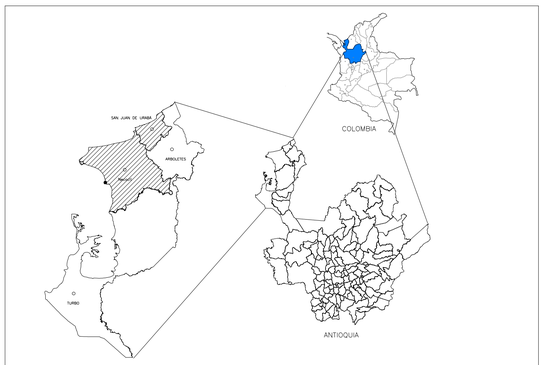
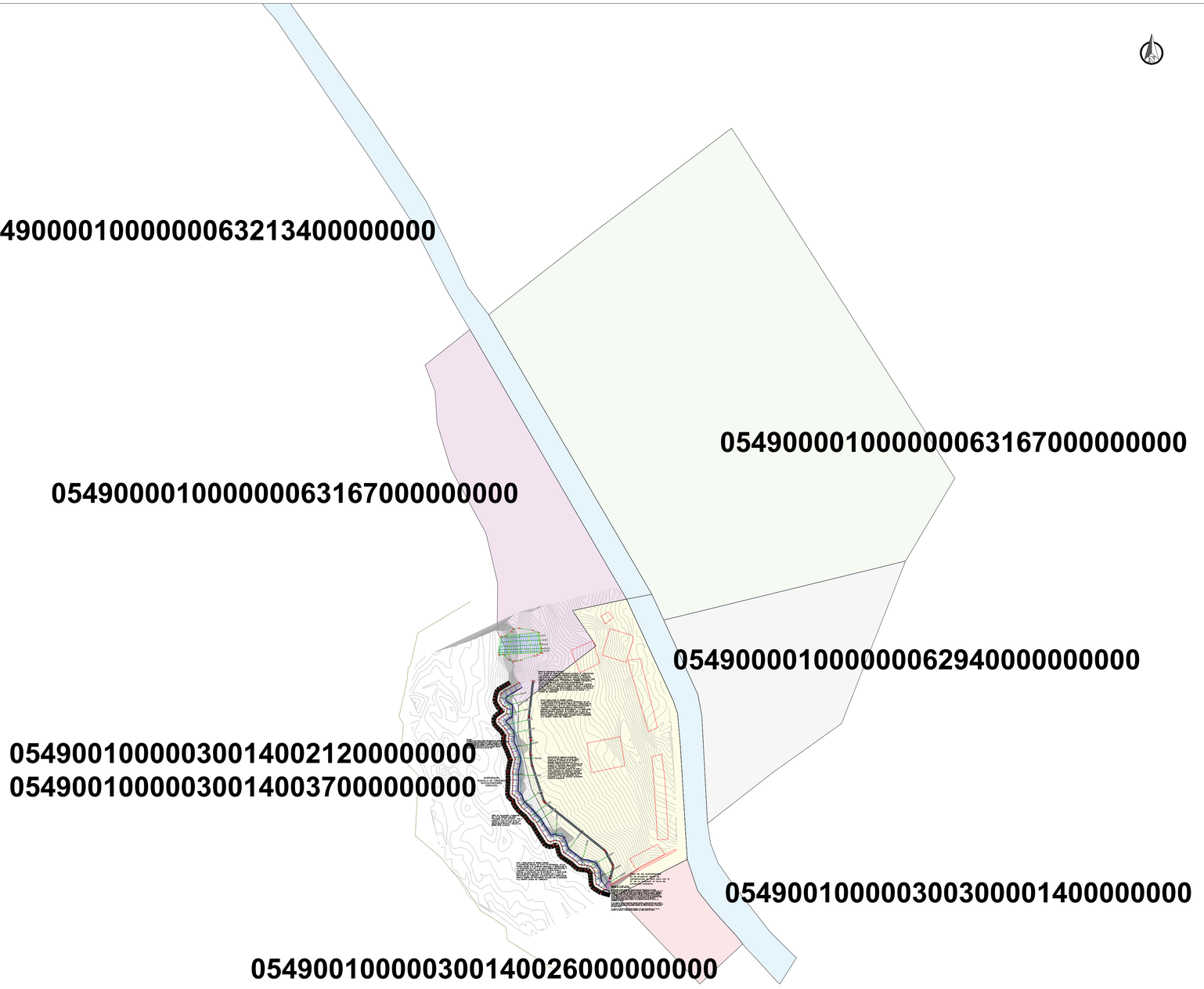



**LOCALIZACION ZONA DE INTERVENCIÓN CEMENTERIO NECOCLÍ**




**NOTAS TÉCNICAS– IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS PARA INTERVENCIÓN – SECTOR CEMENTERIO NECOCLÍ, MUNICIPIO DE NECOCLÍ**

El presente plano identifica los predios sobre los cuales se desarrollarán las actividades de instalación, mantenimiento y operación de barreras de contención y enrocado el control de erosión costera en el Cementerio Necoclí. Los polígonos mostrados corresponden a áreas donde se requiere permiso de ingreso y autorización formal para la ejecución de actividades constructivas y operativas del proyecto.

1. Los predios registrados se ajustan a la delimitación catastral oficial vigente. La geometría, área y perímetro fueron verificados mediante análisis geoespacial. El contratista deberá validar en campo los límites prediales antes de iniciar cualquier intervención. Cualquier diferencia detectada deberá ser reportada oportunamente a la interventoría para su verificación y ajuste.
2. Previo al ingreso a los predios y al inicio de actividades constructivas, el contratista deberá gestionar, y contar con las autorizaciones de acceso emitidas por los propietarios o administradores de los predios, así como los permisos ambientales y territoriales que aplique según la normatividad vigente para zonas costeras del municipio de Necoclí.
3. El uso temporal del suelo en los predios identificados incluye tránsito de personal y maquinaria, instalación de equipos, acopio temporal de materiales, y actividades de apoyo a la construcción de las barreras permeables. No se permite la afectación permanente de infraestructura existente sin autorización expresa de la interventoría.
4. El contratista deberá implementar medidas de protección ambiental en cada predio, incluyendo control de sedimentos, restricción de vertimientos, manejo responsable de materiales y control del tránsito de maquinaria para evitar compactación excesiva o afectación de vegetación. Toda actividad deberá cumplir los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental competente.
5. Los límites prediales mostrados en el plano NO deberán modificarse ni ajustarse por el contratista. La intervención se restringe estrictamente a las áreas delimitadas. Todo elemento instalado deberá ubicarse dentro de los polígonos autorizados y en conformidad con los diseños técnicos aprobados.
6. El acceso a los predios se realizará mediante rutas establecidas por la interventoría y acordadas con los propietarios, evitando afectación de zonas residenciales, cuerpos de agua y elementos frágiles del ecosistema costero.
7. En caso de identificarse infraestructura, bienes, cultivos o elementos susceptibles de afectación dentro de los predios, el contratista deberá notificar previamente a la interventoría. Ningún elemento podrá removerse, desmontarse o intervenirse sin la verificación y autorización del supervisor del contrato.
8. La instalación de contenciones dentro de los predios deberá cumplir estrictamente las especificaciones técnicas del diseño aprobado, especialmente en lo relacionado con profundidades de hincado, ubicación de líneas frontal y posterior, cotas de instalación, distancias entre estructuras y alineamientos generales.
9. El contratista deberá elaborar actas de ingreso a cada predio, donde se especifique el estado inicial, actividades programadas, responsables y restricciones de uso. Al finalizar la intervención, se deberá realizar acta de cierre con evidencia del retiro completo de materiales, equipos y residuos generados.
10. Los predios mostrados en este plano hacen parte integral del área de intervención del proyecto. Cualquier variación en la delimitación o en la necesidad de incorporar predios adicionales deberá ser evaluada técnicamente y aprobada por la supervisión antes de incorporarse al proyecto.
11. Este plano debe ser utilizado como referencia oficial para la planificación de actividades de campo, trazado de accesos, delimitación de áreas de trabajo y coordinación con propietarios. No podrá ser modificado sin autorización del diseñador y la interventoría.
12. La información de áreas y perímetros consignada en este plano es resultado de procesamiento geoespacial realizado sobre la cartografía oficial. En caso de requerirse precisiones adicionales, el contratista deberá solicitar levantamiento topográfico complementario. No se permitirá intervención fuera de los límites establecidos.
13. Para la consulta detallada de la información predial correspondiente a cada polígono identificado en este plano, se deberá revisar las fichas prediales anexas, las cuales contienen la información oficial suministrada por el Catastro Departamental. Estos documentos complementarios permiten verificar datos específicos de cada predio, tales como titularidad, linderos, características físicas, restricciones y demás información relevante que facilite la adecuada planificación y ejecución del proyecto.
14. Las coordenadas estan en el sistema Magna colombia Oeste

| PREDIOS DE INTERVENCIÓN CEMENTERIO NECOCLÍ | |
|---|---|
| **NPN** | **IDENTIFICACIÓN LOCAL** |
| 05490010000030014002600000000O | 490100000300140026 |
| 05490010000030030000140000000O | 490100000300300P001 |
| 05490010000030014002120000000O | 4901000003001400021 |
| 05490010000030014003700000000O | 490100000300140P037 |
| 05490000100000006321340000000O | 490200100000060Q916 |
| 05490000100000006294000000000O | 490200100000060Q638 |
| 05490000100000006316700000000O | 490200100000060Q870 |

# PIMECLA

**Programa Integral para el Monitoreo y Mitigación de la Erosión Costera en el Litoral Antioqueño**

**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 4600018053 -2025**

**GENERAR CONOCIMIENTO DE LA EROSIÓN COSTERA A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE TRABAJO CONJUNTA Y COORDINADA, CON EL DESARROLLO DE LA CUARTA FASE DEL PROGRAMA INTEGRAL PARA EL MONITOREO Y MITIGACIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA EN EL LITORAL ANTIOQUEÑO**

ELABORADO POR:

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Corporación Académica Ambiental

DAGRAN

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

NOMBRE PROYECTO:
**INTERVENCIONES SECTOR CEMENTERIO NECOCLÍ**

NOMBRE TOMO:
PIMECLA FASE VIII - C.I 4600019619-2027

NOTA VÁLIDA PARA TODOS LOS PLANOS

1. Los elementos representados en los esquemas y planos tienen fines de formulación, revisión o referencia constructiva dentro del marco del convenio interadministrativo. En ningún caso deben ser tomados como guía única para procesos de optimización o rediseño sin validación previa por parte del diseñador.

2. Cualquier solución constructiva definitiva deberá ser validada previamente por el contratista, el interventor y el diseñador, contrastando la información del plano con las condiciones reales del sitio. Es responsabilidad del contratista verificar y notificar cualquier incompatibilidad antes de iniciar la ejecución.

3. Los elementos no estructurales o componentes adicionales (como filtros, geotextiles, capas drenantes, materiales de relleno u otros complementos constructivos) deben ser instalados conforme a las especificaciones técnicas, y su disposición será validada por el supervisor técnico o interventoría, en coordinación con el diseñador.

4. La información contenida en estos planos es de carácter general. Las especificaciones técnicas, estructurales y constructivas deben confrontarse con las memorias de cálculo, estudios de suelos, análisis hidráulicos, modelaciones de oleaje y otros documentos soporte que forman parte integral del proyecto.

5. Cualquier inconsistencia o divergencia entre la información de los planos y las condiciones del terreno (nivel freático, características litológicas, erosión, asentamientos, etc.) deberá ser informada al diseñador antes de continuar con la ejecución.

6. No se permite la adopción de soluciones diferentes a las aquí descritas sin aprobación expresa del diseñador y del interventor. Cualquier modificación no autorizada será responsabilidad exclusiva del contratista.

7. Los niveles de referencia del proyecto se encuentran basados en la topografía proporcionada por la entidad contratante. El contratista deberá validar en campo las cotas y condiciones iniciales antes de ejecutar cualquier actividad de obra.

8. El contratista es responsable de garantizar las condiciones de seguridad para la ejecución de las obras, especialmente aquellas que involucren trabajo en zonas intermareales, franjas de oleaje o condiciones meteorológicas variables.

9. Los ensayos de calidad de materiales (roca, concreto, geotextiles, acero, etc.) deberán cumplir con las normas técnicas colombianas vigentes y serán verificados por la interventoría.

10. No tomar medidas directas sobre los planos. Las medidas deben verificarse en terreno con base en los ejes, niveles y referencias topográficas oficiales.

11. La información contenida en este plano es de carácter general. Las especificaciones técnicas, estructurales y constructivas deben confrontarse con las memorias de cálculo y con los asesores respectivos, así como los informes técnicos asociados a estos planos. Cualquier inconsistencia que se encuentren en la información contenida en ellos y la de este plano debe consultarse con el ingeniero diseñador. Los niveles del proyecto se encuentran referenciados sobre la topografía proporcionada. No tomar medidas sobre planos.

**PÁRAMETROS CARTOGRÁFICOS**

Sistema de referencia: MAGNA_Colombia_Oeste
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 1000000.0
False_Northing: 1000000.0
Central_Meridian: -77.0775079166666666
Scale_Factor: 1.0
Latitude_Of_Origin: 4.59620041666666666
Linear Unit: Meter (1.0)

| MODIFICACIONES | | |
|---|---|---|
| NO. | OBSERVACIONES | FECHA |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

CONVENCIONES

- EJE BARRERA PERMEABLE
- EJE LARGUEROS PROYECTADOS
- TRONCO EXPUESTO DIAMETRO: ø3 m - LONGITUD 2.5 m

**REVISIÓN**

Ing. Jorge Armando Castro
Matrícula: 011037-0566967 ANT

LÍDER TÉCNICO: VLADIMIR G. TORO

FIRMA

Ing. Jorge Armando Castro
Matrícula: 011037-0566967 ANT

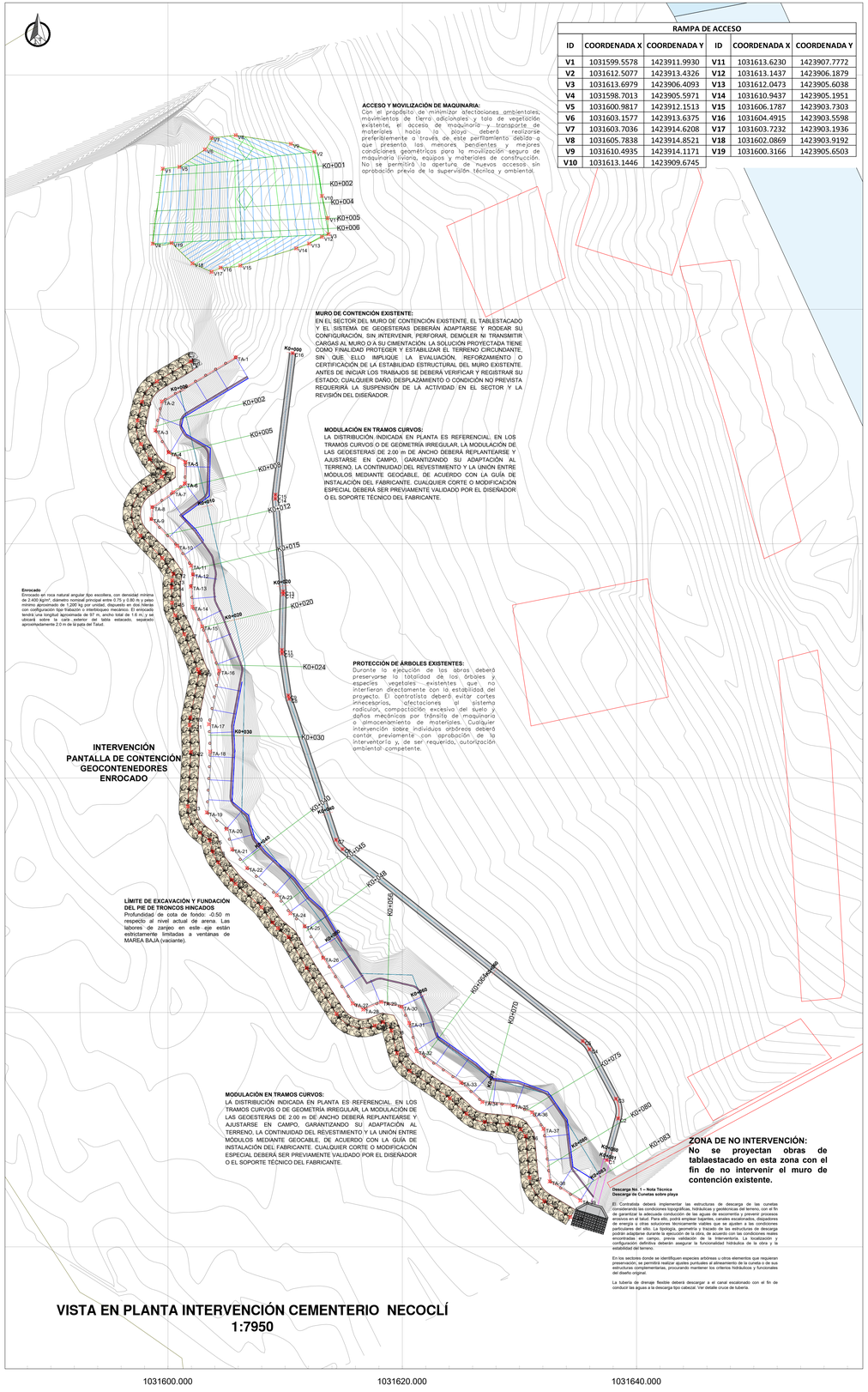
**EQUIPO DISEÑADOR:**
David Martínez, Juan Diego Marín, Natalia Martínez, Maria Camila Aguirre,

CONTIENE:
PREDIOS Y SERVIDUMBRES

ESCALA:
LA INDICADA

FECHA DE ELABORACIÓN: 06 de Septiembre del 2026

| CÓDIGO DEL PLANO | PLANO No. |
|---|---|
| PLANO 1 | A 001 |
| NOMBRE ARCHIVO | |
| DISEÑO_CEMENTERIO_2026.dwg | |




| RAMPA DE ACCESO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ID | COORDENADA X | COORDENADA Y | ID | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| V1 | 1031599.5578 | 1423911.9930 | V11 | 1031613.6230 | 1423907.7772 |
| V2 | 1031612.5077 | 1423913.4326 | V12 | 1031613.1437 | 1423906.1879 |
| V3 | 1031613.6979 | 1423906.4093 | V13 | 1031612.0473 | 1423905.6038 |
| V4 | 1031598.7013 | 1423905.5971 | V14 | 1031610.9437 | 1423905.1951 |
| V5 | 1031600.9817 | 1423912.1513 | V15 | 1031606.1787 | 1423903.7303 |
| V6 | 1031603.1577 | 1423913.6375 | V16 | 1031604.4915 | 1423903.5598 |
| V7 | 1031603.7036 | 1423914.6208 | V17 | 1031603.7232 | 1423903.1936 |
| V8 | 1031605.7838 | 1423914.8521 | V18 | 1031602.0869 | 1423903.9192 |
| V9 | 1031610.4935 | 1423914.1171 | V19 | 1031600.3166 | 1423905.6503 |
| V10 | 1031613.1446 | 1423909.6745 | | | |

**ACCESO Y MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA:**
Con el propósito de minimizar afectaciones ambientales, movimientos de tierra adicionales y tala de vegetación existente, el acceso de maquinaria y transporte de materiales hacia la playa, deberá realizarse preferiblemente a través de este perfilamiento debido a que presenta las menores pendientes y mejores condiciones geométricas para la movilización segura de maquinaria liviana, equipos y materiales de construcción. No se permitirá la apertura de nuevos accesos sin aprobación previa de la supervisión técnica y ambiental.

**MURO DE CONTENCIÓN EXISTENTE:**
EN EL SECTOR DEL MURO DE CONTENCIÓN EXISTENTE, EL TABLESTACADO Y EL SISTEMA DE GEOSESTERAS DEBERÁN ADAPTARSE Y RODEAR SU CONFIGURACIÓN, SIN INTERVENIR, PERFORAR, DEMOLER NI TRANSMITIR CARGAS AL MURO O A SU CIMENTACIÓN. LA SOLUCIÓN PROYECTADA TIENE COMO FINALIDAD PROTEGER Y ESTABILIZAR EL TERRENO CIRCUNDANTE, SIN QUE ELLO IMPLIQUE LA EVALUACIÓN, REFORZAMIENTO O CERTIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL MURO EXISTENTE. ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS SE DEBERÁ VERIFICAR Y REGISTRAR SU ESTADO; CUALQUIER DAÑO, DESPLAZAMIENTO O CONDICIÓN NO PREVISTA REQUERIRÁ LA SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD EN EL SECTOR Y LA REVISIÓN DEL DISEÑADOR.

**MODULACIÓN EN TRAMOS CURVOS:**
LA DISTRIBUCIÓN INDICADA EN PLANTA ES REFERENCIAL, EN LOS TRAMOS CURVOS O DE GEOMETRÍA IRREGULAR, LA MODULACIÓN DE LAS GEOESTERAS DE 2.00 m DE ANCHO DEBERÁ REPLANTEARSE Y AJUSTARSE EN CAMPO, GARANTIZANDO SU ADAPTACIÓN AL TERRENO, LA CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO Y LA UNIÓN ENTRE MÓDULOS MEDIANTE GEOCABLE. DE ACUERDO CON LA GUÍA DE INSTALACIÓN DEL FABRICANTE. CUALQUIER CORTE O MODIFICACIÓN ESPECIAL DEBERÁ SER PREVIAMENTE VALIDADO POR EL DISEÑADOR O EL SOPORTE TÉCNICO DEL FABRICANTE.

**PROTECCIÓN DE ÁRBOLES EXISTENTES:**
Durante la ejecución de las obras deberá preservarse la totalidad de los árboles y especies vegetales existentes que no interfieran directamente con el proyecto. El contratista deberá evitar cortes innecesarios, afectaciones al sistema radicular, compactación excesiva del suelo y daños mecánicos por tránsito de maquinaria o almacenamiento de materiales. Cualquier intervención individuos arbóreos deberá contar previamente con aprobación de la interventoría y, de ser requerido, autorización ambiental competente.

**LÍMITE DE EXCAVACIÓN Y FUNDACIÓN DEL PIE DE TRONCOS HINCADOS**
Profundidad de cota de fondo: -0.50 m respecto al nivel actual de arena. Las labores de zanjeo en este eje estén estrictamente limitadas a ventanas de MAREA BAJA (variantes).

**Enrocado**
Enrocado en roca natural angular tipo escollera, con densidad mínima de 2.400 kg/m³, diámetro nominal principal entre 0.75 y 0.80 m y peso mínimo aproximado de 1.200 kg por unidad, dispuesto en dos hileras con configuración tipo trabazón o interbloqueo mecánico. El enrocado tendrá una longitud aproximada de 97 m, ancho total de 1.6 m, y se ubicará sobre la cara exterior del talúd estacado, separado aproximadamente 2.0 m de la pata del Talud.

**DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA**
La intervención corresponde a la construcción de obras integrales de protección y estabilización del borde costero del Cementerio de Necoclí. La solución comprende la adecuación temporal del acceso, limpieza y nivelación del área, construcción previa del enrocado de protección, excavación modular por tablestacas con entibado temporal, instalación de contenedores de roca en hilera según los GEOESTERA 80, sistema drenante longitudinal, pantalla secundaria de confinamiento en madera, colocación y compactación del relleno estructural, construcción del cárcamo superior, filtros subsuperficiales, canales escalonados y estructuras de descarga. La solución deberá funcionar como un sistema integrado. El enrocado reducirá la acción directa del oleaje; los GEOESTERA conformarán y protegerán el frente reconstruido; la pantalla de madera proporcionará confinamiento secundario; el geotextil impedirá la migración de finos; el relleno estructural restituirá la geometría del terreno; y el cárcamo, los filtros, las tuberías y los canales conducirán controladamente las aguas superficiales y subsuperficiales. La efectividad de la obra dependerá de la correcta ejecución y continuidad de todos sus componentes.

**NOTAS TÉCNICAS GENERALES**

**1. ALCANCE, REPLANTEO Y PREPARACIÓN**
1.1. Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá verificar las condiciones reales del terreno, accesos, interferencias, estructuras existentes, niveles, puntos de control y correspondencia entre los planos y la topografía actual. Cualquier diferencia que pueda afectar la geometría, cantidades, estabilidad o secuencia constructiva deberá informarse a la supervisión técnica y al diseñador antes de continuar.
1.2. El replanteo deberá materializar la poligonal de excavación, corona y pata del talud, límites de los tablaches, alineamiento del enrocado, caras de los GEOESTERAS, pantalla de madera, cárcamo, canales, filtros y estructuras de descarga. En vértices y cambios de dirección, las distancias deberán calcularse topográficamente respecto de cada tramo local, evitando la acumulación de medidas mediante cinta.
1.3. Las áreas de trabajo deberán limpiarse únicamente en la franja estrictamente necesaria, retirando troncos, ramas sueltas, material orgánico, piedras inestables y elementos que interfieran con la ejecución. No se permitirá entrenar residuos, madera, raíces o materiales degradables dentro del relleno estructural ni debajo de las estructuras proyectadas.
1.4. El enrocado de protección deberá estar completamente construido, inspeccionado y estable antes de iniciar las excavaciones verticales por bataches. La excavación no podrá utilizarse como acceso o mantenimiento anterior mientras se complete el enrocado.
1.5. La adecuación de accesos y plataformas temporales deberá garantizar tránsito seguro de maquinaria y materiales, manejo de escorrentía y estabilidad del terreno. No se permitirán sobreexcavaciones, rellenos sueltos junto al borde ni apertura de accesos diferentes a los autorizados.

**2. EXCAVACIÓN, ENTIBADO Y RELLENO ESTRUCTURAL**
2.1. La excavación se ejecutará modularmente por bataches de longitud compatible con el sistema de sostenimiento temporal y con la capacidad de instalar, tensar, cerrar y reapretar los elementos permanentes antes de abrir el tramo siguiente. No se permitirá mantener frentes verticales abiertos sin soporte.
2.2. Los bataches tendrán una longitud aproximadamente 4.00 m de ancho medidos en dirección normal a cada tramo local: los primeros 2.00 m corresponderán al relleno estructural posterior y los siguientes 2.00 m al contenedor de roca, salvo variación indicada en las secciones del proyecto.
2.3. Antes de iniciar cada batache deberá disponerse en obra del diseño y de todos los componentes del entibado temporal. Su cálculo, suministro, instalación, inspección, modificación y retiro deberán estar a cargo del contratista y respaldados por un diseño firmado por un profesional competente. La GEOESTERA y la pantalla de madera no podrán utilizarse como sostenimiento temporal de la excavación.
2.4. La excavación y el entibado deberán avanzar progresivamente mediante levantes compatibles con el diseño temporal. La aparición de agua con arrastre de finos, surgencias, grietas, deformaciones o pérdida de terreno obligará a suspender el avance, estabilizar el frente y revisar el procedimiento antes de continuar.
2.5. El relleno estructural se colocará únicamente cuando la GEOESTERA se encuentre fiera y cerrada, el geotextil sea continuo, el dren esté instalado y protegido y la pantalla de madera esté terminada en el tramo. Se utilizará material seleccionado granular, libre de basura, materia orgánica, escombros, piedras inestables, raíces, residuos y partículas degradables. Tapaza 200 (15 AL 25).
2.6. El relleno se colocará en capas aproximadamente horizontales de 0.20 m de espesor suelto y se compactará como mínimo al 95 % del Proctor Modificado. En proximidad de la GEOESTERA, el panel evacuado y la pantalla de madera se utilizarán equipos livianos de compactación. No se permitirán impactos, empujes asimétricos ni circulación de rodillos pesados dentro de la franja confinada.
2.7. El entibado se retirará progresivamente y de forma coordinada con el ascenso del relleno, siguiendo la secuencia definida en su diseño. Los vacíos generados por la extracción de elementos temporales deberán rellenarse y compactarse inmediatamente. No se permitirá retirar paneles o elementos que dejen nuevamente expuesta una pared vertical sin soporte.

**3. PANTALLA SECUNDARIA DE CONFINAMIENTO EN MADERA (TABLAESTACADO)**
3.1. La pantalla de madera se instalará sobre la cara exterior de las GEOESTERAS y funcionará como elemento secundario de protección y confinamiento. Su finalidad será limitar la salida de roca y controlar deformaciones externas en caso de movimiento, sin reemplazar la función principal de la GEOESTERA ni transmitir cargas estructurales a la pantalla.
3.2. Los postes serán troncos rectos de leca, eucalipto o rolón de playa, con diámetro mínimo de 0.20 m, longitud mínima de 3.50 m y profundidad de hincado no menor de 2.00 m. La longitud deberá incrementarse cuando sea necesario para alcanzar simultáneamente la profundidad de hincado y la elevación superior indicada en los planos. No se admitirán postes con pudrición, grietas abiertas, curvaturas excesivas, pérdida significativa de sección o daños que reduzcan su capacidad.
3.3. La madera deberá estar inmunizada y ser apta para exposición en ambiente costero. Después de realizar cortes, biseles o perforaciones, todas las superficies de madera expuestas deberán recibir un tratamiento preservante compatible antes de su instalación.
3.4. Los postes se localizarán con una separación típica máxima de 1.00 m entre ejes, salvo indicación diferente en los detalles. Su instalación podrá iniciarse mediante jetting localizado de pequeño diámetro y deberá completarse mediante hincado mecánico controlado, dejando como mínimo los últimos 0.30 m para hincado sin jetting. El procedimiento no deberá ensanchar la base de la GEOESTERA ni generar cavidades permanentes alrededor de los postes.
3.5. Los largueros estarán constituidos por tablones de madera de aserrío, pino o especie técnicamente equivalente, secos, rectos y libres de pudrición, grietas o deformaciones. Tendrán una sección mínima de 25 mm de espesor por 100 mm de ancho, longitud no menor de 1.20 m, densidad aproximada entre 0.45 g/cm³ y 0.60 g/cm³ y resistencia a flexión de referencia entre 40 MPa y 60 MPa.
3.6. Los largueros se instalarán horizontalmente con modulación vertical uniforme y separación aproximada de 0.25 m entre ejes, conservando aberturas que permitan el drenaje. El larguero inferior deberá estar separado 0.10 m desde la línea del terreno hasta su eje para facilitar el drenaje. En cambios de dirección no se permitirá doblar los tablones para resolver quiebres de alineamiento.
3.7. Las fijaciones serán pernos de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316, de 12 mm de diámetro y 0.30 m de longitud, con tuercas y arandelas compatibles. Los pernos deberán presentar resistencia a la tracción superior a 500 MPa, buena ductilidad y resistencia a la corrosión en ambiente marino. Los taladros deberán preperforarse para evitar el rajado de la madera y instalarse ligeramente pasantes para evitar el contacto de las tuercas con las tuberías.

**4. OBRAS DE DRENAJE Y CANALIZACIÓN**
4.1. Todos los canales, cunetas y drenajes deberán construirse conforme a las dimensiones, alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto.
4.2. Las huellas y fondos de los canales deberán mantener una pendiente longitudinal mínima del 2.0%, salvo indicación diferente en los planos de diseño.
4.3. Las obras de drenaje deberán conectarse adecuadamente con las estructuras de protección, sin generar socavación, represamiento ni descargas concentradas. Todas las descargas deberán disponerse hacia zonas estables y alejadas de cimentaciones y estructuras hidráulicas definidas en el proyecto.
4.4. Bajo las cunetas de tierra y el canal principal deberán instalarse filtros subsuperficiales para el alcantarillado de presiones internas, control de infiltraciones y mejora de las condiciones de drenaje del talud.
4.5. Las aguas recolectadas deberán conducirse hacia puntos de descarga estables que no comprometan la estabilidad de taludes, estructuras existentes o áreas aledañas.
4.6. Las aguas recolectadas deberán conducirse hacia puntos de descarga estables que no comprometan la estabilidad de taludes, estructuras existentes o áreas aledañas.
4.7. Las labores Tipo 2 deberán disponerse cada tres (3) metros de desnivel vertical o en puntos donde se presenten cambios bruscos de pendiente.
4.8. Las labores Tipo 2 deberán disponerse cada tres (3) metros de desnivel vertical o en puntos donde se presenten cambios bruscos de pendiente.
4.9. Las labores Tipo 2 deberán disponerse cada tres (3) metros de desnivel vertical o en puntos donde se presenten cambios bruscos de pendiente.
4.10. Todas las juntas de construcción, contracción o dilatación deberán incorporar sello de PVC de 0.15 m de ancho o según lo indicado en los detalles estructurales.

**5. ESPECIFICACIONES PARA CONCRETO Y REFUERZO**
5.1. El concreto estructural utilizado en cunetas, cunetas, cárcamos y demás obras hidráulicas deberá presentar una resistencia mínima a la compresión de f'c = 24 MPa.
5.2. El concreto colocado deberá presentar una revenimiento de 3 pulgadas ± 1 pulgada, salvo que secan certificadas y accesorios específicos = 17.5 MPa.
5.3. Los agregados para concreto deberán cumplir los requisitos establecidos en la NTC 174 (ASTM C33), con tamaño máximo nominal de 3/4".
5.4. El acero de refuerzo deberá ser corrugado, con límite de fluencia fy = 420 MPa, conforme a ASTM A706 y demás disposiciones aplicables en la NSR-10.
5.5. No se permitirá la soldadura de barras de refuerzo.
5.6. El recubrimiento mínimo del acero será de 7.5 cm para elementos en contacto permanente con el suelo y de 5.0 cm para los demás elementos estructurales.
5.7. Los traslapes del refuerzo deberán ejecutarse de acuerdo con lo establecido en la NSR-10. No se permitirá traslapar simultáneamente más del 50% de las barras de una misma sección.
5.8. La colocación del concreto deberá realizarse en capas sucesivas de espesor comprendido entre 30 cm y 60 cm, garantizando vibración mecánica adecuada para eliminar vacíos y lograr una correcta compactación.
5.9. El concreto no deberá colocarse sobre agua, lodo, suelo suelto o material contaminado.
5.10. En condiciones de clima frío (temperaturas inferiores a 4°C) deberán adoptarse medidas de protección y calentamiento de agregados o agua de mezcla. En condiciones de clima cálido (temperaturas superiores a 32°C) deberán implementarse procedimientos especiales de curado y protección contra pérdida acelerada de humedad.
5.11. Los curados del concreto deberán mantenerse durante un mínimo de 7 días, según lo establecido en la NTC 121, NTC 396, NTC 673 y NTC 550 y las normas NTC 121, NTC 396, NTC 673 y NTC 550 para el control y continuidad de la humedad.
5.12. Para la fundición de cunetas, canales y demás elementos hidráulicos deberá utilizarse formaleta metálica o formaleta en resina reforzada, debidamente alineada, nivelada y asegurada. La formaleta deberá poseer rigidez suficiente, superficie lisa y ajustada para garantizar una geometría precisa y un acabado uniforme del concreto.

**6. MATERIALES ESPECÍFICOS**
6.1. El material filtrante para drenes y filtros deberá cumplir los requisitos de la norma INVÍAS INV E-673-13 y presentar granulometría comprendida entre 1" y 2", salvo especificación diferente en los detalles constructivos.
6.2. El geotextil no tejido utilizado en filtros y sistemas de drenaje deberá presentar una resistencia Grab mínima de 720 N y resistencia mínima al punzonamiento de 2.1 kN.
6.3. El geotextil deberá quedar completamente envuelto alrededor del material filtrante, sin roturas, perforaciones o discontinuidades. Los traslapes deberán ejecutarse según los detalles del proyecto y orientarse de manera que impidan la migración de partículas hacia el filtro.
6.4. Los materiales filtrantes deberán permanecer limpios y separados del suelo natural durante su almacenamiento y colocación. No se permitirá utilizar materiales contaminados con finos, materia orgánica o residuos.

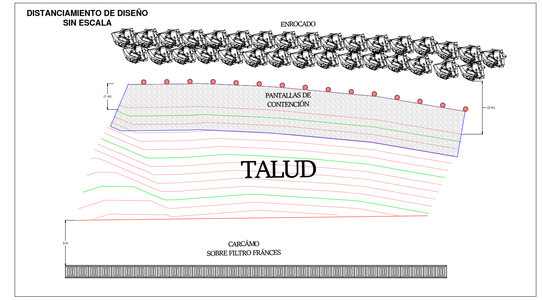
**7. ENROCADOS Y PROTECCIONES**
7.1. El enrocado deberá estar conformado por dos (2) hileras de roca natural angular o subangular, dispuestas paralelas a la línea de costa y bajo configuración tipo trabazón, conforme a los detalles mostrados en los planos. Tendrá una longitud aproximada de 97 m y un ancho total aproximado de 1.60 m, salvo variación expresamente indicada en planta o en las secciones del proyecto.
7.2. La roca empleada deberá ser dura, sana, densa, resistente a la abrasión y a la meteorización, con densidad mínima de 2.400 kg/m³ y gravedad específica mínima de 2.65. Deberá corresponder a roca sana, durable y resistente a la abrasión, y estar libre de fracturas abiertas, alteración, meteorización avanzada, materiales descompuestos, arcilla, materia orgánica o cualquier defecto que comprometa su resistencia y durabilidad.
7.3. Cada unidad deberá presentar un peso mínimo aproximado de 1.200 kg, diámetro nominal principal entre 0.75 y 0.80 m y forma suficientemente angular para garantizar trabazón mecánico entre piezas. Se rechazarán unidades redondeadas, planas, alargadas, meteorizadas o fracturadas antes de su colocación. La aceptación del material deberá verificarse en obra.
7.4. Las unidades deberán colocarse de manera individual, seleccionando cuidadosamente cada pieza para asegurar contacto directo entre piedras, buena trabazón y mínimos vacíos. No se permitirá el vertimiento masivo desde volquetas ni su disposición aleatoria de las rocas.
7.4. La configuración final deberá garantizar la estabilidad hidráulica y estructural del conjunto, promover la disipación de la energía del oleaje y reducir la posibilidad de desplazamiento individual de los bloques. La disposición deberá conservar una geometría trabada y no completamente lineal, evitando ejes rectos, juntas continuas o vacíos que comprometan la estabilidad.
7.5. Si durante la ejecución se presentan asentamientos, desplazamientos o pérdida de trabazón, el enrocado deberá ser retirado, recolocado o reemplazado por material que cumpla las especificaciones. No se permitirá utilizar fragmentos menores para acuñar bloques principales sin aprobación de la supervisión técnica.
7.6. Las dimensiones, localización, elevaciones, alineamiento y geometría del enrocado deberán ajustarse estrictamente a los planos y detalles constructivos. Al finalizar su instalación se efectuará levantamiento topográfico de control y registro fotográfico antes de iniciar la excavación vertical de los bataches.

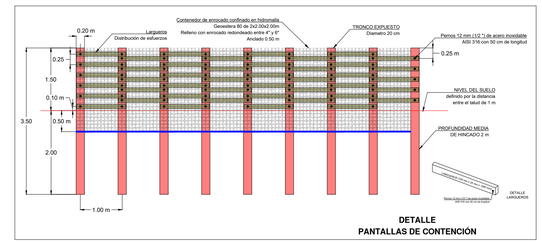
**CÁRCAMO (OBRA DE DRENAJE)**
8.1. El cárcamo de drenaje se dispondrá en la parte superior del talud con el fin de interceptar, recolectar y conducir de manera controlada los flujos de escorrentía superficial provenientes de las zonas altas.
8.2. La estructura deberá diseñarse para la captación continua de caudales superficiales, evitando su descarga directa sobre el talud y garantizando la funcionalidad de la descarga. Los diseños incluyen el dimensionamiento hidráulico a la inestabilidad de la tierra.
8.3. El cárcamo deberá construirse de acuerdo con las dimensiones, alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto.
8.4. La capacidad hidráulica del cárcamo deberá ser suficiente para conducir el caudal de diseño correspondiente a un periodo de retorno de 10 años, más un borde adicional de seguridad.
8.5. Las superficies interiores deberán quedar lisas de manera uniforme, sin irregularidades, materiales sueltos o cualquier elemento que reduzca su capacidad hidráulica.
8.6. El sistema deberá mantenerse libre de sedimentos, residuos, vegetación o materiales que puedan generar represamientos o disminución de la capacidad de diseño.
8.7. La descarga del cárcamo deberá conducirse hacia un punto estable, evitando concentraciones de flujo que puedan generar erosión superficial, socavación o afectaciones al terreno adyacente.

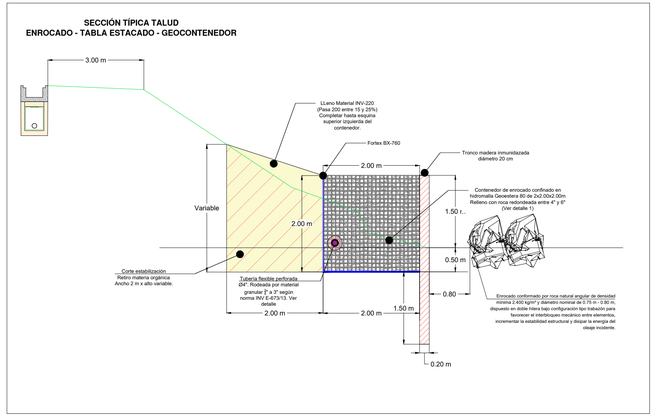
**CONSIDERACIONES GENERALES**
El presente plano es de carácter esquemático y las condiciones reales del terreno podrán presentar variaciones asociadas a procesos erosivos, sedimentación o cambios morfológicos posteriores al levantamiento topográfico. Antes del inicio de las obras deberá identificarse y materializarse en campo la corona y la pata del talud para garantizar el correcto replanteo de las estructuras proyectadas. Todo replanteo topográfico deberá verificarse y coordinarse previamente con la supervisión técnica antes de iniciar las actividades constructivas.
Cualquier modificación a las dimensiones, materiales, localización o detalles mostrados en los planos deberá ser previamente aprobada por la supervisión técnica y el diseñador responsable.
Todas las cotas indicadas en los planos están expresadas en metros (m), salvo indicación contraria.
Las coordenadas corresponden al sistema de referencia MAGNA-SIRGAS origen Colombia.
El caso de discrepancias entre planos, especificaciones o condiciones de campo, prevalecerá el criterio del diseñador y de la supervisión técnica del proyecto.

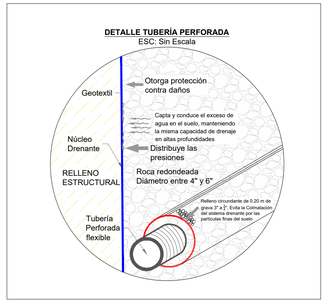
EJECUCIÓN POR BATACHES. La intervención deberá ejecutarse de forma modular y progresiva. No se abrirá un nuevo batache hasta que el tramo anterior cuente con entibado controlado, GEOESTERA instalada, dren protegido, pantalla de madera terminada, relleno compactado y condiciones estables en sus extremos.
DRENAJE Y CONTROL DE AGUAS. El dren longitudinal ubicado en la escorrentía superficial y se controlarán las entradas de agua mediante sumideros filtrantes y bombeo localizado. La succión no deberá aparecer directamente sobre suelo fino. Si se presenta arrastre de partículas, erosión interna o pérdida, se suspenderá el bombeo hasta estabilizar el frente.
MURO DE CONTENCIÓN EXISTENTE. No se proyectan obras nuevas de tablestacado dentro de la zona ocupada por el muro de contención existente. En este sector, los tramos adyacentes de la pantalla de madera y el sistema de GEOESTERAS deberán adaptarse a su configuración sin intervenir, perforar ni transmitir cargas al muro o a su cimentación.
ALCANCE RESPECTO DEL MURO EXISTENTE. La solución proyectada tiene como finalidad proteger y estabilizar el terreno circundante y no comprende la evaluación, reforzamiento, rehabilitación o certificación de la estabilidad estructural del muro existente. Antes de iniciar los trabajos se deberá verificar y registrar su estado mediante inspección y registro fotográfico. Cualquier fisura, daño, desplazamiento, asentamiento o condición no prevista requerirá suspender las actividades en el sector y consultar con el diseñador.
ACCESO Y MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA. Con el propósito de minimizar afectaciones ambientales, movimientos de tierra adicionales y tala de vegetación, el acceso de maquinaria y transporte de materiales hacia la playa deberá realizarse preferiblemente a través del perfilamiento señalado en los planos, por presentar las menores pendientes y mejores condiciones geométricas. No se permitirá la apertura de nuevos accesos, trochas o vías temporales sin aprobación previa de la supervisión técnica y ambiental.
PROTECCIÓN DE ÁRBOLES EXISTENTES. Durante la ejecución deberá preservarse la totalidad de los árboles y especies vegetales que no interfieran directamente con las obras. Se evitarán cortes innecesarios, afectaciones a raíces estructurales, compactación dentro de las zonas de goteo, impactos de maquinaria y almacenamiento de materiales junto a troncos. Cualquier tala, poda o intervención deberá contar previamente con aprobación de la Interventoría y con la autorización ambiental competente cuando aplique.
CONTROL DE VUELO Y SOBRECARGAS. No se permitirá almacenar cerca, madera, rellenos, equipos o materiales junto a la corona de excavaciones o en posiciones que generen sobrecargas no consideradas. La ubicación de maquinaria y acopios deberá ser compatible con el diseño del entibado y con la estabilidad del terreno.
MANEJO AMBIENTAL. El contratista deberá controlar polvo, ruido, escorrentía, sedimentos, combustibles, residuos ordinarios, recortes de geosintéticos y residuos de construcción y demolición. No se permitirá disponer sobrantes en la playa, cuerpos de agua, drenajes o zonas no autorizadas. Los residuos deberán entregarse a gestores o sitios autorizados, conservando los soportes de disposición correspondientes.
CIERRE Y ENTREGA. Al finalizar se retirarán todos los materiales temporales, sobrantes y residuos; se verificará la continuidad de los canales, filtros y tuberías; se comprobará que las juntas de GEOESTERA estén cerradas y que la pantalla de madera conserve continuidad; se limpiarán las descargas; y se levantará topográficamente la geometría construida.

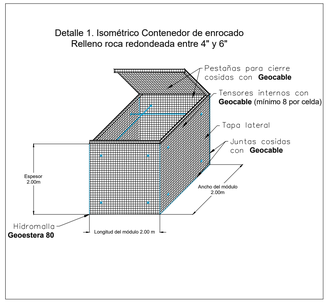
**DETALLE**
**PANTALLAS DE CONTENCIÓN**

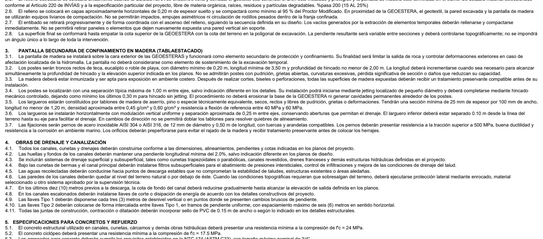






| TABLA DE MATERIALES 0+000.89 | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE DE MATERIAL | AREA | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| CORTE | 7.52 | 0.00 | 0.00 |
| LLENO | 0.10 | 0.00 | 0.00 |

| TABLA DE MATERIALES 0+002.27 | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE DE MATERIAL | AREA | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| CORTE | 8.45 | 10.96 | 10.96 |
| LLENO | 0.14 | 0.17 | 0.17 |

| TABLA DE MATERIALES 0+004.00 | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE DE MATERIAL | AREA | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| CORTE | 9.01 | 15.13 | 26.09 |
| LLENO | 0.14 | 0.24 | 0.41 |

| TABLA DE MATERIALES 0+006.15 | | | |
|---|---|---|---|
| NOMBRE DE MATERIAL | AREA | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| CORTE | 8.96 | 8.58 | 45.33 |
| LLENO | 0.00 | 0.02 | 0.53 |

# PIMECLA

**Programa Integral para el Monitoreo y Mitigación de la Erosión Costera en el Litoral Antioqueño**

**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 4600018053 -2025**

**GENERAR CONOCIMIENTO DE LA EROSIÓN COSTERA A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE TRABAJO CONJUNTA Y COORDINADA, CON EL DESARROLLO DE LA CUARTA FASE DEL PROGRAMA INTEGRAL PARA EL MONITOREO Y MITIGACIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA EN EL LITORAL ANTIOQUEÑO**

ELABORADO POR:

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Corporación Académica Ambiental

DAGRAN

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

NOMBRE PROYECTO:
**INTERVENCIONES SECTOR CEMENTERIO NECOCLÍ**

NOMBRE TOMO:
PIMECLA FASE VIII - C.I 4600019619-2027

**NOTA VALIDA PARA TODOS LOS PLANOS**

1. Los elementos representados en los esquemas y planos tienen fines de formulación, revisión o referencia constructiva dentro del marco del convenio interadministrativo. En ningún caso deben ser tomados como guía única para procesos de optimización o rediseño sin validación previa por parte del diseñador.

2. Cualquier solución constructiva definitiva deberá ser validada previamente por el contratista, el interventor y el diseñador, contrastando la información del plano con las condiciones reales del sitio. Es responsabilidad del contratista verificar y notificar cualquier incompatibilidad antes de iniciar la ejecución.

3. Los elementos no estructurales o componentes adicionales (como filtros, geotextiles, capas drenantes, materiales de relleno u otros complementos constructivos) deben ser instalados conforme a las especificaciones técnicas, y su disposición será validada por el supervisor técnico o interventoría, en coordinación con el diseñador.

4. La información contenida en estos planos es de carácter general. Las especificaciones técnicas, estructurales y constructivas deben conformarse con las memorias de cálculo, estudios de suelos, análisis hidráulicos, modelaciones de oleaje y otros documentos soporte que forman parte integral del proyecto.

5. Cualquier inconsistencia o divergencia entre la información de los planos y las condiciones del terreno (nivel freático, características litológicas, erosión, asentamientos, etc.) deberá ser informada al diseñador antes de continuar con la ejecución.

6. No se permite la adopción de soluciones diferentes a las aquí descritas sin aprobación expresa del diseñador y del interventor. Cualquier modificación no autorizada será responsabilidad exclusiva del contratista.

7. Los niveles de referencia del proyecto se encuentran basados en la topografía proporcionada por la entidad territorial. El contratista deberá validar en campo las cotas y condiciones reales antes de ejecutar cualquier actividad de obra.

8. El contratista es responsable de garantizar las condiciones de seguridad para la ejecución de las obras, especialmente aquellas que involucren trabajo en zonas intermareales, franjas de oleaje o condiciones meteorológicas variables.

9. Los ensayos de calidad de materiales (roca, concreto, geotextiles, acero, etc.) deberán cumplir con las normas técnicas colombianas vigentes y serán verificados por la interventoría.

10. No tomar medidas directas sobre los planos: Las medidas deben verificarse en terreno con base en los ejes, niveles y referencias topográficas indicadas.

11. La información contenida en este plano es de carácter general. Las especificaciones técnicas, estructurales y constructivas deben conformarse con las memorias de cálculo y con los anexos respectivos, así como los informes técnicos asociados a estos planos. Cualquier inconsistencia que se encuentren en la información contenida en ellos y la de este plano debe consultarse con el ingeniero diseñador. Los niveles del proyecto se encuentran referenciados sobre la topografía proporcionada. No tomar medidas sobre planos.

**PARÁMETROS CARTOGRAFICOS**

Sistema de referencia: MAGNA_Colombia_Oeste
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 1000000.0
False_Northing: 1000000.0
Central_Meridian: -77.0770279166666
Scale_Factor: 1.0
Latitude_Of_Origin: 4.59620041666666
Linear Unit: Meter (1.0)

**MODIFICACIONES**

| NO. | OBSERVACIONES | FECHA |
|---|---|---|
| | | |

**CONVENCIONES**

- EJE TRONCOS
- TUBERIA PERFORADA
- ZONA DE ENROCADO
- CARCAMO SOBRE FILTRO FRANCES
- CURVAS DE NIVEL

**REVISIÓN**

Ing. Jorge Armando Castro
Matrícula: 0110372-0566967 ANT

LÍDER TÉCNICO: VLADIMIR G. TORO

FIRMA

Ing. Jorge Armando Castro
Matrícula: 0110372-0566967 ANT

**EQUIPO DISEÑADOR:**
David Martínez, Juan Diego Marín, Natalia Martínez, María Camila Aguirre.

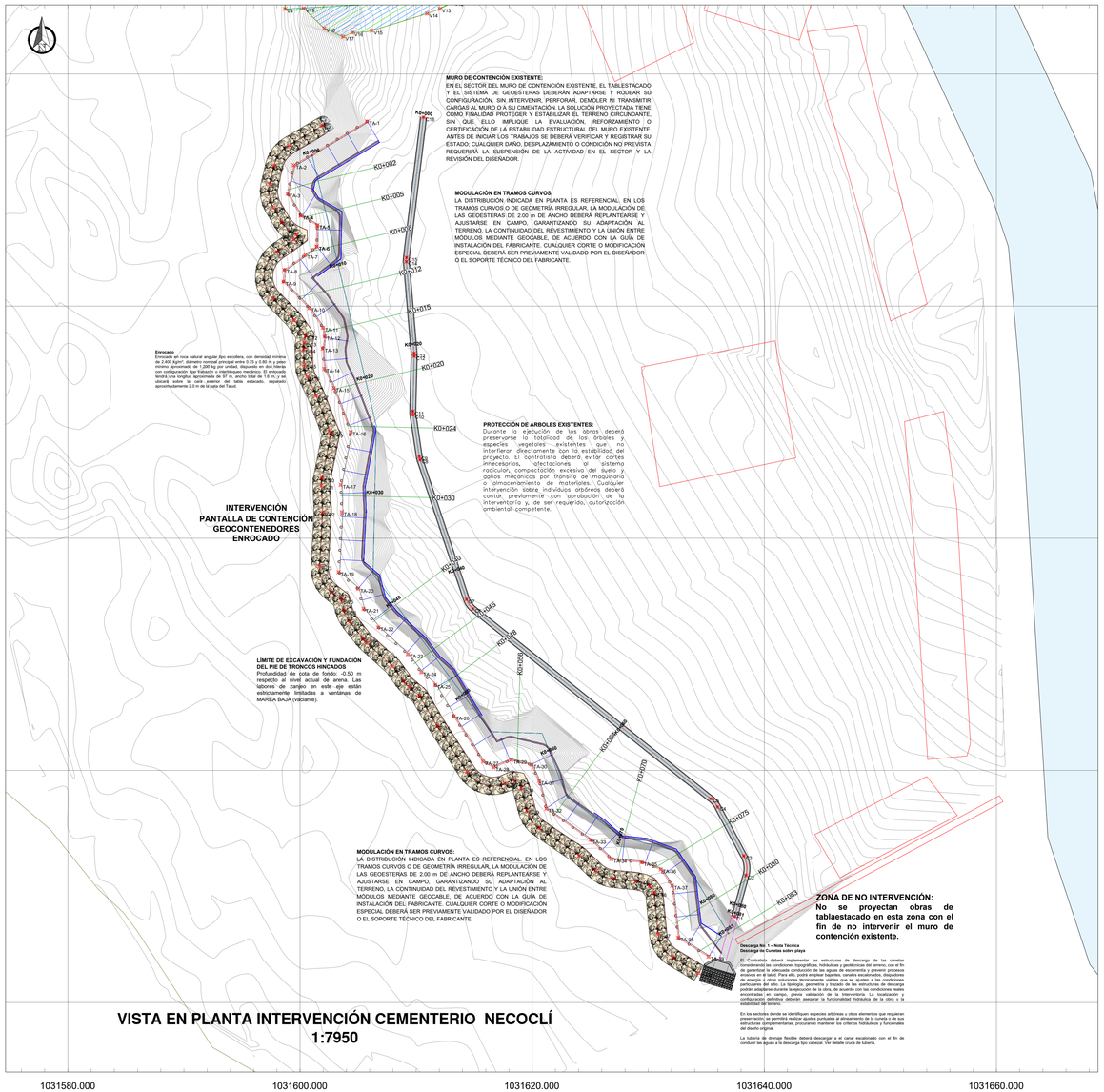
CONTIENE:
**RAMPA DE ACCESO Y CONTENCIONES**

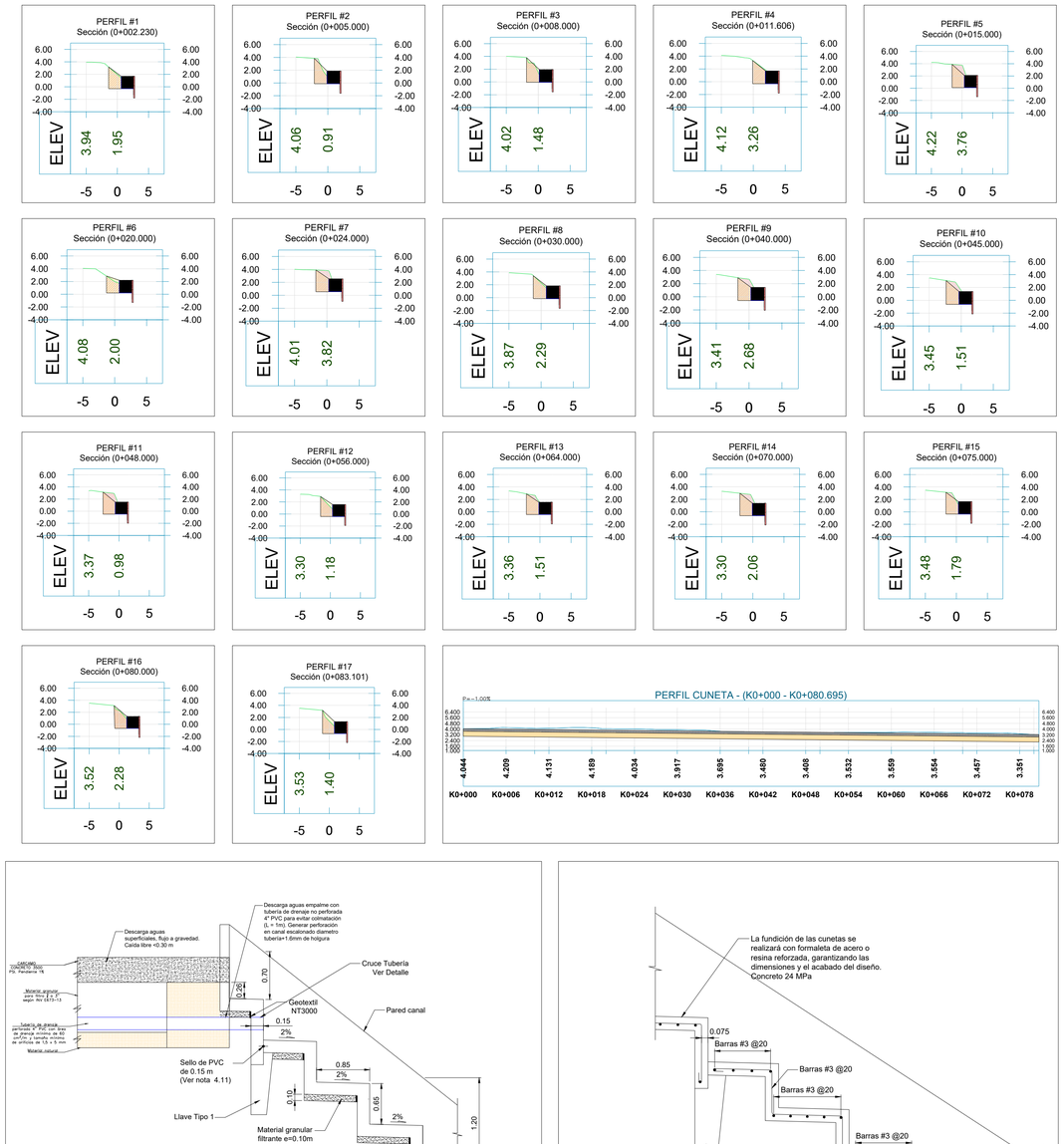
ESCALA:
**LA INDICADA**

FECHA DE ELABORACIÓN: 06 de Septiembre del 2026

| CÓDIGO DEL PLANO | PLANO No. |
|---|---|
| PLANO 2 | A 002 |

NOMBRE ARCHIVO
DISEÑO_C




# PIMECLA

**Programa Integral para el Monitoreo y Mitigación de la Erosión Costera en el Litoral Antioqueño**

**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 4600018053 -2025**

**GENERAR CONOCIMIENTO DE LA EROSIÓN COSTERA A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE TRABAJO CONJUNTA Y COORDINADA, CON EL DESARROLLO DE LA CUARTA FASE DEL PROGRAMA INTEGRAL PARA EL MONITOREO Y MITIGACIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA EN EL LITORAL ANTIOQUEÑO**

ELABORADO POR:

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Corporación Académica Ambiental

DAGRAN

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

NOMBRE PROYECTO:
**INTERVENCIONES SECTOR CEMENTERIO NECOCLÍ**

NOMBRE TOMO:
PIMECLA FASE VIII - C.I 4600019619-2027

NOTA VÁLIDA PARA TODOS LOS PLANOS

1. Los elementos representados en los esquemas y planos tienen fines de formulación, revisión o referencia constructiva dentro del marco del convenio interadministrativo. En ningún caso deben ser tomados como guía única para procesos de optimización o rediseño sin validación previa por parte del diseñador.

2. Cualquier solución constructiva definitiva deberá ser validada previamente por el contratista, el interventor y el diseñador, contrastando la información del plano con las condiciones reales del sitio. Es responsabilidad del contratista verificar y notificar cualquier incompatibilidad antes de iniciar la ejecución.

3. Los elementos no estructurales o componentes adicionales (como filtros, geotextiles, capas drenantes, materiales de relleno u otros complementos constructivos) deben ser instalados conforme a las especificaciones técnicas, y su disposición será validada por el supervisor técnico o interventoría, en coordinación con el diseñador.

4. La información contenida en estos planos es de carácter general. Las especificaciones técnicas, estructurales y constructivas deben confrontarse con las memorias de cálculo, estudios de suelos, análisis hidráulicos, modelaciones de oleaje y otros documentos soporte que forman parte integral del proyecto.

5. Cualquier inconsistencia o discrepancia entre la información de los planos y las condiciones del terreno (nivel freático, características litológicas, erosión, asentamientos, etc.) deberá ser informada al diseñador antes de continuar con la ejecución.

6. No se permite la adopción de soluciones diferentes a las aquí descritas sin aprobación expresa del diseñador y del interventor. Cualquier modificación no autorizada será responsabilidad exclusiva del contratista.

7. Los niveles de referencia del proyecto se encuentran basados en la topografía proporcionada por la entidad contratante. El contratista deberá validar en campo las cotas y condiciones iniciales antes de ejecutar cualquier actividad de obra.

8. El contratista es responsable de garantizar las condiciones de seguridad para la ejecución de las obras, especialmente aquellas que involucren trabajo en zonas intermareales, franjas de oleaje o condiciones meteorológicas variables.

9. Los ensayos de calidad de materiales (roca, concreto, geotextiles, acero, etc.) deberán cumplir con las normas técnicas colombianas vigentes y serán verificados por la interventoría.

10. No tomar medidas directas sobre los planos. Las medidas deben verificarse en terreno con base en los ejes, niveles y referencias topográficas oficiales.

11. La información contenida en este plano es de carácter general. Las especificaciones técnicas, estructurales y constructivas deben confrontarse con las memorias de cálculo y con los asesores respectivos, así como los informes técnicos asociados a estos planos. Cualquier inconsistencia que se encuentren en la información contenida en ellos y la de este plano debe consultarse con el ingeniero diseñador. Los niveles del proyecto se encuentran referenciados sobre la topografía proporcionada. No tomar medidas sobre planos.

**PARÁMETROS CARTOGRÁFICOS**

Sistema de referencia: MAGNA_Colombia_Oeste
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 1000000.0
False_Northing: 1000000.0
Central_Meridian: -77.0775079166666
Scale_Factor: 1.0
Latitude_Of_Origin: 4.5962041666666
Linear Unit: Meter (1.0)

| MODIFICACIONES | | |
|---|---|---|
| NO. | OBSERVACIONES | FECHA |
| | | |

CONVENCIONES
- EJE TRONCOS
- TUBERÍA PERFORADA
- ZONA DE ENROCADO
- CARCAMO SOBRE FILTRO FRANCES
- CURVAS DE NIVEL

**REVISIÓN**

Ing. Jorge Armando Castro
Matrícula: 0110370566967 ANT

LÍDER TÉCNICO: YLADIMIR G. TORO

FIRMA

Ing. Jorge Armando Castro
Matrícula: 0110370566967 ANT

**EQUIPO DISEÑADOR:**
David Martínez, Juan Diego Marín, Natalia Martínez, María Camila Aguirre.

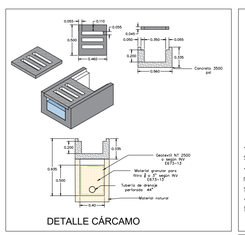
CONTIENE:
**PERFILES Y DETALLES CÁRCAMO**

ESCALA:
**LA INDICADA**

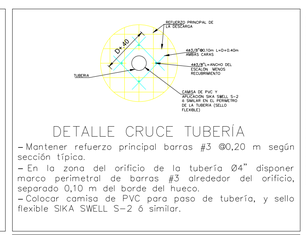
FECHA DE ELABORACIÓN: 06 de Septiembre del 2026

CÓDIGO DEL PLANO: PLANO 3
PLANO No.: A 003

NOMBRE ARCHIVO: DISEÑO_CEMENTERIO_2026.dwg

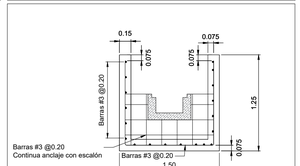



DETALLE CÁRCAMO




DETALLE CRUCE TUBERÍA

– Mantener refuerzo principal barras #3 @0,20 m según sección típica.
– En la zona del orificio de la tubería Ø4" disponer marco perimetral de barras #3 alrededor del orificio, separado 0,10 m del borde del hueco.
– Colocar camisa de PVC para paso de tubería, y sellar flexible SIKA SWELL S=2 6 similar.

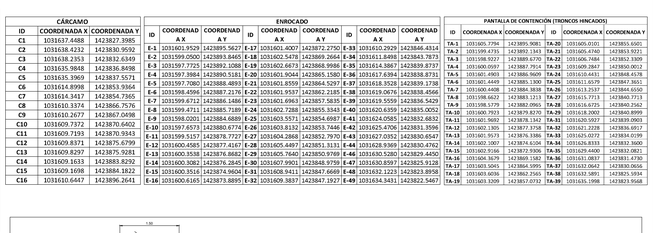



DETALLE EMPALME CUNETA-DESCARGA

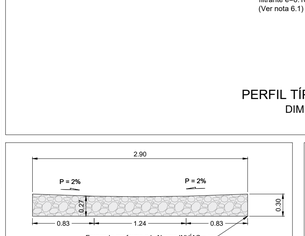
| CÁRCAMO | | |
|---|---|---|
| ID | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| C1 | 1031637.4488 | 1423827.3985 |
| C2 | 1031638.4232 | 1423830.9592 |
| C3 | 1031638.2353 | 1423832.6349 |
| C4 | 1031635.9848 | 1423836.8498 |
| C5 | 1031635.3969 | 1423837.5571 |
| C6 | 1031614.8998 | 1423853.9364 |
| C7 | 1031614.3417 | 1423854.7365 |
| C8 | 1031610.3374 | 1423866.7576 |
| C9 | 1031610.2677 | 1423867.0498 |
| C10 | 1031609.7372 | 1423870.6402 |
| C11 | 1031609.7193 | 1423870.9343 |
| C12 | 1031609.8371 | 1423875.6799 |
| C13 | 1031609.8297 | 1423875.9281 |
| C14 | 1031609.1633 | 1423883.8292 |
| C15 | 1031609.1698 | 1423884.1822 |
| C16 | 1031610.6447 | 1423896.2641 |

| ENROCADO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID | COORDENADA X | COORDENADA Y | ID | COORDENADA X | COORDENADA Y | ID | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| E-1 | 1031601.9529 | 1423895.5627 | E-17 | 1031601.4007 | 1423872.2750 | E-33 | 1031610.2929 | 1423846.4314 |
| E-2 | 1031599.0500 | 1423893.8465 | E-18 | 1031602.5478 | 1423869.2664 | E-34 | 1031611.8498 | 1423843.7873 |
| E-3 | 1031597.7725 | 1423892.1088 | E-19 | 1031602.6673 | 1423868.9986 | E-35 | 1031614.3867 | 1423839.8737 |
| E-4 | 1031597.3984 | 1423890.5181 | E-20 | 1031601.9044 | 1423865.1580 | E-36 | 1031617.6394 | 1423838.8731 |
| E-5 | 1031597.7080 | 1423888.4893 | E-21 | 1031601.8559 | 1423864.5297 | E-37 | 1031618.3528 | 1423839.1738 |
| E-6 | 1031598.4596 | 1423887.2176 | E-22 | 1031601.9537 | 1423862.2185 | E-38 | 1031619.0676 | 1423838.4566 |
| E-7 | 1031599.6712 | 1423886.1486 | E-23 | 1031601.6963 | 1423857.5835 | E-39 | 1031619.5559 | 1423836.5429 |
| E-8 | 1031599.4711 | 1423885.7189 | E-24 | 1031602.7288 | 1423855.9343 | E-40 | 1031620.6359 | 1423835.0052 |
| E-9 | 1031598.0201 | 1423884.6889 | E-25 | 1031603.5571 | 1423854.6987 | E-41 | 1031624.0585 | 1423832.6832 |
| E-10 | 1031597.4573 | 1423880.6774 | E-26 | 1031603.8132 | 1423853.7446 | E-42 | 1031625.4706 | 1423831.3596 |
| E-11 | 1031599.5157 | 1423878.7727 | E-27 | 1031604.2868 | 1423852.7970 | E-43 | 1031627.0352 | 1423830.6547 |
| E-12 | 1031600.4585 | 1423877.4167 | E-28 | 1031605.4497 | 1423851.3131 | E-44 | 1031628.9369 | 1423830.4762 |
| E-13 | 1031600.5538 | 1423876.8682 | E-29 | 1031605.7640 | 1423850.9769 | E-45 | 1031630.5280 | 1423829.4450 |
| E-14 | 1031600.3082 | 1423876.2845 | E-30 | 1031607.9901 | 1423848.9759 | E-47 | 1031630.8597 | 1423825.9128 |
| E-15 | 1031600.3516 | 1423874.9604 | E-31 | 1031608.9411 | 1423847.6669 | E-48 | 1031632.1223 | 1423823.8958 |
| E-16 | 1031600.6165 | 1423873.8895 | E-32 | 1031609.3837 | 1423847.1927 | E-49 | 1031634.3431 | 1423822.5467 |

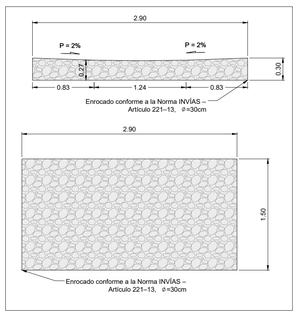
| PANTALLA DE CONTENCIÓN (TRONCOS HINCADOS) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID | COORDENADA X | COORDENADA Y | ID | COORDENADA X | COORDENADA Y | ID | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| TA-1 | 1031601.7790 | 1423895.3081 | TA-20 | 1031605.0101 | 1423855.6501 | | | |
| TA-2 | 1031599.4735 | 1423892.1343 | TA-21 | 1031606.4740 | 1423853.9223 | | | |
| TA-3 | 1031598.9227 | 1423889.6770 | TA-22 | 1031606.7484 | 1423852.3309 | | | |
| TA-4 | 1031600.0357 | 1423887.7514 | TA-23 | 1031609.2847 | 1423850.9012 | | | |
| TA-5 | 1031601.4903 | 1423886.9609 | TA-24 | 1031610.4431 | 1423848.4578 | | | |
| TA-6 | 1031601.4449 | 1423885.1300 | TA-25 | 1031611.6575 | 1423847.3651 | | | |
| TA-7 | 1031600.4408 | 1423884.3838 | TA-26 | 1031613.2537 | 1423844.6550 | | | |
| TA-8 | 1031598.6622 | 1423883.1213 | TA-27 | 1031615.7713 | 1423840.7713 | | | |
| TA-9 | 1031598.5779 | 1423882.0965 | TA-28 | 1031616.6725 | 1423840.2562 | | | |
| TA-10 | 1031600.7923 | 1423879.8270 | TA-29 | 1031618.3002 | 1423840.8999 | | | |
| TA-11 | 1031601.9692 | 1423878.1342 | TA-31 | 1031620.5927 | 1423839.0903 | | | |
| TA-12 | 1031601.1805 | 1423877.3704 | TA-32 | 1031621.2228 | 1423836.6917 | | | |
| TA-13 | 1031601.9573 | 1423876.1886 | TA-33 | 1031625.0772 | 1423834.6199 | | | |
| TA-14 | 1031602.1067 | 1423874.6104 | TA-34 | 1031626.8333 | 1423832.3600 | | | |
| TA-15 | 1031602.9166 | 1423873.7936 | TA-35 | 1031629.4400 | 1423832.0821 | | | |
| TA-16 | 1031604.3679 | 1423869.1583 | TA-36 | 1031631.0837 | 1423831.4730 | | | |
| TA-17 | 1031603.5065 | 1423864.5955 | TA-37 | 1031632.0642 | 1423830.0656 | | | |
| TA-18 | 1031603.6036 | 1423862.2565 | TA-38 | 1031632.5891 | 1423825.5934 | | | |
| TA-19 | 1031603.3209 | 1423857.0702 | TA-39 | 1031635.1958 | 1423823.9168 | | | |

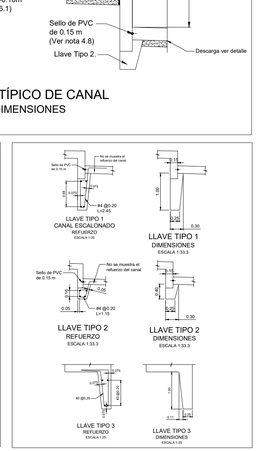


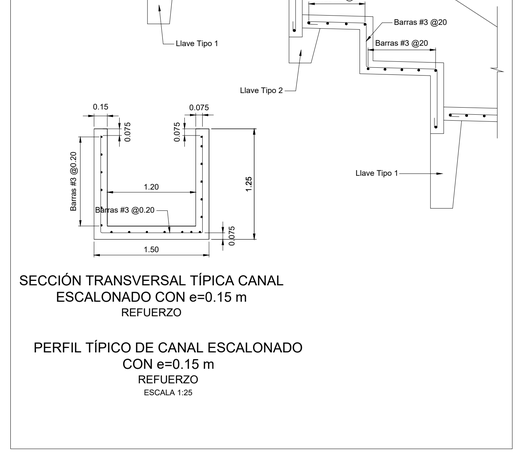

DESCARGA DETALLES
SIN ESCALA




PERFIL TÍPICO DE CANAL
DIMENSIONES




SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA CANAL ESCALONADO CON e=0.15 m
REFUERZO

PERFIL TÍPICO DE CANAL ESCALONADO CON e=0.15 m
REFUERZO
ESCALA 1:25