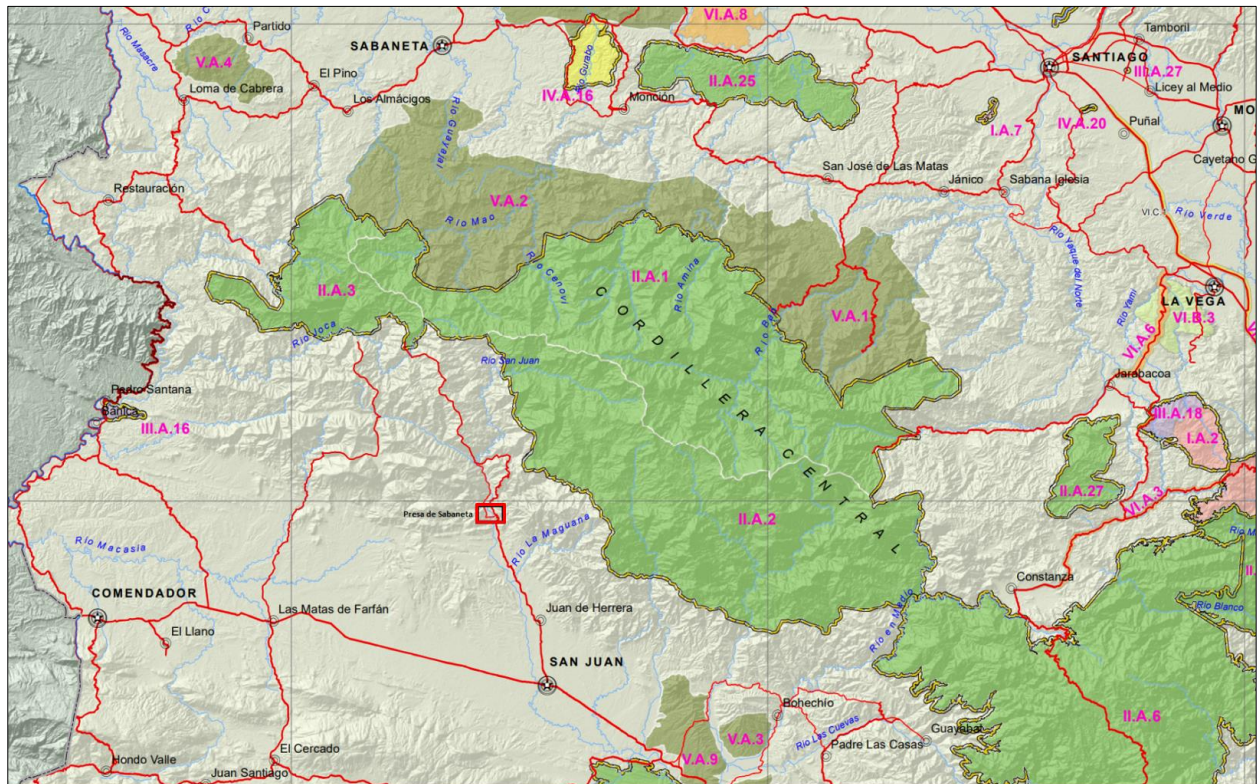
zas brechoides, de intraclastos de caliza micrítica, que pasan a techo a un “rudstone” de macroforaminíferos bentónicos, de tamaño decreciente hacia techo, donde pasa a ser progresivamente “grainstone” de grano fino y terminando con calizas “packstonewackestone”. En los sectores situados más al norte los macroforaminíferos están acompañados por abundantes fragmentos de algas calcáreas. El espaciado entre estos bancos de “grainstone” es bastante irregular, siendo por lo general, en la mayor parte de la sierra de más de 50 m., pero en el sector situado más al Este, en la sección del arroyo de Tocino, estas intercalaciones son más frecuentes, y se organizan junto con las calizas micríticas en secuencias de potencias métricas a decamétricas. En ambos tipos de calizas a lo largo de toda la sierra se presentan esporádicamente silicificaciones y nódulos de silex de origen diagenético probablemente formados a partir de disolución de espículas de esponjas.

En extremo Este del área de afloramiento, próximo al río San Pedro, las calizas micríticas presentan algunos granos de cuarzo de tamaño arena fina-media, que en algunos niveles pueden llegar a representar cerca del 20 por ciento de la roca, indicando probablemente un cambio de facies a los materiales siliciclásticos coetáneos de la Formación El Número.

Intercalados a diversas alturas dentro de la serie se han identificado y diferenciado en la cartografía una serie de materiales vulcanosedimentarios compuestos por coladas de lavas, “pillow” lavas y brechas vulcanosedimentarias que en general se presentan muy alteradas pudiendo alcanzar potencias de hasta 300 m. Las lavas se presentan en los afloramientos como masas de color marrón rojizo con abundantes vacuolas rellenas por zeolitas y conservando en ocasiones texturas fluidales, mientras que las brechas, con una alteración más profunda, suelen presentar tonos verdosos y ocasionalmente violáceos. En lámina delgada las lavas, que se pueden clasificar como basaltos plagioclásicos, presenta una textura porfídica muy vesicular con texturas fluidales definiendo un flujo magmático planar. Los fenocristales, que en la mayor parte de los casos se encuentran totalmente reemplazados por agregados de cuarzo, albita y pumpellita, son prismas de plagioclasa en la única muestra fresca que se ha podido estudiar. La mesotasia está formada por un agregado de microfenoblastos de plagioclasa, los cuales definen una fluidalidad planar, además de además de algún ferromagnesiano redondeado y abundantes agregados de opacos. Las vacuolas están rellenas por carbonatos y zeolitas. En las proximidades de estas intercalaciones vulcanoclásticas, lateralmente a ellas, las calizas micríticas se enriquecen en arcillas llegando en algún caso a pasar a margas.

8 ANÁLISIS MEDIO AMBIENTAL

Para el estudio, se ha comprobado que la ubicación del emplazamiento se encuentra libre de áreas protegidas. Se ha empleado para ello el mapa facilitado por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) del Gobierno de República Dominicana, tal como se observa en la siguiente figura:



LEYENDA					
I. ÁREAS DE PROTECCIÓN ESTRICTA	II. PARQUES NACIONALES	III. MONUMENTOS NATURALES	IV. ÁREAS DE MANEJO DE HABITAT/ESPECIES	V. RESERVAS NATURALES	VI. PAISAJES PROTEGIDOS
A. Reserva Científica	Parque Nacional	Monumento Natural	Refugio de Vida Silvestre	A. Reserva Forestal	A. Via Panorámica
I.A.1. Villa Elisa I.A.2. Ébano Verde I.A.3. Loma de Quita Espuela I.A.4. Loma Barbacoa I.A.5. Loma Guaconejo I.A.6. Las Neblinas I.A.7. Dicayagua I.A.8. La Salcedoa	II.A.1. Armando Bermúdez II.A.2. José del Carmen Ramírez II.A.3. Nalga de Maco II.A.4. Montaña La Humedadora II.A.5. Lago Enriqueillo e Isla Cabritos II.A.6. Valle Nuevo II.A.7. Sierra Martín García II.A.8. Sierra de Bahoruco II.A.9. Cabo Cabrón II.A.10. Sierra de Neiba II.A.11. Los Haitises II.A.12. El Morro II.A.13. Cotubanamá II.A.14. Jaragua II.A.15. Manglares de Estero Balsa II.A.16. Manglares del Bajo Yuna II.A.17. Humedales del Ozama II.A.18. La Hispaniola II.A.19. Saltos de la Jaldá II.A.20. Máximo Gómez II.A.21. La Gran Sabana II.A.22. Anacaona II.A.23. Luis Quin II.A.24. Aniana Vargas II.A.25. Picky Lora II.A.26. Francisco Alberto Caamaño Deñó II.A.27. Baiguate II.A.28. Punta Espada II.A.29. Loma Los Siete Picos II.A.30. Hoyo del Pino	III.A.1. Cabo Francés Viejo III.A.2. Salto El Limón III.A.3. Las Dunas de las Calderas III.A.4. Las Caobas III.A.5. Isla Catalina III.A.6. Lagunas Cabarete y Goleta III.A.7. Loma Isabel de Torres III.A.8. Pico Diego de Ocampo III.A.9. Río Cumayasa y Cuevas de las Maravillas III.A.10. Salto de Damajagua III.A.11. Hoyo Claro III.A.12. Loma Altigracia o Loma la Enea III.A.13. Cabo Samaná III.A.14. Bosque Húmedo de Río San Juan III.A.15. Reserva Antropológica Cuevas de Borbón o Pomier III.A.16. Cerro de San Francisco III.A.17. Los Cacheos III.A.18. Salto de Jimenoa III.A.19. Saltos de Jima III.A.20. El Saltadero III.A.21. Salto de Socoa III.A.22. Saltos de la Tinaja III.A.23. Las Marias III.A.24. Laguna Gri-Gri III.A.25. Manantiales Las Barías III.A.26. Salto Grande III.A.27. La Ceiba III.A.28. Punta Bayahibe III.A.29. Don Rafael Herrera Cabral III.A.30. Loma del Flaco, José Francisco Peña Gómez III.A.31. Río Partido	IV.A.1. Río Chacuey IV.A.2. Lagunas Redonda y Limón IV.A.3. Bahía de Luperón IV.A.4. Manglares de Puerto Viejo IV.A.5. Cayos Siete Hermanos IV.A.6. Laguna Saladilla IV.A.7. Humedales del Bajo Yaque del Sur IV.A.8. Laguna Cabral o Rincón IV.A.9. La Gran Laguna o Peruchó IV.A.10. Manglar de la Jina IV.A.11. Lagunas de Bávaro y El Caletón IV.A.12. Río Soco IV.A.13. Ría Maimón IV.A.14. Laguna Mallén IV.A.15. Río Higuamo IV.A.16. El Cañón del Río Gurabo IV.A.17. Gran Estero IV.A.18. Río Dulce IV.A.19. Laguna de San José IV.A.20. Humedales de Laguna Prieta	V.A.1. Alto Bao V.A.2. Alto Mao V.A.3. Arroyo Cano V.A.4. Cerros de Chacuey V.A.5. Loma Novillero V.A.6. Cabeza de Toro V.A.7. Loma El 20 V.A.8. Villarpando V.A.9. Guanito V.A.10. Las Matas V.A.11. Cayuco V.A.12. Hatillo V.A.13. Cerro de Bocanigua V.A.14. Barrero V.A.15. Río Cana	VI.A.1. Mirador del Atlántico VI.A.2. Mirador del Paraíso VI.A.3. Carretera El Abanico-Constanza VI.A.4. Carretera Cabral-Polo VI.A.5. Carretera Santiago-La Cumbre-Puerto Plata VI.A.6. Carretera Bayacanes-Jarabacoa VI.A.7. Costa Azul VI.A.8. Entrada de Mao VI.A.9. Carretera Nagua-Sánchez VI.A.10. Samaná - Boulevard del Atlántico
B. Santuario de Mamíferos Marinos					B. Área Nacional de Recreación
I.B.1. Bancos de La Plata y La Navidad I.B.2. Estero Hondo					VI.B.1. Cabo Rojo - Bahía de las Águilas VI.B.1.1. Playa de Cabo Rojo - Pedernales VI.B.1.2. Bahía de las Águilas VI.B.1.3. Playa Larga VI.B.1.4. Playa Blanca VI.B.2. Guaragua - Punta Caltuano VI.B.3. Guaigüí VI.B.4. Boca de Nigua
C. Reserva Biológica	B. Parque Nacional Submarino	B. Refugio de Vida Silvestre	B. Santuario Mamífero Marino		C. Corredor Ecológico
I.C.1. Loma Charco Azul I.C.2. Sierra Prieta	II.B.1. Monte Cristi II.B.2. La Caleta	III.B.1. Padre Miguel Domingo Fuerte III.B.2. Cueva de Los Tres Ojos de Santo Domingo	IV.B.1. Santuario Marino del Norte IV.B.2. Santuario Arrecifes del Sureste IV.B.3. Santuario Arrecifes del Suroeste		VI.C.1. Autopista Duarte VI.C.2. Autopista Juan Bosch VI.C.3. Autopista 6 de Noviembre

Figura N° 14. Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Gobierno de República Dominicana

9 ANÁLISIS DATOS HIDROLÓGICOS

Se ha analizado la información hidrológica disponible de manera preliminar. Por una parte, el registro de niveles histórico de embalse y por otra los datos forométricos de aportación al embalse de Sabaneta. La serie de datos abarca 16 años completos, entre 2009 y 2024.

9.1 Registro de niveles histórico de embalse

Se ha ploteado el registro de niveles de embalse de la serie de datos diarios entre 2009 y 2024. En la gráfica adjunta, se observa de forma clara los dos periodos estacionales correspondientes a la época de lluvias y a la época seca.

El nivel máximo registrado alcanza la cota 644,71 msnm y el mínimo la cota 621,80 msnm. El promedio está en torno a la cota 635,67 msnm.

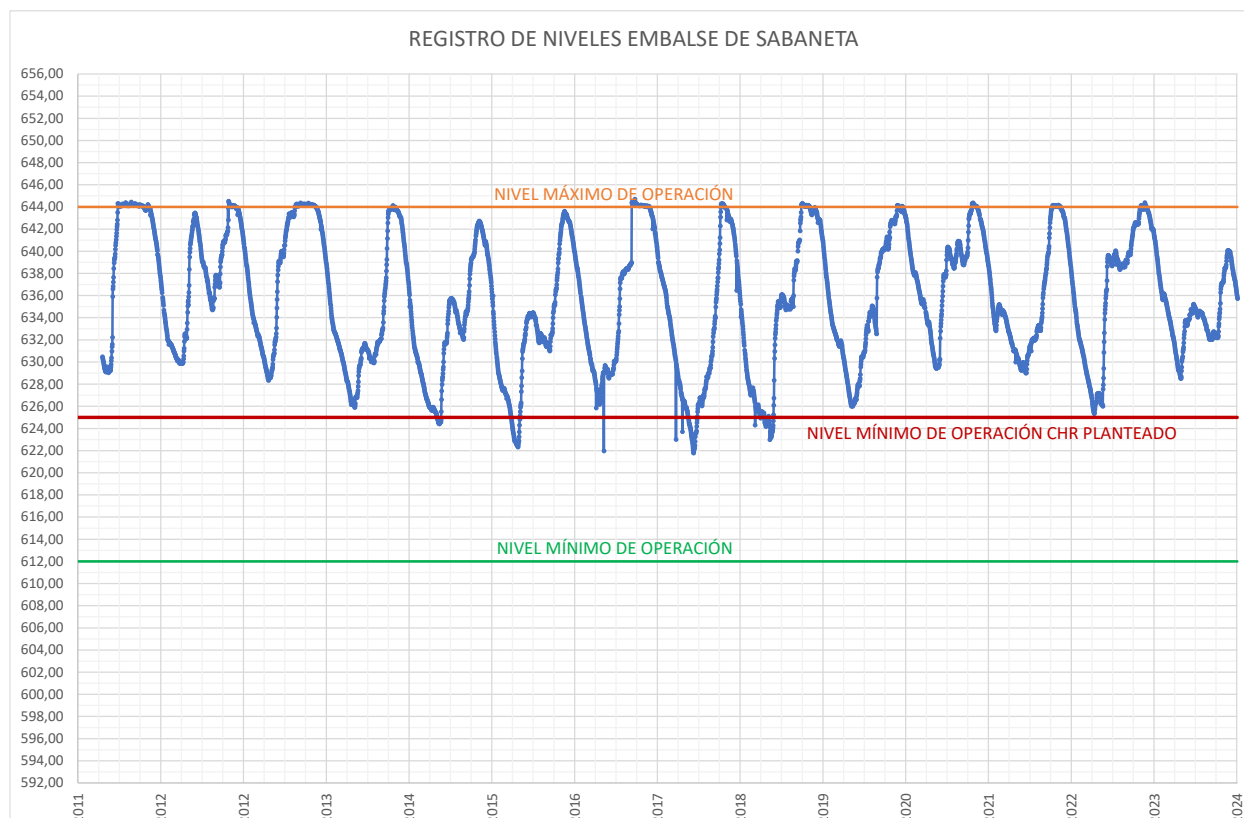


Figura N° 15. Registro de niveles del embalse de Sabaneta

En la gráfica anterior, se muestran también el nivel mínimo y máximo de operación del embalse.

Según la gráfica ploteada, y con el objetivo de maximizar las horas de funcionamiento del hidrobombeo a lo largo de todo el año, se ha decidido disponer, al menos de forma preliminar para este estudio, el nivel mínimo de operación del hidrobombeo en el embalse de Sabaneta (que actúa como depósito inferior) a la cota 625 msnm, tal como se muestra en la gráfica anterior en línea de color rojo. El nivel máximo de

operación coincide con el del embalse a la cota 644 msnm.

Entre ambas cotas, se dispone de un volumen de 44 hm³, muy superior al volumen del depósito superior del hidrobombeo, que está entorno a los 3 hm³. Por ejemplo, operando desde el nivel máximo menos el volumen trasegado alcanzamos la cota 643 msnm, es decir 1 m. Y por contrario, operando desde el nivel mínimo más el volumen trasegado alcanzamos la cota 626,75 msnm, es decir 1,75 m.

9.2 Datos forométricos de aportación al embalse

Se han obtenido los valores de caudales medios mensuales de aportación al embalse de la serie de datos diarios entre 2009 y 2024. A partir de los mismos, se han elaborado una serie de gráficas que muestran las aportaciones y caudales medios anuales, las aportaciones y caudales medios de cada mes, y los percentiles de los caudales medios mensuales de la serie de datos (esto es, los caudales con una probabilidad determinada (90%, 80%, etc.) de ser superados).

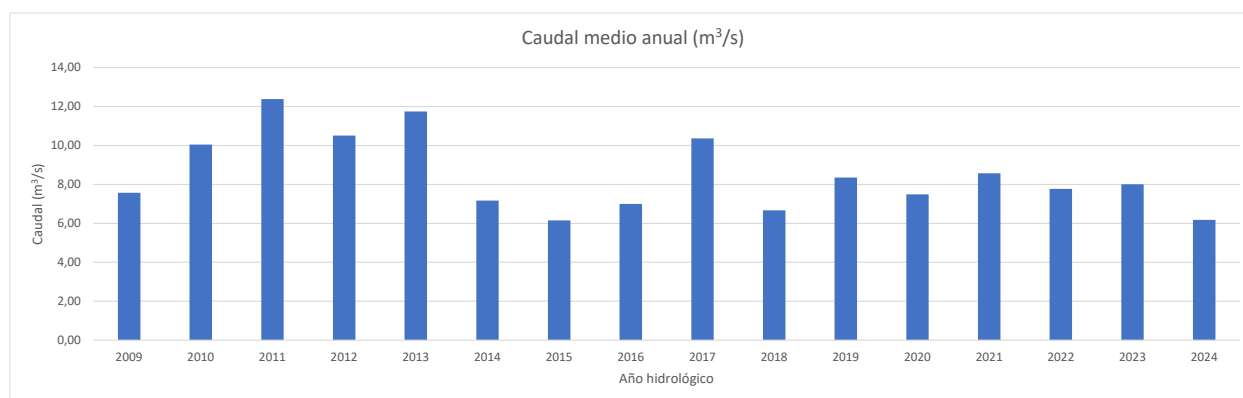


Figura N° 16. Caudales anuales medios del embalse de Sabaneta

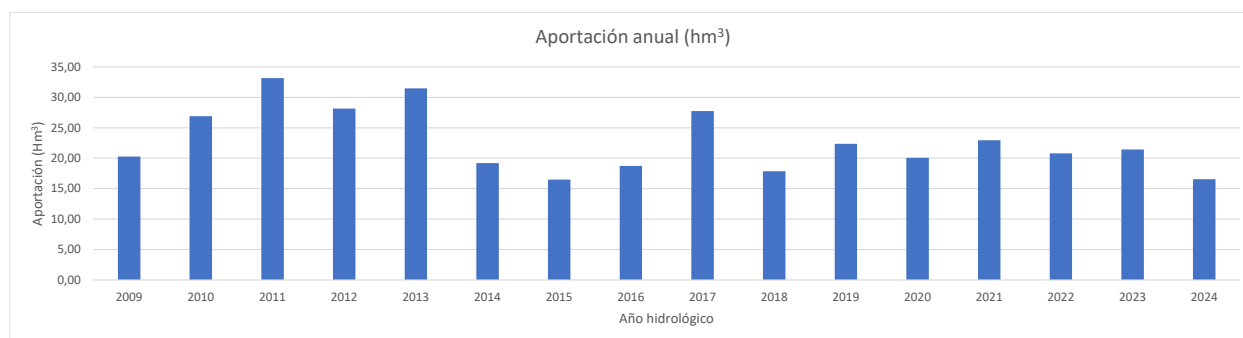


Figura N° 17. Aportaciones anuales medias del embalse de Sabaneta

Se observa que la aportación mínima anual está por encima de los 15 hm³, valor muy superior al volumen del depósito superior del hidrobombeo, que está entorno a los 3 hm³, y que será necesario bombear al mismo en el primer llenado. Posteriormente, será necesario únicamente reponer las pérdidas por evapotranspiración y/o fugas.

La aportación media anual es de 22,76 Hm³, correspondiente a un caudal medio de 8,50 m³/s.

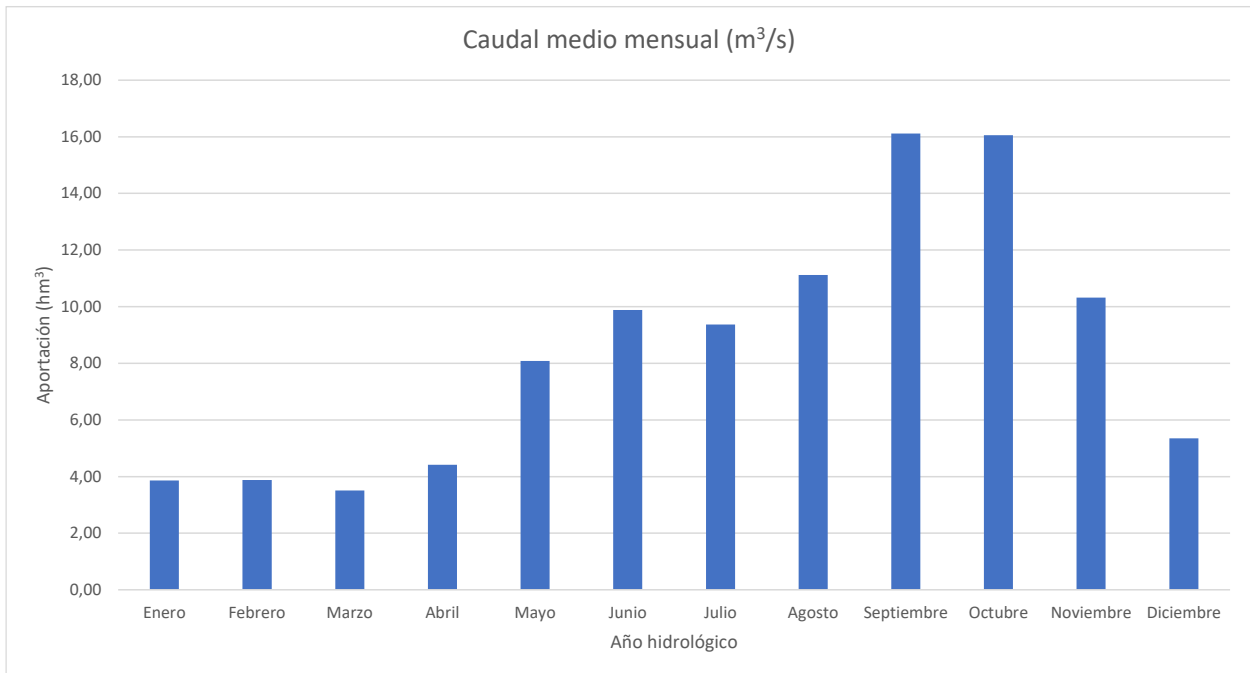


Figura N° 18. Caudales medios de cada mes del embalse de Sabaneta

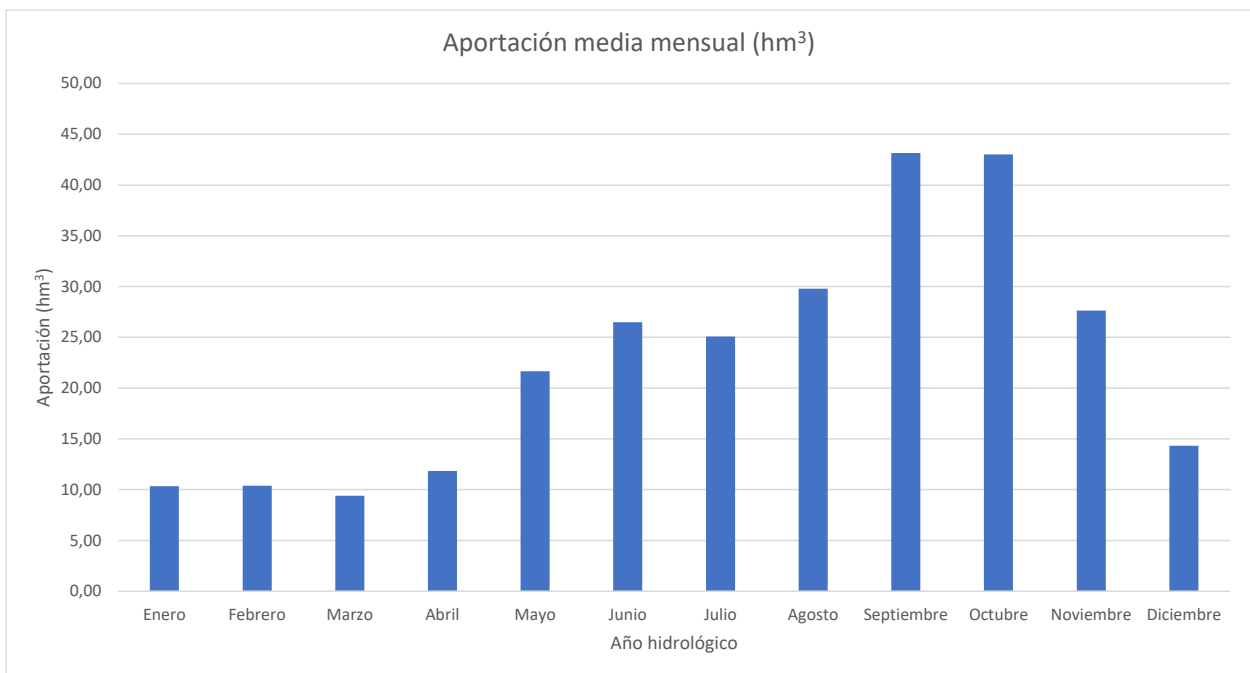


Figura N° 19. Aportaciones medias de cada mes del embalse de Sabaneta

Se observa el régimen estacional de las aportaciones, congruente con el registro de niveles, que muestra que durante la época seca se dispone de una aportación mínima mensual de 10 Hm³ y una máxima de 45 Hm³. Por lo que se podría aprovechar los meses de septiembre y octubre para efectuar el primer llenado del embalse.

En ausencia de un estudio de avenidas, se han analizado los caudales ordinarios. En la siguiente figura se representan los caudales de entrada al embalse en función de su probabilidad de ser superados:

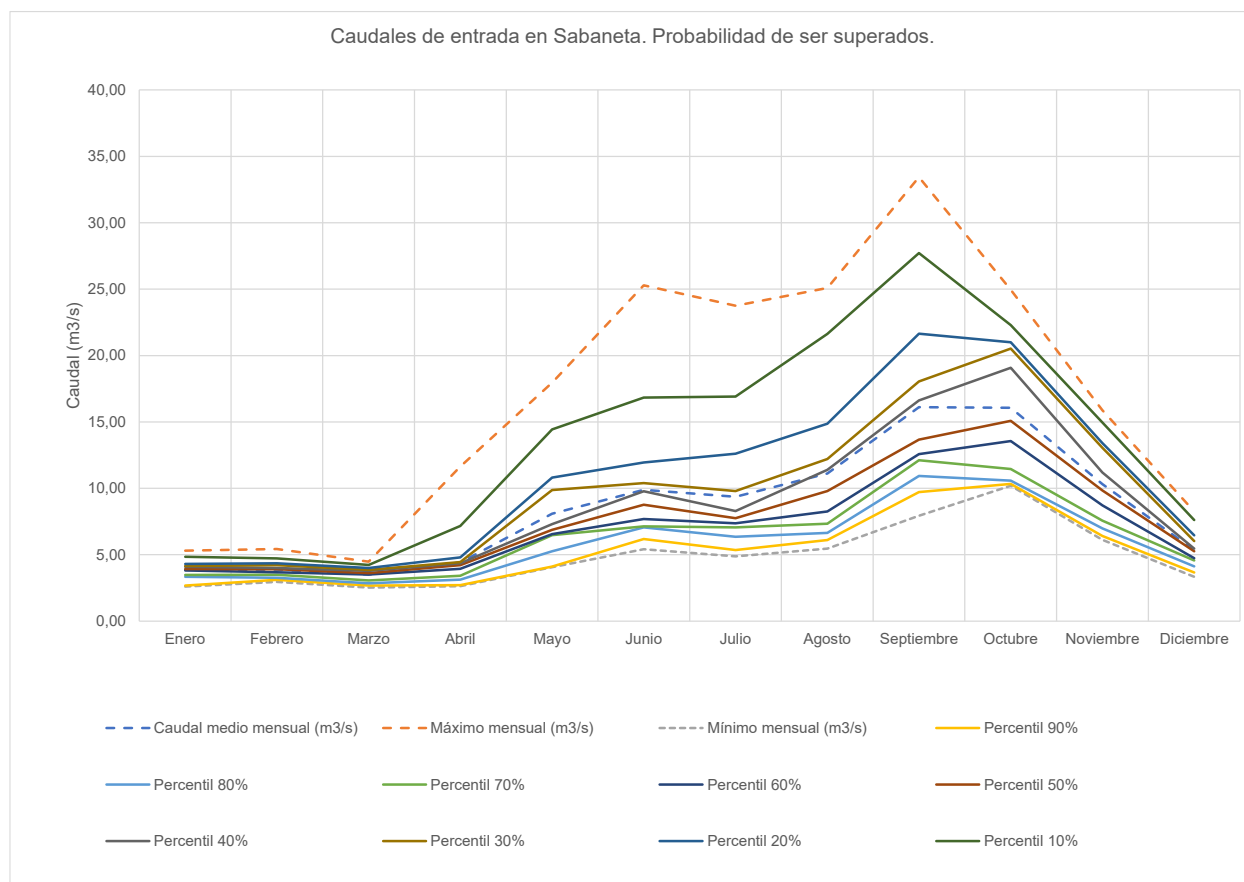


Figura N° 20. Caudales de entrada en el embalse según su probabilidad de excedencia

Se observa que los caudales durante la época seca (diciembre – abril) con una probabilidad del 10% de ser superados se encuentran por debajo de los 10 m³/s, siendo muchos meses en torno a los 5 m³/s.

Teniendo en cuenta que es necesaria la construcción de la toma inferior en el propio embalse, la época seca sería la idónea para ello, siendo estos valores de caudales totalmente gestionables tanto por la central hidroeléctrica como por los desagües de fondo de la presa.

10 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El estudio de prefactibilidad técnica y económica del presente documento para la implantación de un proyecto de acumulación por hidrobombeo en la presa de Sabaneta según reservorio 2, se ha realizado evaluando tres alternativas diferentes:

1. ALTERNATIVA EN MARGEN DERECHA SOBRE ÁREA PRESELECCIONADA, según el “*Estudio del Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en República Dominicana*”, realizado por la consultora Universidad Católica de Chile.
2. ALTERNATIVA EN MARGEN DERECHA SOBRE ÁREA PRESELECCIONADA – OPCIÓN TIPO PRESA según el informe “*Dominican Republic Energy Masterplan Review*”, realizado por Mott MacDonald.
3. ALTERNATIVA EN MARGEN DERECHA DISTINTA A ÁREA PRESELECCIONADA, propuesta por el Consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M.

Se muestra en la siguiente imagen, la ubicación de cada de ellas (en azul la primera, en magenta la segunda y en rojo la tercera y última):

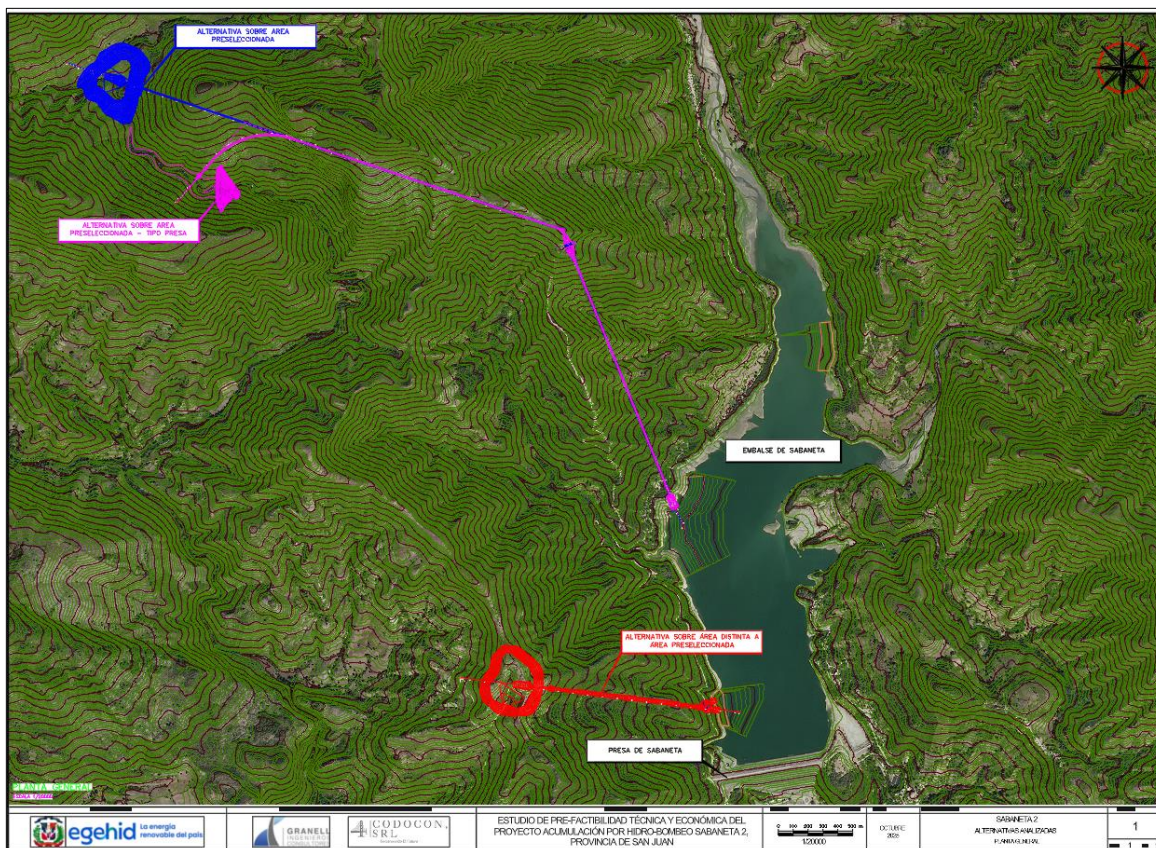


Figura N° 21. Ubicación de las alternativas estudiadas

Las tres alternativas se han desarrollado por igual, y alcanzando el mismo nivel de definición.

Se ha realizado una definición e implantación geométrica, pre-dimensionando todas las partes de las que se compone el hidrobombeo, considerado los aspectos hidráulicos necesarios para la definición y encaje de cada una de las alternativas. También, se han evaluado variables que inciden de manera significativa en la rentabilidad de cada alternativa como es la ratio L/H o dimensiones del depósito superior.

El análisis de los parámetros hidroenergéticos de cada alternativa, se refiere a la satisfacción en cada caso las siguientes ecuaciones:

$$P (MW) = Q \left(\frac{m^3}{s} \right) \times H_{net}(m) \times 9,81 \times \eta_t \times \eta_g / 1000$$

$$E (GWh) \times 1000 = P (MW) \times t(h)$$

$$V(Hm^3) = Q \left(\frac{m^3}{s} \right) \times t(h) \times 0,036$$

Finalmente, para su definición, se han elaborado una serie de planos para cada una de las alternativas, los cuales se muestran en el apéndice II del presente documento.

Asimismo, se han evaluado los aspectos geológico-geotécnicos de cada una de ellas.

En base a los planos elaborados, y a la consideración de precios unitarios de las unidades de obra principales, se ha realizado también una estimación del presupuesto de cada una de las soluciones. Y, por último, se ha hecho una estimación de la programación de los trabajos.

A continuación, se describe cada una de ellas:

10.1 Alternativa en margen derecha sobre área preseleccionada

Tal como se repite en varias ocasiones, esta alternativa corresponde con la ubicación preseleccionada en el *“Estudio del Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en República Dominicana”*, realizado por la consultora Universidad Católica de Chile.

10.1.1 Definición e implantación

La alternativa se ubica en la margen derecha del embalse de Sabaneta. Esta alternativa, dispone de una potencia de 500 MW, repartida en 4 grupos de generación (125 MW por grupo) y una capacidad de almacenamiento de 4,5 GWh, que representa una generación continua durante 9 h.

El depósito superior, de nueva construcción, se sitúa en el paraje conocido como *“Arroyo La Descubierta”*, entre las cotas 1210,00 y 1165,00 msnm, con una capacidad de unos 3,31 Hm³. La toma inferior se ubica en el embalse de Sabaneta a unos 1600 m aguas arriba de la presa.

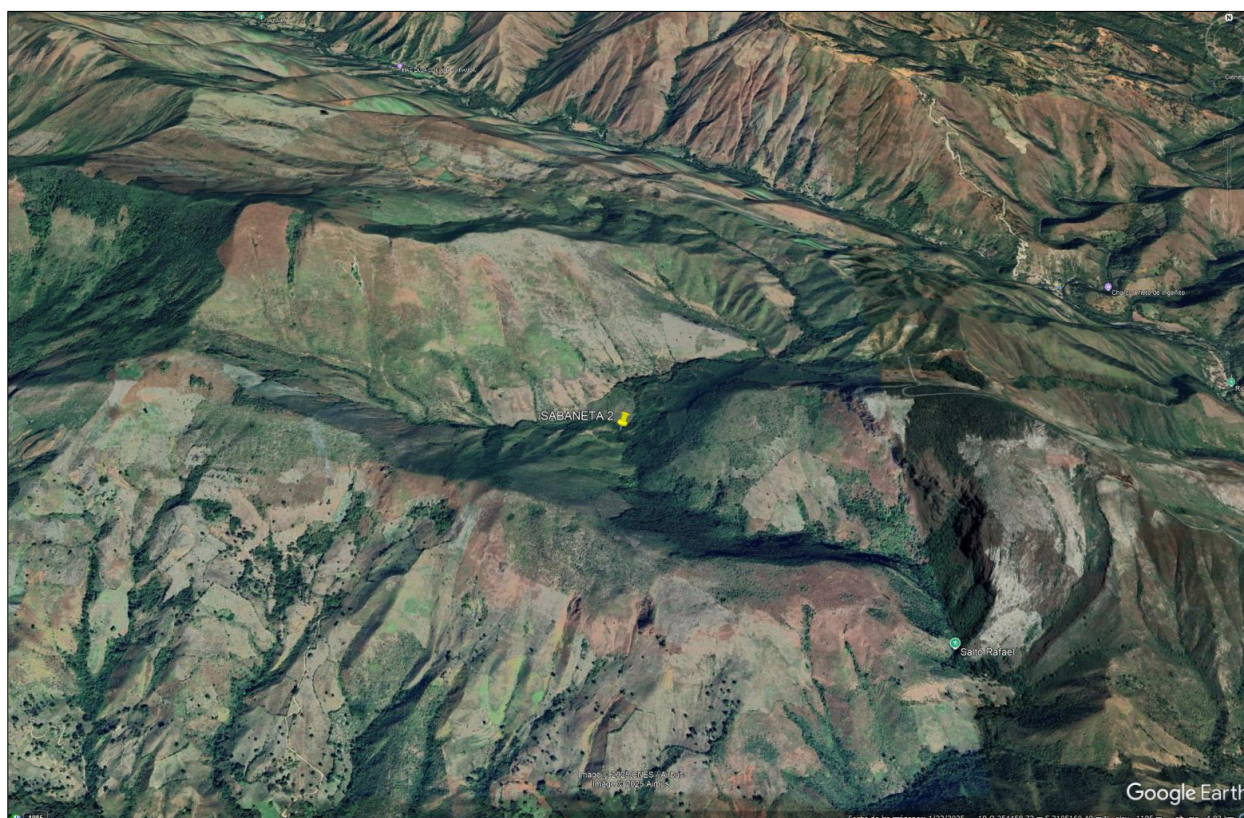


Figura N° 22. Ubicación depósito superior. Alternativa sobre área preseleccionada.

El circuito hidráulico, que lo une, con el embalse de Sabaneta, es subterráneo con una longitud aproximada de 5085 m, y el salto bruto correspondiente entre la cota máxima del depósito superior y la cota mínima considerada en el embalse es de 583 m, lo que supone una ratio L/H de 8,7.

El caudal nominal de funcionamiento en modo generación es de 100 m³/s, mientras que en modo bombeo es de 85 m³/s. Los niveles característicos de operación planteados son los siguientes:

- Nivel máximo depósito superior: 1208,00 msnm.
- Nivel mínimo depósito superior: 1166,00 msnm.
- Nivel máximo embalse de Sabaneta: 644,00 msnm.
- Nivel mínimo embalse de Sabaneta: 625,00 msnm.
- Nivel de implantación de los grupos: 575,00 msnm.

Está constituida básicamente por los siguientes elementos:

- Depósito superior.
- Toma superior en el depósito.
- Pozo de compuertas superior.
- Túnel de aducción.
- Chimenea de equilibrio superior.
- Tubería forzada en pozo.

- Distribuidor de alta presión.
- Central en caverna.
- Caverna de transformadores.
- Distribuidor de baja presión.
- Chimenea de equilibrio inferior.
- Túnel de aspiración.
- Pozo de compuertas inferior.
- Toma inferior en el embalse de Sabaneta.
- Equipos electromecánicos.
- Equipos eléctricos y Subestación (GIS o AIS).
- Línea de Alta Tensión.
- Elementos auxiliares:
 - Accesos superficiales.
 - Accesos subterráneos y túneles auxiliares.

Se muestra una figura con el esquema del salto:

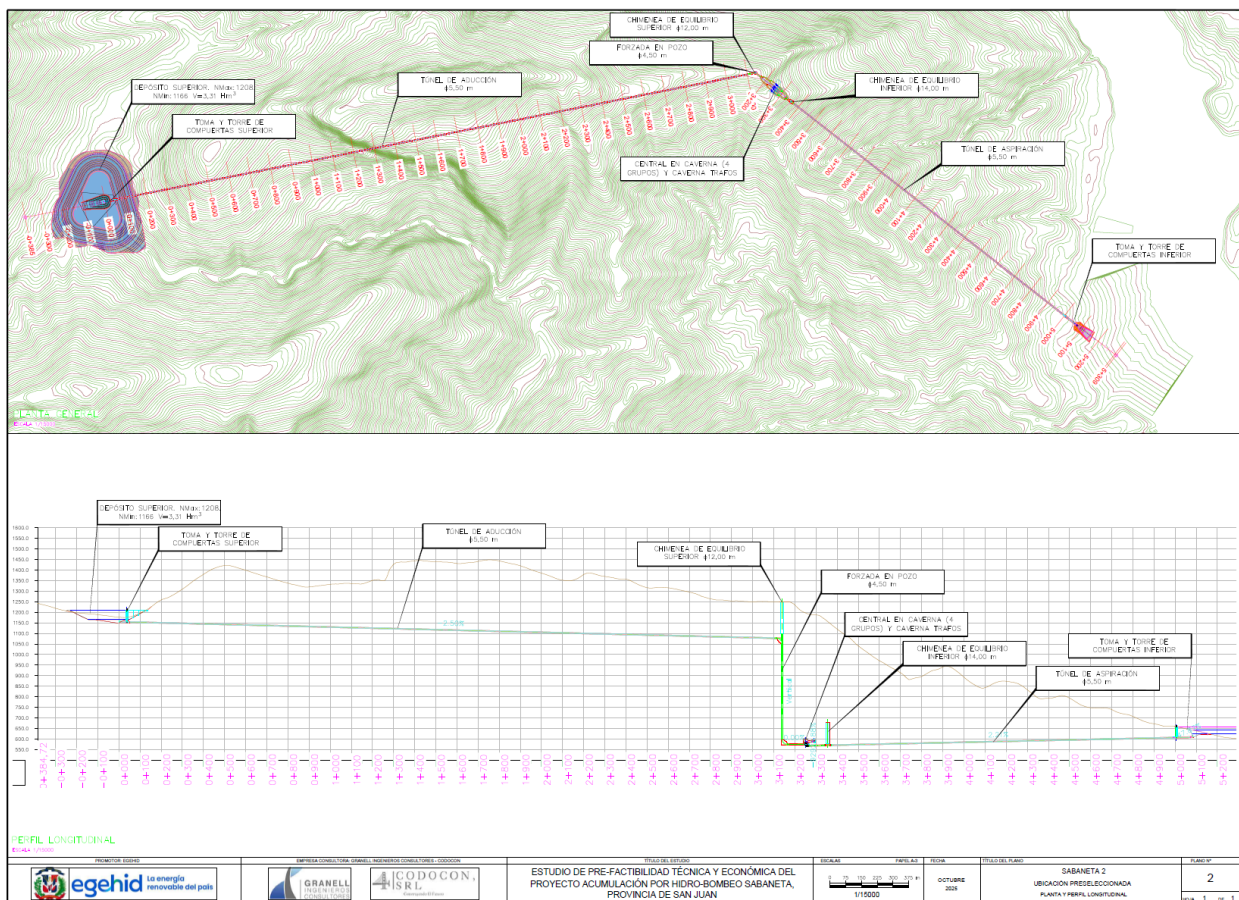


Figura N° 23. Esquema del salto. Alternativa sobre área preseleccionada.

10.1.2 Análisis geológico-geotécnico

La ubicación se localiza dentro de una forma anticlinorial de materiales calizos de la formación Neiba que se encuentran rodeados por materiales más impermeables de las formaciones Catanamatías y Sombrerito. En la siguiente figura se muestra el plano geológico de la zona sobre el que se marca la zona de calizas y su límite lateral.

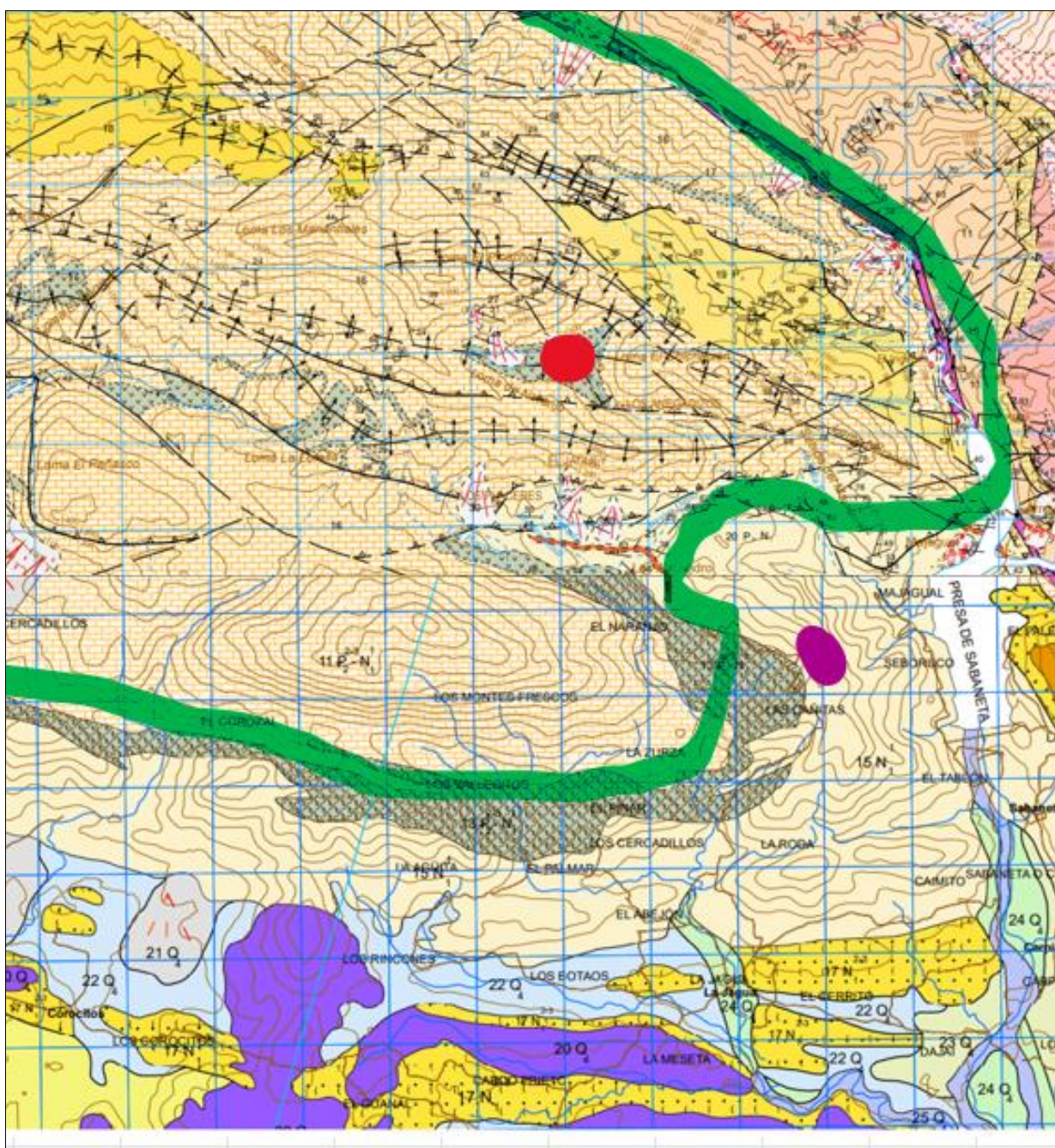


Figura N° 24. Plano geológico en el que se marca el contorno más impermeable de la antiforma de las calizas de la FM. Neiba.

El emplazamiento del depósito superior, caverna y circuito hidráulico se realiza en estos materiales calizos del Eoceno, los cuales se encuentran kárstificados. En los afloramientos de estas calizas es frecuente observar huellas de disolución o lapiazes y grietas abiertas que indican un carácter carstificado del macizo. En algunas zonas se describen algunas cuevas, pero no son muy habituales. Se puede clasificar como un karst juvenil.



Figura N° 25. Calizas de la Formación Neiba con huellas de disolución

Se desconoce la posición del nivel freático, pero al ser un macizo calcáreo confinado por un anillo de materiales más impermeables se produce la saturación de macizo apareciendo surgencias en la zona de contacto siendo estos puntos por donde descarga el acuífero. El manantial de la Zurza de la Jagua es uno de esos puntos de descarga. Por tanto, se trata de un macizo kárstico saturado, por lo que las excavaciones en túnel por debajo del nivel freático tendrán importantes problemas de afluencia de agua requiriendo trabajos importantes de drenaje e impermeabilización que tendrán un sobre costo importante y una demora en los plazos de ejecución. También se debe considerar que los trabajos de perforación en estos materiales pueden producir cambios en la circulación de las aguas subterráneas pudiendo modificar los caudales de las fuentes y manantiales del entorno, lo que puede provocar conflictos sociales.

En el siguiente esquema geológico se muestra esta situación:

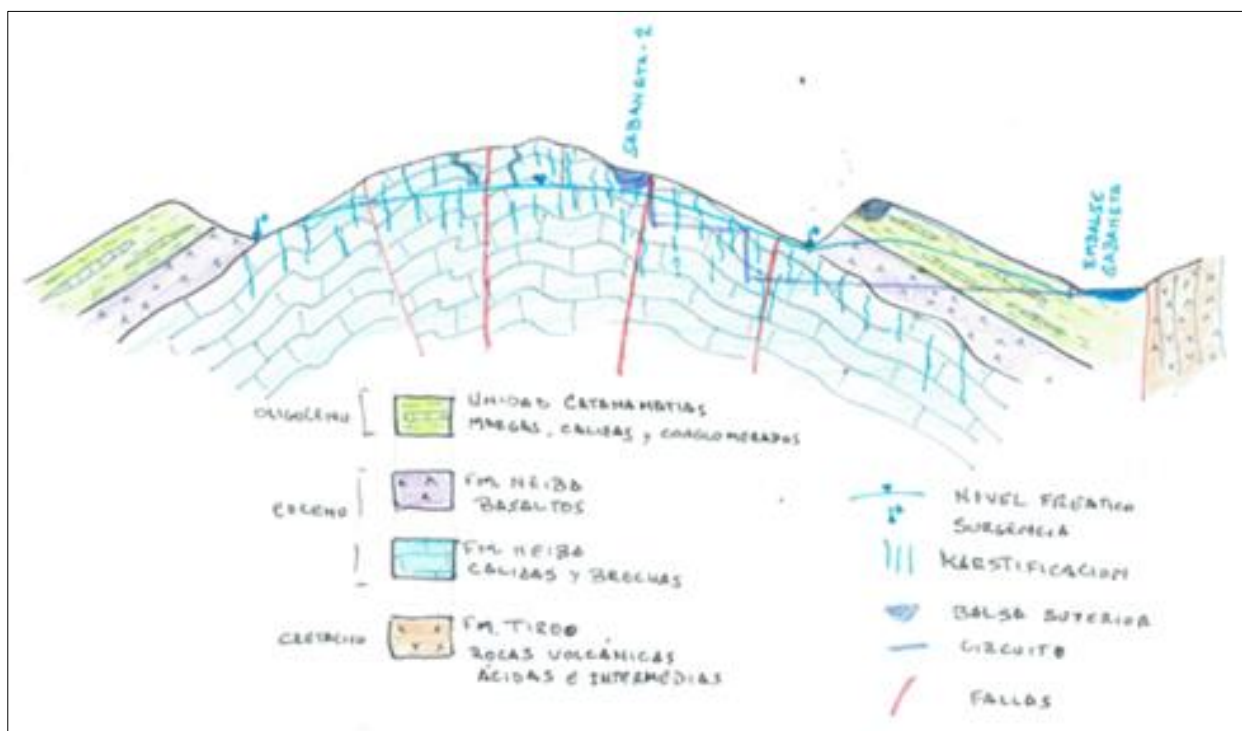


Figura N° 26. Esquema geológico

Otro aspecto a destacar es que en la zona atraviesan zonas tectónicamente complejas con múltiples fracturas y pliegues. La cartografía geológica muestra tres anticlinales que confluyen en el emplazamiento y una serie de depósitos aluvio-coluviales que pueden indicar cierta actividad neotectónica.

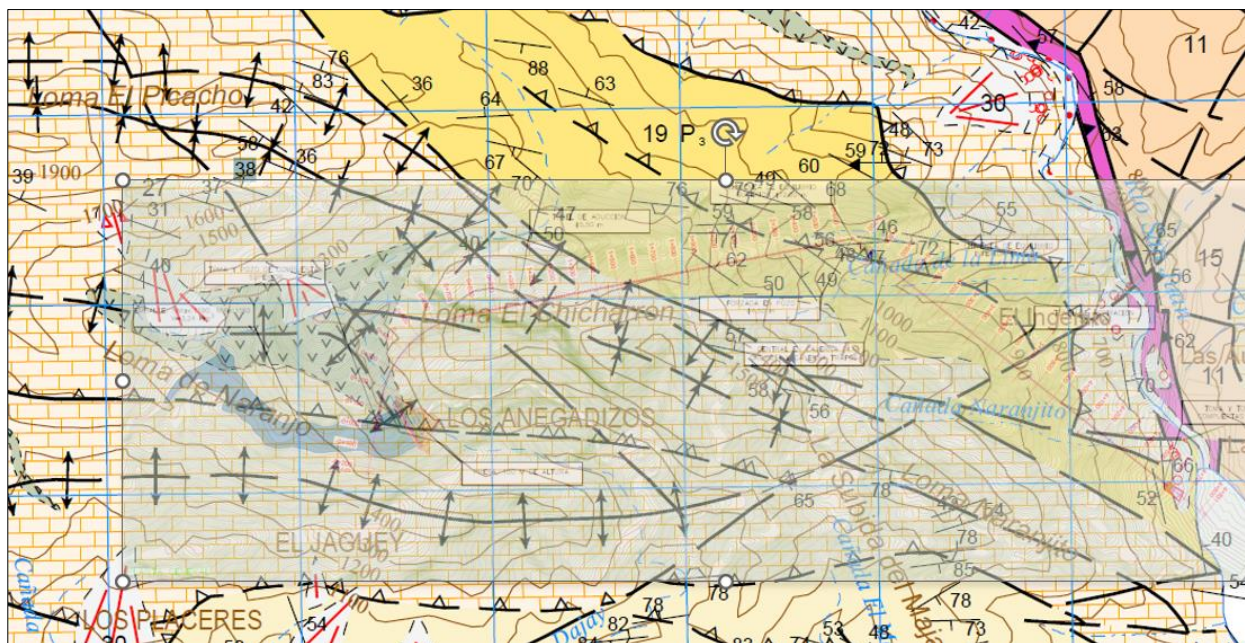


Figura N° 27. Planta geológica, que muestra la presencia de importantes estructuras tectónicas de pliegues y fallas que convergen en el emplazamiento

El circuito atraviesa bastantes fracturas y cabalgamientos hasta la zona de la caverna, desde la cual se gira y se dispone paralela a las estructuras de plegamiento y fracturación, lo que tampoco es recomendable. Además, una fractura que pone en contacto las calizas con la Unidad de Catanamatías de lutitas calcáreas, brechas calcáreas, conglomerados y areniscas. Se desconoce la profundidad que alcanza, pero es posible que a la altura del circuito sigan apareciendo calizas con los problemas ya mencionados de la presencia de karst bajo nivel freático.

La construcción del depósito requerirá el empleo de voladuras al afectar a rocas calizas (excepto en los terrenos coluviales de los cuales se desconoce su espesor). Los diques de la balsa tendrán que ser de bloques de roca.

En definitiva, la permeabilidad es deficiente y la construcción del circuito presenta una serie de problemas por afección a un sistema kárstico y a la presencia de frecuentes accidentes tectónicos, lo que supone que existen importantes condicionantes de tipo geológico que suponen incertidumbres serias para la construcción del proyecto tanto en presupuesto como en plazo de ejecución.

10.1.3 Valoración económica y programación de los trabajos

Se adjunta la estimación del presupuesto, desglosándolo por capítulos:

PRESUPUESTO SABANETA 2 (ÁREA PRESELECCIONADA)				
1	OBRA CIVIL			
1.1	DEPÓSITO SUPERIOR			122.807.130,77
1.2	TOMA Y TORRE DE COMPUERTAS SUPERIOR			4.384.312,68
1.3	TÚNEL DE ADUCCIÓN			31.181.650,08
1.4	CHIMENEA DE EQUILIBRIO SUPERIOR			11.313.425,88
1.5	CONDUCCIÓN FORZADA (tramo en pozo y bifurcadores)			35.343.017,80
1.6	CAVERNA DE GRUPOS Y CAVERNA DE TRAFOS			24.694.557,65
1.7	TÚNEL DE ASPIRACIÓN (incluido bifurcadores)			29.487.895,19
1.8	CHIMENEA DE EQUILIBRIO INFERIOR			10.498.578,77
1.9	TOMA Y TORRE DE COMPUERTAS INFERIOR			12.070.572,27
1.10	ACCESOS SUPERFICIALES			28.178.114,11
1.10	ACCESOS SUBTERRÁNEOS			112.712.456,44
			TOTAL OBRA CIVIL	422.671.711,64
2	EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO Y ELÉCTRICO			
			TOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO Y ELÉCTRICO	192.400.000,00
3	INGENIERÍA, SUPERVISIÓN, CONTROL DE OBRA Y CONTINGENCIAS			
3.1	INGENIERÍA, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRA (5%)			30.753.585,58
3.2	CONTINGENCIAS (20%)			123.014.342,33
			TOTAL INGENIERÍA, SUPERVISIÓN, CONTROL DE OBRA Y CONTINGENCIAS	153.767.927,91
			TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	768.839.639,55
			COSTE USD/KW	1.538
			COSTE USD/kWh	171
			L/H	8,7

Figura N° 28. Presupuesto estimado. Alternativa sobre área preseleccionada.

Para la potencia de 500 MW de esta alternativa, se obtiene una ratio de 1538 USD/kW.

Además, se adjunta la programación de los trabajos, que se estima en un plazo total mínimo de 6 años.

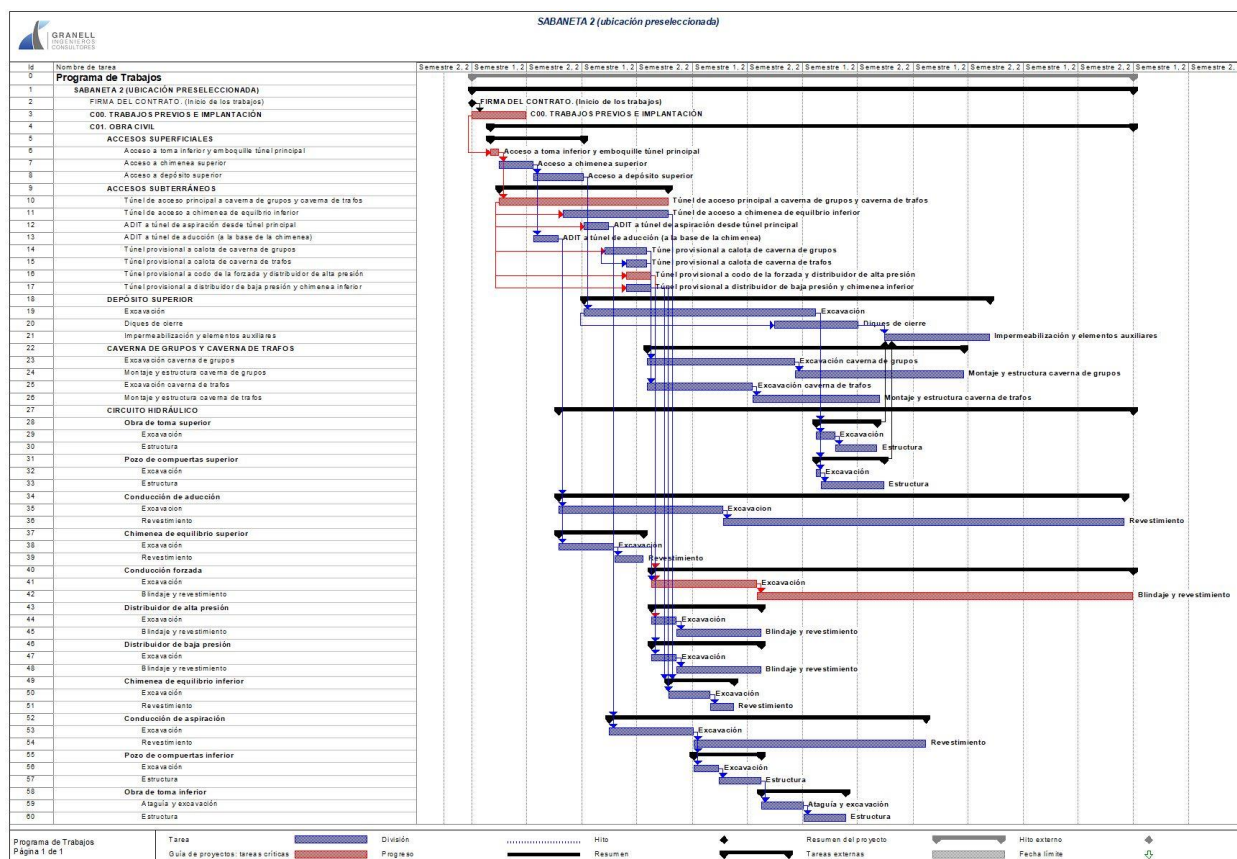


Figura Nº 29. Programación de las obras estimado. Alternativa sobre área preseleccionada.

10.2 Alternativa en margen derecha sobre área preseleccionada – opción tipo presa

En este caso, esta alternativa corresponde con la ubicación preseleccionada en el informe “*Dominican Republic Energy Masterplan Review*”, realizado por Mott MacDonald. Esta localización, coincide sensiblemente con la propuesta en la alternativa anterior, si bien, la concepción del depósito superior es diferente. Mientras que, en el caso anterior, el depósito superior es una balsa impermeabilizada por medio de un geosintético, en esta alternativa el depósito se habilita por medio de la construcción de una presa típica de hormigón en la cual el vaso del embalse creado no se encuentra impermeabilizado.

10.2.1 Definición e implantación

La alternativa se ubica en la margen derecha del embalse de Sabaneta. Esta alternativa, dispone de una potencia de 480 MW, repartida en 4 grupos de generación (120 MW por grupo) y una capacidad de almacenamiento de 4,32 GWh, que representa una generación continua durante 9 h.

La presa y embalse, de nueva construcción, que hace de depósito superior, se sitúa en el paraje conocido como “*Arroyo La Descubierta*”, entre las cotas 1200,00 y 1100,00 msnm, con una capacidad de unos 3,24 Hm³. La toma inferior se ubica en el embalse de Sabaneta a unos 1600 m aguas arriba de la presa.

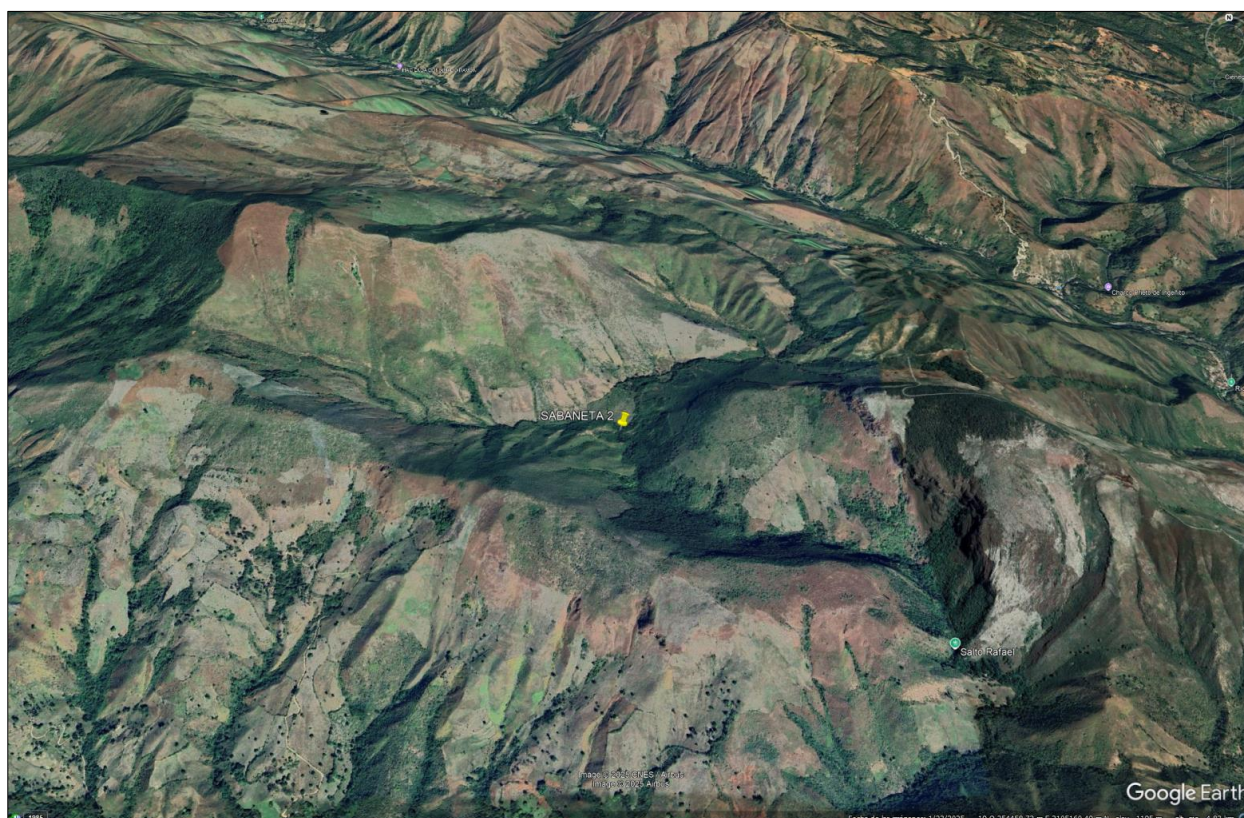


Figura N° 30. Ubicación depósito superior. Alternativa sobre área preseleccionada – opción tipo presa.

El circuito hidráulico, que lo une, con el embalse de Sabaneta, es subterráneo con una longitud aproximada de 4605 m, y el salto bruto correspondiente entre la cota máxima del depósito superior y la cota mínima considerada en el embalse es de 565 m, lo que supone una ratio L/H de 8,2.

El caudal nominal de funcionamiento en modo generación es de 100 m³/s, mientras que en modo bombeo es de 82 m³/s. Los niveles característicos de operación planteados son los siguientes:

- Nivel máximo depósito superior: 1190,00 msnm.
- Nivel mínimo depósito superior: 1160,00 msnm.
- Nivel máximo embalse de Sabaneta: 644,00 msnm.
- Nivel mínimo embalse de Sabaneta: 625,00 msnm.
- Nivel de implantación de los grupos: 575,00 msnm.

Está constituida básicamente por los siguientes elementos:

- Presa
- Toma superior.
- Pozo de compuertas superior.
- Túnel de aducción.
- Chimenea de equilibrio superior.
- Tubería forzada en pozo.

- Distribuidor de alta presión.
- Central en caverna.
- Caverna de transformadores.
- Distribuidor de baja presión.
- Chimenea de equilibrio inferior.
- Túnel de aspiración.
- Pozo de compuertas inferior.
- Toma inferior en el embalse de Sabaneta.
- Equipos electromecánicos.
- Equipos eléctricos y Subestación (GIS o AIS).
- Línea de Alta Tensión.
- Elementos auxiliares:
 - Accesos superficiales.
 - Accesos subterráneos y túneles auxiliares.

Se muestra una figura con el esquema del salto:

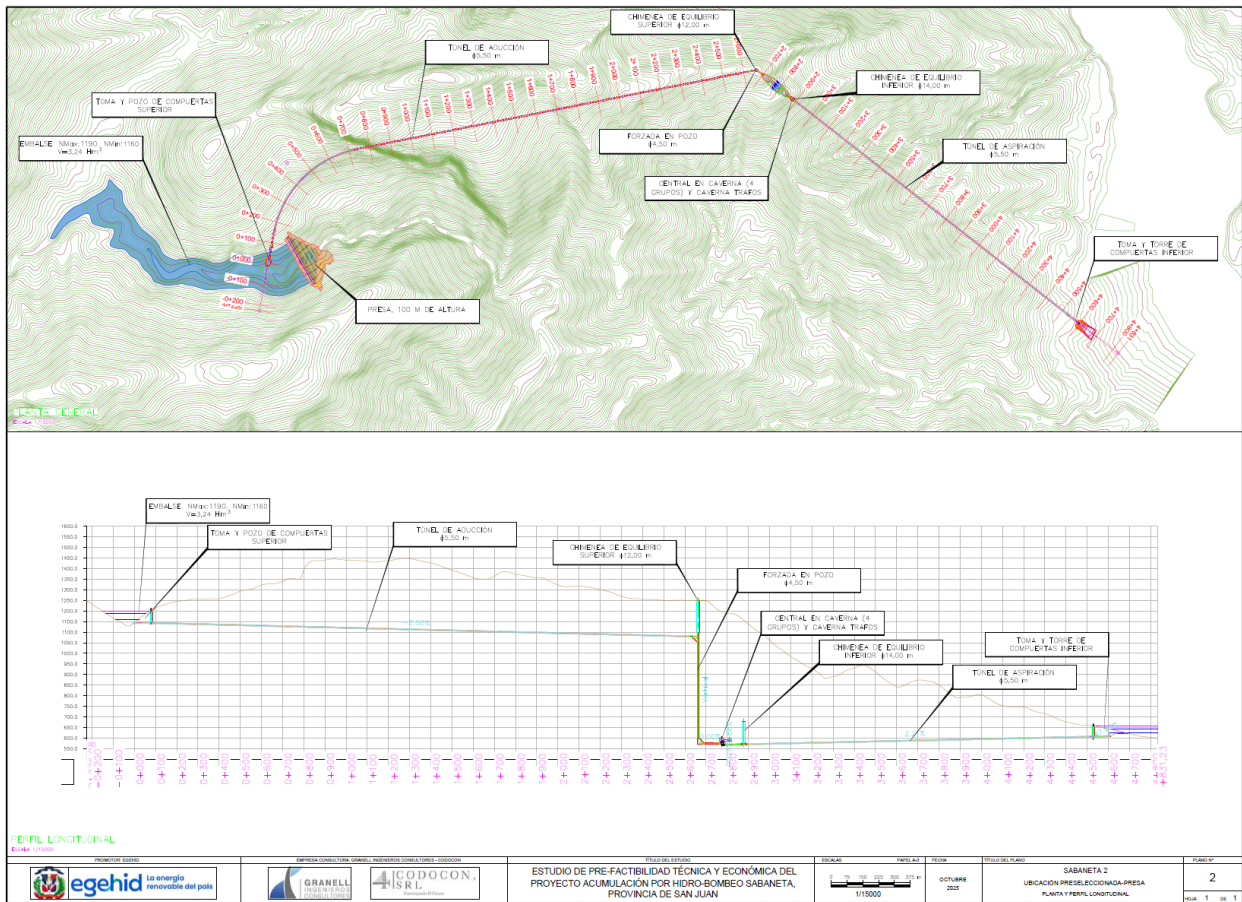


Figura Nº 31. Esquema del salto. Alternativa sobre área preseleccionada – opción tipo presa.

10.2.2 Análisis geológico-geotécnico

Para esta alternativa se consideran los mismos aspectos geológicos descritos en la anterior, pero con la siguiente consideración: debido a la alta permeabilidad kárstica del sustrato no se recomienda una solución de este tipo mediante el embalsado de agua sin impermeabilización; por lo que la alternativa propuesta con un vaso sobre el terreno natural queda en entredicho.

10.2.3 Valoración económica y programación de los trabajos

Se adjunta la estimación del presupuesto, desglosándolo por capítulos:

PRESUPUESTO SABANETA 2 (ÁREA PRESELECCIONADA-PRESA)						
1	OBRA CIVIL					
1.1	PRESA					104.997.171,05
1.2	TOMA Y TORRE DE COMPUERTAS SUPERIOR					5.213.601,55
1.3	TÚNEL DE ADUCCIÓN					25.869.376,64
1.4	CHIMENEA DE EQUILIBRIO SUPERIOR					11.313.425,88
1.5	CONDUCCIÓN FORZADA (tramo en pozo y bifurcadores)					35.343.017,80
1.6	CAVERNA DE GRUPOS Y CAVERNA DE TRAFOS					24.694.557,65
1.7	TÚNEL DE ASPIRACIÓN (incluido bifurcadores)					29.487.895,19
1.8	CHIMENEA DE EQUILIBRIO INFERIOR					10.498.578,77
1.9	TOMA Y TORRE DE COMPUERTAS INFERIOR					12.070.572,27
1.10	ACCESOS SUPERFICIALES					25.948.819,68
1.10	ACCESOS SUBTERRÁNEOS					103.795.278,72
				TOTAL OBRA CIVIL	389.232.295,21	
2	EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO Y ELÉCTRICO					
				TOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO Y ELÉCTRICO	185.400.000,00	
3	INGENIERÍA, SUPERVISIÓN, CONTROL DE OBRA Y CONTINGENCIAS					
3.1	INGENIERÍA, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRA (5%)					28.731.614,76
3.2	CONTINGENCIAS (20%)					114.926.459,04
				TOTAL INGENIERÍA, SUPERVISIÓN, CONTROL DE OBRA Y CONTINGENCIAS	143.658.073,80	
				TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	718.290.369,01	
				COSTE USD/KW	1.496	
				COSTE USD/KWh	166	
				L/H	8,2	

Figura N° 32. Presupuesto estimado. Alternativa sobre área preseleccionada – opción tipo presa

Para la potencia de 480 MW de esta alternativa, se obtiene una ratio de 1496 USD/kW.

Además, se adjunta la programación de los trabajos, que se estima en un plazo total mínimo de 6 años.

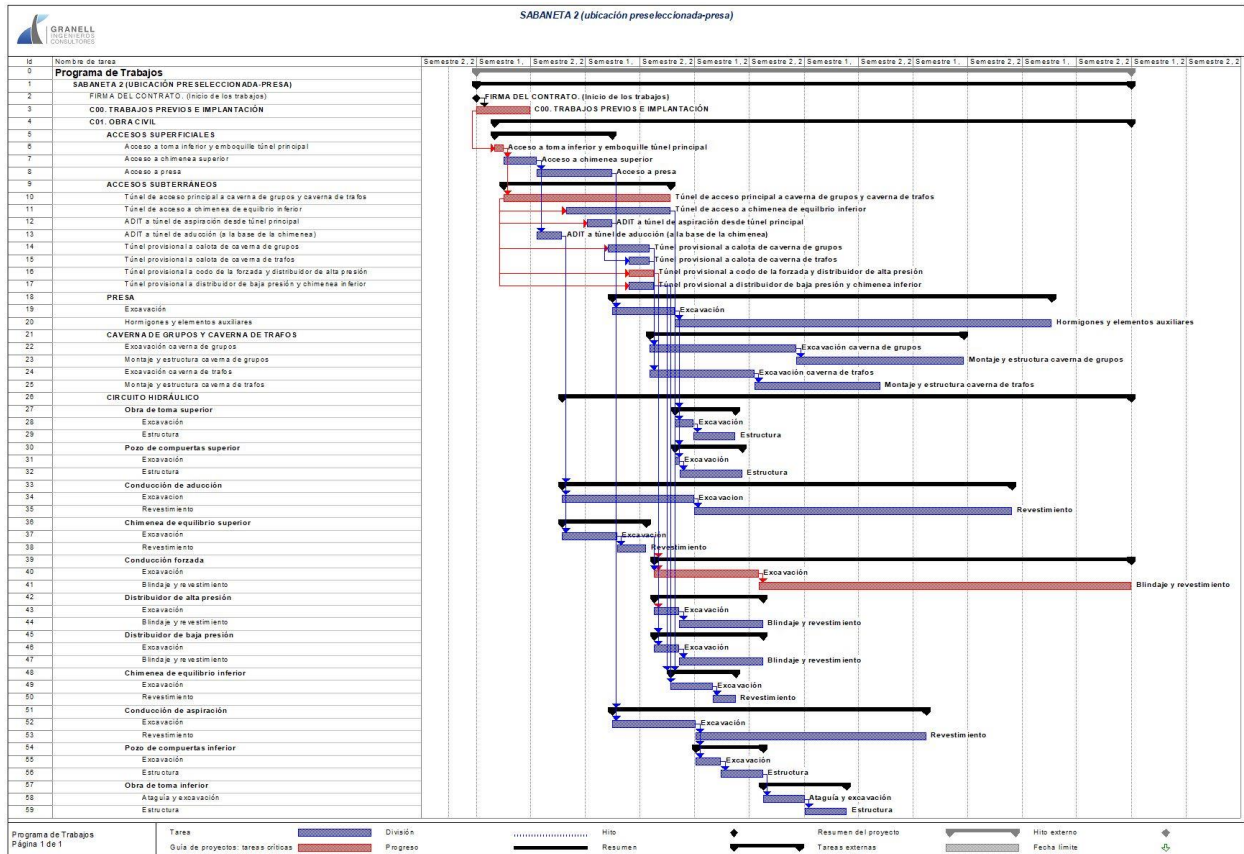


Figura N° 33. Programación de las obras estimado. Alternativa sobre área preseleccionada – opción tipo presa

10.3 Alternativa en margen derecha distinta a área preseleccionada

Esta alternativa se corresponde con la propuesta por el Consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M, el cual es redactor del presente documento. La alternativa surge motivada por las necesidades del EGEHID, de la ejecución de un hidrobombéo en un plazo de ejecución relativamente corto, lo cual en las alternativas anteriores no es posible.

10.3.1 Definición e implantación

La alternativa se ubica en la margen derecha del embalse de Sabaneta. Esta alternativa, dispone de una potencia de 250 MW, repartida en 4 grupos de generación (62,50 MW por grupo) y una capacidad de almacenamiento de 2,25 GWh, que representa una generación continua durante 9 h.

El depósito superior, de nueva construcción, se sitúa en una de las lomas contiguas a la presa en la margen derecha cerca del paraje conocido como “Las Cañitas”, entre las cotas 1008,00 y 979,00 msnm, con una capacidad de unos 2,57 Hm³. La toma inferior se ubica en el embalse de Sabaneta a unos 450 m aguas arriba de la presa.

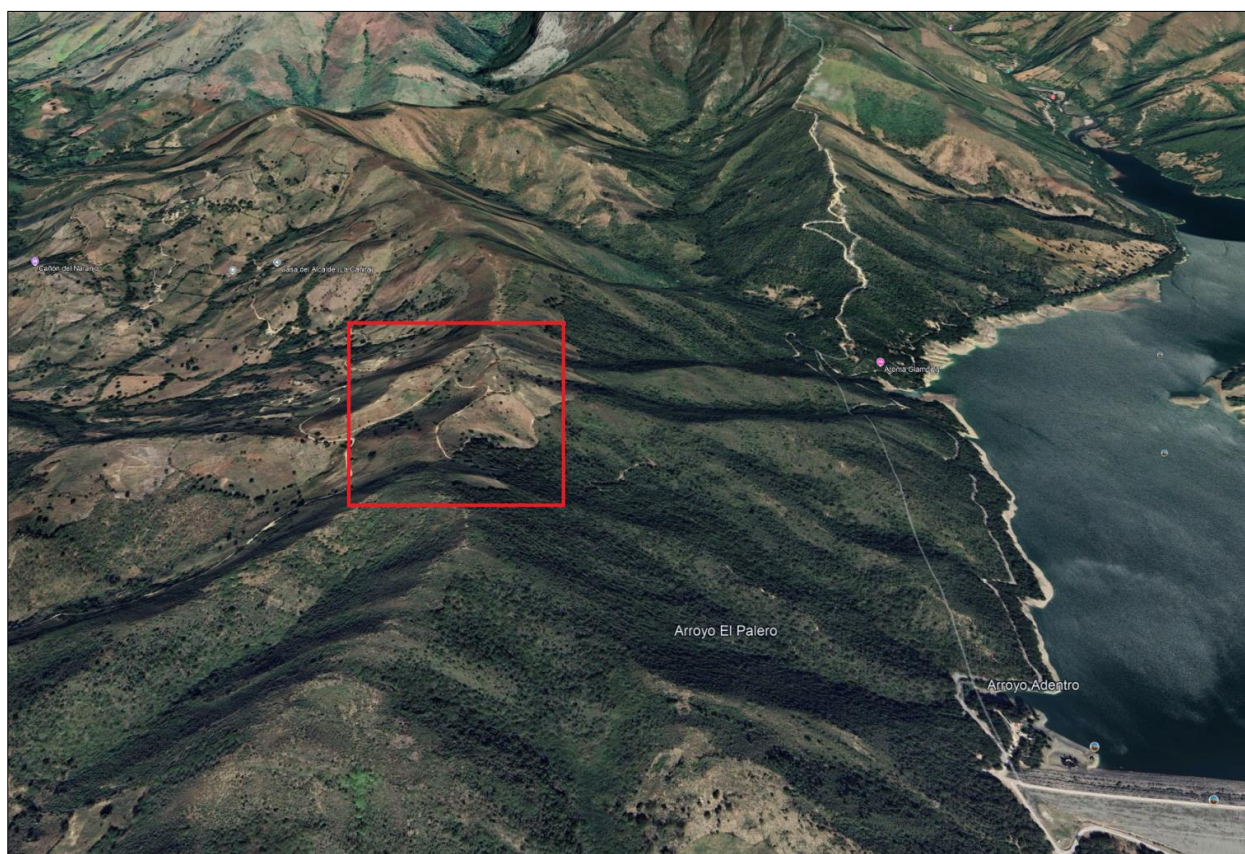


Figura N° 34. Ubicación depósito superior. Alternativa sobre distinta área preseleccionada

El circuito hidráulico, que lo une, con el embalse de Sabaneta, es superficial con una longitud aproximada de 1265 m, y el salto bruto correspondiente entre la cota máxima del depósito superior y la cota mínima considerada en el embalse es de 381 m, lo que supone una ratio L/H de 3,3.

El caudal nominal de funcionamiento en modo generación es de 77,40 m³/s, mientras que en modo bombeo es de 65 m³/s. Los niveles característicos de operación planteados son los siguientes:

- Nivel máximo depósito superior: 1006,00 msnm.
- Nivel mínimo depósito superior: 980,00 msnm.
- Nivel máximo embalse de Sabaneta: 644,00 msnm.
- Nivel mínimo embalse de Sabaneta: 625,00 msnm.
- Nivel de implantación de los grupos: 600,00 msnm (definida preliminarmente).

Está constituida básicamente por los siguientes elementos:

- Depósito superior.
- Doble toma superior en el depósito.
- Doble túnel de aducción.
- Cámara de válvulas.
- Doble tubería forzada en zanja.

- Doble tubería forzada en pozo.
- Doble distribuidor de alta presión.
- Doble central en pozo y transformadores.
- Túneles de aspiración.
- Doble toma inferior en el embalse de Sabaneta.
- Equipos electromecánicos.
- Equipos eléctricos y Subestación (GIS o AIS).
- Línea de Alta Tensión.
- Elementos auxiliares:
 - Accesos superficiales.

Esta alternativa dispone de dos conducciones en zanja que alimentan a 4 grupos reversibles ubicados en dos centrales en pozo. Se muestra una figura con el esquema del salto:

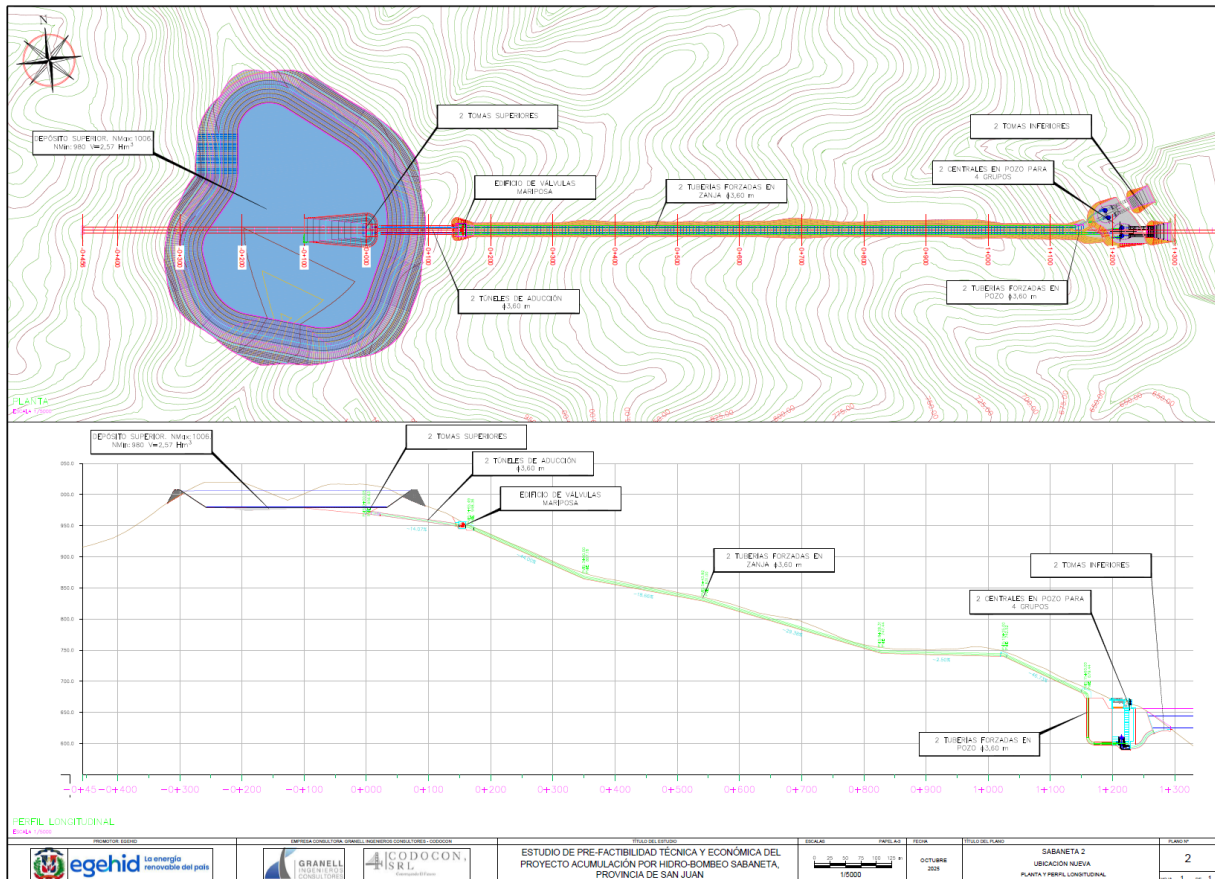


Figura N° 35. Esquema del salto. Alternativa sobre distinta área preseleccionada

Algunas referencias similares con centrales en pozo son:

- AVCE, en Eslovenia, con 500 m de salto y 185 MW de potencia.
- Rocky Mountain, en EEUU, con 187 m de salto y 850 MW de potencia.
- Waldeck-I, en Alemania, con 296 m de salto y 75 MW de potencia.

10.3.2 Análisis geológico-geotécnico

El emplazamiento alternativo propuesto en este estudio se localiza en la margen derecha de la presa de Sabaneta en la primera elevación montañosa a una distancia del orden de 1 km del embalse.

Geológicamente las condiciones de los terrenos afectados son muy diferentes a las de las otras soluciones, ya que solamente se afecta a la parte superior de la Formación Neiba formada por basaltos y a la Formación Sombrero formado por margas, calcarenitas y conglomerados.

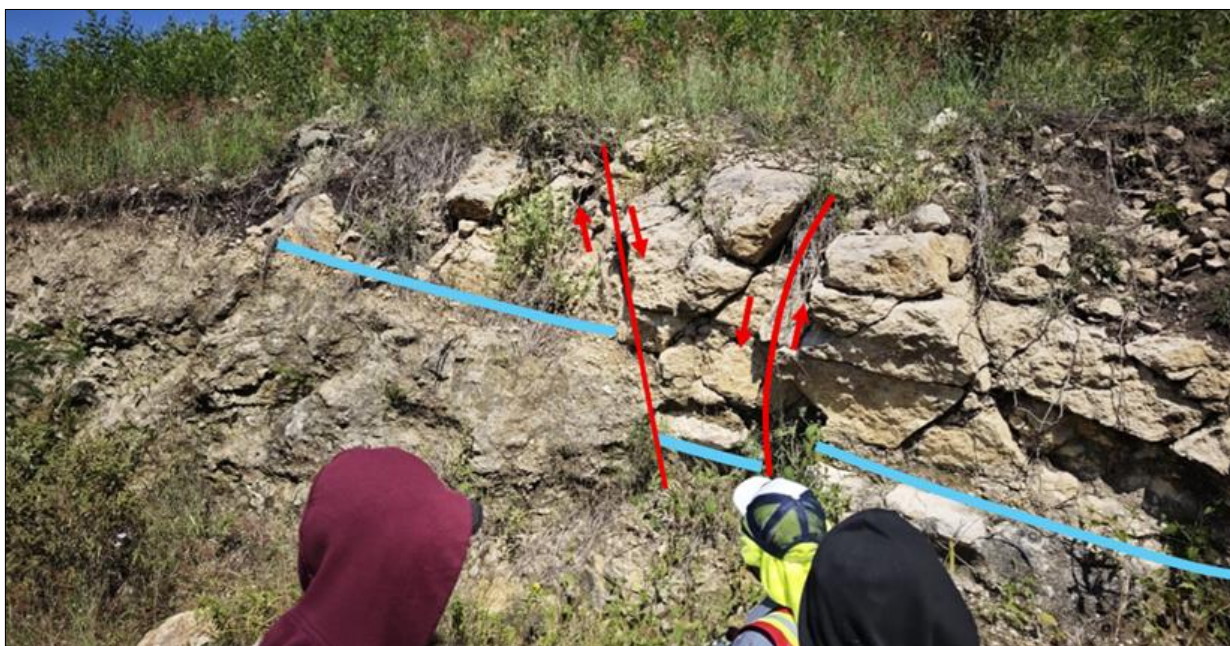


Figura Nº 36. Contacto entre los basaltos de la Formación Neiba con las margas y calizas de la Formación Sombrero.

El depósito superior presenta un ligero apoyo sobre los basaltos en el extremo oeste, estando el resto del mismo, el circuito y el pozo de máquinas dentro de las margas y calizas.

Durante la inspección se identificaron contactos litológicos entre basaltos vacuolares y calizas biomicríticas.

- En el primer punto estructural, correspondiente al contacto entre basaltos vacuolares y calizas biomicríticas, se tomaron coordenadas $18^{\circ}59'07''$ N – $71^{\circ}18'33''$ W, con rumbo $20^{\circ}/006^{\circ}$, evidenciándose un límite transicional con posible fracturamiento leve.
- En el segundo punto, ubicado a $18^{\circ}59'07''$ N – $71^{\circ}18'32''$ W, con rumbo $10^{\circ}/028^{\circ}$, se observó continuidad litológica hacia la zona de calizas y fragmentos de brechas calcáreas



Figura N° 37. Contacto de roca basáltica y caliza

Toda la serie presenta un buzamiento suave hacia el este, pero ligeramente mayor que la pendiente de la ladera, por lo que las condiciones de estabilidad son buenas. No obstante, existen replegamientos locales que pueden hacer cambiar levemente las condiciones de estabilidad de forma puntual.

El emplazamiento del depósito se realizará sobre unos terrenos bastante impermeables ya que son en su mayoría margas masivas. Las intercalaciones de calizas se encuentran embebidas dentro de las margas, sin conexión entre ellas, por lo que la circulación de agua y la formación de disoluciones kársticas es reducida.



Figura N° 38. Afloramiento de margas en donde aparece sin estructura visible debido a una fracturación y plegamiento intenso.

Con estos materiales la excavación podrá ser mecánica en su mayor parte (formada por basaltos y margas) requiriendo métodos más contundentes como martillos neumáticos o voladuras en los casos en donde aparezcan capas de calizas intercaladas de espesores métricos.

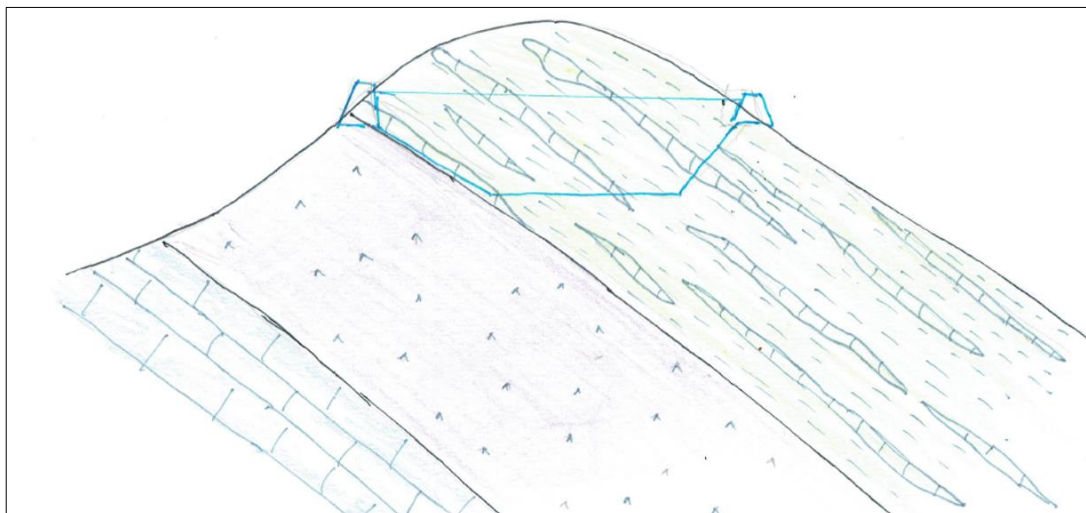


Figura N° 39. Esquema de la estructura geológica de la zona de la balsa superior

Dada la configuración, el circuito se desarrollará en superficie excavado en zanja. Esta zanja se desarrolla a lo largo de la ladera de forma perpendicular a la estructura, lo que permite que los taludes sean estables hasta con inclinaciones elevadas. El carácter rocoso de los materiales permite las cimentaciones directas y los anclajes sin problemas de deformaciones.

Se podrá realizar una excavación selectiva para separar las intercalaciones de calizas para ser tratadas para la obtención de áridos para hormigones y suelos estabilizados. El resto de los materiales deberá ser llevado a vertedero. De forma preliminar, se ha evaluado una posible ubicación del mismo, quedando situado a una escasa distancia y con condiciones muy favorables para su instalación:

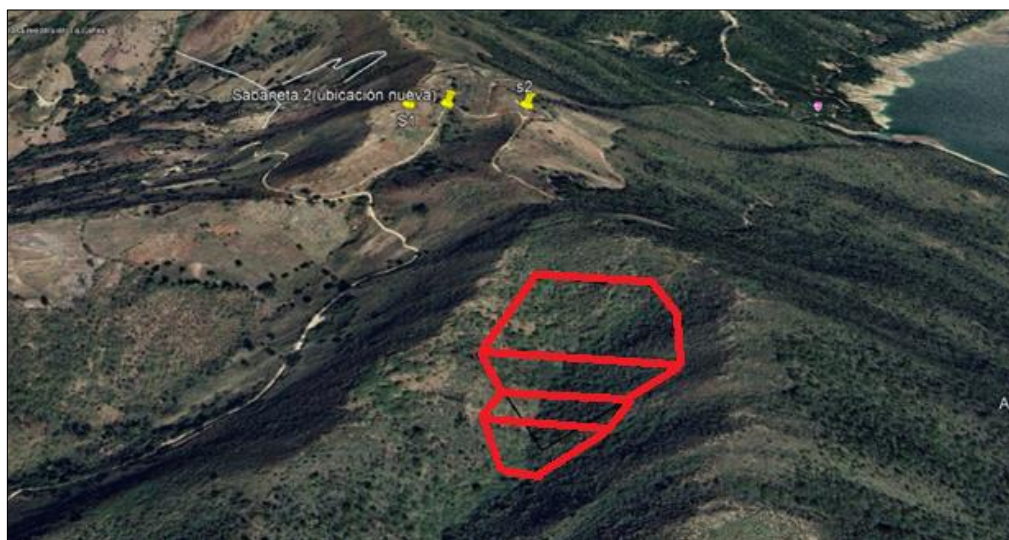


Figura N° 40. Detalle de la posible ubicación del vertedero de tierras

Queda por comprobar si los materiales basálticos de la coronación de la Formación Neiba son apropiados para la estabilización con cemento para la construcción de los diques de tipo Hardfill (los basaltos aparecen alterados a una arena ligeramente arcillosa). En cualquier caso, también se pueden abrir canteras en la zona de La Zurza para la obtención de calizas a partir de la Formación Neiba.

En principio requerirá un estudio detallado con toma de muestras y caracterización de los materiales, pero no parece que la obtención de materiales como su vertedero vayan a ser un condicionante que limite la viabilidad de la construcción de esta alternativa.



Figura N° 41. Posible zona de obtención de préstamos calizos (rojo) y basálticos (negro).

En resumen, la solución alternativa propuesta presenta unos condicionantes geológicos mucho mejores que el resto.

10.3.3 Valoración económica y programación de los trabajos

Se adjunta la estimación del presupuesto, desglosándolo por capítulos:

PRESUPUESTO SABANETA 2 (DISTINTA A ÁREA PRESELECCIONADA)						
1	OBRA CIVIL					
1.1	DEPÓSITO SUPERIOR					
						109.287.249,98
1.2	TOMA SUPERIOR					
						1.339.465,41
1.3	TÚNEL DE ADUCCIÓN					
						1.546.668,46
1.4	CONDUCCIÓN FORZADA (tramo en zanja)					
						46.886.961,94
1.5	CONDUCCIÓN FORZADA (tramo en pozo y bifurcadores)					
						10.250.360,02
1.6	CENTRAL EN POZO					
						30.225.402,13
1.7	TÚNEL DE ASPIRACIÓN					
						2.561.345,01
1.8	TOMA INFERIOR					
						6.723.101,84
1.9	ACCESOS SUPERFICIALES					
						2.088.205,55
					TOTAL OBRA CIVIL	210.908.760,34
2	EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO Y ELÉCTRICO					
					TOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO Y ELÉCTRICO	102.000.000,00
3	INGENIERÍA, SUPERVISIÓN, CONTROL DE OBRA Y CONTINGENCIAS					
3.1	INGENIERÍA, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRA (1%)					
						3.129.087,60
3.2	CONTINGENCIAS (5%)					
						15.645.438,02
					TOTAL INGENIERÍA, SUPERVISIÓN, CONTROL DE OBRA Y CONTINGENCIAS	18.774.525,62
					TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	331.683.285,96
					COSTE USD/KW	1.327
					COSTE USD/KWh	147
					L/H	3,3

Figura N° 42. Presupuesto estimado. Alternativa sobre distinta área preseleccionada.

Para la potencia de 250 MW de esta alternativa, se obtiene una ratio de 1327 USD/kW.

Además, se adjunta la programación de los trabajos, que se estima en un plazo total mínimo de 3 años.

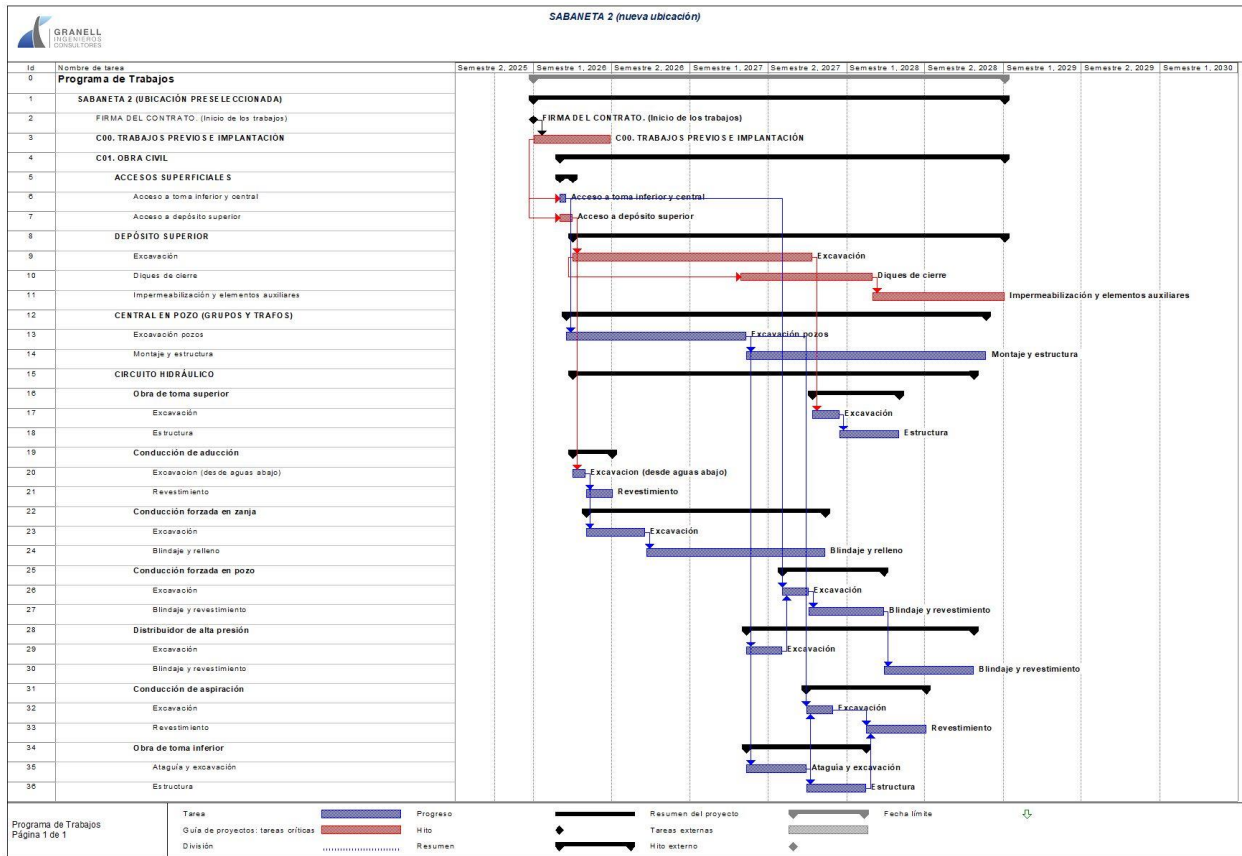


Figura N° 43. Programación de las obras estimado. Alternativa sobre distinta área preseleccionada.

11 ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

A continuación, se realiza un resumen comparativo entre las diferentes alternativas planteadas con la finalidad de mostrar los pros y los contras de cada una de ellas, permitiendo así optar por la mejor opción.

Desde el punto de vista de **definición e implantación**, todas ellas son totalmente viables. Mientras que las dos primeras presentan una configuración con depósito superior superficial y circuito hidráulico y central subterránea, la tercera presenta una configuración mediante depósito superior y tubería forzada superficial y central en pozo. Si bien en los primeros casos, es una configuración típica de hidrobombes, la última no es un caso aislado existiendo numerosos aprovechamientos reversibles similares.

Las dos primeras disponen de un esquema con longitud y salto similar, obteniéndose una ratio L/H muy parecido de 8,7 y 8,2, respectivamente. Por contrario, la tercera con una longitud pequeña, de unos escasos 1300 m y salto no despreciable de 381 m, permite obtener una ratio L/H muy notable de 3,3. Dado que es una variable que incide de manera significativa en la rentabilidad del aprovechamiento, fijándonos en ella, la tercera alternativa toma cierta ventaja sobre el resto.

Esta ventaja que aúna esta tercera alternativa, se agrega la ventaja constructiva que ofrece que la mayoría de las partes de la obra se realizan de manera superficial. En cambio, en las dos primeras, es todo lo contrario, con buena parte de las obras de forma subterránea, requiriendo además una longitud de túneles de accesos considerable, tanto permanentes como temporales durante la fase de construcción.

A **nivel geológico**, en las dos primeras, al situarse, tanto el depósito superior como el circuito hidráulico (todo él subterráneo) del hidrobombeo, sobre un macizo calizo del Eoceno Karstificado, presenta grandes incertidumbres de índole geológico-geotécnicas, siendo muy posible la existencia de problemas de afluencia de agua durante la obra, que implicaría un sobrecoste importante de trabajos de drenaje e impermeabilización, así como una demora en los plazos de ejecución. En el segundo caso, incluso se acentúa aún más la problemática de la karstificación, dado que el depósito superior planteado es una presa sin vaso impermeabilizado. En cambio, la localización correspondiente a la tercera alternativa, sobre la Formación Sombrero formada por margas, calcarenitas y conglomerados, presenta unas condiciones geológica-geotécnicas favorables, que se suma a la implantación superficial de casi todos los frentes de obra.

En el sentido **económico**, las primeras ofrecen valores de presupuesto similares siendo 770 MUSD y 720 MUSD, respectivamente. Mientras que la tercera ofrece un valor bastante más favorable de 330 MUSD. Si bien, las ratios "*presupuesto/potencia*" obtenidas son bastante similares, aunque algo superiores en las dos primeras, siendo de 1538, 1496 y 1327 USD/kW, para cada una de ellas.

Respecto al **plazo de ejecución**, la tercera alternativa al disponer la mayor parte de las obras de manera superficial y pudiéndose construir en diferentes frentes simultáneamente permite reducir el plazo de ejecución a unos 3 años. Por contrario, en las otras dos, el plazo de ejecución es el típico de este tipo de aprovechamientos, en los cuales la casuística subterránea de la mayor parte de las obras y la dependencia entre actividades da como resultado un mínimo de 6 años.

Se muestra un cuadro resumen comparativo:

	ÁREA PRESELECCIONADA Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua en República Dominicana	ALTERNATIVA EN MARGEN DERECHA SOBRE ÁREA PRESELECCIONADA	ALTERNATIVA EN MARGEN DERECHA SOBRE ÁREA PRESELECCIONADA PRESA	ALTERNATIVA EN MARGEN DERECHA DISTINTA A ÁREA PRESELECCIONADA
Potencia (MW)	125	500	480	250
Horas	18-?	9	9	9
Energía disponible (kWh)	2.250.000	4.500.000	4.320.000	2.250.000
Salto (m)	516	583	565	381
Caudal (m ³ /s)	28-?	100	100	77
Longitud de circuito (m)	5.389	5.085	4.605	1.265
L/H	10,4	8,7	8,2	3,3
Geología	Accidentada	Accidentada	Accidentada	Favorable
Medioambiente	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones
Coste USD	300.375.000,00-?	768.839.639,55	718.290.369,01	331.683.285,96
Coste USD/KW	2.403-?	1.538	1.496	1.327
Coste USD/KWh	134-?	171	166	147
Plazo (años)	6	6	6	3
Contingencias	>riesgo geotécnico	>riesgo geotécnico	>riesgo geotécnico	---

Figura N° 44. Cuadro comparativo de las alternativas analizadas

12 CONCLUSIONES

Planteados todos los pros y contras de cada una de las opciones estudiadas, se concluye que la propuesta del Consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M, es la alternativa más beneficiosa, y, por tanto, la elegida para desarrollar en siguientes fases de la ingeniería.

Es por ello que se recomiendan los siguientes próximos pasos a seguir:

- Realización de la campaña de investigación geológica-geotécnica del emplazamiento.
- Obtención de la topografía de detalle del emplazamiento.
- Diseño y definición de la alternativa elegida a nivel de ingeniería básica.

REPÚBLICA DOMINICANA



EMPRESA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA DOMINICANA

egehid

La energía sostenible del país

APÉNDICE I. ACTA DE VISITA AL EMPLAZAMIENTO



GRANELL
INGENIEROS
CONSULTORES



CODOCON,
SRL
Construyendo El Futuro

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	VISITA AL EMPLAZAMIENTO	1
2.1	Visita al emplazamiento del día 8 de octubre de 2025	1
2.2	Visita al emplazamiento del día 9 de octubre de 2025	7
2.3	Reunión oficinas EGEHID del día 10 de octubre de 2025.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1.	Vista desde aguas abajo de la presa de Sabaneta y parte de sus instalaciones	2
Figura Nº 2.	Vista hacia aguas abajo del río San Juan a la salida de la central hidroeléctrica	2
Figura Nº 3.	Vista desde el interior de la central hidroeléctrica.....	3
Figura Nº 4.	Imagen 1 del área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025.....	4
Figura Nº 5.	Imagen 2 del área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025.....	4
Figura Nº 6.	Vista del anticlinal en el área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025	5
Figura Nº 7.	Afloramiento de las calizas en el área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025	6
Figura Nº 8.	Cueva vista en el área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025	6
Figura Nº 9.	Vista desde abajo hacia el este durante la visita del 09/10/2025	7
Figura Nº 10.	Vista desde arriba hacia el oeste durante la visita del 09/10/2025	8
Figura Nº 11.	Vista desde arriba hacia el noroeste durante la visita del 09/10/2025.....	8
Figura Nº 12.	Vista desde arriba hacia el embalse de Sabaneta durante la visita del 09/10/2025	9
Figura Nº 13.	Detalle de las alternancias de calizas y margas vista durante la visita del 09/10/2025 ...	10
Figura Nº 14.	Afloramiento de margas sin estructura visible debido a la fracturación y plegamiento intenso vista durante la visita del 09/10/2025	10

1 INTRODUCCIÓN

El presente apéndice forma parte del documento principal del “*Estudio de prefactibilidad técnica y económica del proyecto de acumulación de energía por hidrobombeo Sabaneta II*”, teniendo como objetivo documentar la visita al emplazamiento del proyecto que tuvo lugar los días 8 y 9 de octubre de 2025, así como la posterior reunión que tuvo lugar el 10 de octubre de 2025 en la Oficina administrativa del EGEHID, en Santo Domingo.

2 VISITA AL EMPLAZAMIENTO

2.1 Visita al emplazamiento del día 8 de octubre de 2025

Durante este día, se comenzó con la visita a la presa de Sabaneta y a la central hidroeléctrica que se encuentra en el pie de aguas abajo de la misma presa y que se considera el centro neurálgico de las instalaciones. Se contaba con una climatología agradable, con un día soleado y de temperatura templada. En la citada visita estuvieron presentes:

Por parte de EGEHID:

- Julissa A. Duval Segura, Directora de Energía Renovable.
- Amauris Ruiz Gonzalez, Miembro técnico.
- Carlos Andrés Santana Peralta, Miembro técnico.

Por parte del consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M:

- Carlos Granell Ninot, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Samuel Fernández Peña, Ingeniero Civil.
- Miguel Ángel Oliveros, Geólogo.
- Juan Ramón Mateo, Geólogo.
- Dewil Leonardo Santos, Geólogo.



Figura Nº 1. Vista desde aguas abajo de la presa de Sabaneta y parte de sus instalaciones



Figura Nº 2. Vista hacia aguas abajo del río San Juan a la salida de la central hidroeléctrica



Figura N° 3. Vista del interior de la central hidroeléctrica

A continuación, se decidió proseguir la visita dirigiéndose a la localización de uno de las posibles ubicaciones del depósito superior del futuro hidrobombeo. En este caso, en la ubicación preseleccionada en el “*Estudio del Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en República Dominicana*”, la cual se encuentra al noroeste del embalse de Sabaneta a unos 5-6 km de distancia. Esta localización, además, coincide sensiblemente con la propuesta en el estudio “*Dominican Republic Energy Masterplan Review*”, realizada por Mott MacDonald.

Para ello, se partió en coche hacia el norte por una carretera asfaltada y que bordea el embalse por su margen derecha hasta alcanzar un pequeño asentamiento justo antes de llegar al emplazamiento conocido como “Charco Prieto de Ingeñito”. Desde aquí, se tomó un desvío hacia el noroeste por un camino de tierra hasta llegar a otro pequeño asentamiento. A partir de aquí, el camino prosiguió utilizando como transporte mulos y caballos, dirigiéndonos ahora hacia el suroeste subiendo por una empinada montaña hasta acercarse lo máximo posible al sitio del emplazamiento.

Una vez allí, antes de retomar la vuelta, se realizaron las observaciones pertinentes y se tomaron fotografías de la zona. Se muestran, como ejemplo, algunas de las imágenes tomadas:



Figura N° 4. Imagen 1 del área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025



Figura N° 5. Imagen 2 del área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025

Los geólogos analizaron el emplazamiento dictaminando las siguientes conclusiones:

- Todo el emplazamiento se localiza sobre un macizo calizo del Eoceno karstificado.
- En los afloramientos de estas calizas es frecuente observar huellas de disolución o lapiaces y grietas abiertas que indican un carácter karstificado del macizo. En algunas zonas se describen algunas cuevas, pero no son muy habituales. Se puede clasificar como un karst juvenil.
- Se encuentra en la confluencia de varias estructuras anticlinales y en la confluencia de tres valles con trazados rectilíneos a los que pueden estar asociados fallas importantes.
- El fondo del valle está relleno de derrubios y se cartografían algunos abanicos aluviales en las laderas. Por todo ello, no se descarta la presencia de cierta actividad neotectónica que no debe ser despreciada.

Se adjuntan otra serie de imágenes de carácter geológico:



Figura N° 6. Vista del anticlinal en el área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025



Figura N° 7. Afloramiento de las calizas en el área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025



Figura N° 8. Cueva vista en el área del emplazamiento durante la visita del 08/10/2025

2.2 Visita al emplazamiento del día 9 de octubre de 2025

Al igual, que, en el día anterior, se contaba con una climatología agradable, con un día soleado y de temperatura templada, y los participantes fueron los mismos.

La visita del día 9, tenía el objetivo de alcanzar otra de las localizaciones planteadas para la ubicación del depósito superior del futuro hidrobombeo. En este caso, la localización es la correspondiente a la propuesta por el Consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M, la cual se encuentra en las inmediaciones de la presa en su margen derecha a unos escasos 1.300 m de distancia.

Para ello, se partió en coche desde las instalaciones de la presa, primero hacia el sur y luego hacia el sureste en dirección al núcleo urbano de “*La Jagua*”, a través de una carretera asfaltada. Para antes de alcanzar “*La Jagua*”, tomar un desvío hacia el norte por un camino de tierra, con dirección a lo que se conoce como “*La Cañita*”, hasta alcanzar la zona del emplazamiento.

Desde el propio camino, se prosiguió a pie, hacia el este, para acercarse justo a la localización, a la vez que se fueron haciendo observaciones y tomando fotografías. Desde allí, se decidió volver a pie, pero en este caso, descendiendo hacia el embalse y presa de Sabaneta por su margen derecha, y sensiblemente por el mismo trazado del posible trazado de la tubería forzada del futuro hidrobombeo. Se muestran, como ejemplo, algunas de las imágenes tomadas:

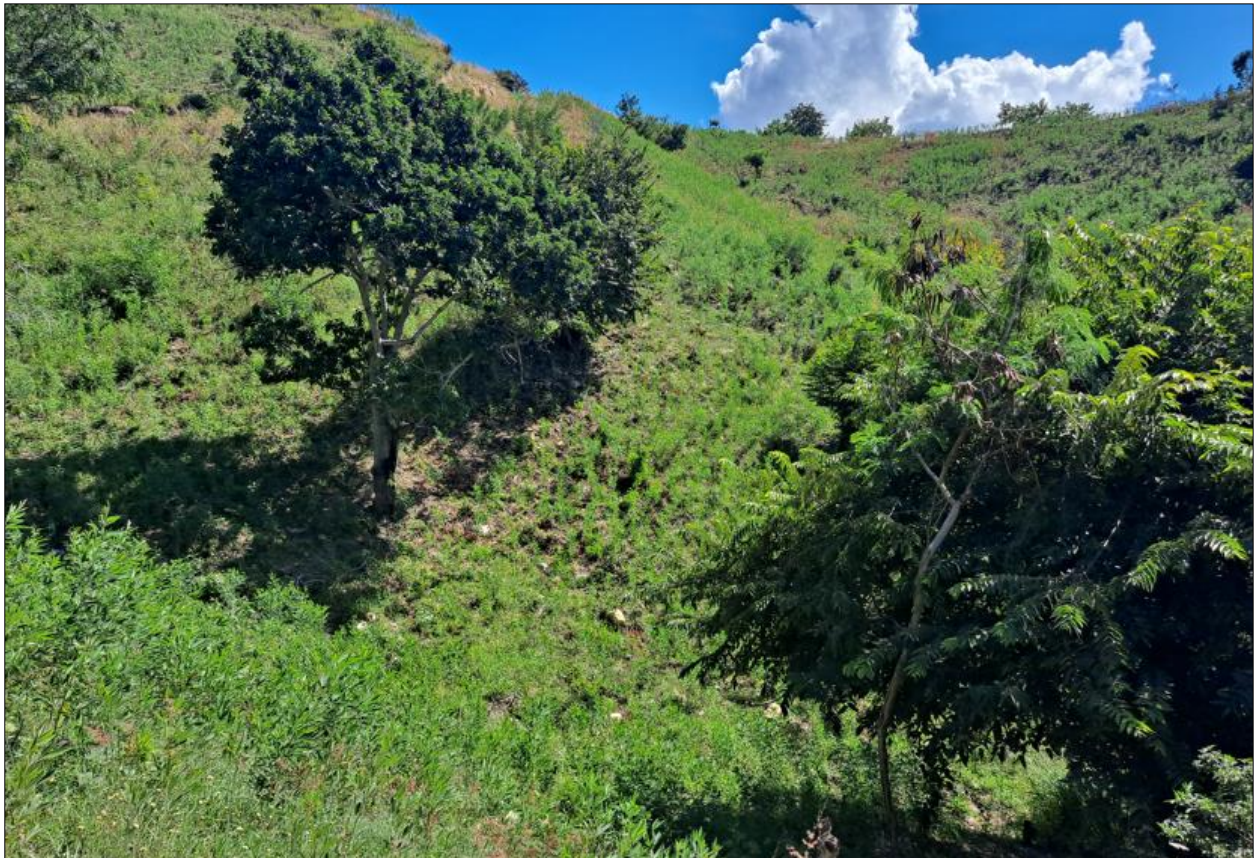


Figura Nº 9. Vista desde abajo hacia el este durante la visita del 09/10/2025



Figura N° 10. Vista desde arriba hacia el oeste durante la visita del 09/10/2025



Figura N° 11. Vista desde arriba hacia el noroeste durante la visita del 09/10/2025



Figura N° 12. Vista desde arriba hacia el embalse de Sabaneta durante la visita del 09/10/2025

Los geólogos analizaron el emplazamiento dictaminando las siguientes conclusiones:

- Todo el emplazamiento se localiza íntegramente en las formaciones de borde del anticlinorio, observándose en diferentes afloramientos intercalaciones de margas y calizas del Oligoceno y algo de basaltos de la formación Neiba (que aparecen muy alterados).
- Además, en los afloramientos se observa que el grado de fracturación y la complejidad de las deformaciones cambia de un punto a otro. No solamente hay que considerar la litología, que será cambiante con la profundidad, sino las variaciones de la estratificación, grado de alteración, fracturación y plegamiento.

Se adjuntan otra serie de imágenes de carácter geológico:



Figura N° 13. Detalle de las alternancias de calizas y margas vista durante la visita del 09/10/2025



Figura N° 14. Afloramiento de margas sin estructura visible debido a la fracturación y plegamiento intenso vista durante la visita del 09/10/2025

2.3 Reunión oficinas EGEHID del día 10 de octubre de 2025

Posteriormente a la visita del emplazamiento, se celebró una reunión que tuvo lugar el 10 de octubre de 2025 en la Oficina administrativa del EGEHID, en Santo Domingo, con el objetivo de comentar las impresiones de la visita, presentar el avance de los trabajos y definir la solución a desarrollar en las siguientes fases.

En ella estuvieron presentes:

Por parte de EGEHID:

- Rafael Salazar, Administrador de la EGEHID.
- Rene Antonio Mateo de los Santos, Subadministrador de Energía Renovable.
- Rosa Ruiz, Presidenta del Consejo de Administración.
- Melania Adalgisa Perez Núñez, Directora de Desarrollo Hidroeléctrico.
- Julissa A. Duval Segura, Directora de Energía Renovable.
- Amauris Ruiz González, Miembro técnico.
- Carlos Andrés Santana Peralta, Miembro técnico.

Por parte de Tony Blair Institute for Global Change:

- Rodrigo Mejía-Ricart, Country Director – Dominican Republic.
- **Por completar el nombre de la mujer asistente a la reunión.**

Por parte del consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M:

- Carlos Granell Ninot, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Ernesto Jose Mejía Delgado, Ingeniero Civil.
- Samuel Fernández Peña, Ingeniero Civil.
- Miguel Ángel Oliveros, Geólogo.
- Andoni Larreategui Fadrique, Ingeniero Industrial, que asistió telemáticamente.

La reunión en las oficinas del EGEHID tuvo lugar alrededor de las 10:00 h local, con una duración aproximada de dos horas.

La reunión se focalizó, principalmente, en la exposición que realizó el Ingeniero Carlos Granell para comentar las impresiones de la visita al emplazamiento y presentar el avance de los trabajos. Finalmente, se produjo un debate entre todas las partes donde se decidió qué solución desarrollar en siguientes fases de la ingeniería y cuáles serán los próximos pasos a seguir.

Se resumen las conclusiones más importantes:

1. La ubicación preseleccionada en el *“Estudio del Levantamiento del potencial de almacenamiento energético con bombeo de agua dulce en República Dominicana”*, al situarse, tanto el depósito superior como el circuito hidráulico (todo el subterráneo) del hidrobombeo, sobre un macizo calizo del Eoceno Karstificado, presenta grandes incertidumbres de índole geológico-geotécnicas,

siendo muy posible la existencia de problemas de afluencia de agua durante la obra, que implicaría un sobrecoste importante de trabajos de drenaje e impermeabilización, así como una demora en los plazos de ejecución.

Asimismo, la relación Longitud/Salto del hidrobombeo planteado según esta localización, arroja un valor ostensiblemente alto (8,7). Del mismo modo, tanto el presupuesto estimado (en torno a los 770 MUSD) como el plazo de ejecución (6 años), se antojan altos.

2. Se mantienen las mismas conclusiones anteriores para la propuesta realizada por Mott MacDonald en el estudio *“Dominican Republic Energy Masterplan Review”*. En este caso, incluso se acentúa aún más la problemática de la karstificación, dado que el depósito superior planteado es una presa sin vaso impermeabilizado.

La relación L/H es similar (8,2), el presupuesto estimado también (720 MUSD) y mismo plazo de ejecución (6 años).

3. La localización correspondiente a la propuesta por el Consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M, en cambio, presenta unas condiciones geológica-geotécnicas favorables, que se suma a la implantación superficial de casi todos los frentes de obra.

Adicionalmente, la relación L/H del hidrobombeo es de 3,3, y tanto el presupuesto estimado (330 MUSD) como el plazo de ejecución (3 años) son bastantes más favorables.

4. Planteados todos los pros y contras de cada una de las opciones estudiadas, se concluyó que la propuesta del Consorcio de Ingeniería Hidroeléctrica G&M, es la alternativa más beneficiosa, y, por tanto, la elegida para desarrollar en siguientes fases de la ingeniería.

5. Finalmente, la reunión terminó disponiendo los próximos pasos a seguir:

- a. Realización de la campaña de investigación geológica-geotécnica del emplazamiento.
- b. Obtención de la topografía de detalle del emplazamiento.
- c. Diseño y definición de la alternativa elegida a nivel de ingeniería básica.

REPÚBLICA DOMINICANA

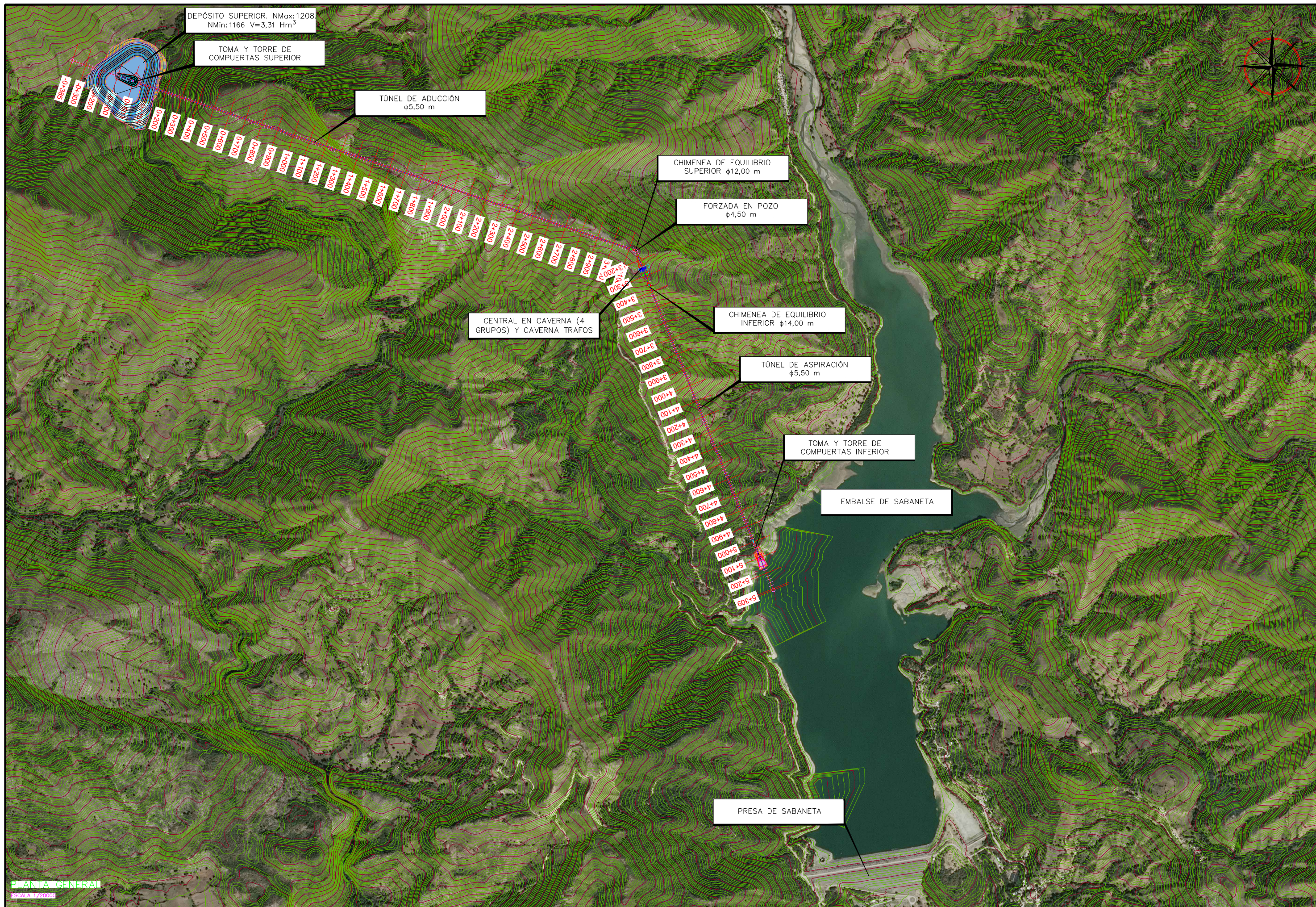


EMPRESA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA DOMINICANA




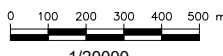
egehid

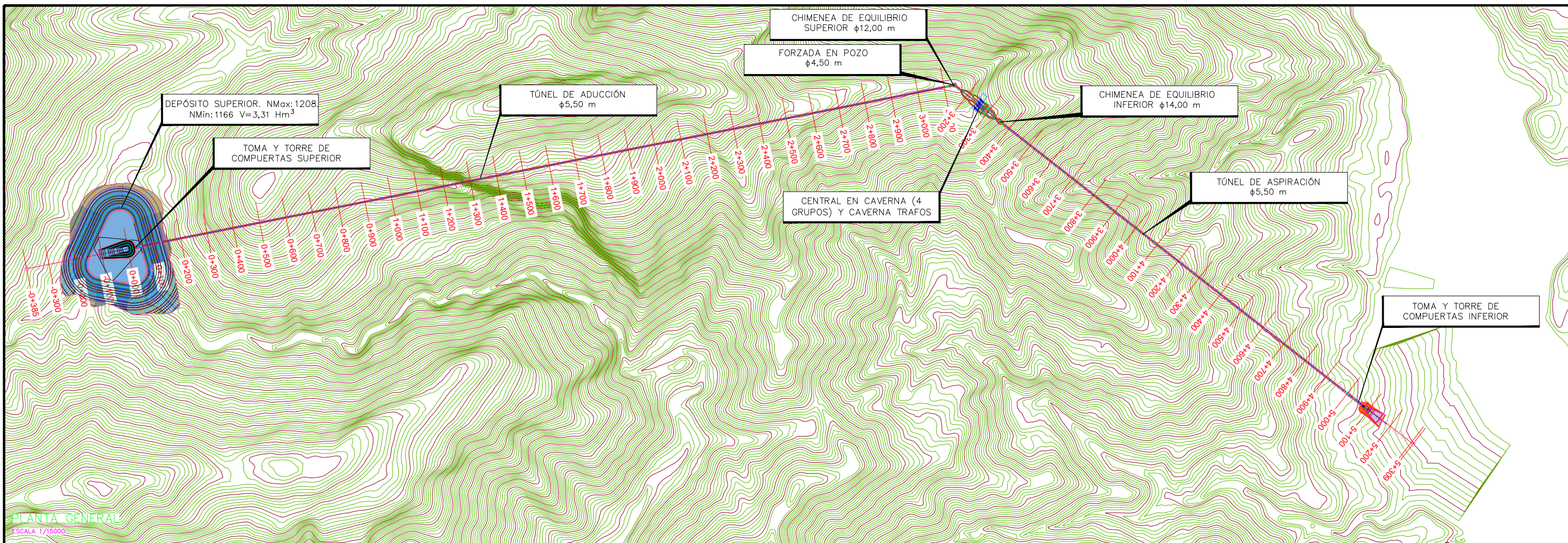
La energía sostenible del país

APÉNDICE II. PLANOS

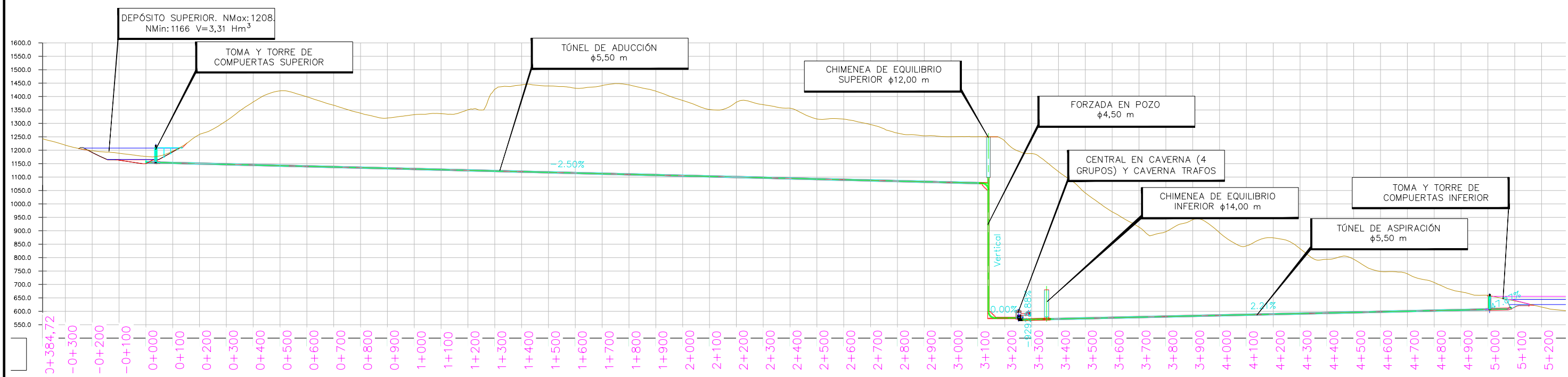


PLANTA GENERAL
ESCALA 1/20000



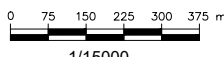
PROMOTOR: EGEHID 	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON  	TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA, PROVINCIA DE SAN JUAN	ESCALAS  1/20000	PAPEL A-3 FECHA OCTUBRE 2025	TÍTULO DEL PLANO SABANETA 2 UBICACIÓN PRESELECCIONADA PLANTA GENERAL	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 1
---	--	--	---	------------------------------------	--	-------------------------------------

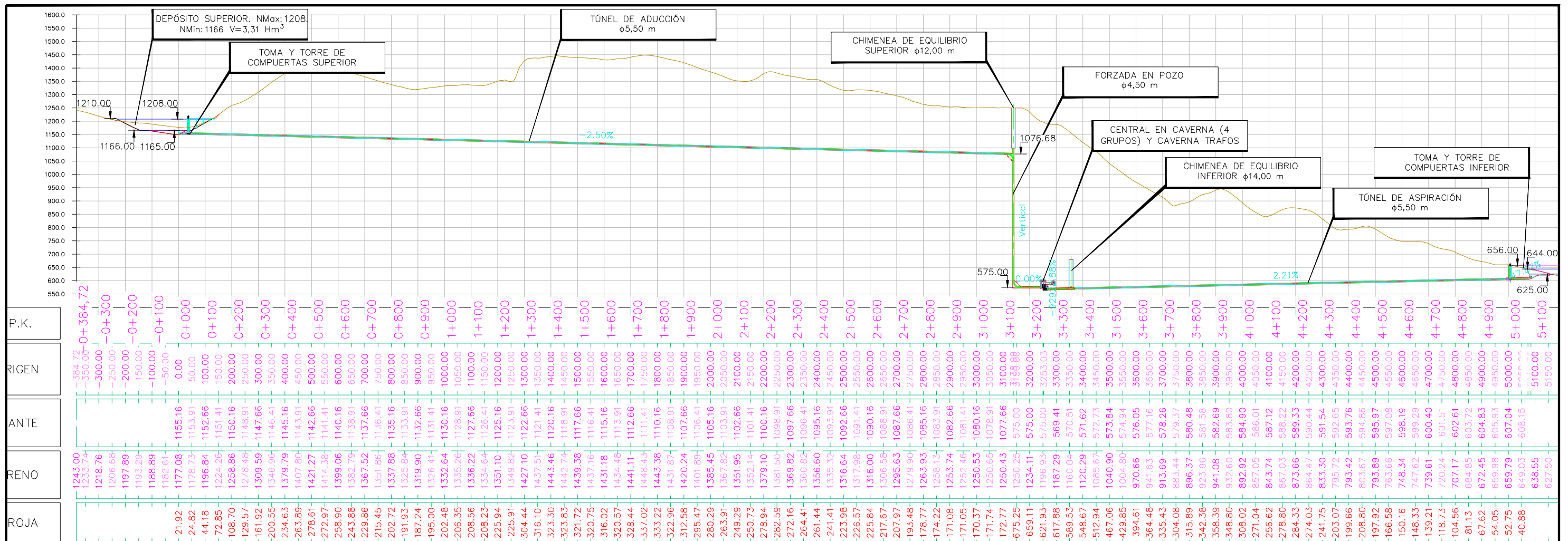


PLANTA GENERAL
ESCALA 1/15000

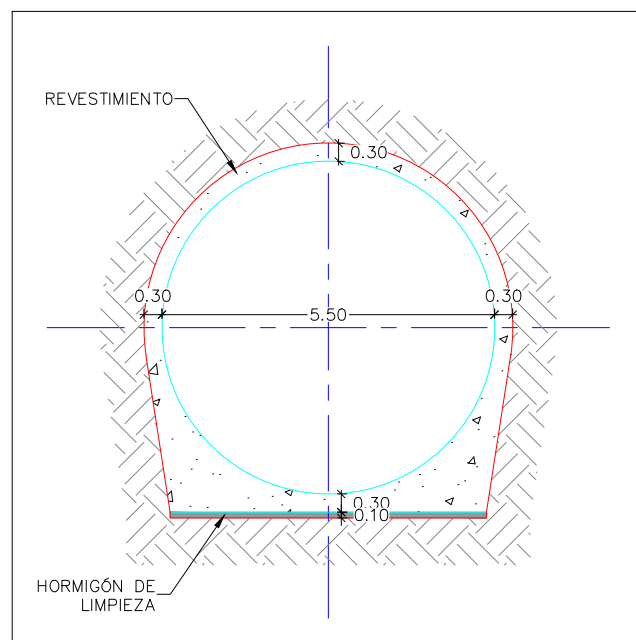


PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1/15000

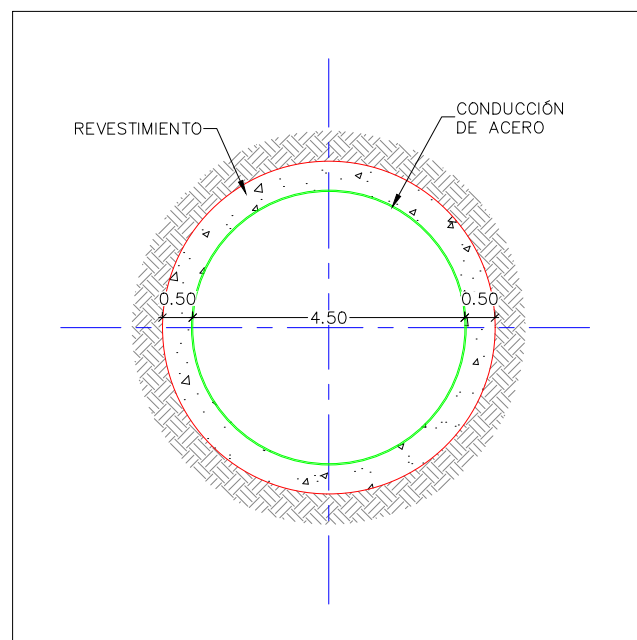
PROMOTOR: EGEHID 	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON  	TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA, PROVINCIA DE SAN JUAN	ESCALAS  1/15000	PAPEL A-3 FECHA OCTUBRE 2025	TÍTULO DEL PLANO SABANETA 2 UBICACIÓN PRESELECCIONADA PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	PLANO Nº 2 HOJA 1 DE 1
---	--	--	---	------------------------------------	--	-------------------------------------



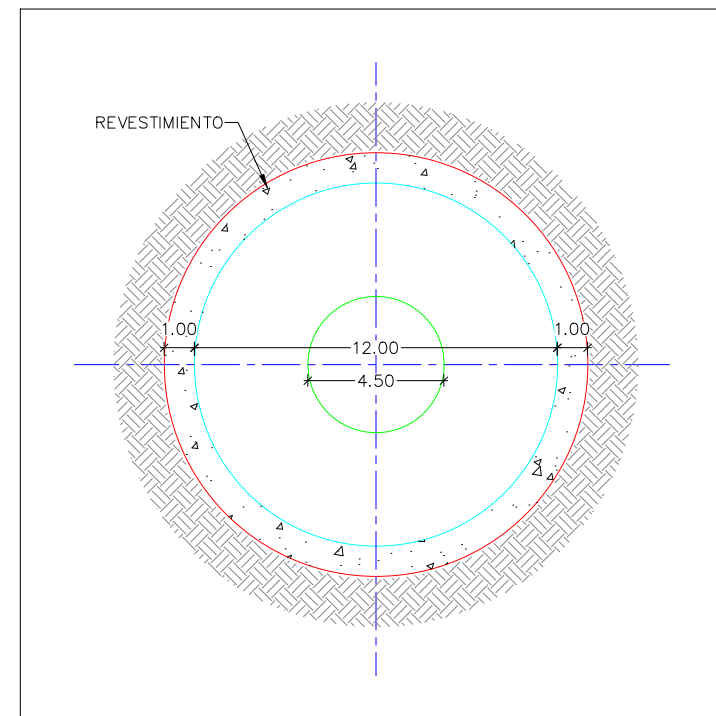
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1/15000



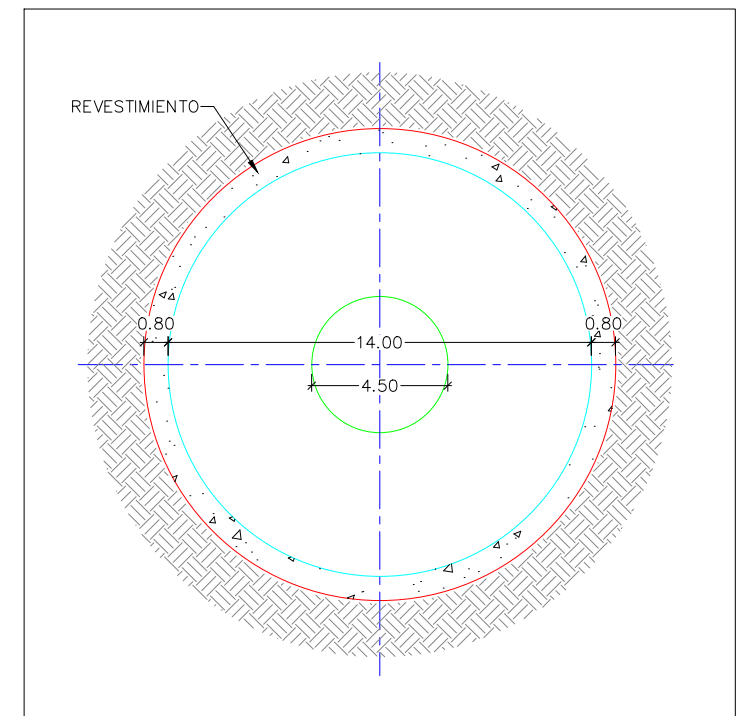
SECCIÓN TIPO TÚNEL DE ADUCCIÓN Y ASPIRACIÓN
ESCALA 1/125



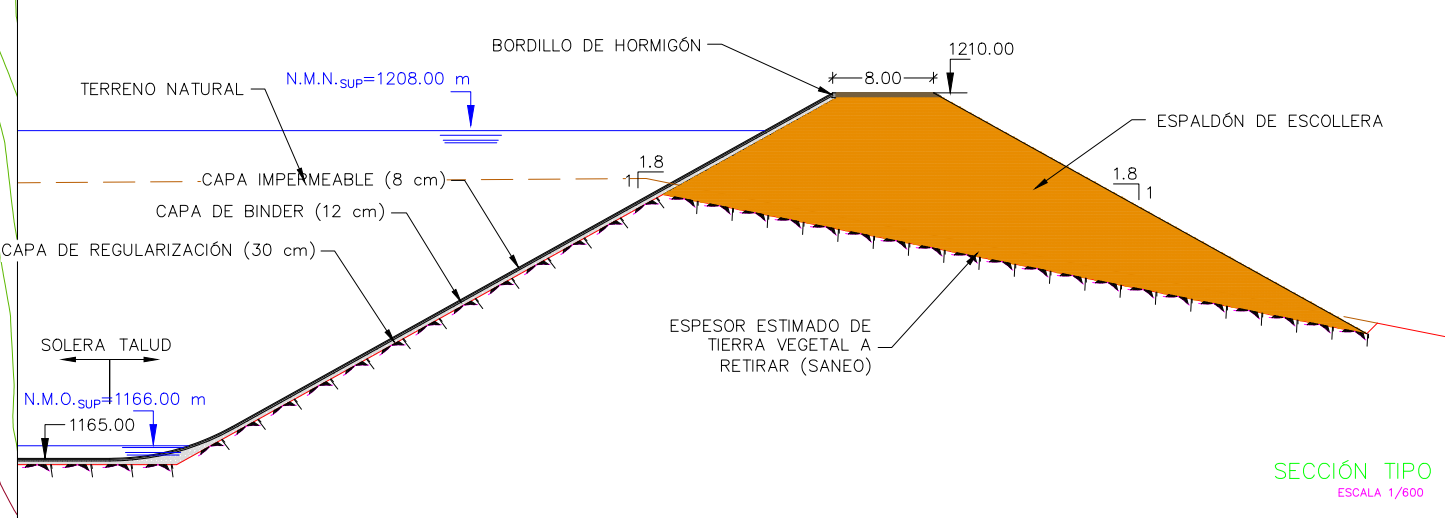
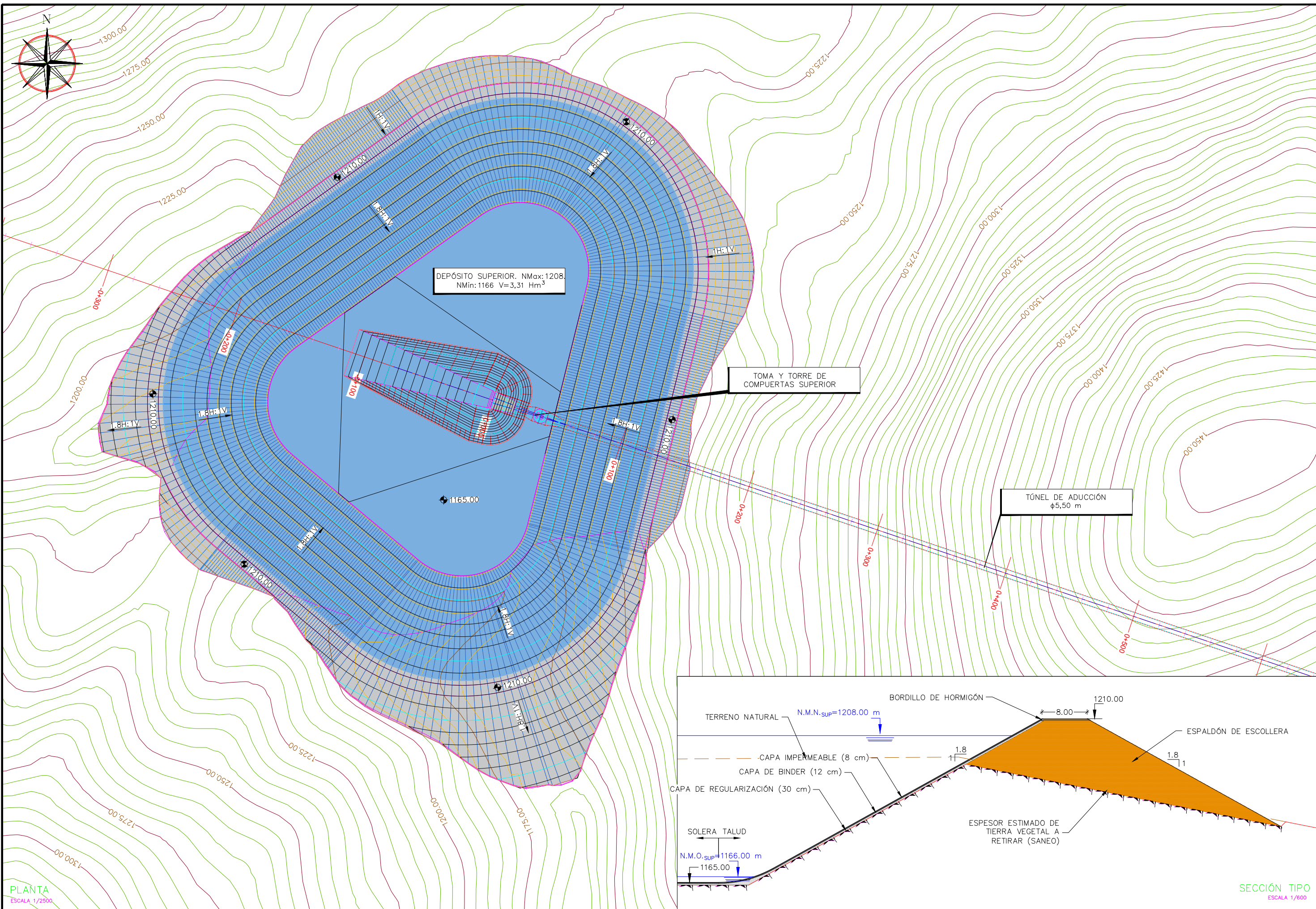
SECCIÓN TIPO FORZADA EN POZO
ESCALA 1/125






SECCIÓN TIPO CHIMENEA DE EQUILIBRIO SUPERIOR
ESCALA 1/250

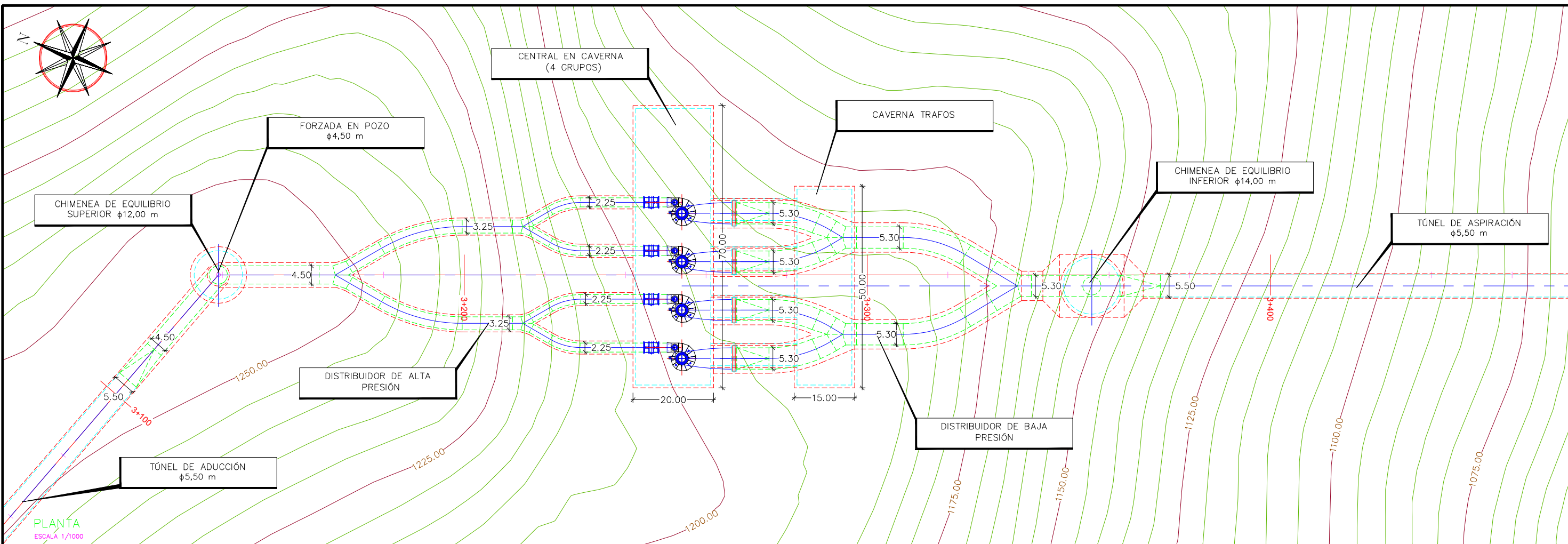


SECCIÓN TIPO CHIMENEA DE EQUILIBRIO INFERIOR
ESCALA 1/250

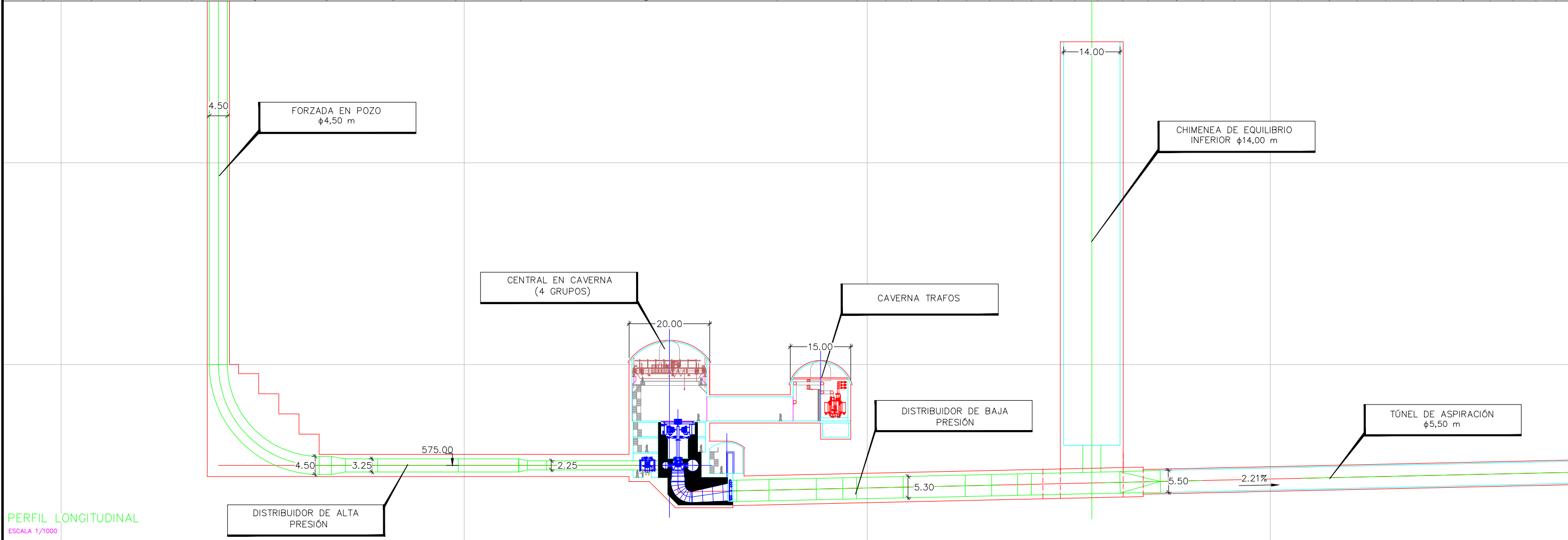


PLANTA ESCALA 1/2500 SECCIÓN TIPO ESCALA 1/600




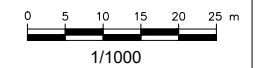
PROMOTOR: EGEHID	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON	TÍTULO DEL ESTUDIO	ESCALAS	PAPEL A-3	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	PLANO Nº
	 	ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA, PROVINCIA DE SAN JUAN	0 12,5 25 37,5 50 62,5 m 1/2500		OCTUBRE 2025	SABANETA 2 UBICACIÓN PRESELECCIONADA DEPÓSITO SUPERIOR	4
							HOJA 1 DE 1

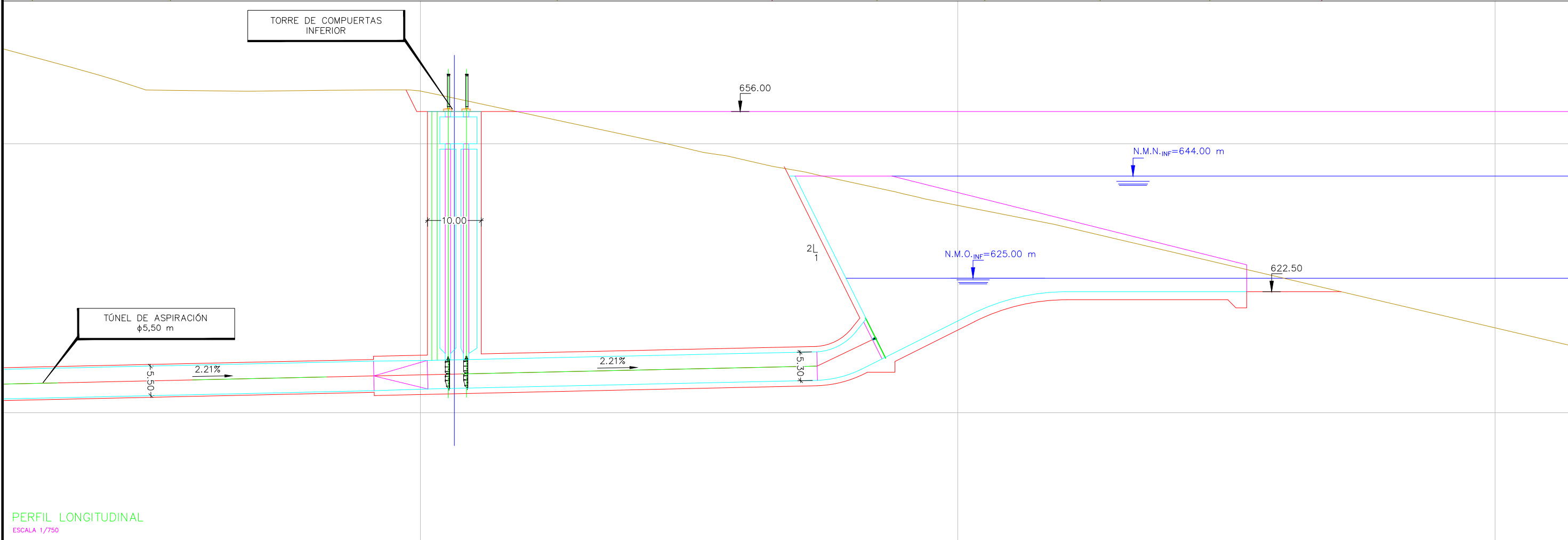
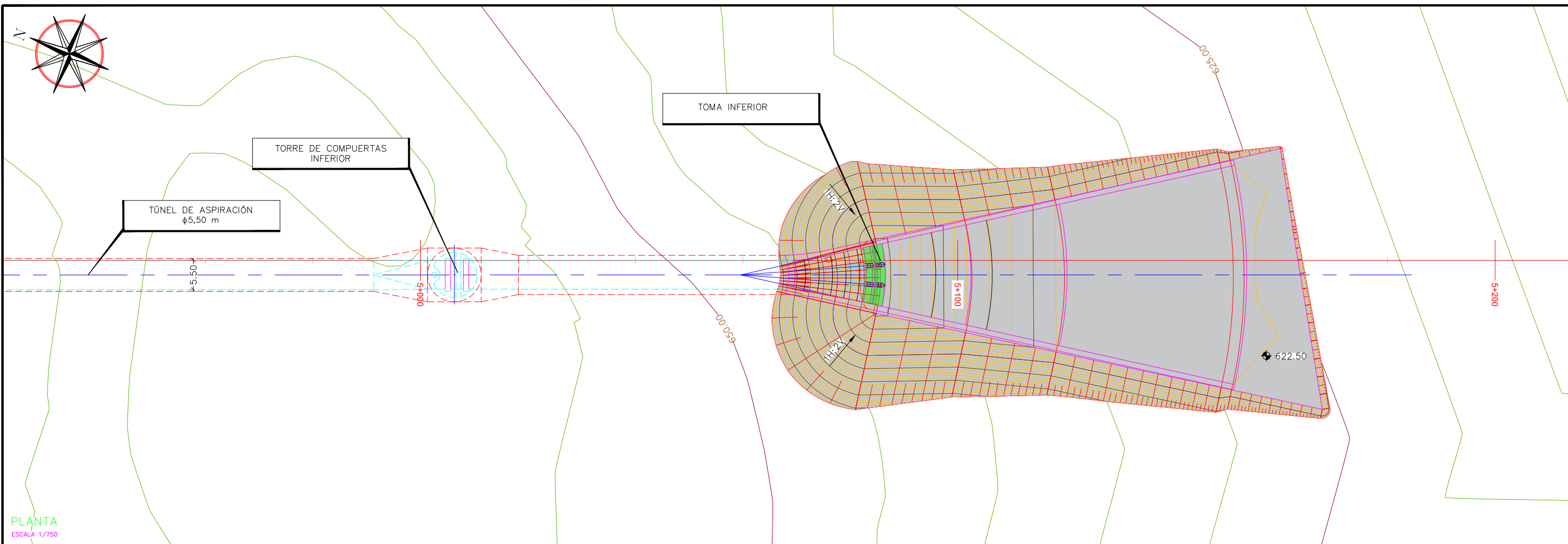





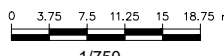
PLANTA
ESCALA 1/1000

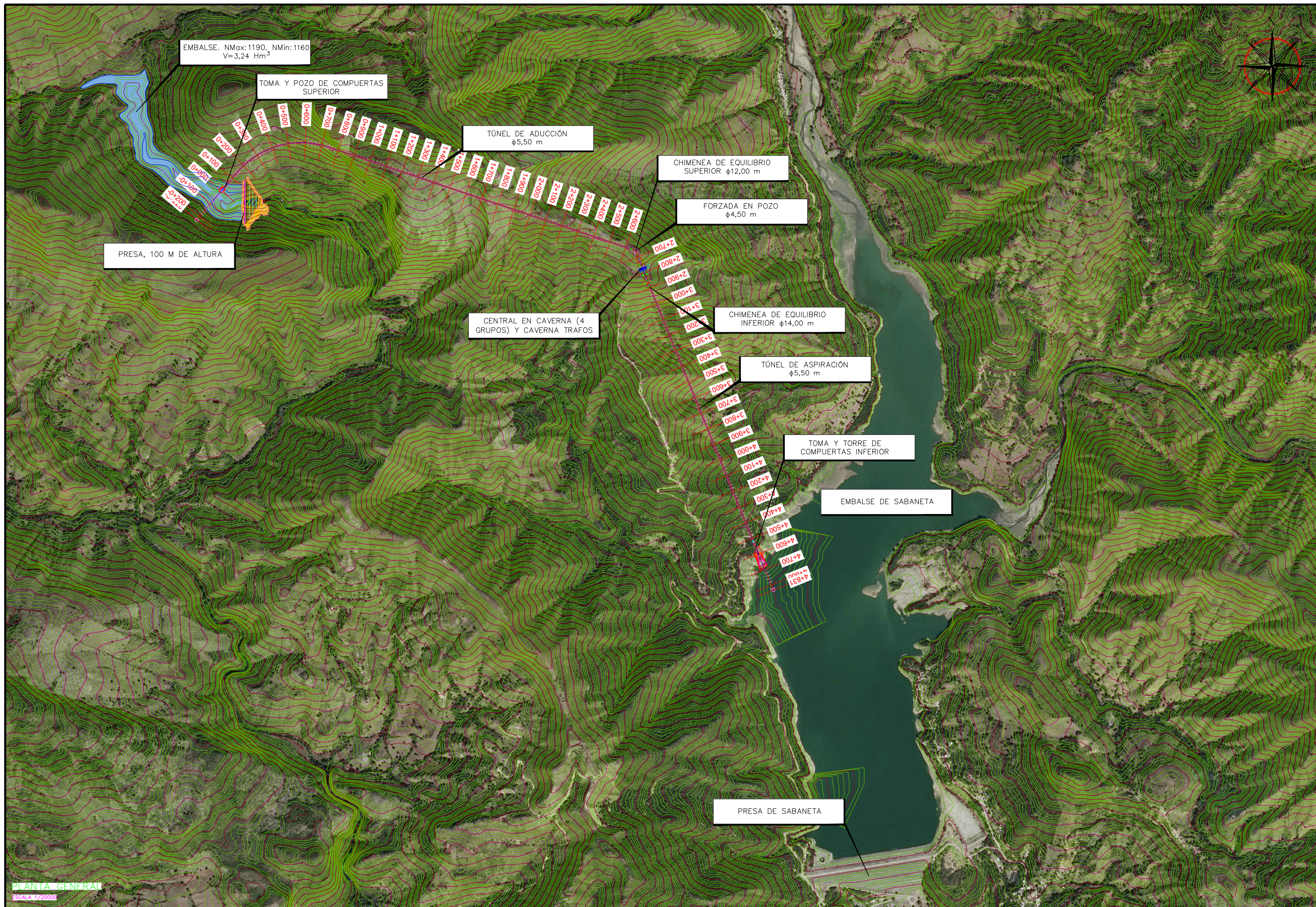


PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1/1000

PROMOTOR: EGEHID	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON	TÍTULO DEL ESTUDIO	ESCALAS	PAPEL A-3	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	PLANO Nº
	 	ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA, PROVINCIA DE SAN JUAN	 1/1000		OCTUBRE 2025	SABANETA 2 UBICACIÓN PRESELECCIONADA CENTRAL EN CAVERNA	6 HOJA 1 DE 1



PROMOTOR: EGEHID 	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON  	TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA, PROVINCIA DE SAN JUAN	ESCALAS  1/750	PAPEL A-3 FECHA OCTUBRE 2025	TÍTULO DEL PLANO SABANETA 2 UBICACIÓN PRESELECCIONADA TOMA INFERIOR	PLANO Nº 7 HOJA 1 DE 1
---	--	--	---	------------------------------------	---	-------------------------------------



PLANTA GENERAL
ESCALA 1/20000

PROMOTOR: EGEHID

EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON

TÍTULO DEL ESTUDIO

ESCALAS

PAPEL A-3

FECHA

TÍTULO DEL PLANO

PLANO Nº



ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL
PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA,
PROVINCIA DE SAN JUAN

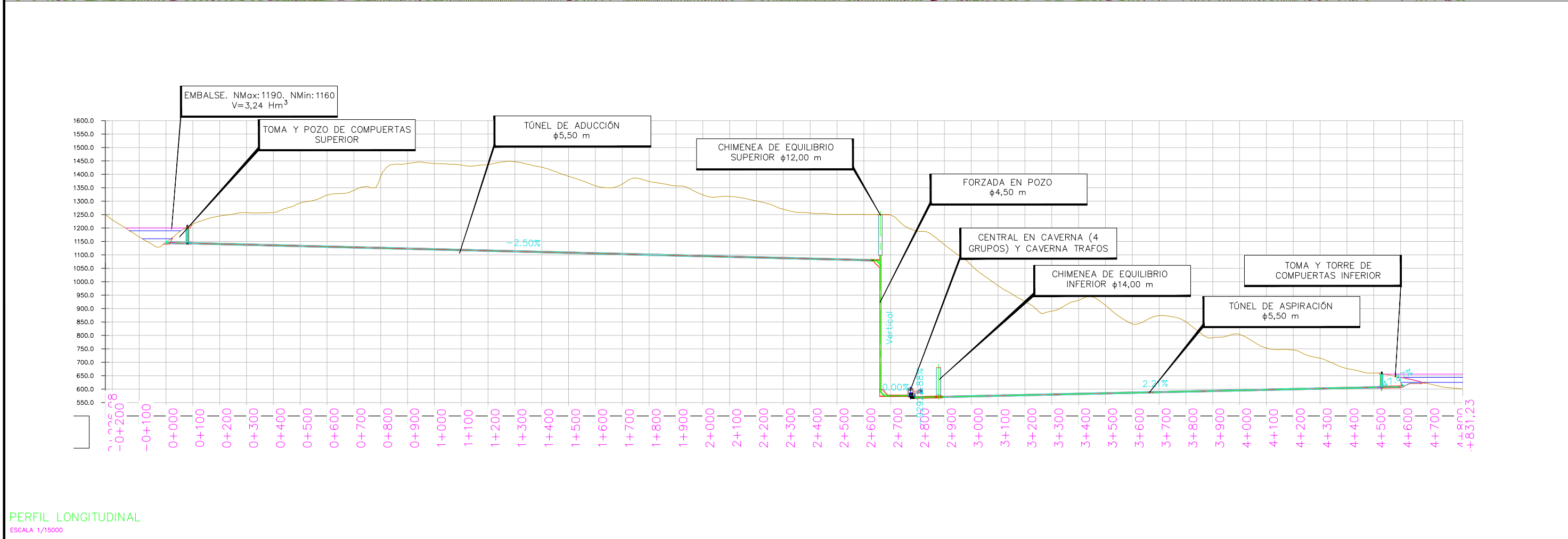
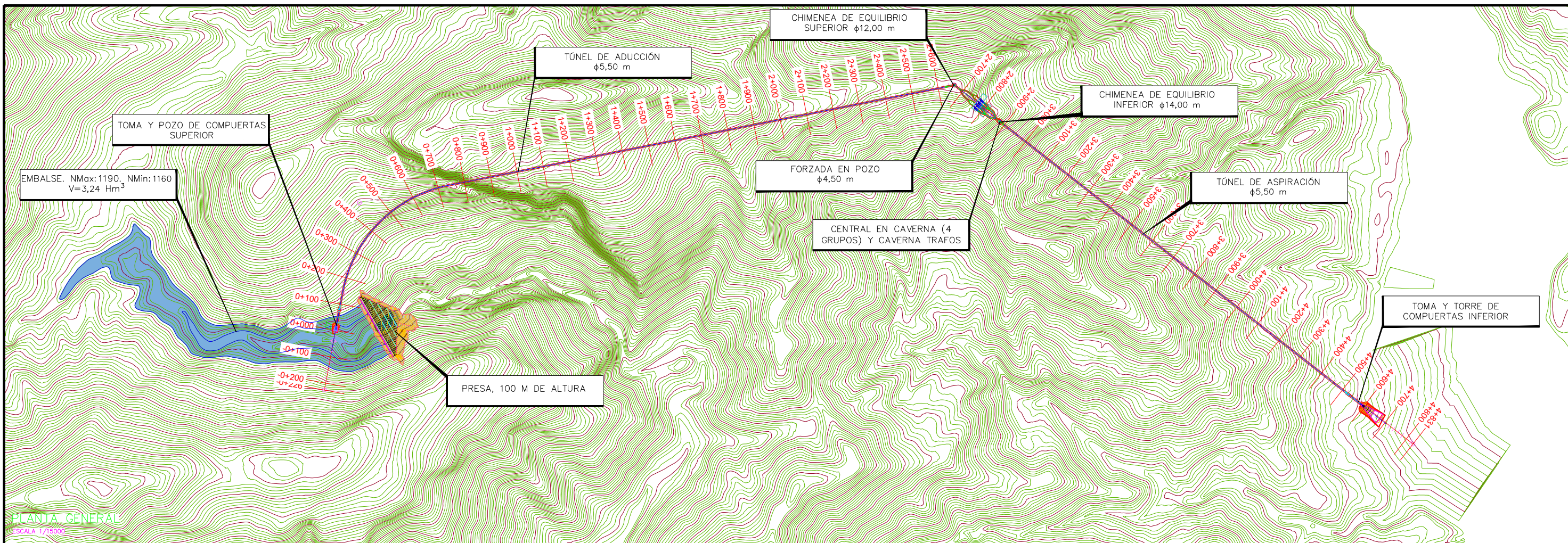


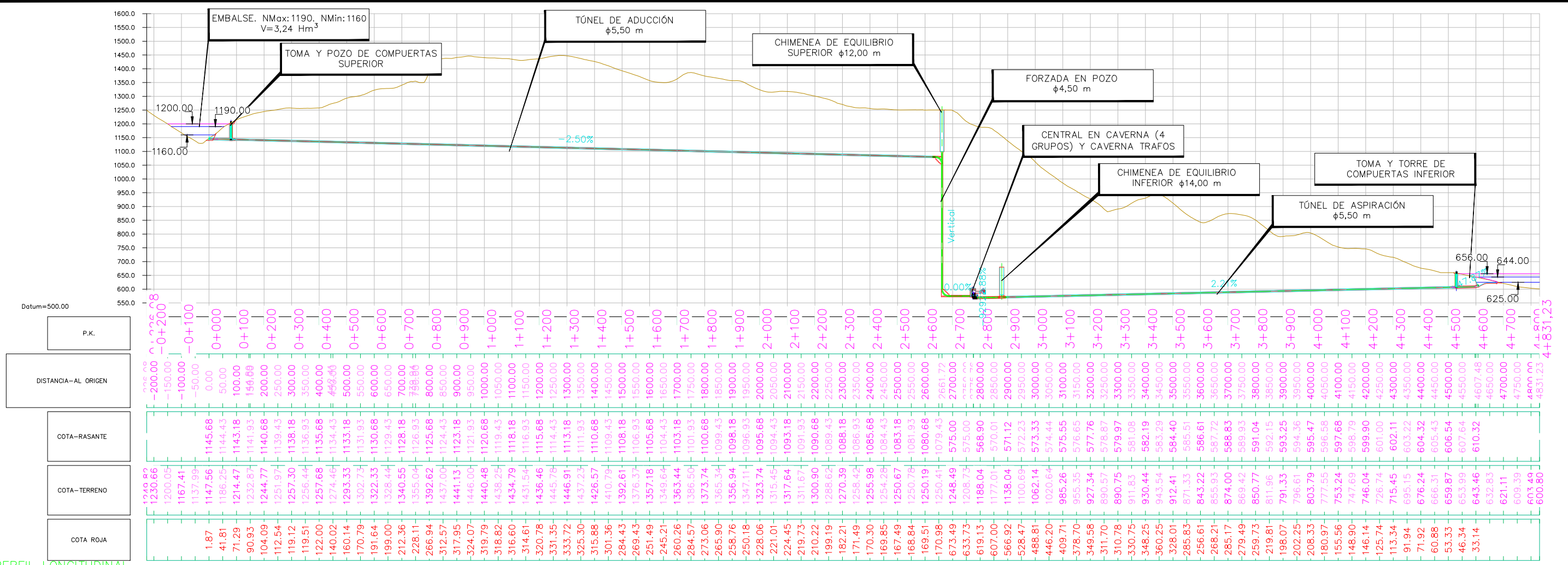
OCTUBRE
2025

SABANETA 2
UBICACIÓN PRESELECCIONADA-PRESA
PLANTA GENERAL

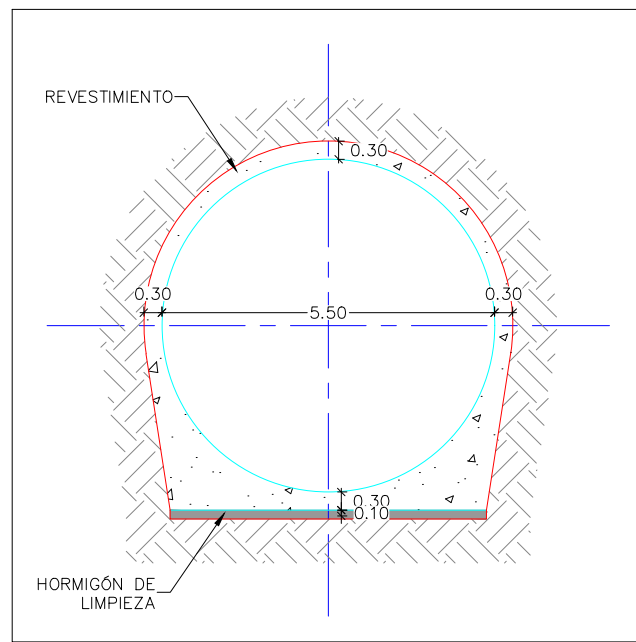
1

HOJA 1 DE 1

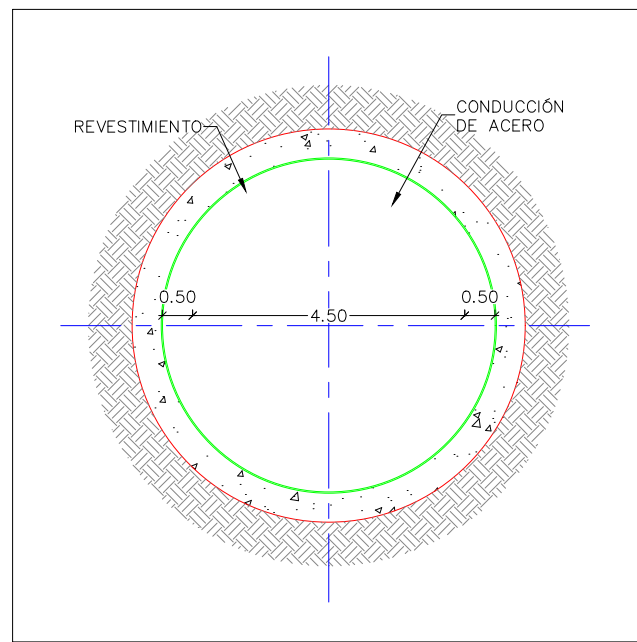




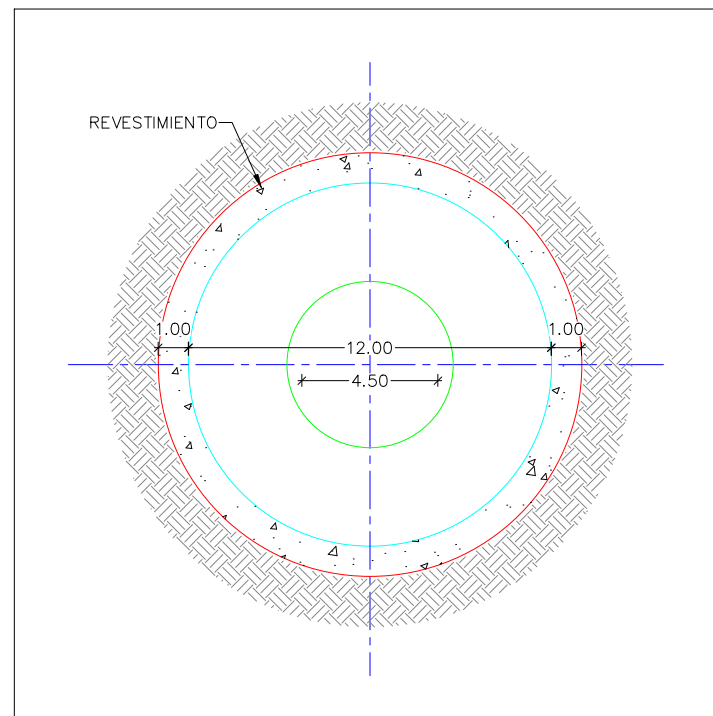
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1/15000



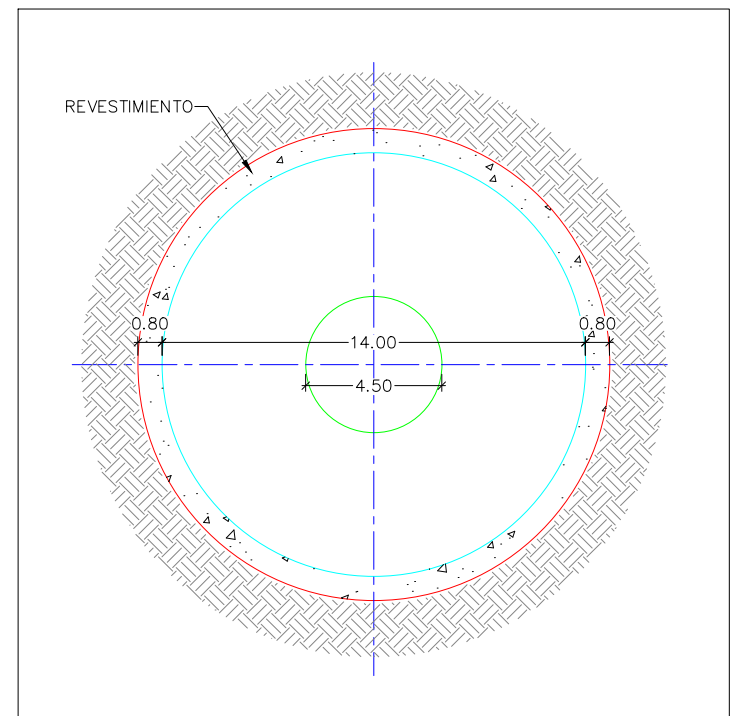
SECCIÓN TIPO TÚNEL DE ADUCCIÓN Y ASPIRACIÓN
ESCALA 1/125



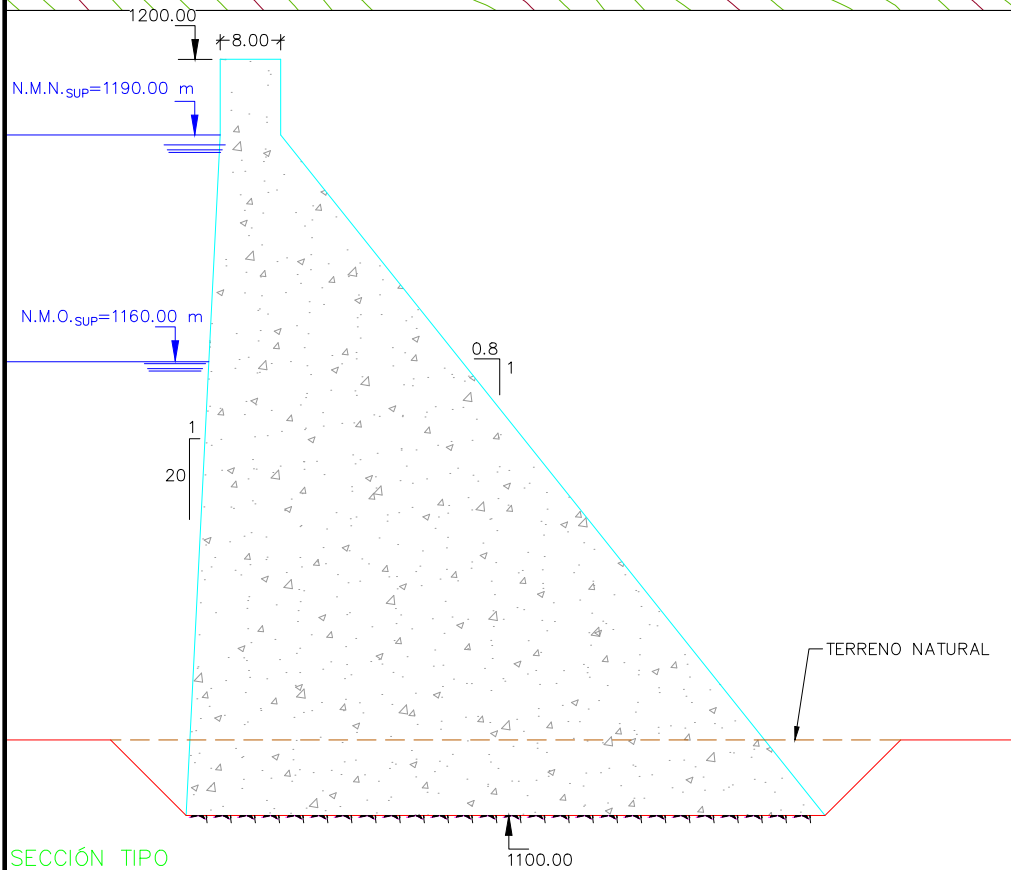
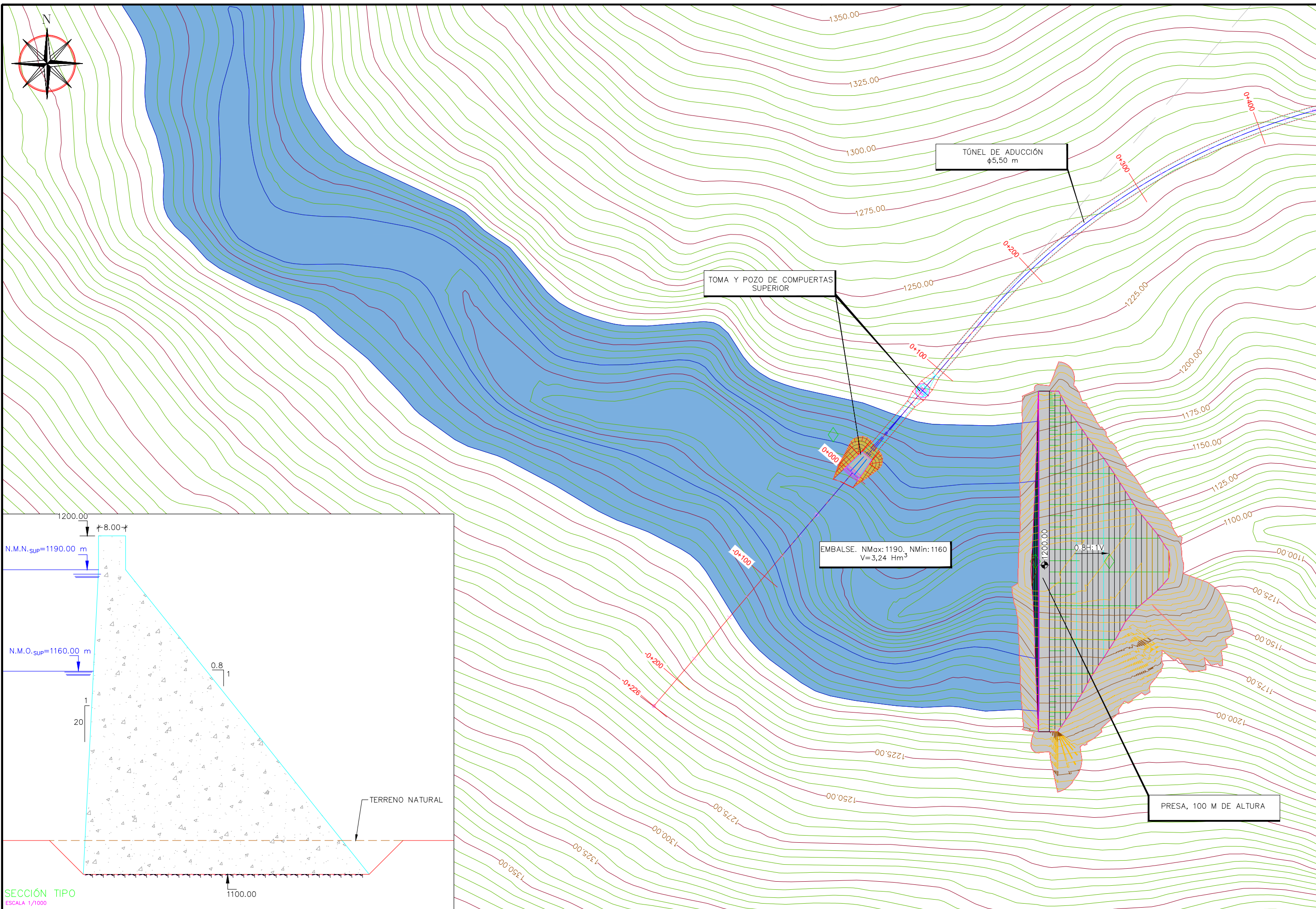
SECCIÓN TIPO FORZADA EN POZO
ESCALA 1/125




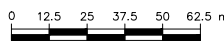


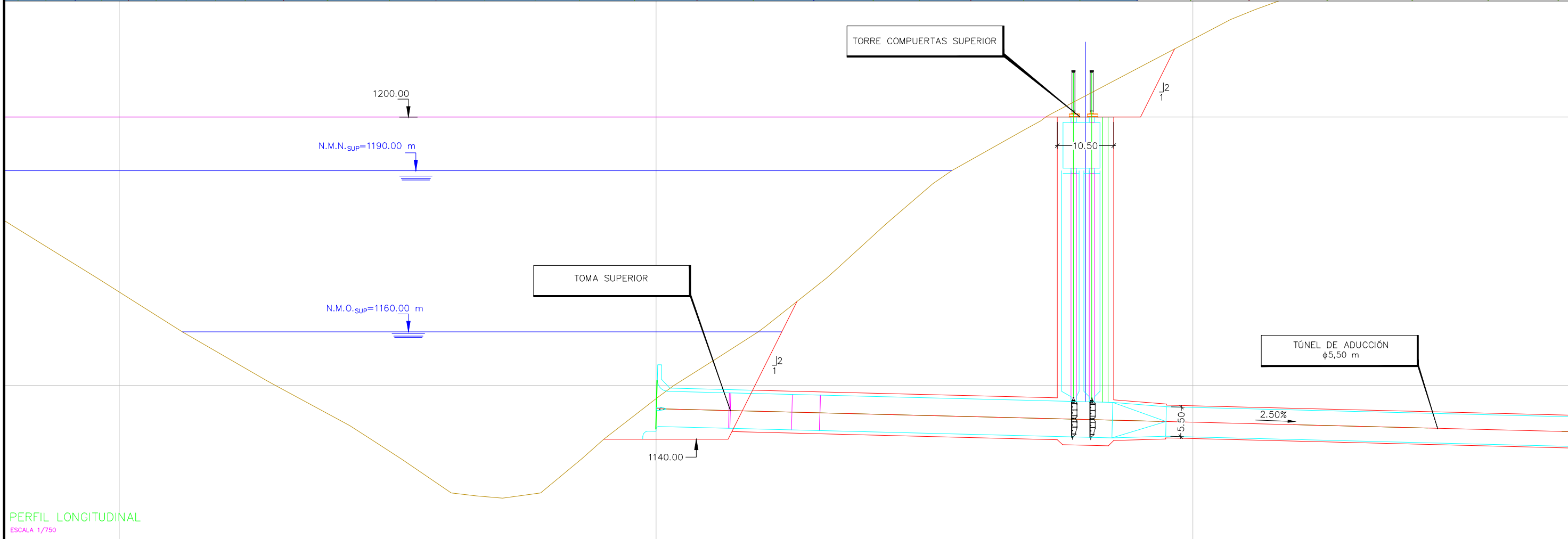
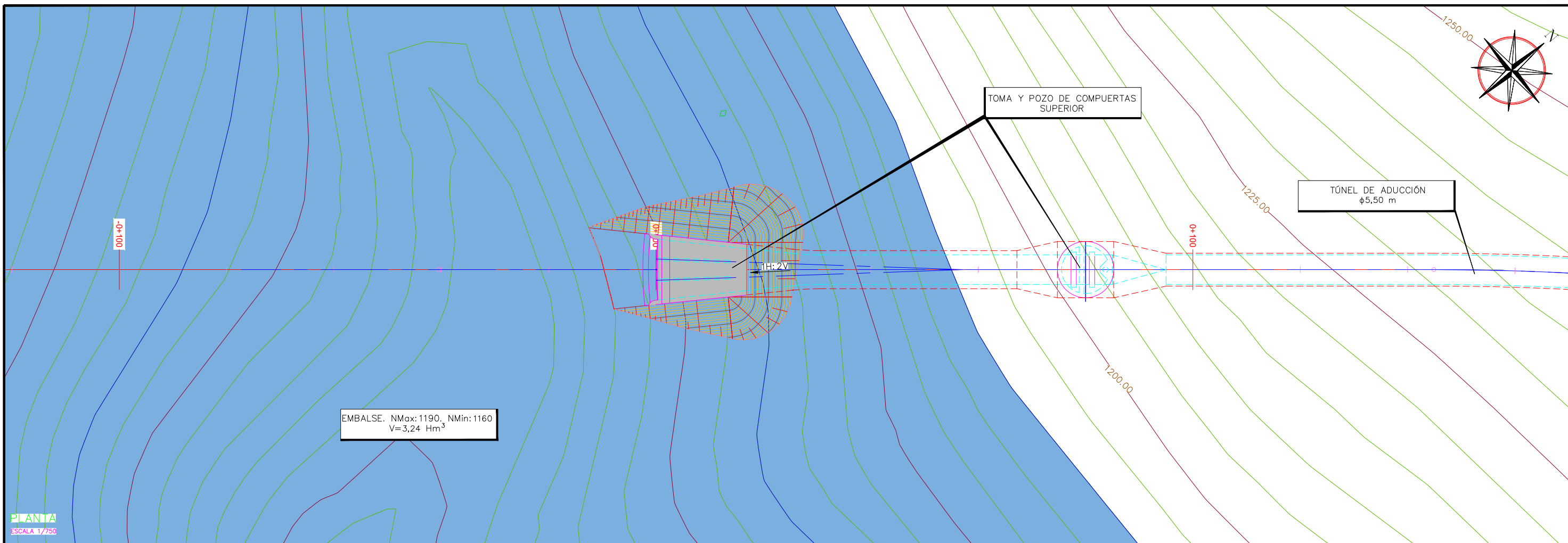
SECCIÓN TIPO CHIMENEA DE EQUILIBRIO SUPERIOR
ESCALA 1/250




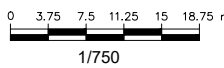


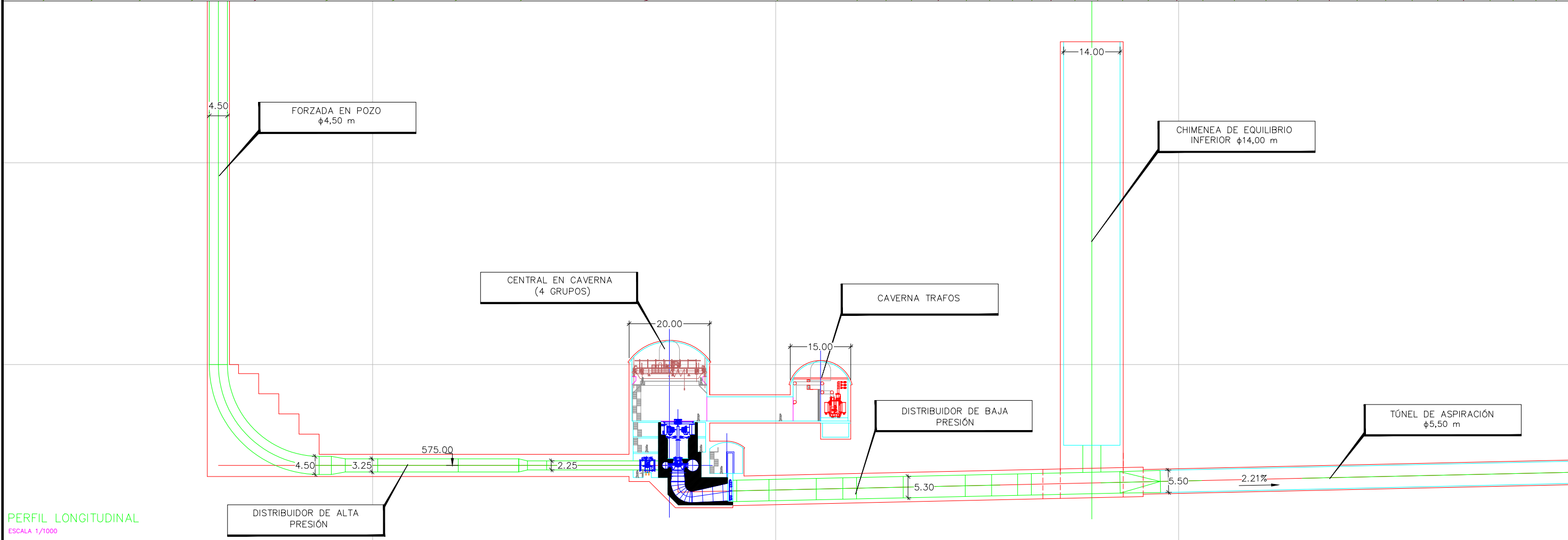
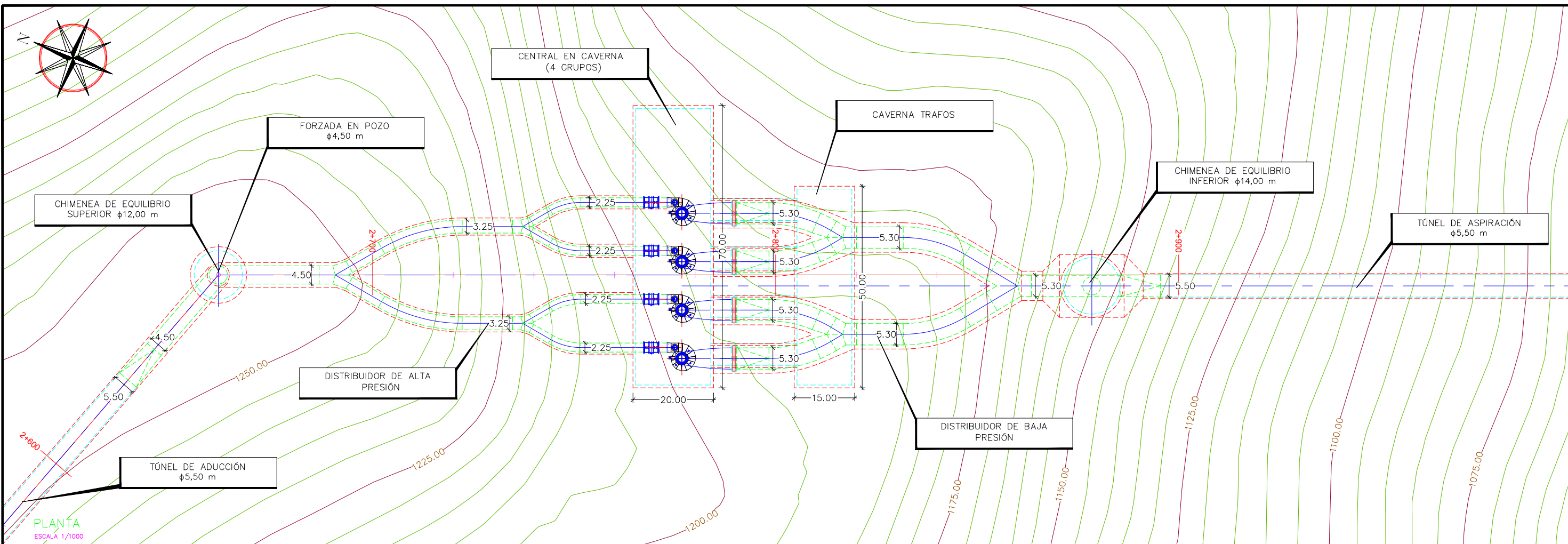
SECCIÓN TIPO CHIMENEA DE EQUILIBRIO INFERIOR
ESCALA 1/250

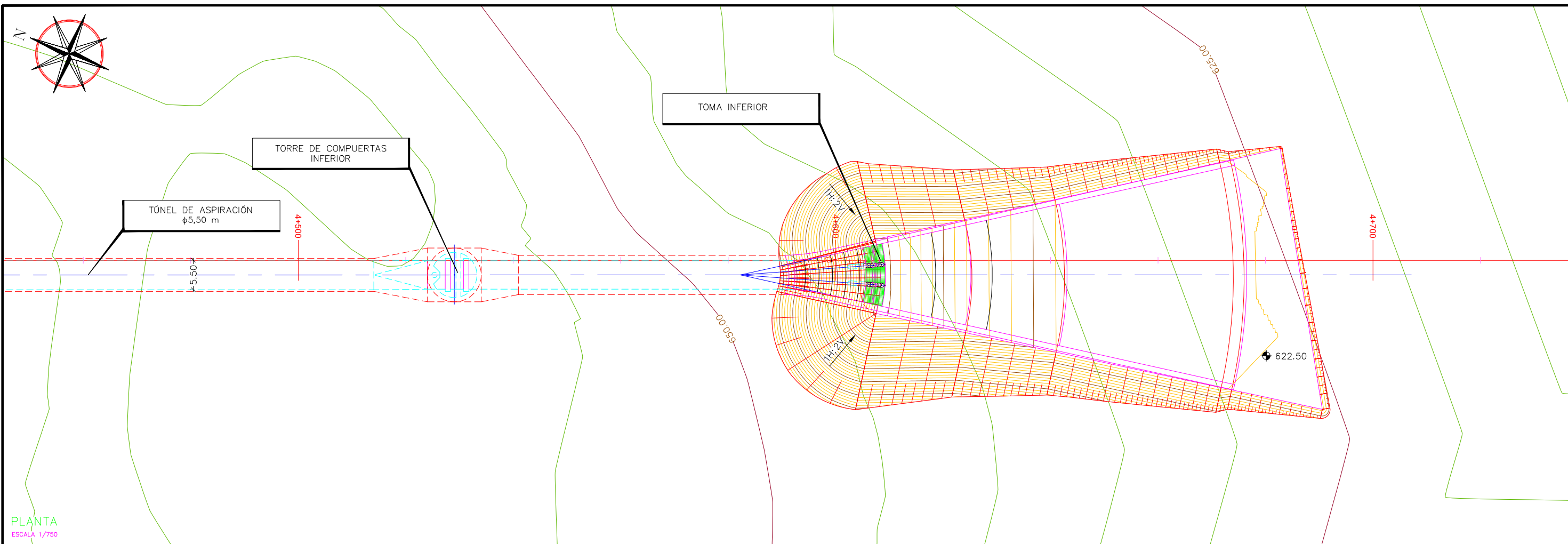


PROMOTOR: EGEHID 	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON  	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA, PROVINCIA DE SAN JUAN	ESCALAS  1/2500	PAPEL A-3 FECHA OCTUBRE 2025	TÍTULO DEL PLANO SABANETA 2 UBICACIÓN PRESELECCIONADA-PRESA DEPÓSITO SUPERIOR	PLANO Nº 4 HOJA 1 DE 1
---	--	--	--	------------------------------------	---	-------------------------------------

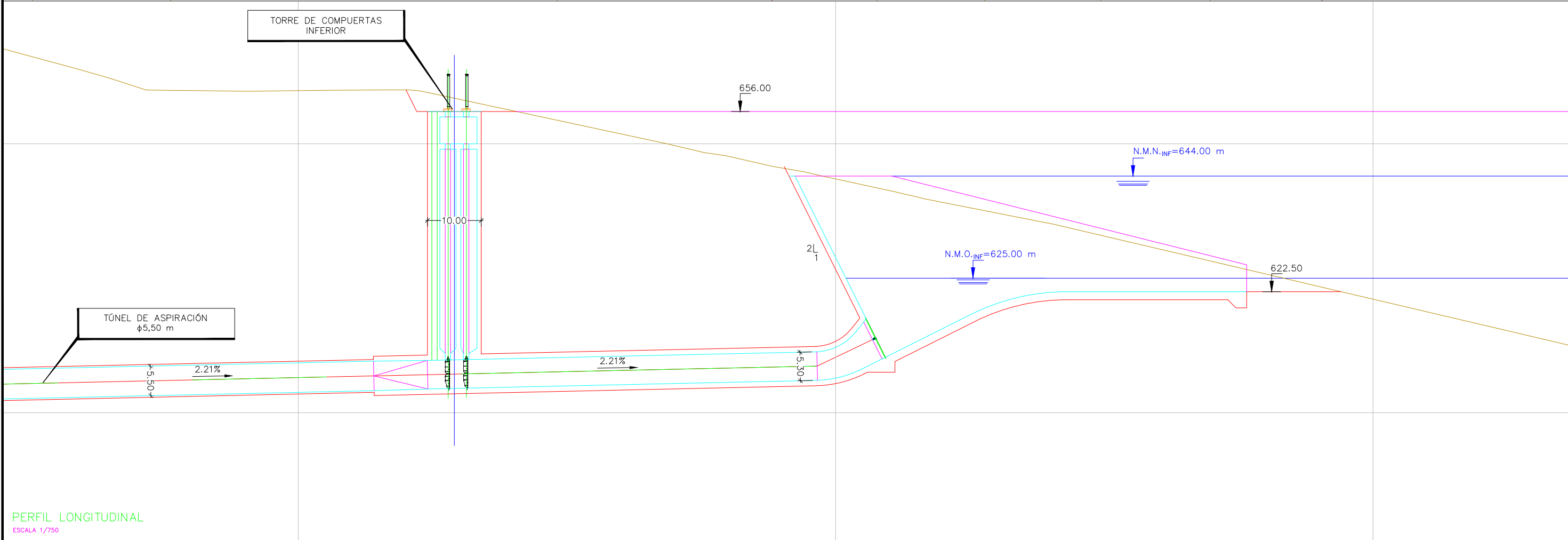


<p>PROMOTOR: EGEHID</p> 	<p>EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON</p>  	<p>TÍTULO DEL ESTUDIO</p> <p>ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA, PROVINCIA DE SAN JUAN</p>	<p>ESCALAS</p>  <p>1/750</p>	<p>PAPEL A-3</p> <p>FECHA</p> <p>OCTUBRE 2025</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>SABANETA 2</p> <p>UBICACIÓN PRESELECCIONADA-PRESA</p> <p>TOMA SUPERIOR</p>	<p>PLANO Nº</p> <p>5</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>
---	--	---	---	---	---	--




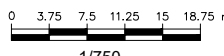


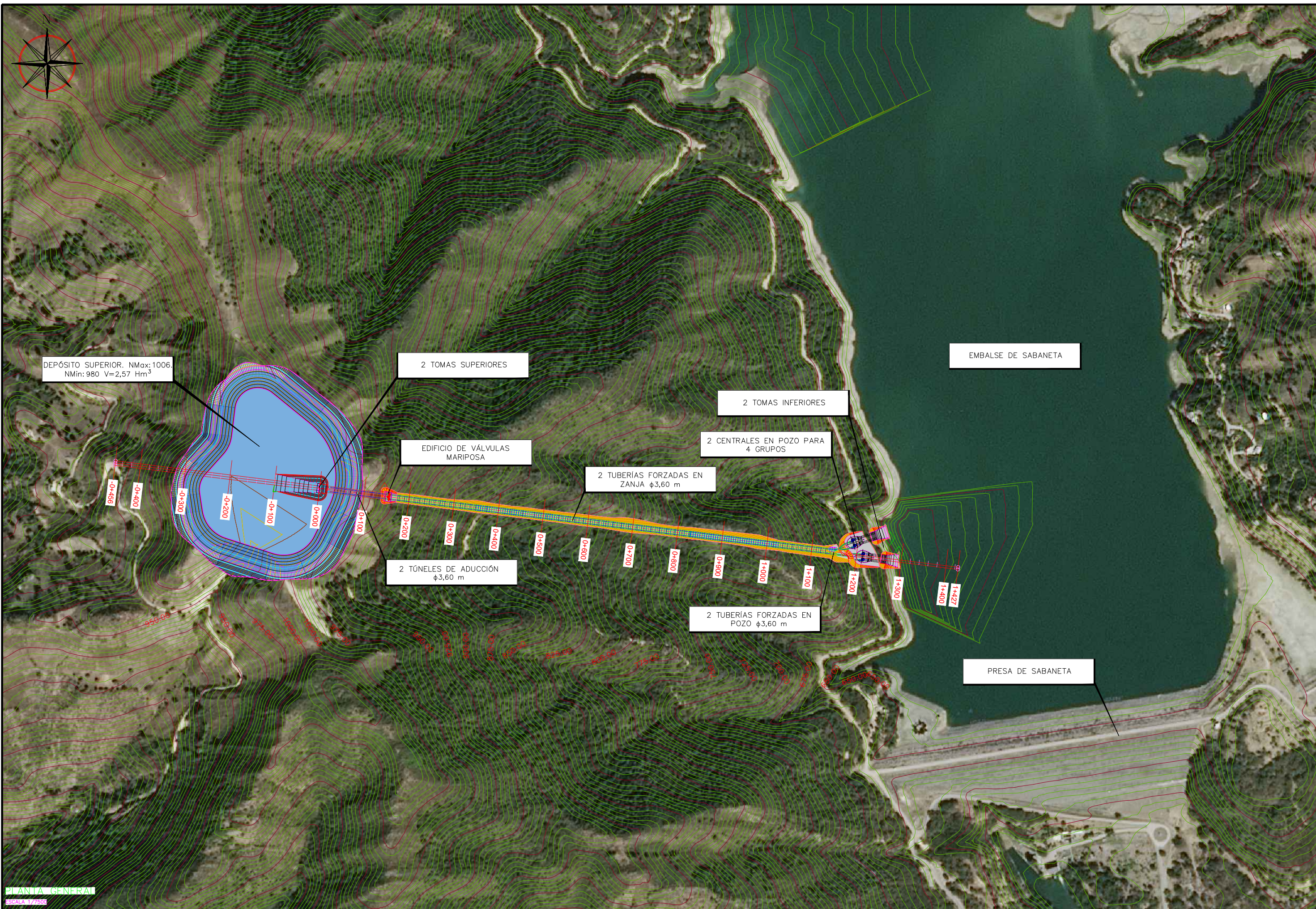


PLANTA
ESCALA 1/750



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1/750

PROMOTOR: EGEHID 	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON  	TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA, PROVINCIA DE SAN JUAN	ESCALAS  1/750	PAPEL A-3 FECHA OCTUBRE 2025	TÍTULO DEL PLANO SABANETA 2 UBICACIÓN PRESELECCIONADA-PRESA TOMA INFERIOR	PLANO Nº 7 HOJA 1 DE 1
---	--	--	---	------------------------------------	---	-------------------------------------



DEPÓSITO SUPERIOR. NMax:1006.
NMin:980 V=2,57 Hm³

2 TOMAS SUPERIORES

EMBALSE DE SABANETA

2 TOMAS INFERIORES

EDIFICIO DE VÁLVULAS
MARIPOSA

2 CENTRALES EN POZO PARA
4 GRUPOS




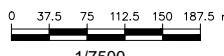
2 TUBERÍAS FORZADAS EN
ZANJA φ3,60 m

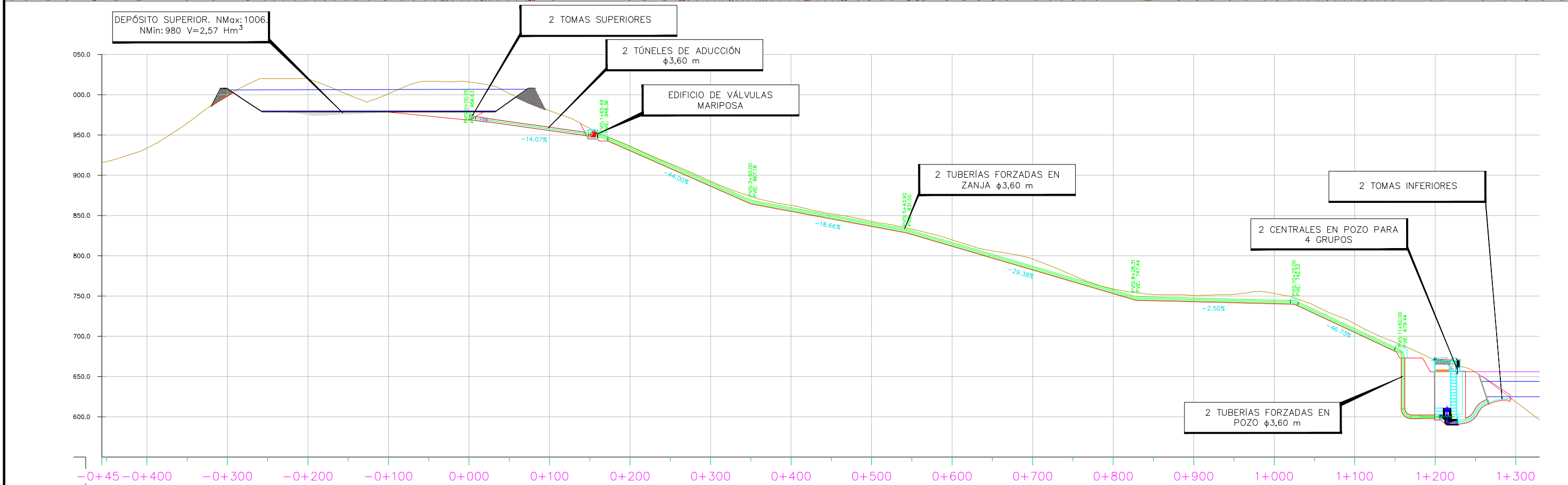
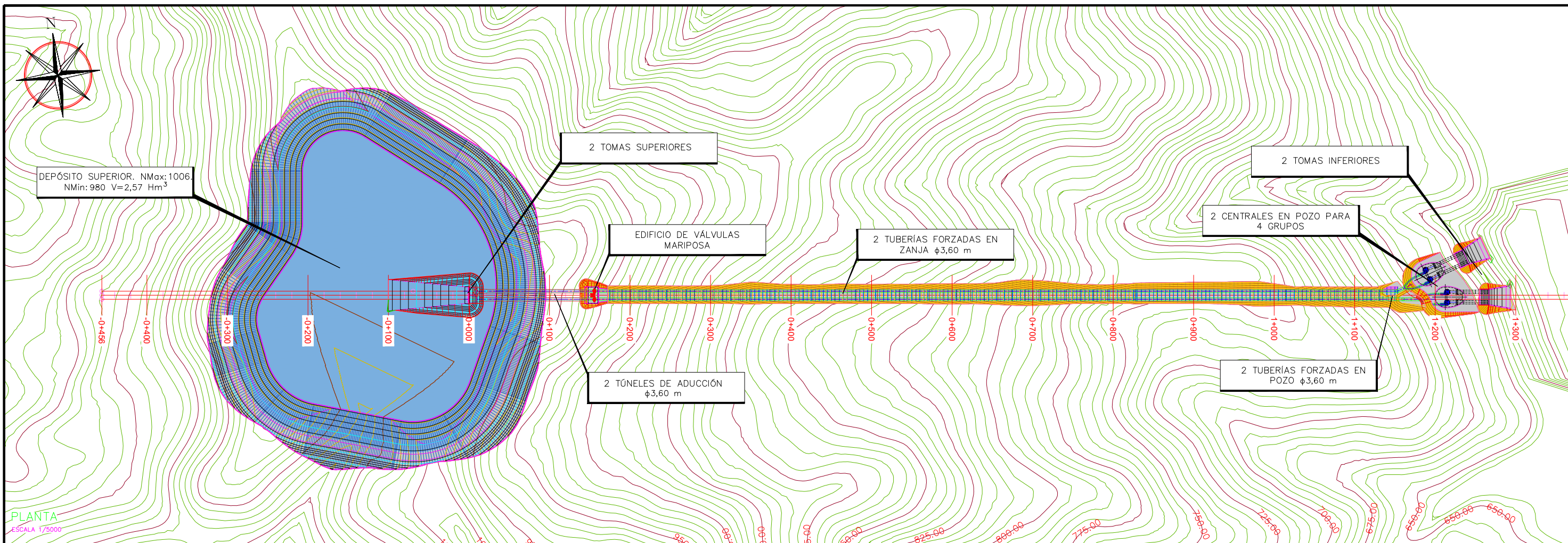
2 TÚNELES DE ADUCCIÓN
φ3,60 m

2 TUBERÍAS FORZADAS EN
POZO φ3,60 m




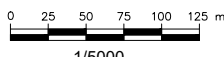
PRESA DE SABANETA

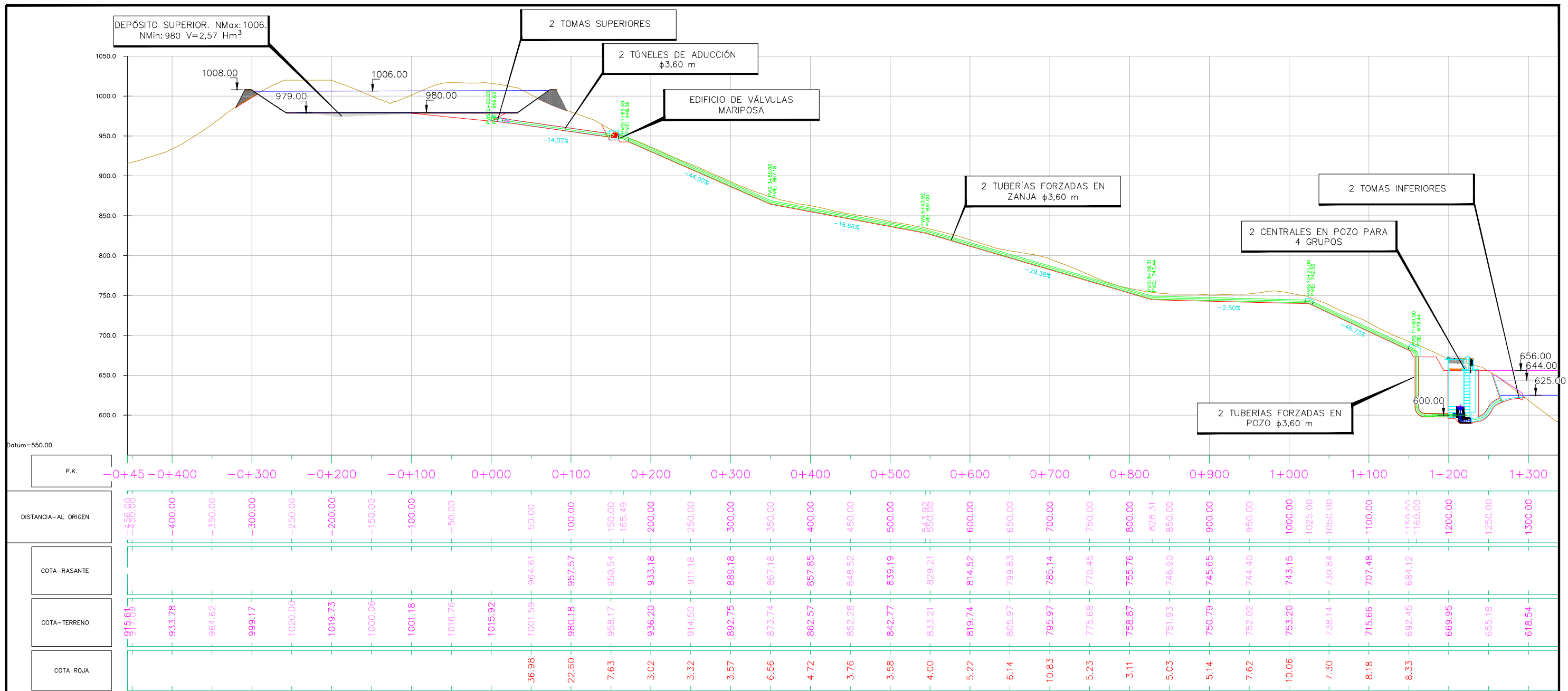
PLANTA GENERAL
ESCALA 1/7500

PROMOTOR: EGEHID 	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCON  	TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA 2, PROVINCIA DE SAN JUAN	ESCALAS  1/7500	PAPEL A-3 FECHA OCTUBRE 2025	TÍTULO DEL PLANO SABANETA 2 UBICACIÓN NUEVA PLANTA GENERAL	PLANO N° 1 HOJA 1 DE 1
---	--	--	--	------------------------------------	--	-------------------------------------

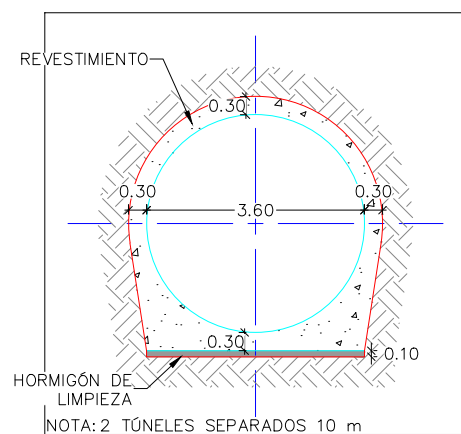


PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1/5000

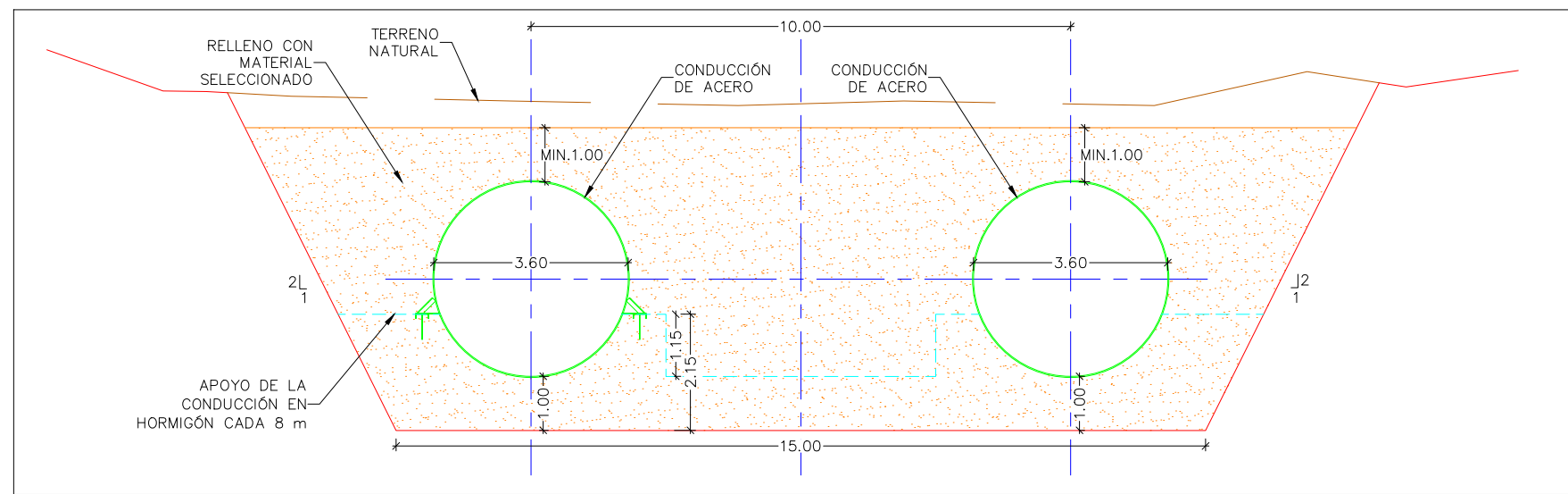
PROMOTOR: EGEHID 	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCOON  	TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA 2, PROVINCIA DE SAN JUAN	ESCALAS  PAPEL A-3 1/5000	FECHA OCTUBRE 2025	TÍTULO DEL PLANO SABANETA 2 UBICACIÓN NUEVA PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	PLANO N° 2 HOJA 1 DE 1
---	---	--	---	-----------------------	--	-------------------------------------



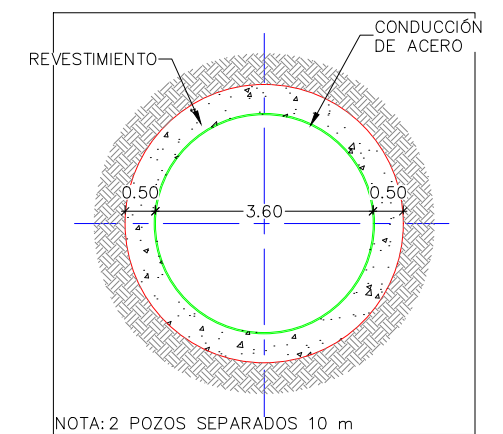
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1/5000



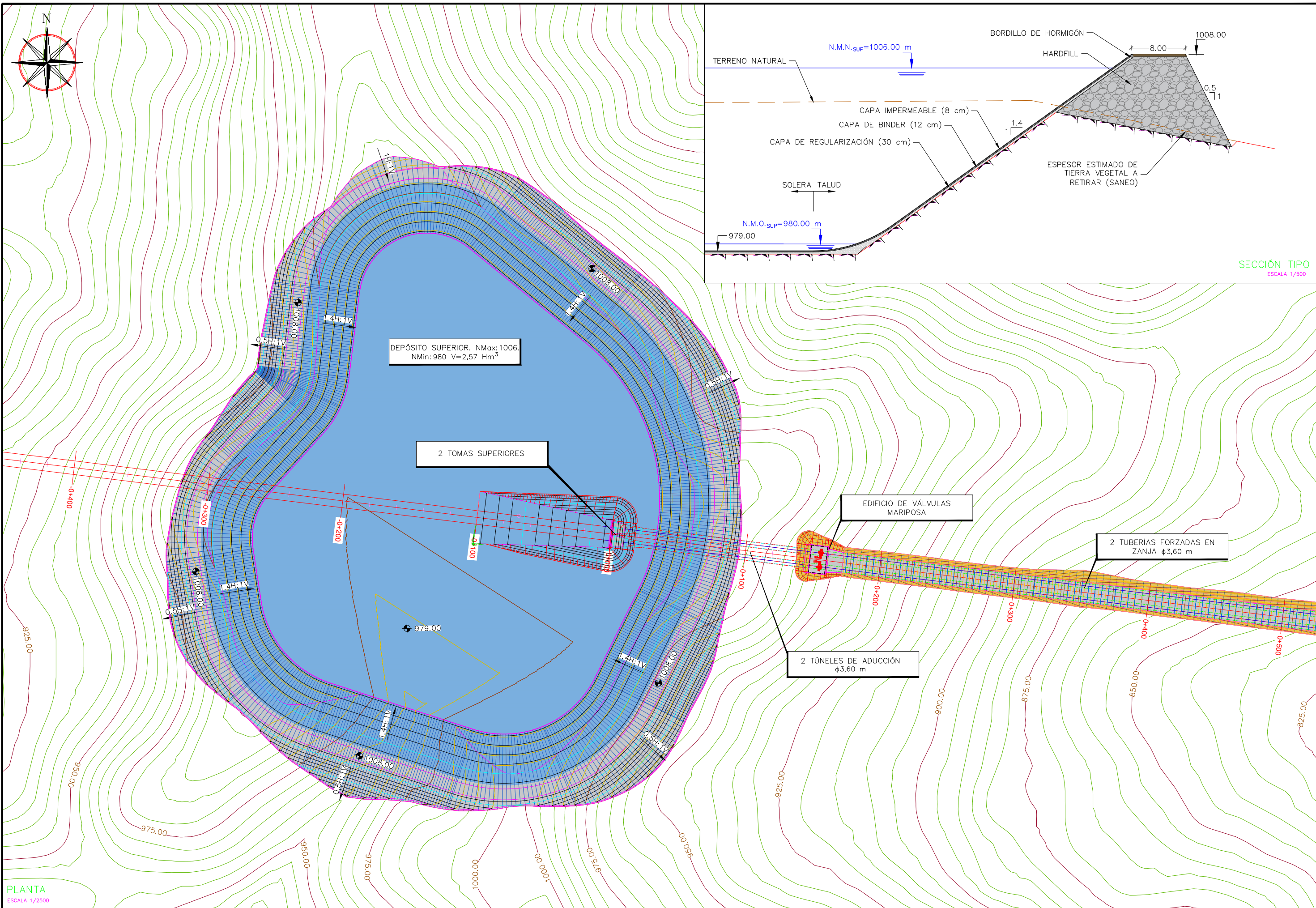
SECCIÓN TIPO TÚNEL DE ADUCCIÓN
ESCALA 1/125



SECCIÓN TIPO FORZADA EN ZANJA
ESCALA 1/125



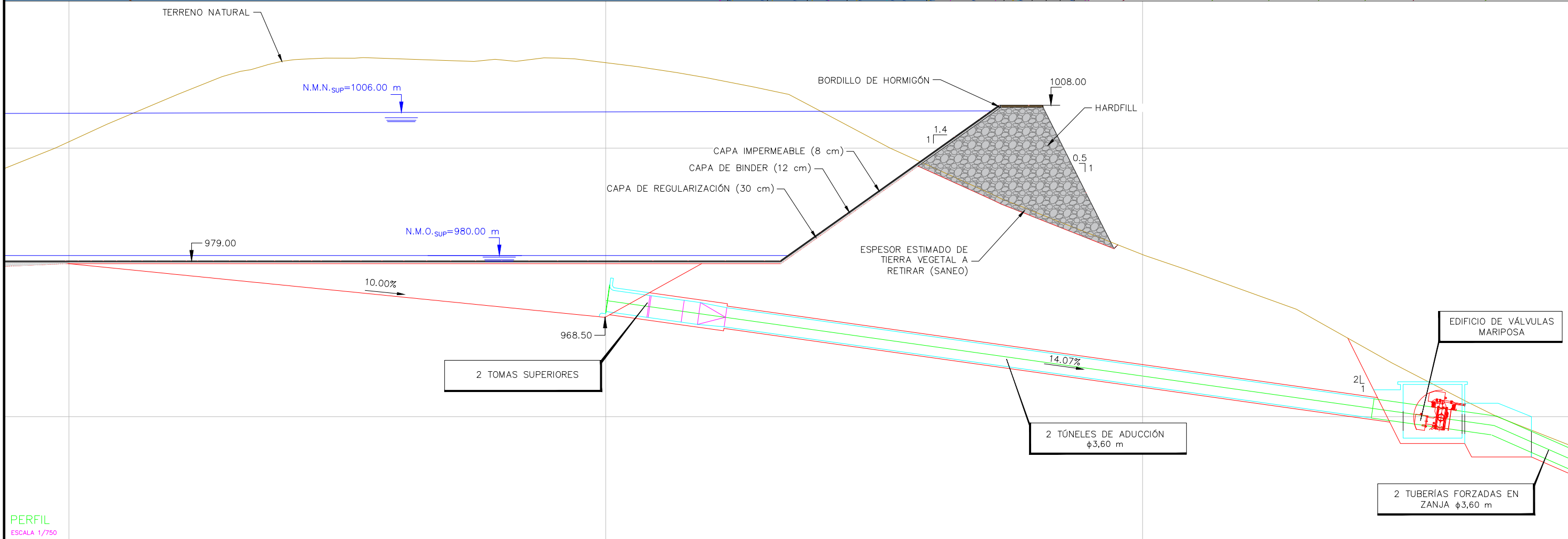
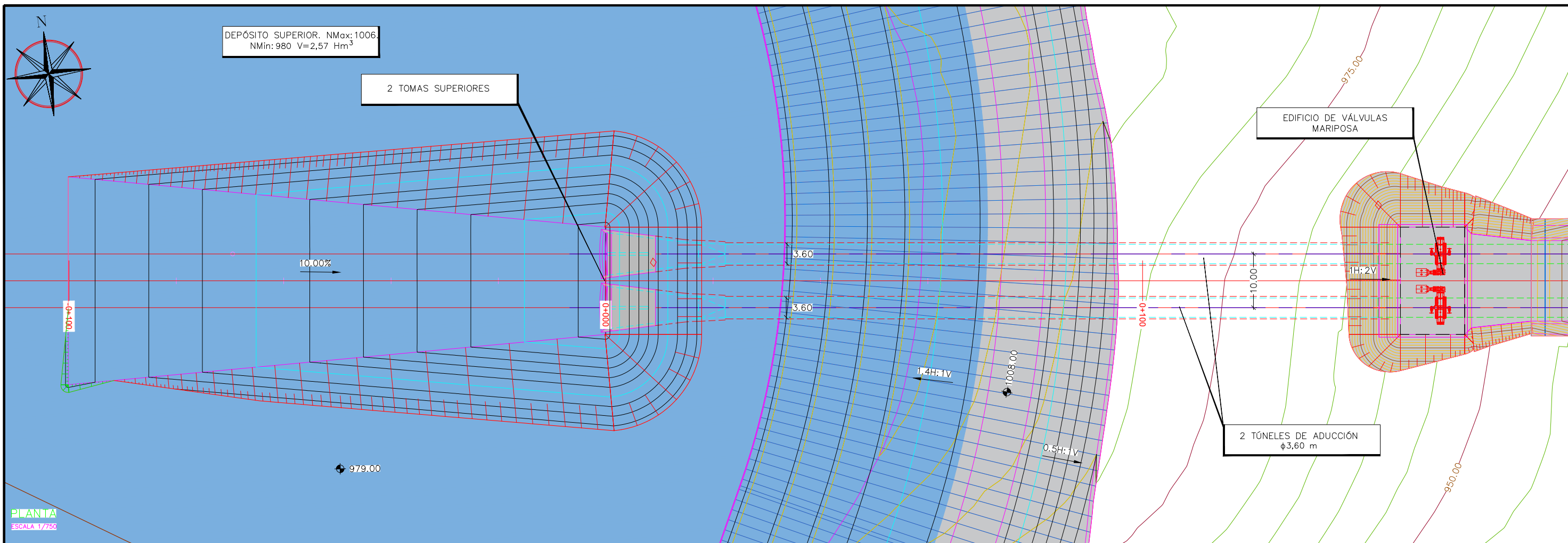
SECCIÓN TIPO FORZADA EN POZO
ESCALA 1/125



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/500

PLANTA
ESCALA 1/2500

PROMOTOR: EGEHID	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCÓN	TÍTULO DEL ESTUDIO	ESCALAS	PAPEL A-3	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	PLANO Nº
		ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA 2, PROVINCIA DE SAN JUAN	 1/2500		OCTUBRE 2025	SABANETA 2 UBICACIÓN NUEVA DEPÓSITO SUPERIOR	4
							HOJA 1 DE 1



PROMOTOR: EGEHID	EMPRESA CONSULTORA: GRANELL INGENIEROS CONSULTORES - CODOCOON	TÍTULO DEL ESTUDIO	ESCALAS	PAPEL A-3	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	PLANO N°
La energía renovable del país	Construyendo El Futuro	ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO ACUMULACIÓN POR HIDRO-BOMBEO SABANETA 2, PROVINCIA DE SAN JUAN	0 3,75 7,5 11,25 15 18,75 m 1/750		OCTUBRE 2025	SABANETA 2 UBICACIÓN NUEVA TOMA SUPERIOR	5
							HOJA 1 DE 1

