

PROVINCIA DE ENTRE RIOS



CFI CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



ESTUDIO: FERNANDO ENRIQUE DANIEL



INFORME FINAL

JUNIO 2026

EXPERTO: ING.FERNANDO ENRIQUE DANIEL

INDICE

1. Recopilación de antecedentes
2. Análisis del entorno y tendencias de crecimiento del parque industrial
3. Generación de transectas de relevamiento
4. Relevamientos topográficos
5. Prospecciones geotécnicas
6. Estudios hidrológicos y de modelización del predio
7. Diseño preliminar
8. Replanteo y verificación en terreno
9. Diseño consolidado y planos particulares
10. Planillas de cálculos, análisis de precios y presupuestos
11. Memoria de Proyecto ejecutivo y especificaciones técnicas
12. Cronograma ejecutivo con sensibilidad climática
13. Documentación anexa para pliegos

Introducción

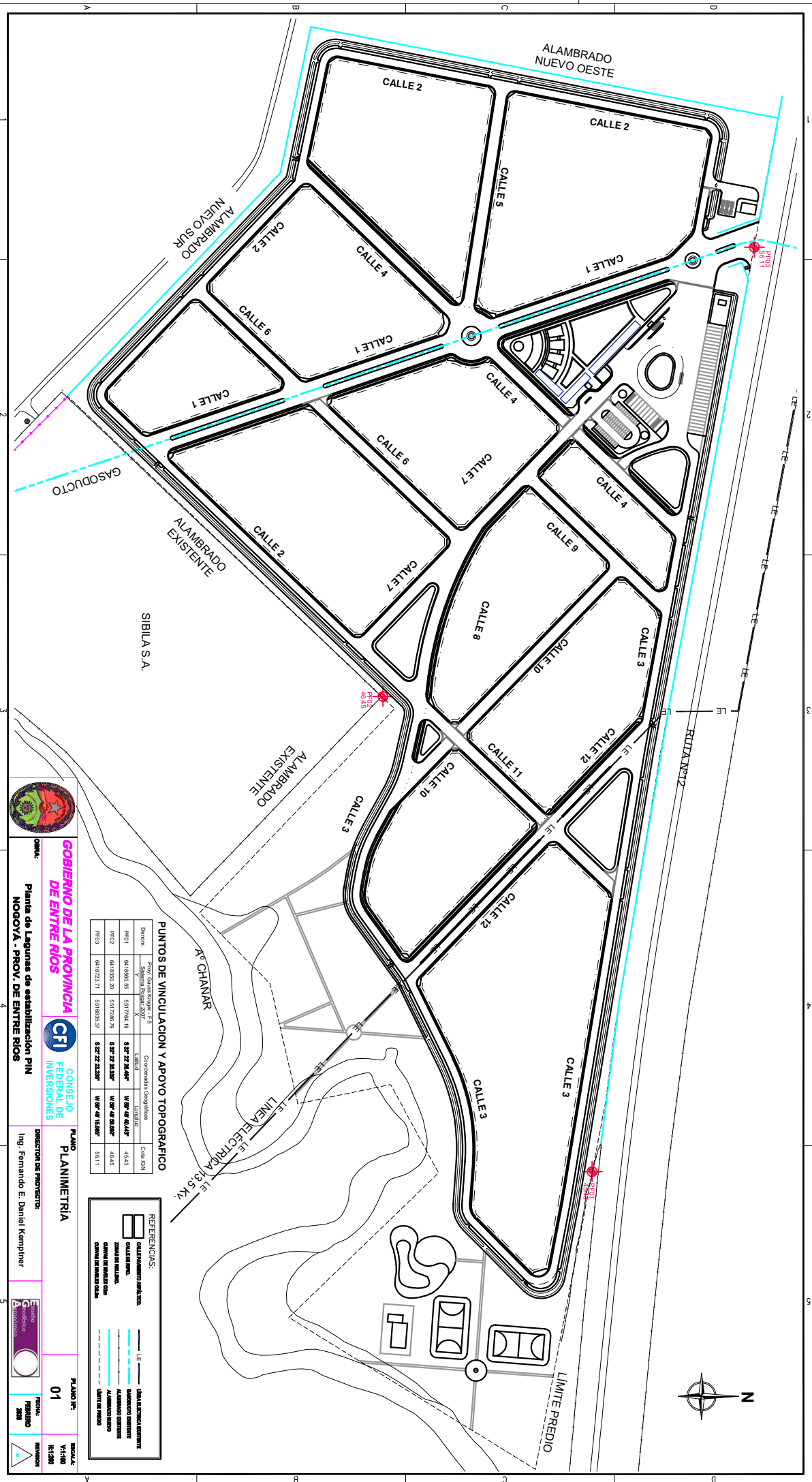
Esta asistencia desarrolló la totalidad de los ítems del plan de tareas. El mismo permitió tener una visión y aporte de información, fundamentos y datos de general a lo particular. Así se desarrolló desde la recopilación de antecedentes

hasta el diseño preliminar de las lagunas de estabilización de efluentes del PIN, último ítem a partir del cual se genera el proyecto ejecutivo completo.

El proceso desarrollado en este informe transitó el ajuste desde la información real a partir del anteproyecto existente del parque industrial, en donde se analiza cada ítem en particular sobre la base real de la información actualizada.

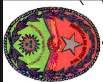
El anteproyecto data de 2014 y el área de posicionamiento de las lagunas ha sufrido cambios e incluso el perímetro inmediato a las mismas ha sido modificado.

Este informe incluye los planos de la ubicación de las lagunas propuesta en función de la topografía micro real y de la dinámica que se genera a partir de ella. La mayor parte del informe se centra justamente en la modificación de los parámetros topográficos resultantes por la metodología de levantamiento y análisis ex post versus la hipótesis de anteproyecto que trabaja sobre una lógica escala mucho mayor.



PUNTOS DE VINCULACION Y APOYO TOPOGRAFICO				
Denomin.	Proy. Geom. Krige F-3	Coordenadas Geográficas	Coordenadas UTM	Cota IGN
PR01	6418361.55	5517754.19	8 327 27 26.442°	45.43
PR02	6418361.20	5517286.79	8 327 27 25.557°	45.45
PR03	6418723.71	5518835.37	8 327 27 25.207°	55.11

REFERENCIAS:	
	LÍNEA ELÉCTRICA 13.5KV
	ALAMEDA EXISTENTE
	ALAMEDA NUEVO
	LÍMITE DE PREDIO



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS
Planta de Lagunas de estabilización PIN
MOCUYÁ - PROV. DE ENTRE RÍOS



PLANIMETRÍA
DIRECTOR DE PROYECTOS:
Ing. Fernando E. Daniel Kempner



PLANO N° 01
FECHA: 2003
Escala: 1:1000

RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

La generación del Proyecto de Lagunas de Estabilización de Aguas , es parte del Plan de ejecución de las obras de provisión de agua potable y red de saneamiento destinadas al Parque Industrial de la ciudad de Nogoyá, Provincia de Entre Ríos, en el marco de las políticas de fortalecimiento de la infraestructura productiva impulsadas por el Gobierno Provincial, con la participación del Consejo Federal de Inversiones (CFI).

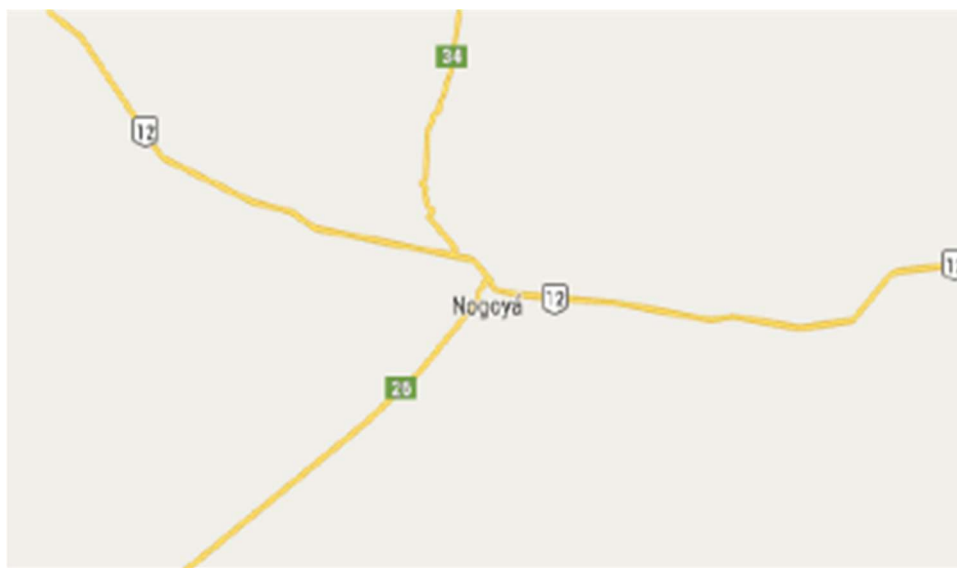
El Área Industrial se localiza dentro del ejido municipal de la ciudad de Nogoyá, con acceso desde la Ruta Nacional N.º 12, y se encuentra destinada a la radicación de establecimientos industriales en una etapa inicial de desarrollo. Para el dimensionamiento de las obras se considera una ocupación progresiva del predio, contemplando personal permanente y en tránsito asociado a las actividades productivas, logísticas y de servicios.

El Departamento Nogoyá tiene una superficie de 4.282 km², se sitúa en el centro sur de la Provincia de Entre Ríos lindando con los Departamentos. Paraná, Villaguay, Rosario del Tala, Gualaguay, Victoria y Diamante. Es el octavo departamento más pequeño de la provincia y el séptimo menos poblado



La ciudad de Nogoyá se ubica en la parte central del Dpto. en una posición centro- suroeste respecto del territorio provincial, a 110 Km. de su Capital Paraná a la cual se accede mediante la Ruta Nacional No 12, que también la comunica con Gualaguay y Ruta Nacional No14.

A través de la Ruta Provincial No26 se une con Victoria distante a 45 Km., y desde esta por Ruta Provincial No11 y Ruta Nacional No12 con Buenos Aires por el Complejo Zárate- Brazo Largo. Desde Victoria por Ruta Nacional No174 se comunica con Rosario que está a una distancia de 57 Km.



A través de Ruta Provincial No 39, que nace a continuación de la Ruta Nacional 12 se vincula con Rosario del Tala, y, desde allí hasta Concepción del Uruguay y también Ruta Nacional No 14. Por la primera también se llega hasta la Ruta Provincial No 6 que conjuntamente con la Ruta Nacional No 12 atraviesa la Provincia de Sur a Norte.

La ciudad de Nogoyá nació —en las cercanías del arroyo del mismo nombre- con la primera capilla, dedicada a la Virgen del Carmen. Creció alrededor de ella, donde se expuso para ser venerada por los vecinos de la comarca, la imagen tallada por las propias manos del Presbítero Fernando Andrés Quiroga y Taboada, quien es reconocido como el fundador de la ciudad.

Nogoyá es una voz indígena que quiere decir río bravo o agua brava. Esta zona era un lugar habitado por indígenas hasta aquella Campaña de exterminación llevada adelante por el Cabildo de Santa Fe a principios del S. XVIII (1720-1751). No obstante, muchísimas expediciones a Entre Ríos se relacionan con Nogoyá como lugar de paso o como lugar de asentamiento: en el S. XVI, luego de fundar Santa Fe, Juan de Garay, en el S. XVII, Hernandarias, Francisco de Céspedes y

Jerónimo Luis de Cabrera y en el S. XVIII, Francisco Piedrabuena y las Campañas contra los indígenas antes mencionadas (una de las principales las de Antonio Vera y Mujica). En 1760 ya hubo gente se asentó en el paso del arroyo luego llamado paso viejo. Este lugar se usaba para traspasar el arroyo Nogoyá de este a oeste y viceversa. Al asentamiento se lo denominó “Nogoyá de arriba” o “El Pueblito” y este es el origen de la actual ciudad de Nogoyá aunque la misma se encuentre más al sur (30 km.).

Al habilitarse un nuevo paso del arroyo: el Paso de abajo, se instaló en 1782 la capilla de la Virgen del Carmen y el caserío que se fue montando alrededor de la capilla se denominó Nogoyá de abajo (actual ciudad). El primer emprendimiento de ferrocarrilero en la provincia se hace desde Gualeguay a Puerto Ruiz: 15 km. de vías a un costo de 100 mil pesos. El proyecto fue impulsado por Urquiza en 1864 y se inauguró dos años después. El aporte y administración de capitales fue mixto (privados y Estado).

Veinte años después (1887) se realiza la obra que une Nogoyá con Rosario del Tala: el FF. CC. Central Entrerriano. Es en este tramo que se crea Lucas González, a 25 km. de Nogoyá, alrededor de la estación de 3o categoría, km. 153 de la vía. La ciudad tiene una superficie de 7,13 km², en un total de 483 manzanas que conforman su Planta Urbana, se sitúa en un terreno levemente ondulado y enmarcada por dos arroyos hacia el Oeste el Arroyo El Chañar y hacia el Este el Arroyo Nogoyá. Esta zona se caracteriza por un paisaje de lomadas anchas y de escasa pendiente, con alturas que van desde 40 a 100 metros sobre el nivel del mar.

Para los fines catastrales el departamento se divide en 6 distritos: Algarrobitos (710 km²), Chiqueros (194 km²), Crucecitas (1.390 km²), Don Cristóbal (684 km²), Montoya (288 km²) y Sauce (800 km²) además de la Ciudad de Nogoyá. Su municipio comprende la localidad del mismo nombre y un área rural

Su localización geográfica exacta se encuentra entre 32º 22' y 32º 27' de latitud Sur y entre 59º 47' y 59º 50' de Longitud Oeste de Greenwich. El clima predominantemente es templado pampeano, con una temperatura media anual de 18º y precipitaciones medias anuales entre 1000 y 1200 mm.

Los vientos son predominantes pamperos (*viento frío proveniente de la Antártida que sopla desde el sur o el sudoeste*) y sudestadas. Menos frecuentes son el norte, el este y el oeste.,

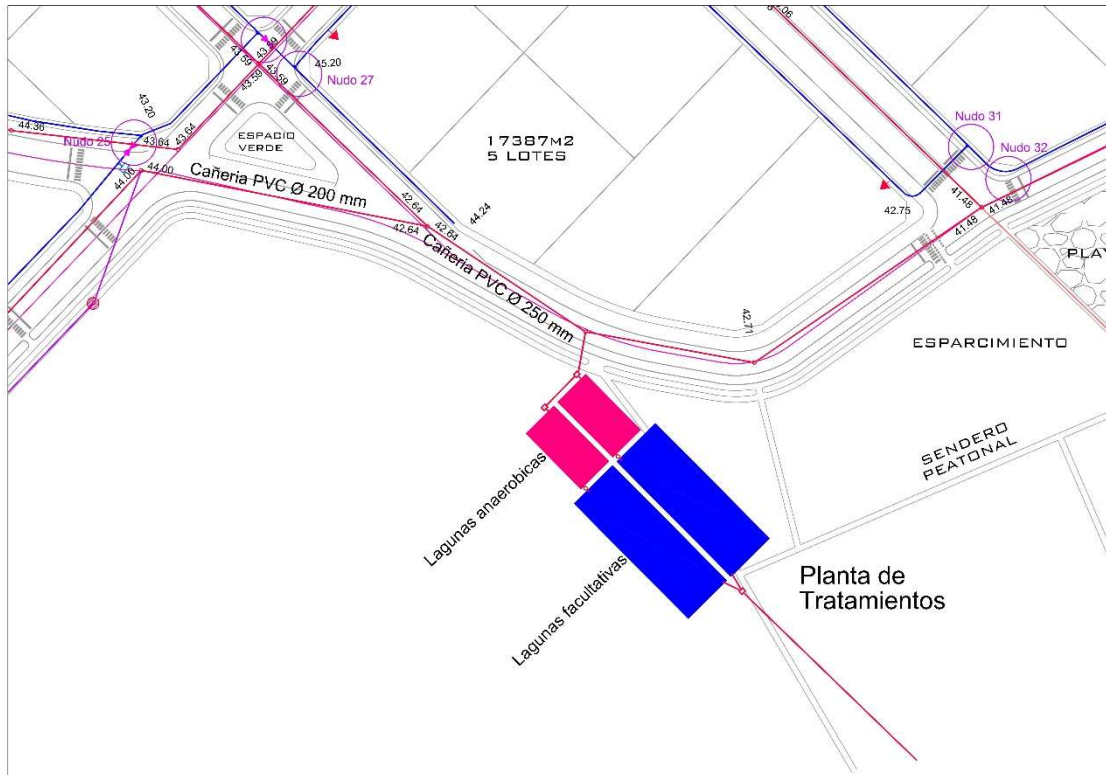
Cuenca del Arroyo Nogoyá: se ubica en el extremo Sudoeste de la Provincia limita al este y al norte con la cuenca del Río Guauguay, por el Oeste con la cuenca propia del Río Paraná medio y por el sur con la zona del Delta del Paraná.

Esta cuenca con una superficie con una superficie aproximada de 3.855 km², es parte del sistema de afluentes entrerrianos que desaguan en el Paraná y con ello participa de la Cuenca del Plata. La Cuenca del Nogoyá se encuentra dentro de la región mesopotámica, esta se presenta a través de cuatro tipos de relieve: la meseta misionera, esteros y lagunas correntinas, lomadas entrerrianas y delta del Paraná. La cuenca se encuentra sobre lomadas gestadas en durante el periodo cenozoico, hace unos 65,5 millones de años es la época en que los continentes se trasladaron a sus posiciones actuales y cuando los ríos definieron sus cursos a medida que ascendía el bloque precámbrico del macizo de Brasilia. La erosión fluvial en sentido Norte – Sur sobre el suelo de composición arcillosa ha suavizado las ondulaciones características del paisaje, con un relieve de llanura levemente ondulada y de alturas no superiores a los 10 mts, conocidas como cuchillas.

La cuenca se encuentra dentro de la región Pastizales Húmedos, y en la subregión Pastizales Entrerrianos, con una vegetación natural compuesta por gramíneas formando praderas con especies arbóreas tipo algarrobo y ñandubay. Los factores de control natural son los incendios y las inundaciones.

Perfil industrial de la ciudad

En el mapa económico de la zona aparecen empresas aceiteras como la Cía. Industrial de aceites (CIDA) , una planta de biodiesel y numerosas industrias lácteas con industrialización en todos sus procesos ,desde leche fluida a quesos ,etc.; siendo la de mayor envergadura la de la S.A. La Sibila ; La Lecherita lácteos R. De ER SRL; Nogoya Lácteos SRL entre otras. Se suman además plantas de procesado y limpieza de semillas a gran escala al igual que silos graneleros y toda la gama de talleres de servicio satélites de las mismas.



Detalle de posición de Anteproyecto Parque Industrial Nogoyá- CFI -2.014

Parámetros técnicos tomados:

Acorde a los lineamientos planteados en el Anteproyecto Parque Industrial Nogoyá, ítem Agua y red de Saneamiento, se propone desarrollar bajo la premisa de la dotación de servicios de distribución de agua apta para consumo humano y el saneamiento de los desagües provenientes de cada planta industrial, siendo estos últimos los originados por el uso del personal de cada planta.

El área a servir es la destinada a la futura Área Industrial de la ciudad de Nogoyá, ubicada en el ejido municipal de Nogoyá, sobre la Ruta Nacional N° 12.

Criterios generales de diseño

El líquido de desagüe a conducir a la planta de tratamiento será la sumatoria de tres componentes:

- Líquidos residuales domésticos
- Líquidos residuales de las fábricas (no industriales-e industriales tratados)
- Líquidos de infiltración

Los líquidos residuales domésticos se estimaron a partir de los consumos de agua potable correspondientes, estimados al horizonte de proyecto.

El coeficiente de retorno a adoptar (relación entre el volumen líquido residual recibido por la red colectora y el volumen de agua consumido por la población de diseño) es de 0,80.

Los líquidos residuales industriales; dado la dispersión y tipo de industria a instalarse, se calcularon en función de un coeficiente de descarga por la superficie afectada al tramo de colectora en estudio.

La superficie afectada se calculó mediante el método de triangulación de manzanas.

El caudal de infiltración se considerara en función de las características locales del suelo y napa freática; en la zona de emplazamiento de la ciudad, a la profundidad de colocación de las colectoras no se detectaron efloraciones de la primera napa y considerando que la red es nueva el caudal de infiltración se adopta 0,231 l/km.s.

La fórmula utilizada para el cálculo será la de Chezy-Mannig con un coeficiente $n = 0,013$ al final de la vida de las colectoras.

Para la determinación del diámetro mínimo que se utilizó primara el criterio de evitar las obstrucciones por sobre el transporte de caudales.

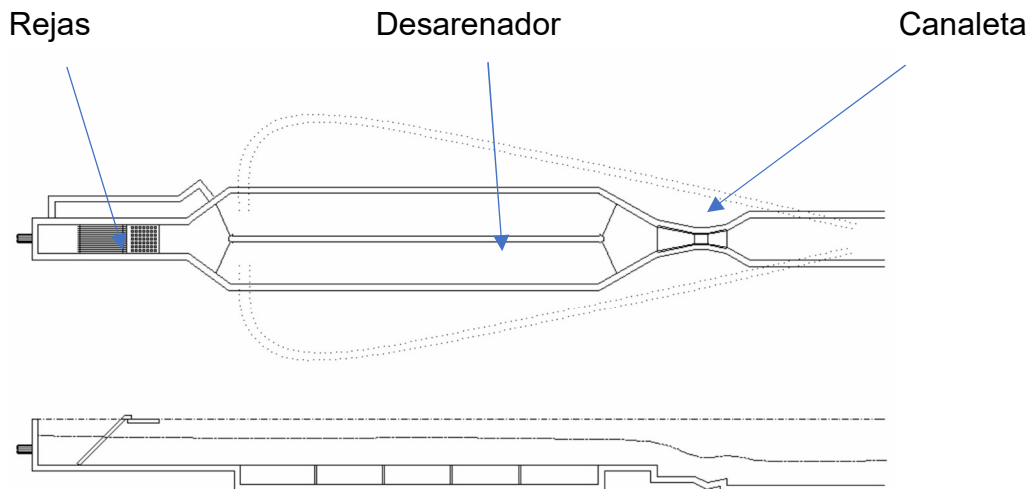
Pretratamiento:

Mecanismo de captura y remoción de sólidos

Se detallará en Primer Término , el pliego de parámetros, compromisos y condiciones a respetar por el ejecutor de obra . También remover los inorgánicos pesados (sólidos arenosos) que han entrado a la red de saneamiento.

Estos últimos, si no son removidos pueden llenar la entrada de la laguna primaria, causando cortocircuitos hidráulicos con la consiguiente erosión de los taludes interiores.

El esquema siguiente es indicativo de este primer proceso; una rejilla y un desarenador seguido por una canaleta Parshall prefabricada:



El desarenador tiene dos cámaras; se desvía el caudal a una cámara y se desagota la otra para sacar los sólidos arenosos.

Las rejillas responden a normas de diseño recomendadas; barras rectangulares con anchos de 5 a 15 mm y espesores de 25 a 40 mm.

La abertura entre barras de 50 mm para que la mayoría de las heces humanas pasen por la rejilla sin ser retenidas.

La inclinación con la vertical de la rejilla varía entre 45 y 60° para facilitar la remoción del retenido y el material de construcción de la rejilla debe ser resistente a la corrosión (Hierro con tratamiento Epoxi).

Se prevé la construcción de celdas de enterramiento para los materiales removidos de la cámara de rejillas, ya que estos son altamente contaminantes.

Lagunas de estabilización

Son recintos diseñados para el tratamiento de las aguas residuales por medio de la interacción de la biomasa (bacterias y algas); la función real del proceso es estabilizar la materia orgánica y remover los patógenos de las aguas residuales. El propósito de una laguna anaerobia es remover un porcentaje de la carga orgánica (DBO) y la mayoría de los sólidos suspendidos bajo condiciones anaerobias de manera de disminuir el área requerida para el sistema de lagunas. Las lagunas facultativas se caracterizan por tener una zona aeróbica en el estrato superior y una zona anaeróbica en el fondo.

El diseño de cada laguna anaeróbica : se basa en la carga volumétrica del líquido afluente mediante la ecuación propuesta por Arthur (1983) y Mara (1992). Los procedimientos basados en la carga volumétrica sugieren valores comprendidos entre los siguientes límites; 0.1 y 0.4 Kg DBO5/m³-día (Mara, 1992; Yañez, 1992).

Las líneas básicas del **Valores aconsejados** diseño de lagunas anaerobias, propuestas por la Organización de la Salud (1987), son las siguientes:

Parámetros

Carga Volumétrica	0.1 - 0.4 Kg DBO5/m3 - día
Profundidad	2.5 - 4.0 m
Tiempo de retención	2 - 5 días
Carga Org. Superficial	2500 - 4000 Kg/ha - día
Rend. Solid. Susp.	65 - 80 %
Rend. DBO5	20 - 70 %

El diseño de cada laguna facultativa se basa en la carga orgánica superficial, obtenida esta por el Método de Radiación Solar.

El dimensionamiento se traduce básicamente en el cálculo de la superficie del espejo de agua requerido, el tiempo de retención y el volumen de la laguna.

La profundidad recomendada es de 1.8 m para mantener condiciones aerobias en el primer metro de profundidad.

Es de hacer notar que para el dimensionamiento de las lagunas se siguió el criterio que el líquido residual a tratar será el generado por toda la población afectada en el parque industrial al horizonte de proyecto; es decir teniendo en cuenta tanto el personal ocupado como el personal en tránsito.

En lo referente a los líquidos residuales generados por las industrias; estas deberán tratarlos en planta y adecuarlos a las normas de volcamiento de líquido a colectora, reglamentados en la ley provincial .

En base a los criterios expresados anteriormente; para el Parque Industrial de Nogoya las dimensiones de cálculo son las siguientes, teniendo en cuenta que el caudal ingresante a la laguna anaeróbica (proveniente de la red) será de 11,29 l/s.

Anaerobias

Largo (m) 26,00
Ancho (m) 13,00
Prof. (m) 4,00
Tiempo ret. (días) 2,00
Tiempo de limp. (años) 2,00
Inc. Taludes 3 a 1
int
(horiz/vert)

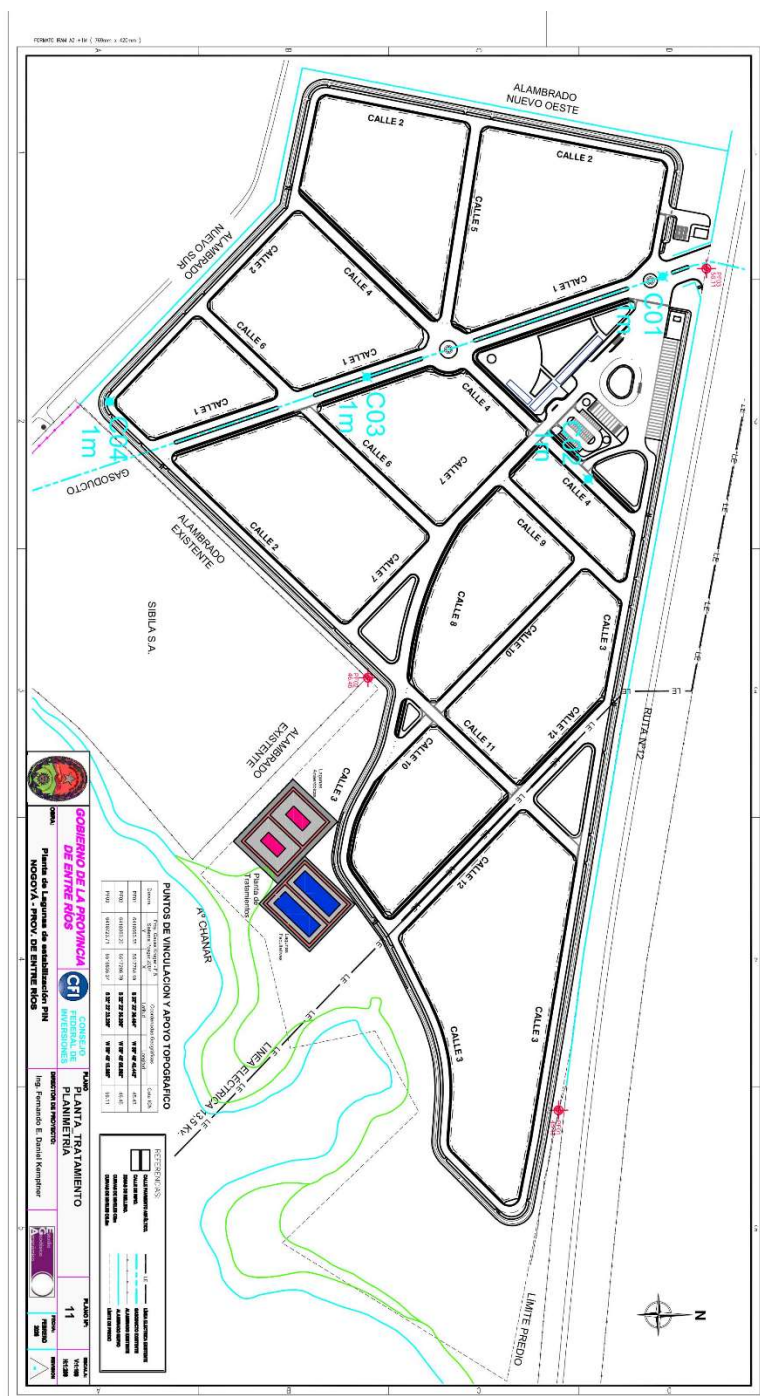
Facultativas

Largo (m) 54,00
Ancho (m) 18,00
Prof. (m) 1,80
Tiempo ret. (días) 1,50
Inc. Taludes 3 a 1
int
(horiz/vert)

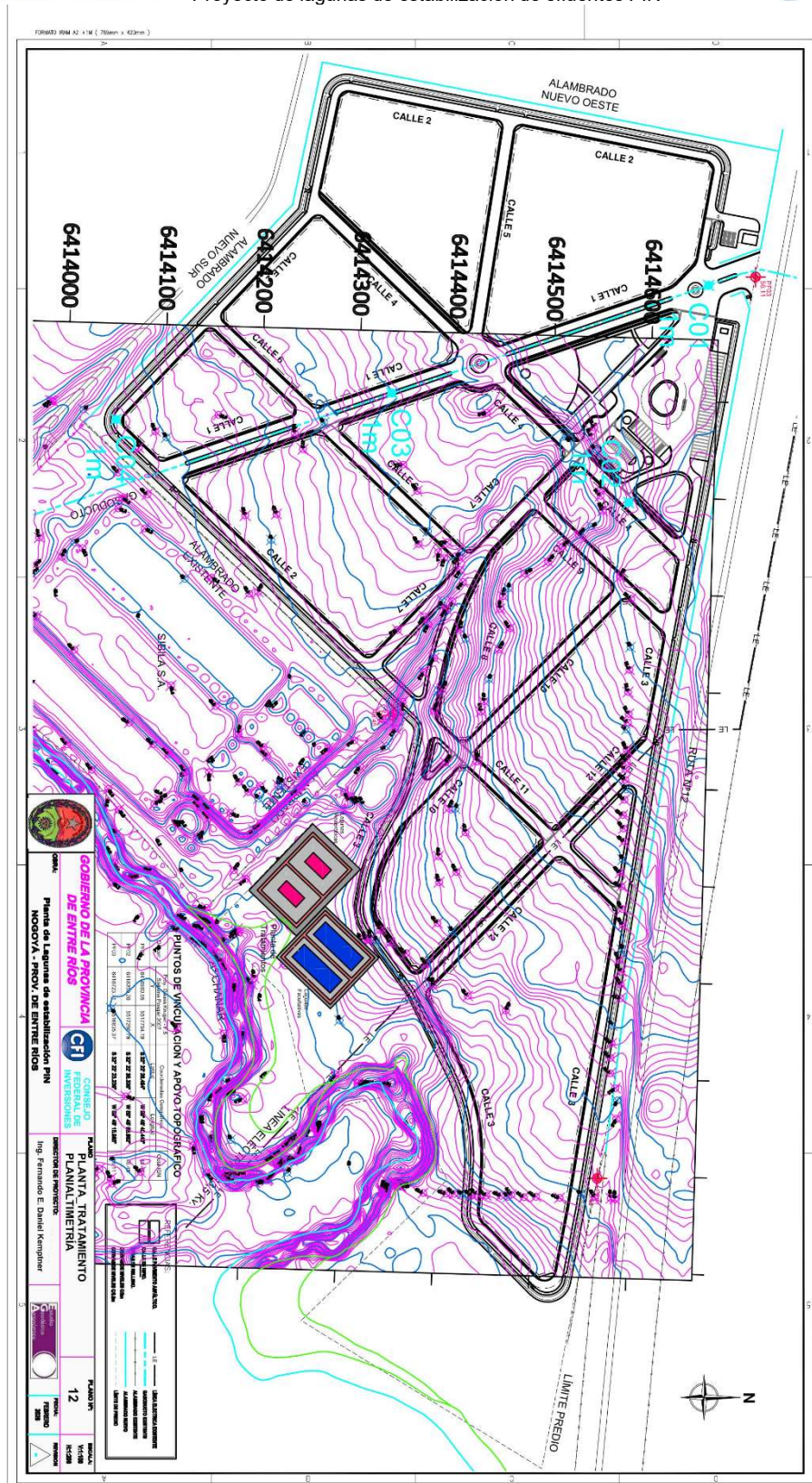
Dentro de los parámetros técnicos tomados se tuvieron en cuenta los valores de tasa de acumulación de lodos y la fracción de lagunas ocupada por lodos recomendados en el Manual de Lagunas de Estabilización-Honduras, la formula arroja que la limpieza debería realizarse en un plazo aproximado a los 2 años. De tal forma que pasado el plazo; se retiraría de servicio un módulo de la planta para proceder a la limpieza del mismo, quedando el otro en funcionamiento. Posteriormente se realizaría la mismo procedimiento con el módulo restante al limpio inicialmente.

Posición a partir de Diseño Preliminar ajustado por Relevamientos actualizados:

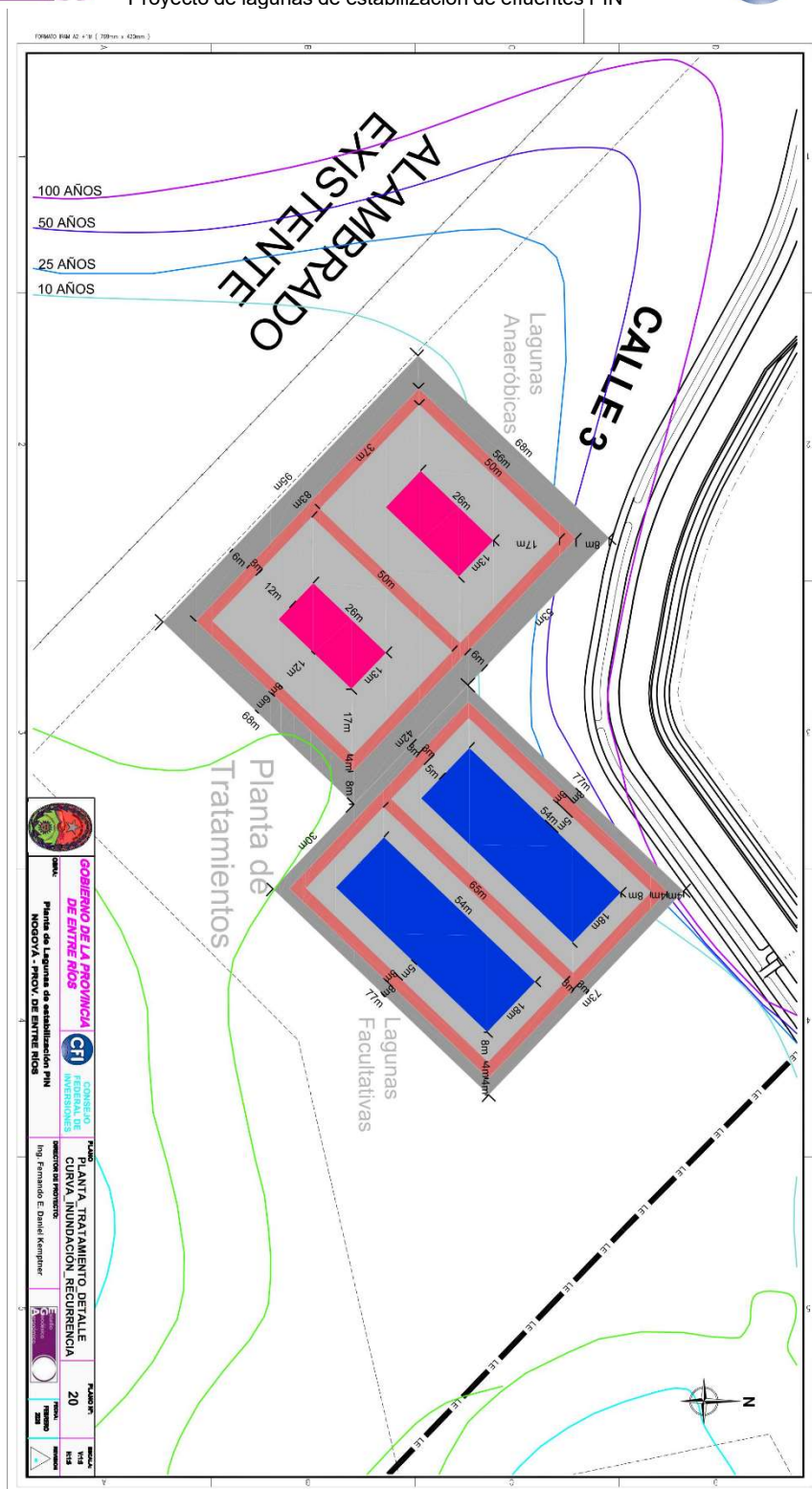
No es posible dadas las dimensiones, que surgen de los cálculos anteriores, posicionar simétricamente, sobre un eje, las mismas, por lo que la distribución propuesta es:



Posición Macro propuesta dentro del Predio



Posicionamiento propuesto con altimetría



Zoom del área Lagunas con Líneas de Ribera de distintas recurrencias

Resumen de etapas de desarrollo

DEFORESTACIÓN y LIMPIEZA

Las labores de este ítem comprenden mano de obra, maquinarias, equipos y elementos necesarios para la ejecución del desmonte, limpieza y nivelación de sector vegetado y con renuevos, dónde se plantea parte de las obras del presente.

En cuanto al desmonte y limpieza de terreno comprende trabajos de topadoras y demás maquinarias para el destronque, desenraizado, desmalezamiento, retiro de raíces y suelo vegetal hasta una profundidad mínima de 0,40 m dentro del predio. Además incluye, las tareas de carga, transporte, distribución y/o disposición del producto resultante de la limpieza, en el lugar que indicará oportunamente la inspección, ubicado a una distancia promedio de 10 Km de la misma.

Se emparejará el terreno mediante la nivelación y/o relleno de la zona afectada por los trabajos, con el objeto de facilitar el escurrimiento superficial de las aguas y el movimiento de los equipos desmalezadores de conservación. Se perfilarán y emparejarán hormigueros, cuevas, etc., de modo que el terreno quede limpio y su superficie sea apta para iniciar los trabajos indicados en el proyecto.

Una vez efectuada la limpieza y nivelación del terreno, el Contratista procederá a replantear la mensura que delimita el mismo, y demarcar las trazas de las obras a ejecutar sobre el terreno a partir de los puntos fijos y los ejes del proyecto.

Una vez concluido el replanteo, se procederá a efectuar nivelaciones para determinar una base planialtimétrica inicial a partir de la cual se computará los volúmenes de excavación y se establecerán los niveles de referencia para la construcción de las obras.

Medición y forma de pago: El pago se efectuará por hectárea (m²) por todos los trabajos

terminados y aprobados por la Inspección de obra.

- m² de cancha de trabajo
- m³ a trasladar

LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

El ítem comprende análisis mano de obra, maquinarias, equipos, herramientas y elementos necesarios para la ejecución de la limpieza de terreno, replanteo y nivelación de las obras dentro del predio destinado a la construcción del Módulo, a excepción del sector comprendido en el ítem 1 de este Rubro.

Las tareas de limpieza de terreno comprenden el desmalezamiento, desenraizado y retiro de raíces y suelo vegetal hasta una profundidad mínima de 0,40 m dentro del sector previsto para la construcción del M5. Además incluye, las tareas de carga, transporte, distribución y/o disposición del producto resultante de la limpieza de toda la zona de obra, en el lugar que indicará dentro del predio Parque Industrial.

Planta de Tratamiento de Efluentes .

Los árboles y plantas existentes dentro de los límites del predio, no podrán cortarse sin autorización u orden expresa de la Inspección o autoridad competente. Será por cuenta del Contratista el cuidado de los árboles y plantas que deben quedar en su sitio y tomar las providencias necesarias para su conservación.

Se emparejará el terreno mediante la nivelación y/o relleno de la zona afectada por los trabajos, con el objeto de facilitar el escurrimiento superficial de las aguas y el movimiento de los equipos desmalezadores de conservación. Se perfilarán y emparejarán hormigueros, cuevas, etc., de modo que el terreno quede limpio y su superficie sea apta para iniciar los trabajos indicados en el proyecto.

Una vez efectuada la limpieza y nivelación del terreno, la Contratista procederá a replantear la mensura que delimita el mismo, y demarcar las trazas de las obras a ejecutar sobre el terreno a partir de los puntos fijos y los ejes del proyecto.

Una vez concluido el replanteo, se procederá a efectuar nivelaciones para determinar una base planialtimétrica inicial a partir de la cual se computará los volúmenes de excavación y se establecerán los niveles de referencia para la construcción de las obras.

EXCAVACIÓN MECÁNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

Comprende la excavación mecánica, en cualquier tipo de suelo, para la construcción de las lagunas de estabilización del Módulo de la Planta de Tratamiento de Líquidos Efluentes, según plano particular correspondiente.

Se incluye:

- Materiales, equipos especiales y mano de obra para la ejecución de los trabajos de excavación.
- El perfilado manual necesario.
- La limpieza, nivelación del terreno y mediciones.
- Excavación hasta la cota definitiva, escarificado y compactación del fondo, desagote en caso necesario, depresión de napas, entibado, tablestacado, ataguías, bombeo para depresión de napas, etc.
- El encajonamiento del suelo removido hasta la terminación de los trabajos.
- Los materiales a utilizarse deberán ser desmenuzados en el lugar de extracción o de depósito, y además, deberán estar libre de vegetales, raíces o materiales putrescibles.
- Transporte, carga y desparramo del suelo sobrante, a los sitios indicados por la Inspección, dentro del predio Parque Industrial.
- Todas las tareas necesarias para el cumplimiento de los trabajos y cualquier otro elemento no citado expresamente pero necesario para la correcta ejecución del.

Medición y Forma de Pago: Se computará y certificará por metro cúbico (m^3) de excavación

total y correctamente ejecutado incluyendo en el precio, mano de obra, equipos y todo otro trabajo a entera satisfacción de la Inspección, y se pagará en función de los avances de los mismos a los precios de contrato y a lo consignado en el presupuesto oficial.

CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES Y FORMACIÓN DE TALUDES DE LAGUNAS DEL MÓDULO

Comprende mano de obra, equipos y elementos necesarios para la ejecución de la excavación para la conformación de los terraplenes y taludes de las lagunas a construir del Módulo, según plano particular correspondiente con las variaciones que eventualmente disponga la Inspección en función de replanteos una vez nivelado el terreno a intervenir.

Se destaca que en particular, la ejecución de las lagunas a ejecutar en el presente Rubro, en gran parte de la superficie a intervenir, la cota del terreno es la misma cota del terraplén.

Se incluye:

- Relevamiento planialtimétrico anterior, durante la ejecución y finalizados los trabajos.
- El retiro del material sobrante, después de ejecutados los trabajos de relleno y compactación, hasta el lugar que indique la Inspección de la obra o el Municipio dentro del predio Parque Industrial.
- La conformación y perfilado de los taludes hasta alcanzar las cotas del proyecto con una tolerancia de hasta 0,05 m, de acuerdo a los planos del proyecto.
- El escarificado y compactación de la base de asiento de los terraplenes en un espesor mínimo de 0,15 m.
- La formación de terraplenes.
- La compactación especial en capas de 0,20 m de espesor hasta alcanzar un peso específico aparente seco del 95% con relación al ensayo Proctor.
- Los ensayos de campo y laboratorio bajo la supervisión de la Inspección, de acuerdo a las normas en vigencia, con la frecuencia que la Inspección indique.
- Durante la construcción y hasta la recepción definitiva, la rasante deberá ser conservada y protegida para evitar erosiones y destrucción. El contratista será el único responsable por el mantenimiento y serán por su cuenta los gastos de las reparaciones.
- Conservación, protección y mantenimiento de la rasante hasta la recepción definitiva de la obra.

Medición y Forma de Pago: Se computará y certificará por metro cúbico (m³) de terraplén

construido correctamente terminado en un todo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas

Generales y a la aprobación de la Inspección.

- m³ compactados Proctor 95%
- Pendiente de taludes 3:1
- Coronamiento para circulación: 3 mts

IMPERMEABILIZACIÓN DE FONDO Y TALUDES CON BENTONITA

El ítem comprende materiales, maquinaria, mano de obra, equipos y elementos necesarios para la impermeabilización de las lagunas, tanto en fondo como taludes internos con bentonita, según lo indicado en el PETP. La contratista podrá solicitar la evaluación de impermeabilización de lagunas y taludes con material/es alternativos, presentando informe con antecedentes de uso de tales tecnologías con ensayos de impermeabilización acorde a lo solicitado en el PETG.

Se incluye:

- Materiales, maquinarias, equipos especiales y mano de obra para la ejecución de los trabajos de impermeabilización.
- Transporte del material al predio de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales
- Todas las tareas necesarias para el cumplimiento de los trabajos y cualquier otro elemento no citado expresamente pero necesario para la correcta ejecución del ítem en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y Proyecto.
 - 28 TN de Bentonita sódica Granulometría Retenido (vía seca) Malla ASTM 200, Hinchamiento 1 ml /2g en 28 minutos
 - PERMEABILIDAD 10–7 mín.

ESTRUCTURAS DE INGRESO Y SALIDA DE LAGUNAS

El presente ítem comprende las estructuras de ingreso y salida de las lagunas a ejecutar en el presente Rubro, incluyendo provisión, acarreo e instalación de cañerías de PVC CLASE 6 de diámetros según planos y planilla de la oferta, las bases y columnas a construir con soportes para sujeción de las cañerías según planos, y losa de fondo de hormigón a ejecutar bajo caño de ingreso de lagunas según planos, en todo conforme a la Inspección.

BASES Y COLUMNAS SOPORTES DE CAÑERÍA

El precio del presente sub-ítem comprende mano de obra, materiales, equipos, herramientas y todo elemento necesario para la construcción de las estructuras de ingreso y salida de las lagunas a construir del Módulo , conforme a lo consignado en el plano correspondiente.

Se incluye:

- Pilar de anclaje, incluyendo las tareas de anclado a la estructura – ADN 420 y los soportes correspondientes, según plano.
- Anclado a las estructuras de HºAº y los soportes correspondientes, según plano.
- Tuneleo inteligente de terraplén o excavación de zanja con tapada y compactación para alojar cañerías u otro método de instalación de cañería.
- Ejecución de juntas, empalmes y refuerzos en accesorios de P.V.C.
- Losa de fondo de hormigón H-13 de 10 cm de espesor, diámetro de 3 (tres) m, a instalar o construir in-situ, bajo las cañerías de ingreso a las lagunas.
- Mano de obra para todas las tareas requeridas por el ítem
- Todos los accesorios, elementos, materiales necesarios para ejecutar y complementar el ítem.

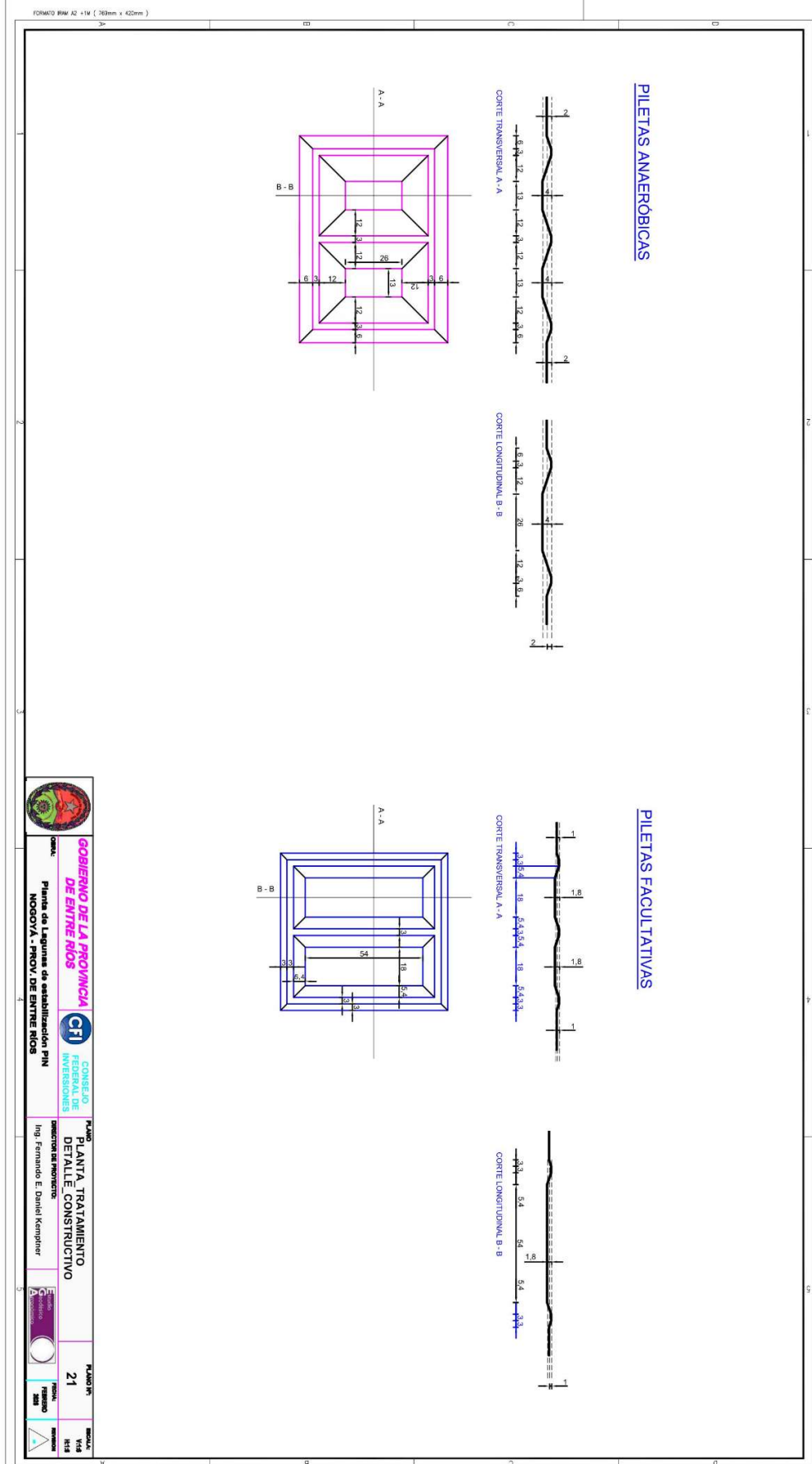
Se computará y certificará por metro cúbico (m3) de superficie impermeabilizada y correctamente terminada en un todo de acuerdo al PETG y aprobado por

la Inspección. Medición y Forma de Pago: Se computará y certificará en forma global a entera satisfacción de la inspección, incluyendo en el precio la mano de obra, materiales, equipos, combustibles, lubricantes, hormigones, soportes, pantallas, y sus correspondientes elementos de unión, y se pagará en función de los avances de los mismos a los precios contractuales de los ítems estipulados.

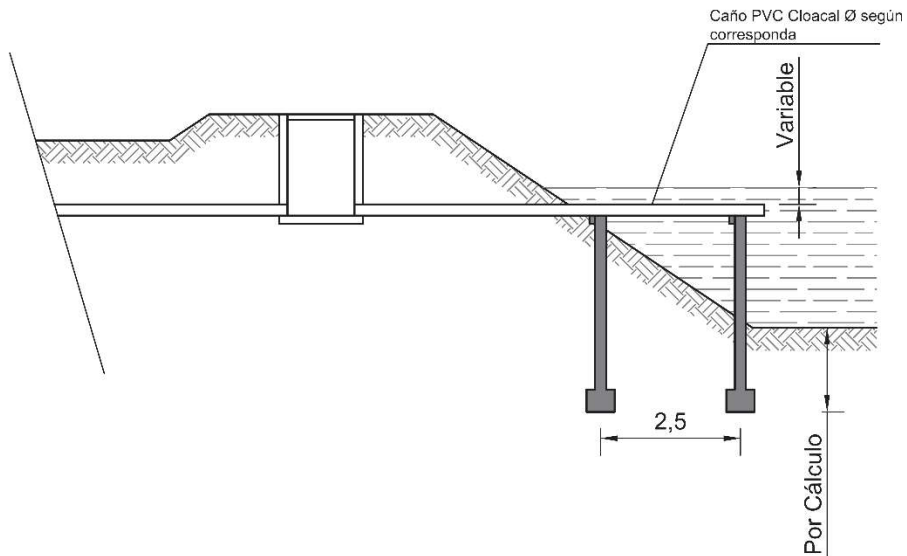
Resumen Parámetros constructivos

1. **Cámara Desarenadora y Canaleta Parshall:**Total H° y Rejillas, canalizaciones de vinculación c/ ejecución
2. **Infraestructura de Ingreso según ítem 6 :**
3. **Infraestructura de Salida según ítem 6 :**
4. **Desmante Capa Vegetal 0.4 y traslado:**
5. **Desmante Capa inferior, desraizado y diente**
6. **Ejecución de Terraplenes 2 Lagunas**
7. **Impermeabilización con Bentonita :**

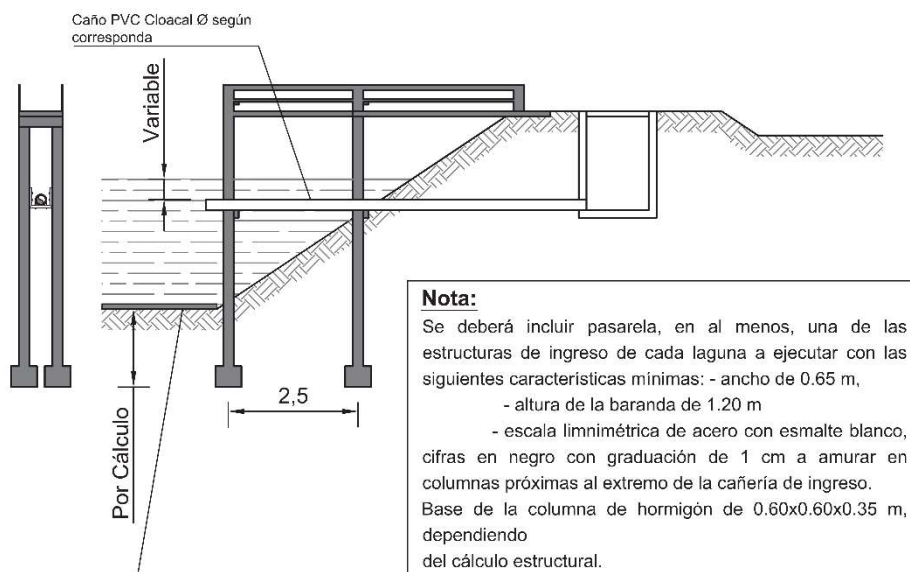
Anexo Perfiles y Esquemas



Estructura de Salida de Lagunas

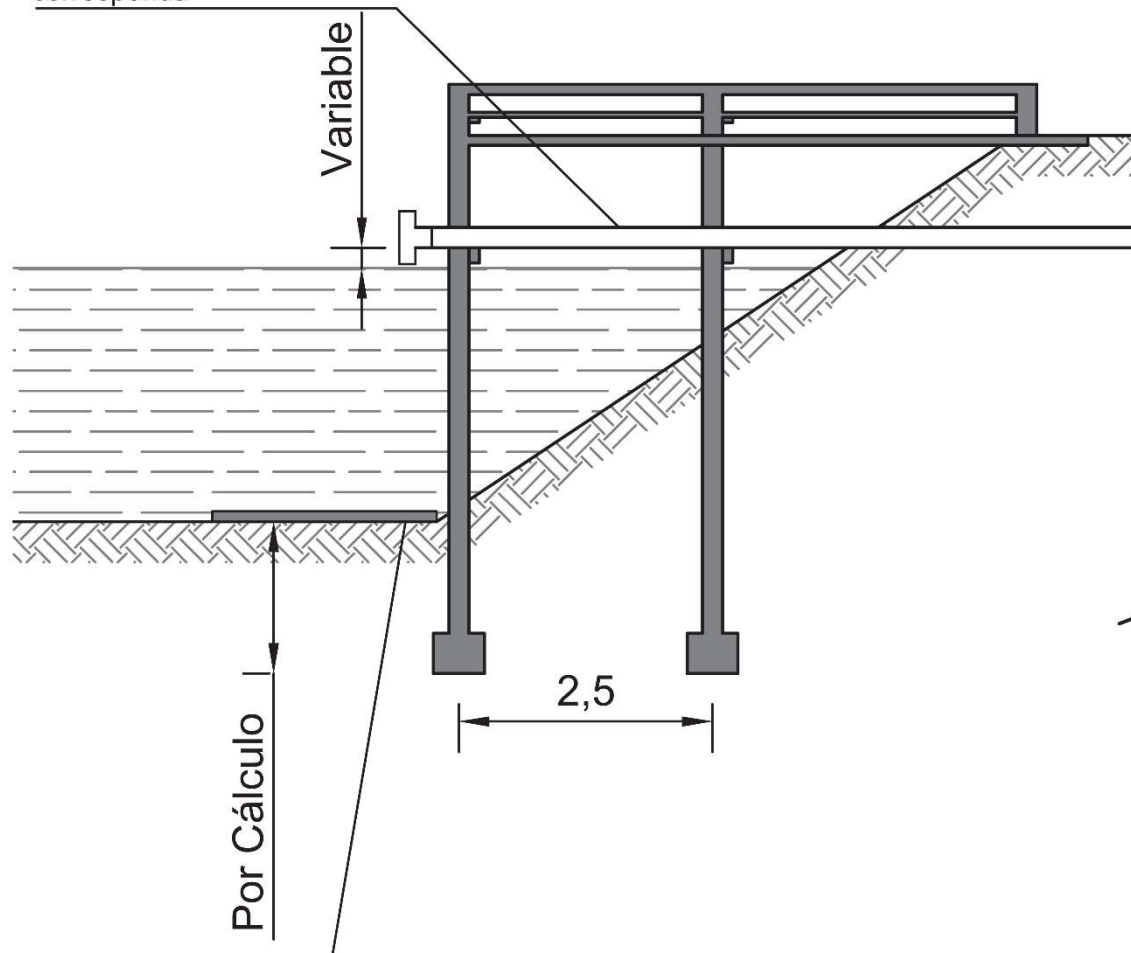


Estructura de Entrada de Lagunas



Estructura de Entrada de Lagunas

Caño PVC Cloacal Ø según
corresponda



Relevamientos topográficos varios

En forma previa al procedimiento en 3. , se levantaron Puntos de Control Geoposicionados , para el ajuste , en postproceso. El equipamiento usado, fue:

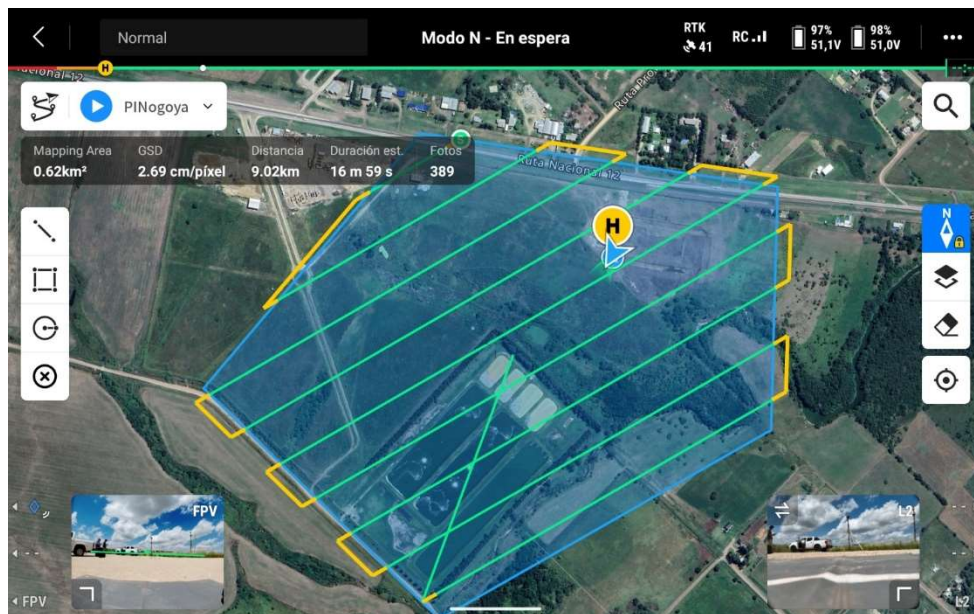
- Drone Matrice 300 RTK con Base equipado con Cámara y Sensor Lidar Zemmuse L2



Imagen de Base de Levantamiento en Predio PIN .



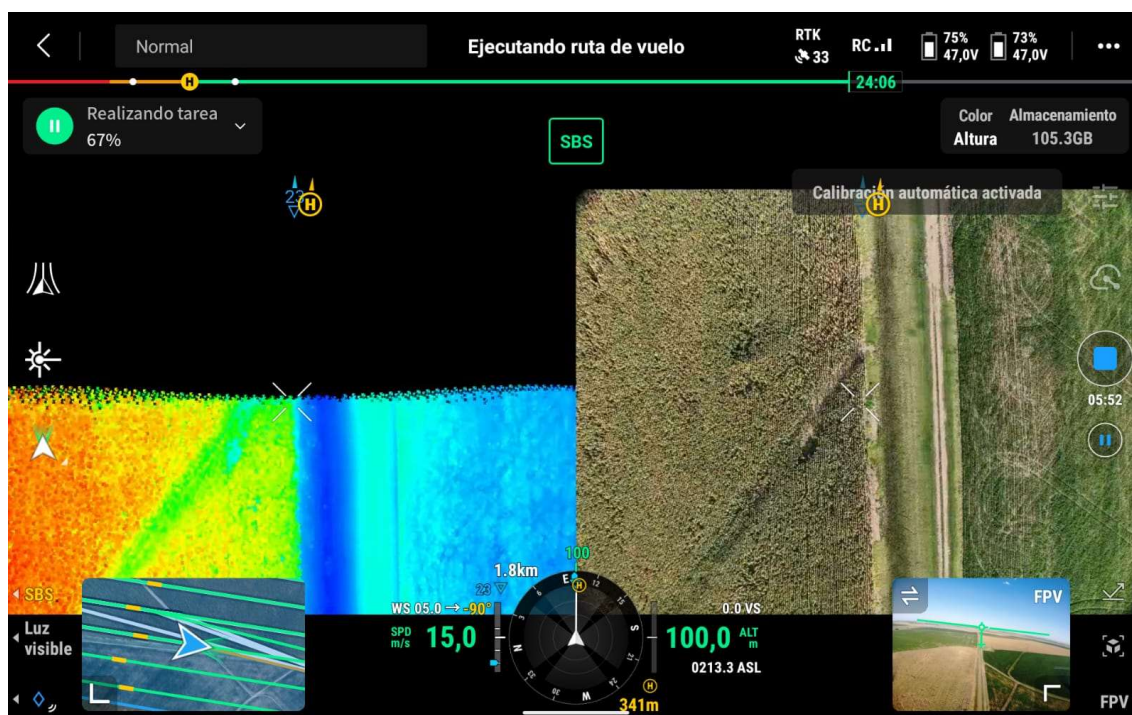
Base RTK – Drone – punto de control



Grilla de Levantamiento, con 389 fotografías , para Mosaico RGB , en el área
Lagunas



Pantalla de Vuelo durante la Misión



Proceso de Control simultaneo de verificación de nube de puntos por Lidar (Izq. Y RGB derecha).

- El Equipo RTK con Radio y Booster, en la Base, con un GPS TRimble R12 de alta precisión. Para el Rover, se utilizó ,un Trimble Spectrum SPS60 .El mismo , se utilizó para posicionar la base unificada y los puntos de Control



Posición Base , Mojón de Hormigón de Referencia en Predio PIN

17:34

Punto(Plnogoya)

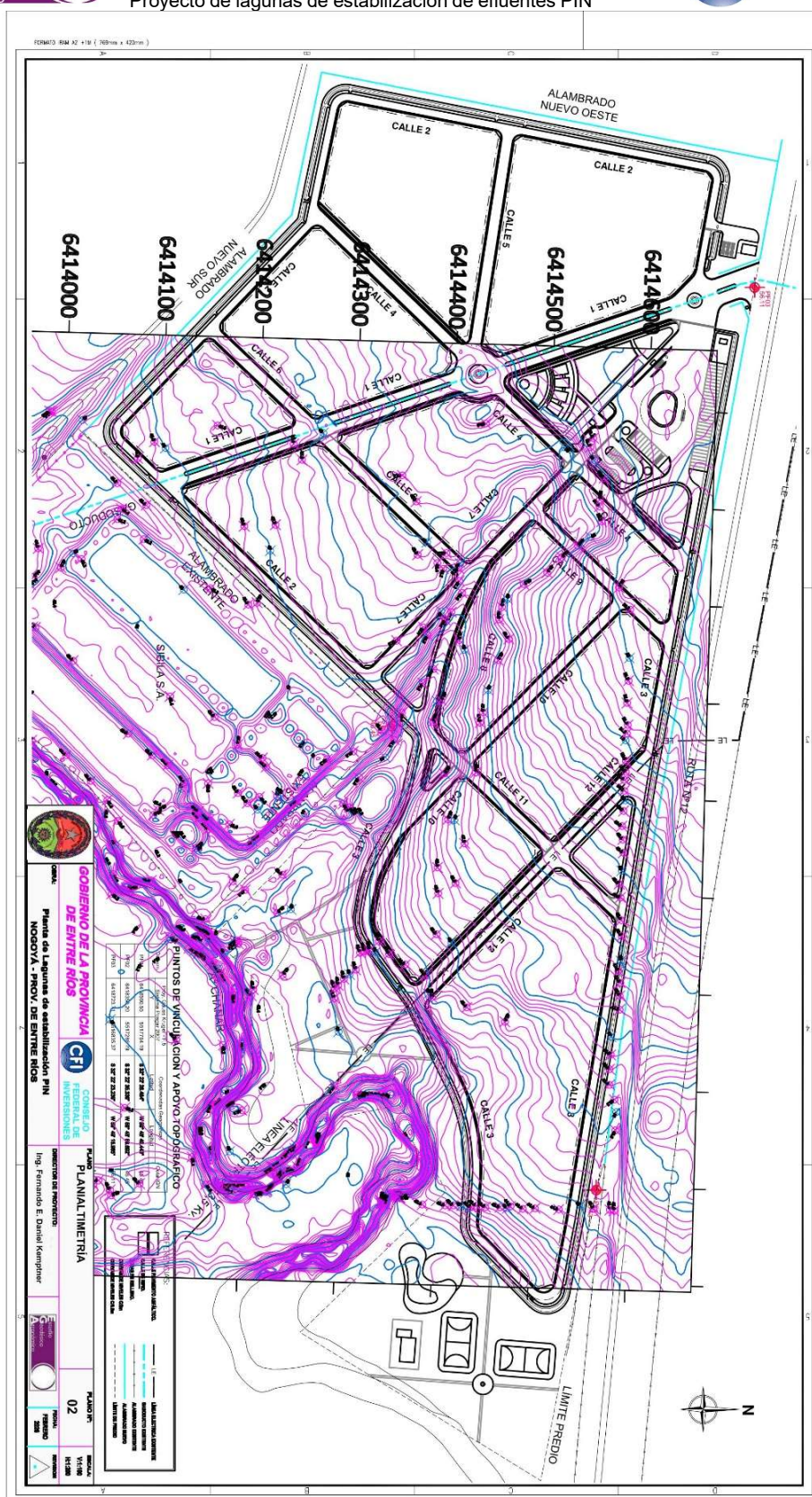
Nombre del punto	01
Image No.	
Código de punto	rover
Tipo de punto	Medido
Punto de control	No
Norte	6414434.119m
Este	235223.894m
Elevación	41.353m
Latitud	-32.3757160753°
Longitud	-59.8142401703°
Altura	58.213m
Precisión horizontal	0.008m
Precisión vertical	0.014m
PDOP	1.1
Tipo de solución	RTKFijo
Altura de la antena	2.100m
Fecha y hora	12/10/2025 11:59:56

Anterior Sig.

Bat. Sat.(0) Ant.(2.10m) Recep.

Coordenadas de Base Unificada

- Los Procesos de Generación de Ortomosaico RGB en Tiff, se ejecutaron con Dronedeploy y los de procesos de nubes de puntos Lidar, con Terra.
- A partir de la Generación del DEM , se generó la altimetría, bajo los distintos formatos



Plano de Altimetría actualizada real de diciembre de 2.025

NOTA IMPORTANTE: La documentación digital en formato CAD Anexo , **se presenta por duplicado , bajo 2 sistemas de coordenadas** . El motivo es que el pliego de contrato establece **WGS84 , faja 21 S** , y la información provista por la Municipalidad Nogoyá y Provincia , está bajo formato **Posgar 07 – Faja 5**. Por lo tanto, la información en ANEXOS , está bajo los 2 Formatos.

Generación de Transectas de relevamiento

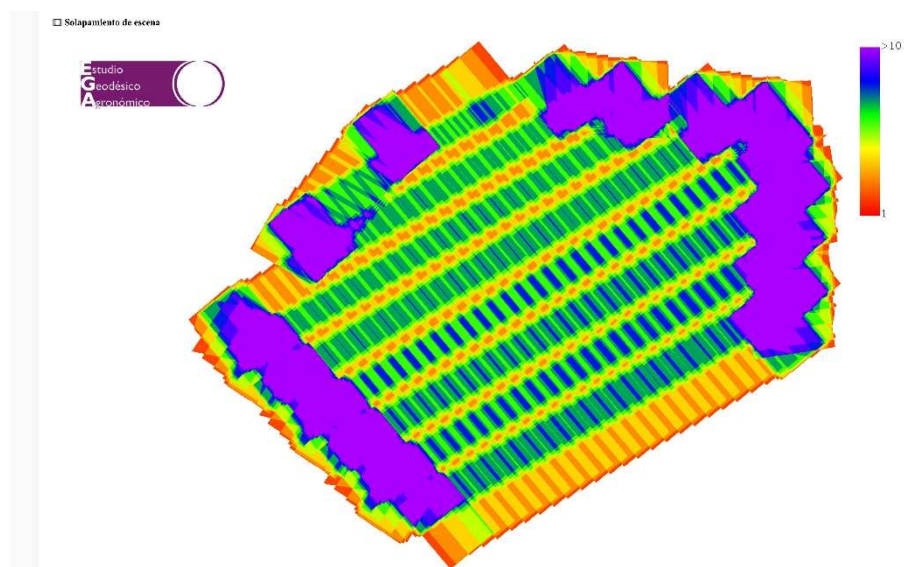
No fue necesario generar dichas transectas dado que se realizó un relevamiento mucho más preciso, con drone con sensor LiDAR en un trabajo de alta superposición generando un orto mosaico con una tasa de superposición o solapado del 20 % frontal y 70 % lateral . El DEM (Modelo digital de Terreno), se generó con un cañón emisor Lídar , Zemmuse L2 , que tiene la capacidad de relevar 240.000 puntos por segundo . Se programó con una tasa de repetición de 3 cada 5 emisiones , para diferenciar DEM de DSM (Modelo Digital de Superficie – Vegetación) . El levantamiento fue con una densidad de 105 puntos /m2. Esto nos dio un promedio de aproximadamente 79 puntos consolidados de terreno libre de vegetación por metro cuadrado, resultando en un insumo mucho más completo y preciso . El RGB montado sobre el modelo digital tiene una precisión de 2.89 cm por 2.89 cm de pixel.

De esta forma el plano topográfico generado, permite implantar y ajustar , un plano de proyecto de ejecución de obra y mucho más preciso que si uno trabajara exclusivamente a partir de transectas y su interpolación generando mayas de triángulos, a partir de ello .El proceso arrojó el siguiente resultado, el cual se resume a continuación y presenta completo en el ANEXO INFORME CALIDAD MISIÓN :

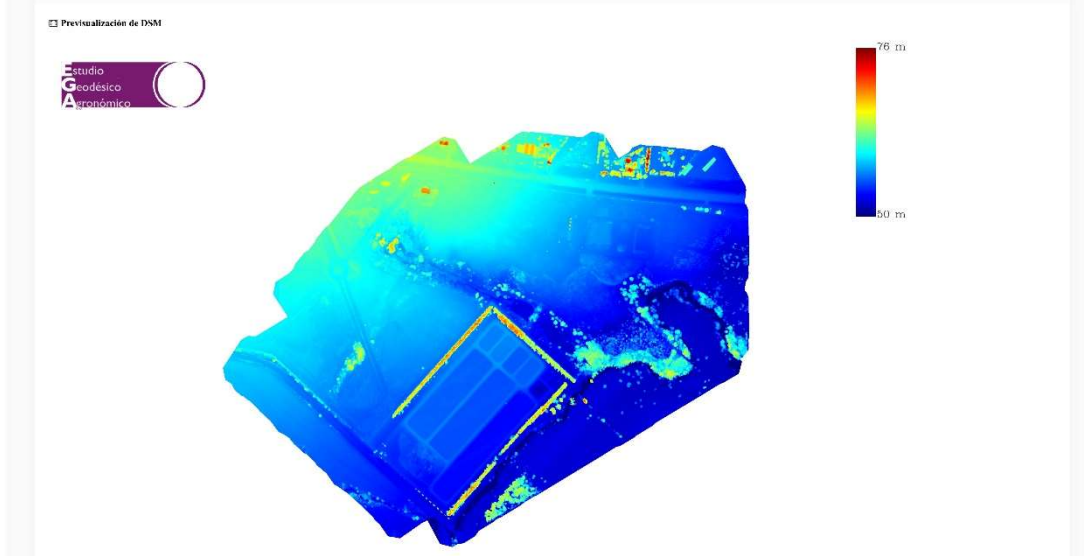
- Precisión en X0.0054 mts
- Precisión en Y0.00515 mts
- Precisión en Z0.0064 mts



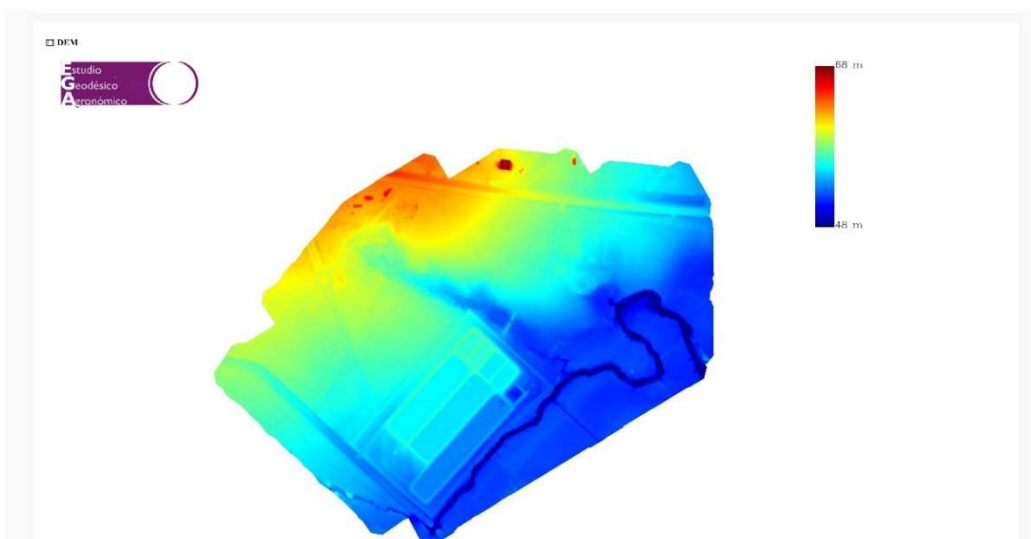
Previsualización del RGB , 2.89 cm /pixel



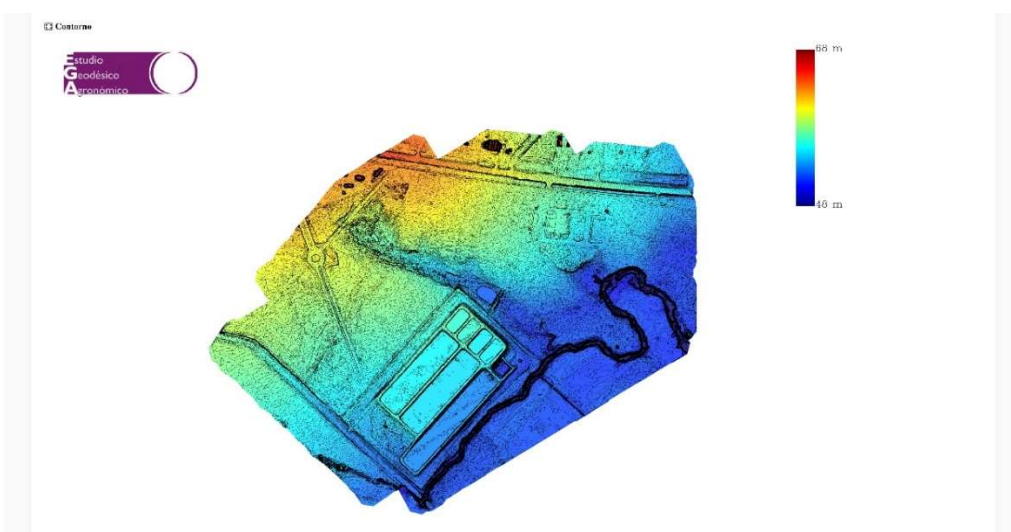
Solapamiento



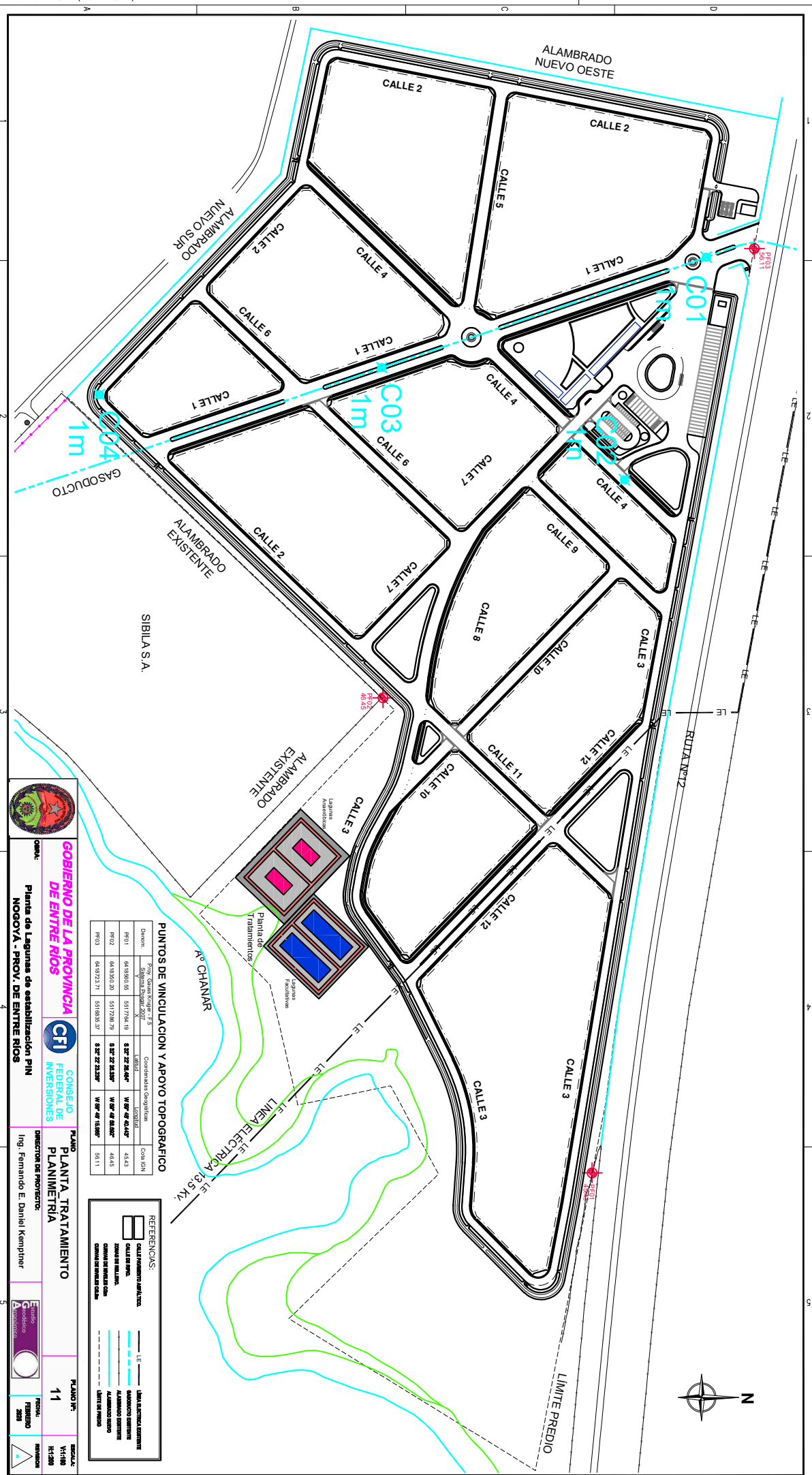
Vista de DSM (Modelo Digital de Superficie)

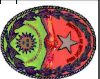


DEM (Modelo Digital de Terreno)



Modelo Digital de Superficie – las curvas de nivel- sobre DEM real de terreno





GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS
Planta de Lagunas de estabilización PIN
NÓGOYA - PROV. DE ENTRE RÍOS



PERFIL TERRENO UBICACIÓN MOLONES
Ing. Fernando E. Daniel Kemper

PLANO Nº 23
FECHA: FEBRERO 2022
Escala: 1:1000
VRS
HRS

Planilla de cálculos y análisis de precios

El desarrollo de este capítulo se presenta itemizado en planillas de excel activas vinculadas entre sí de tal forma que permiten su actualización y modificación. Está compuesta por:

1. Planilla de cómputo de movimiento de suelos

2. **Resumen de movimiento de suelos:** esta planilla desarrolla por cada una de las etapas para cada una de las lagunas las acciones agrupadas por etapa, por herramienta, por día de ejecución en jornadas de 8 horas y con costo abierto por etapa. Las etapas que se presentan son
 - a) Limpieza capa vegetal: consiste en el retiro de acopio a reserva de una capa de espesor de 10 cm por la cancha de trabajo de cada una de las lagunas
 - b) Traslado a reserva: consiste en el movimiento de traslado para posterior utilización del punto a)
 - c) Total de excavación: movimiento de suelos por excavación
 - d) Bloques laguna central: corresponde a la excavación del cubo central de cada una de las lagunas: este movimiento considera un doble pase de excavadora interno
 - e) Total de alteo por doble parte del talud: considera tanto el talud interno como el externo de las piletas
 - f) Cobertura con capa vegetal en reserva para vestir con capa orgánica los taludes
 - g) Compactado final

3. Computos y costos del proceso de impermeabilización : se desarrollan a) y b); las superficies totales de contacto a impermeabilizar con bentonita sódica ;c) la dosificación a emplear d) el detalle por herramienta de equipamiento de las horas efectivas ,días y monto por herramienta de ejecución en este proceso; e) resumen de costos de proceso de impermeabilización

4. Planilla de cálculos, detalle de materiales y costo de ejecución por herramienta junto con horas netas operativas de todos los ítems que componen a la planta de pretratamiento con tres grandes grupos:

- a) Maquinarias
- b) Mano de obra y cargas sociales con seguros incluidos
- c) Materiales
- d) Total

5. Resumen de unidades y obras y costos de estructuras de ingreso, alimentación, vinculación y descarga del sistema: agrupa fuera de la estructura propia y específica de la cámara desarenadora, las estructuras necesarias para la circulación y vinculación de procesos hasta descarga del sistema.

En la unidad se detallan:

- Cantidad de patas por punto
- Cantidad de zapatas por punto
- Longitud de patas
- Longitud de caños de pvc de 4 "para vincular el sistema y adicionales como cámaras, tapas y barandas.

A su vez al pie se resumen los metros lineales de pilotín vibrocompactado, de zapatas vibrocompactadas, de cámaras y capas.

6. Planilla de resumen de obra: sumaliza los costos y días operativos sin considerar su superposición (en referencia a los días) del total de la obra. Al pie incluye ítems de honorarios y viáticos de dirección de obra y certificación como sensibilización por imprevistos. respecto a este último ítem hay dos variables de sensibilización que se analizan en la matriz:

a) continuidad de días operativos por clima- hay que considerar que la planta está en una cota muy baja colindante a un curso de agua y la ejecución del sistema es compleja desde ese punto de vista.

b) Sensibilización por variación de precios: se tomó como variable de ajuste el valor del gas oíl grado 3 de surtidos local.

7. Planilla de costo de mercado: se agrupan

a) tarifas genéricas de mercado finales (hay que considerar que la municipalidad de Nogoya es exenta de IVA – Factura B y los contratistas son RI) con lo cual al valor genérico se le agrega el 21% de IVA dado que es un costo asumible por el contratista porque lo debe depositar a pesar de no estar discriminado

b) Costos de mano de obra: incluyen cargas sociales y seguro por hora y por día de un día laborable común sin considerar horas extras y/o feriados.

c) Se consideran todos los materiales que se utilizan en la obra volcando el precio final corriente por unidad a la fecha

8. Organigrama de ejecución : justamente considera los días ejecutivos, operativos de la obra desplegados en el tiempo.

Memoria del proyecto ejecutivo y especificaciones técnicas

En este capítulo desarrollamos desde inicio y carga del sistema a finalización y descarga del mismo cada una de las estructuras intervinientes y su pautas ejecutivas

1. Planta de Pretratamiento

Criterios técnicos de base a tomar en cuenta

El volumen estimado de efluente cloacal generado por un parque industrial con 500 personas es de **40 a 72 m³ por día** (o entre 40,000 y 72,000 litros diarios).

Este cálculo se basa en parámetros estándar de ingeniería sanitaria:

- **Dotación de agua por persona:** Para entornos laborales o industriales, se estima un consumo de **100 a 180 litros por persona al día**. Aunque la OMS recomienda un mínimo de 50 a 100 litros para necesidades básicas, en Argentina el consumo real suele ser superior.
- **Coeficiente de retorno (o vuelco):** Se estima que entre el **80% (0.8)** de la dotación de agua suministrada se convierte en efluente cloacal que ingresa a la red de saneamiento.

Estimación detallada

Para 500 personas, el cálculo del caudal medio diario , se realiza de la siguiente manera:

1. Consumo bajo (100 L/persona)
2. Consumo alto (180 L/persona)

Consideraciones adicionales

- **Efluentes Industriales vs. Cloacales:** Esta cifra corresponde únicamente al aporte **cloacal** (sanitarios, vestuarios y comedores). Los efluentes de procesos

industriales deben calcularse por separado según el tipo de industria, ya que su volumen puede ser hasta el doble del cloacal.

- **Caudal de diseño:** se dimensiona la planta de tratamiento y cañerías, aplicando un **coeficiente de pico** (generalmente entre 1.5 y 2.5), que consideran los momentos de mayor uso durante la jornada laboral.

Los parámetros tomados para la planta de pretratamiento de este parque industrial, son en base a un **caudal de diseño** basado en el escenario de mayor consumo (72 m³/día) para garantizar la operatividad en momentos críticos. El objetivo del pretratamiento es eliminar sólidos gruesos, arenas y grasas que puedan dañar equipos posteriores.

1. Parámetros de Diseño Hidráulico ajustado con replanteo

Para el dimensionamiento, no usamos el caudal promedio, sino el **caudal de pico**, que contempla los horarios de mayor actividad (entradas, salidas o turnos de comida).

- **Caudal Medio :** 72 m³/día (3 m³/h o 0.83 L/s).
- **Coeficiente de Pico :** Utilizamos un factor 3.0, para poblaciones pequeñas.
- **Caudal de Diseño :** 7.5 m³/hora o sea aprox. 2.1 Lts/seg

2. Etapas del Pretratamiento

A. Cámara de Rejas

Sirve para retener sólidos gruesos (trapos, plásticos, maderas).

- **Configuración:** un canal .
- **Reja Fina:** Espaciamiento de 50 mm entre barras.
- **Velocidad de paso:** Debe mantenerse **entre 0.6 m/s y 0.9 m/s** para evitar que los sólidos sedimenten o sean arrastrados por la fuerza del agua.

B. Desarenador - Desengrasador

Elimina arenas y partículas pesadas por gravedad, y grasas por flotación.

- **Tipo:** Canal rectangular de flujo horizontal o unidad compacta.
- **Velocidad horizontal:** 0.3 mts /seg. para que la arena decante sin arrastrar materia orgánica.
- **Tiempo de retención:** 2 a 5 minutos en el pico de caudal.

3. Especificaciones Técnicas

- **Materiales:** Concreto

o superior con recubrimiento epóxi, o tanques modulares de PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio).

- **Mantenimiento:** La limpieza de las rejillas puede ser manual .
- **Pendientes:** Las cañerías de llegada deben tener una pendiente mínima de 1:60 (1.66%) para evitar obstrucciones.
- **Carga de Superficie:** 40 m³/m² h
- **Área superficial mínima para que las partículas de arena sedimenten :** 0.1875 m²

$$A_s = \frac{Q}{C_s} = \frac{7.5 \text{ m}^3/\text{h}}{40 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}} = 0.1875 \text{ m}^2$$

- **Volumen de Cámara para una retención de 3 minutos para 0.05 h de grasas**
.....0.375 m³ mínimo
- **RESUMEN DIMENSIONES DE CÁMARA :** Si tomamos los parámetros al pie y preparamos el sistema para una limpieza semanal :
 - **Tasa de Generación Tomada :**0.005 m³ de sólidos /grasas por cada m³ de agua tratada
 - **Capacidad útil de almacenamiento :** 0.09m³.... eso daría un sistema de mantenimiento una vez por semana
 - **Las dimensiones internas mínimas deberían ser :**

Para un volumen de 6.0 m³, manteniendo una profundidad operativa eficiente:

Parámetro	Dimensión
Largo (<i>L</i>)	3.50 m
Ancho (<i>W</i>)	1.50 m
Profundidad Útil (<i>H</i>)	1.15 m
Volumen Real	6.03 m ³

- **Dimensiones con Coronamiento de seguridad**agregar 20 cm de profundidad (*H*)1.35 mts

Resumen parámetros constructivos cámara desarenadora -desengrasadora de mantenimiento semanal con una población de 500 personas en PIN

Trampa de Grasas de Doble Compartimento:

Vista en Planta (Desde arriba)

Relación largo-ancho de2,3 :1

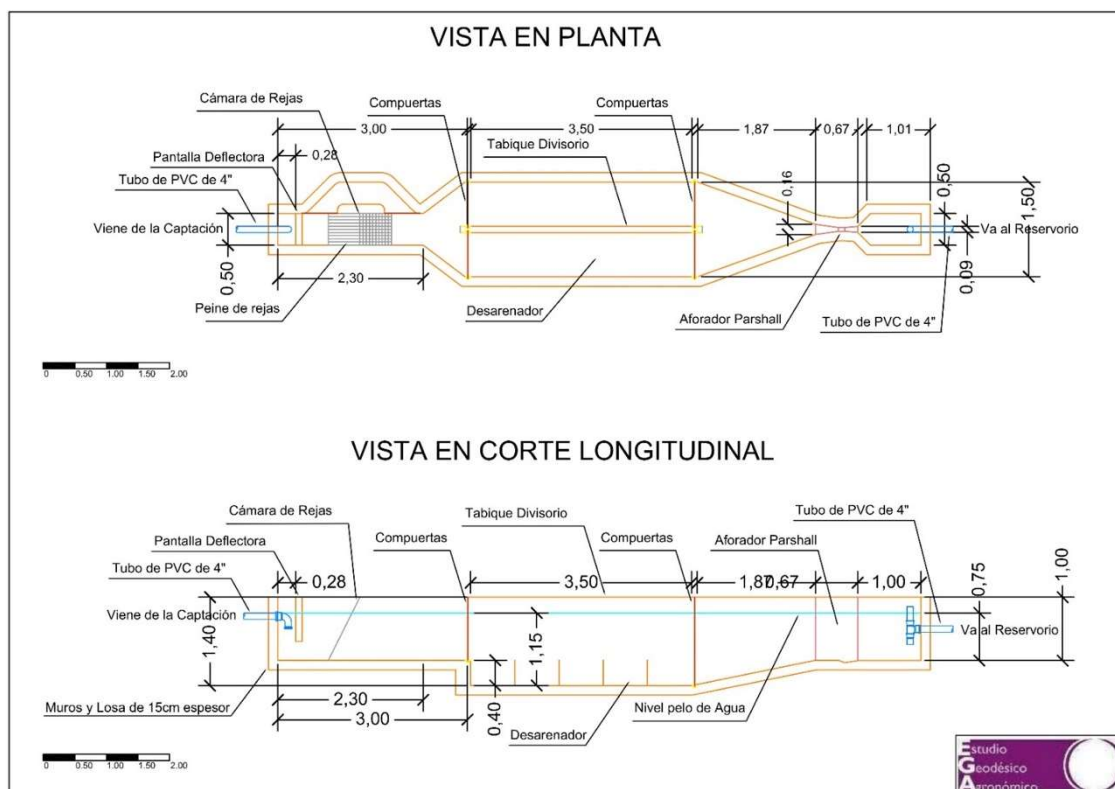
- **Largo Total (L):**3.50 mts
- **Ancho (W):**1.50 mts
- **División:** Una pantalla deflectora (tabique) situada a 2.30 mts desde la entrada.

Vista de Perfil (Corte Longitudinal)

- **Profundidad Útil (H):**.....1.15 mts
- **Borde Libre:**0.25 mts (espacio de aire arriba y pelo de agua).
- **Profundidad Total de la excavación:**1.40 mts

Detalles de Componentes (Accesorios)

1. **Entrada:** Tubo de PVC de 4" con un **codo de 90°** apuntando hacia abajo, sumergido 0.20 mts en el agua. Esto evita turbulencia en la superficie.
2. **Pantalla Deflectora (Tabique):** Un muro con una abertura en la parte inferior (o barras de paso) a 30 cm del suelo para que solo pase el agua clarificada al segundo compartimento.
3. **Salida:** Tubo de PVC de 4" con una **"Tee" invertida**. La parte superior de la Tee abierta para ventilación y la inferior sumergida 0.50 mts para succionar solo agua limpia (debajo de la capa de grasa).



Resumen de Materiales:

- **Muros:** Concreto armado o ladrillo estructural con revoque impermeabilizado (Sika-1 o similar).
- **Tapas:** Dos tapas de inspección de 60 cm x 60 cm (una sobre la entrada y otra sobre la salida) para facilitar la limpieza.

MATERIALES y CÁMPUTOS :

Características ; muros y losa de piso de 15 cm de espesor y una dosificación estándar de 215 Kg/cm² – (1:2:3).

Materiales de Construcción (Obra Gris)

- **Cemento:** 30 bolsas (50 Kg c/u).
- **Arena Gruesa:**2.5 m³
- **Canto Rodado o Grava gruesa :**3.0 m³
- **H°**4.5 m³ H° H21

Acero de Refuerzo (Varillas)

Para una canastilla de refuerzo con separación de 20 cm en ambos sentidos:

- **Varilla de 3/8":**20 barras de 9 mts

- **Alambre de Marra :7 kg .**

Acabados e Hidráulica

- **Impermeabilizante:** 5 Kg de aditivo (tipo Sika-1) para mezclar con el mortero del revoque interno.
- **Tubería:** 2 metros de tubo PVC de 4" (Sewer o Sanitaria).
- **Accesorios:** 1 Codo de 90° (entrada) y 1 "Tee" (salida) de 4".
- **Tapas:** 2 marcos con tapa de hierro fundido o concreto de 60 x 60 cm

Desglose del Hormigón requerido :

- Losa de piso (Base) : 0.87m3 (cubriendo toda el área bajo los muros)
- Muros perimetrales : 2.23m3(cuatro paredes laterales)
- Pantalla deflectora :0.32m3(tabique divisorio interno)
- Losa de tapa: 1.07m3 (techo de la estructura ,descontando aberturas para inspección)

Durante el vertido, se deberá usar vibrador .

Superficie de Encofrado:32 m2

- Tableros planchas osb12 unidades de 1.2 x 2.44 mts x 15 mm de espesor
- Maderas de 2"x3"x 3.0 mts35 unidades
- Puntales de 3 " x 3 "20 unidades

Terminación de Ejecución:

Es vital aplicar un **pulido fino** con cemento e impermeabilizante en el interior para que la grasa no se pegue a las paredes y evitar contaminar el suelo por filtración.

Tiempos de Ejecución : Para una obra de este tipo, el tiempo estimado de ejecución es de **7 a 9 días hábiles** con una cuadrilla de un oficial y dos ayudantes.

Cronograma de Obra

Día	Actividad	Descripción clave
1	Excavación	Retiro de tierra considerando \$20\text{ cm}\$ extra por lado para el encofrado.

2	Solado y Acero	Vaciado de una base pobre (5 cm) y armado de la parrilla de refuerzo del piso y muros.
3	Losa de Piso	Vaciado del concreto del fondo. Se deja el acero de los muros "pelado" hacia arriba.
4	Encofrado	Armado de los moldes de madera para muros internos, externos y el tabique divisor.
5	Vaciado de Muros	Llenado de las paredes. Importante: Hacerlo en capas de 30 cm y chucear bien.
6	Fraguado	Reposo del concreto. No se toca la madera, pero se debe regar con agua (curado).
7	Desencofrado	Retiro de maderas. Instalación de tubería de entrada (Codo) y salida (Tee).
8	Acabado y Tapa	Revoque interno con impermeabilizante y vaciado de la losa superior con sus marcos.
9	Prueba y Cierre	Prueba de estanqueidad (llenar con agua) y relleno de tierra por los costados.

2. Sistema de lagunas

Las lagunas son de tierra .Los cálculos han sido tratados previamente y en todos los casos se refieren a movimientos de suelos compactados .

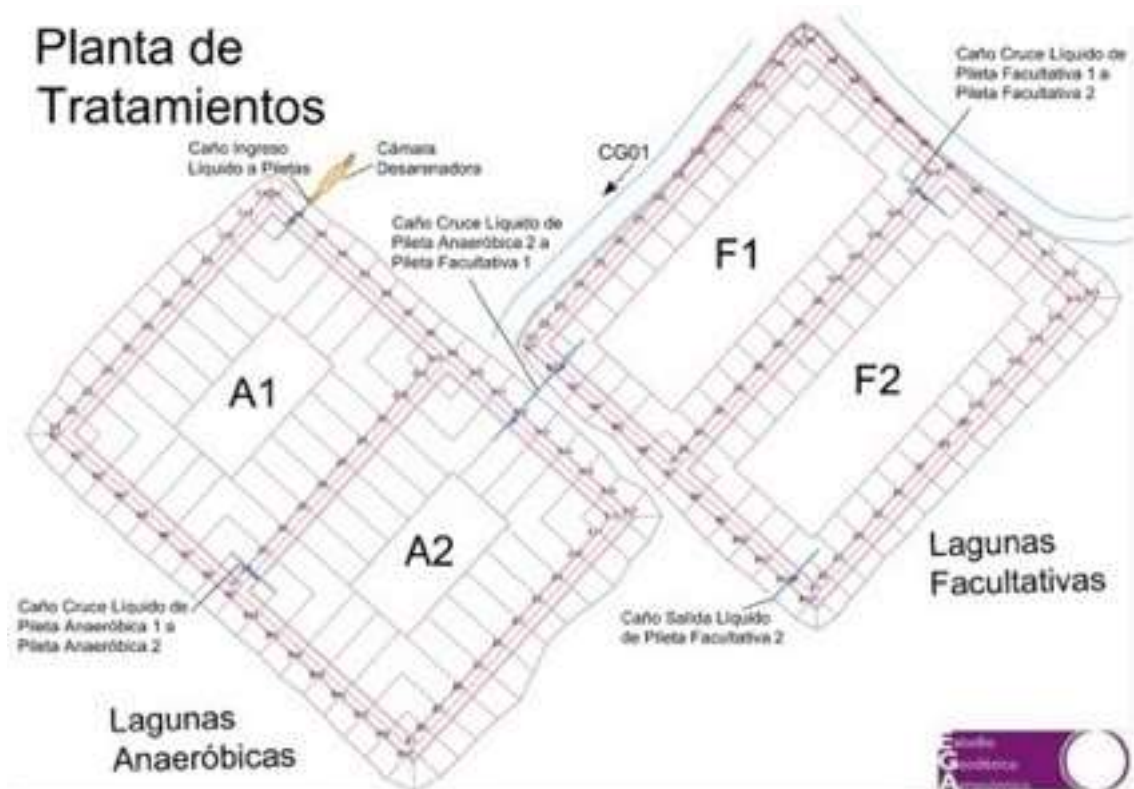
Las características de las lagunas ya han sido tratadas ampliamente en el ítem 7 ,Diseño preliminar; ítem 8 ,replanteo de posición y verificación de estructuras ,ítem9 diseño de planos particulares y el ítem 10 en la planilla de cálculos en particular.

En este capítulo quedan pautadas las estructuras de ingreso ,vinculación y salida del sistema de lagunas .

Parametrización de materiales a emplear y calidades a respetar :

- Caños de conducción : deben ser de PVC ,clase IV ,DN 4"; resistente a UV
- Hormigón :calidad H21 o superior

- Pilotines de patas : vibrocompactados de hormigón armado H21 o superior , color natural ,diámetro 160mm con armadura interna de Hierros aleteados del 6 y estribos de 4,2 .
- Herrajes de fijación a pilotines del caño : hierro zincado con cepo tipo omega para caños de 4" y anclajes de Hormigón .
- Base de zapatas de hormigón rotovibrado con orificio de encastre .Medida 60x60x35 con armadura de hierro aleteados zincados del 6
- Cámara séptica : de 60x60x70 de pvc con tapa a rosca . Tapas de cajas de cámara : de acero antideslizante con marco de 60x60 pintados epoxi.



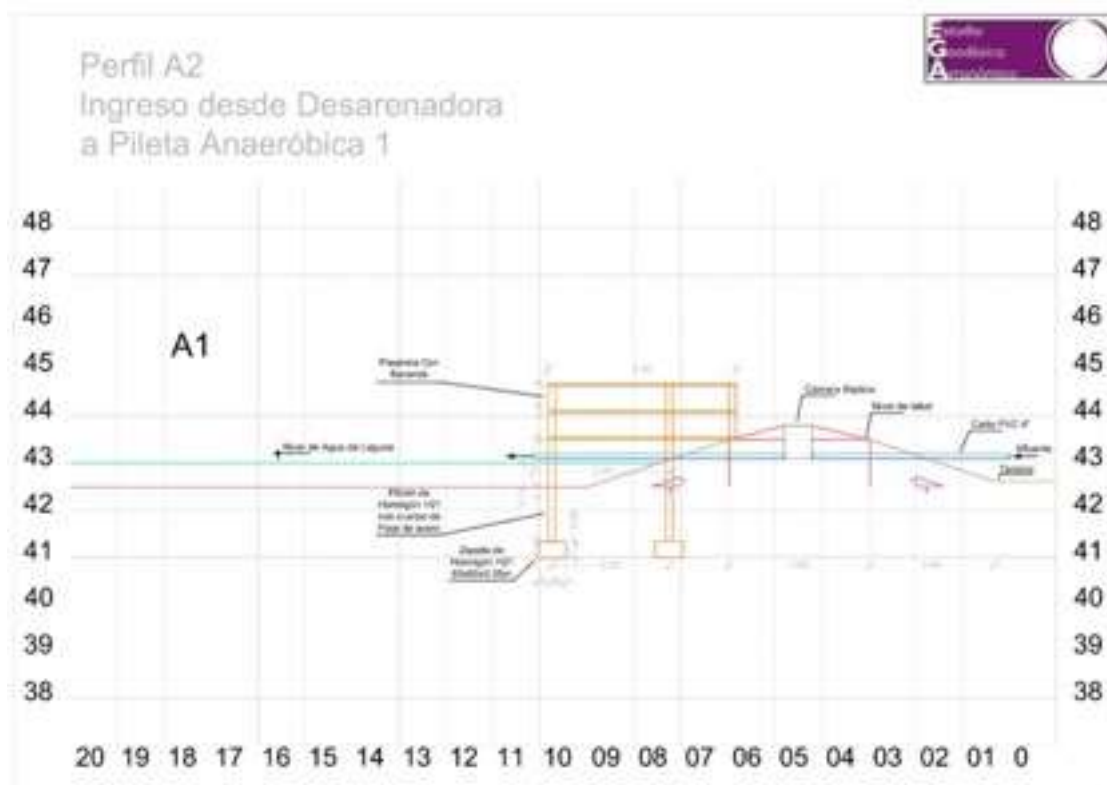
a) Estructura de ingreso a la laguna anaeróbicas A1

Habiendo pasado el flujo de efluentes por la cámara de pretratamiento continua con una tubería de 4 pulgadas al ingreso de la laguna A1 .El ingreso es a través de una cámara séptica que actúa a modo de cámara de inspección . Atraviesa el terraplén excavado y descarga a 10 cm del pelo de agua de la laguna A1 apoyado en un sistema de 2 patas de hormigón rotovibrado enfundado en caños de PVC las cuales se insertan en zapatas enterradas según plano. Cada pata tiene un arco que sostiene al caño con

una abrazadera redonda y una junta de goma el cual actúa a modo de punto de apoyo de una pasarela de 4 mts de control de acero con pintura epoxi.

Resumen de componentes

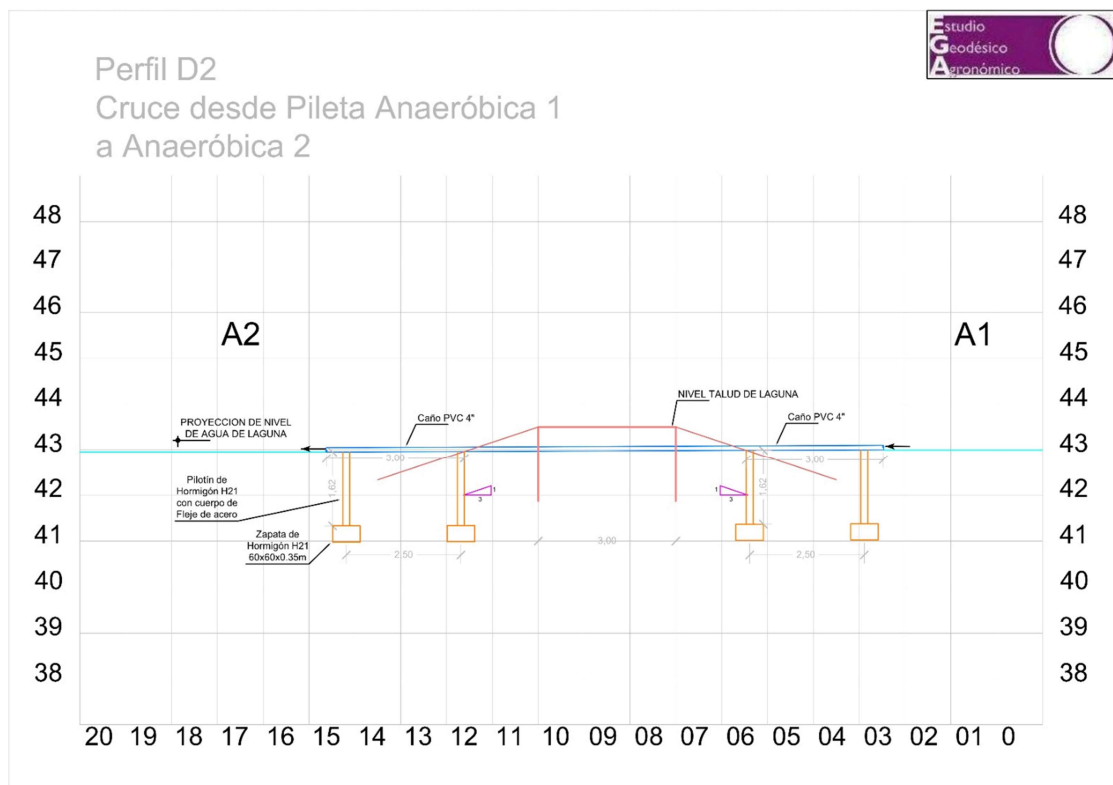
- Patas : 2
- Zapatas de 60x60x35cm de hormigón rotovibrado : 2
- Metros totales de pilotín rotovibrado de 15cm de diámetro : 2,5mts c/u
- Caños de enfunde de PVC: diámetro nominal 3" : 2,52mts c/u
- Cámara séptica con tapa 60x60x70 : 1
- Caño de transporte de efluentes de PVC : 9,57mts



b)Trasvase de A1 a A2

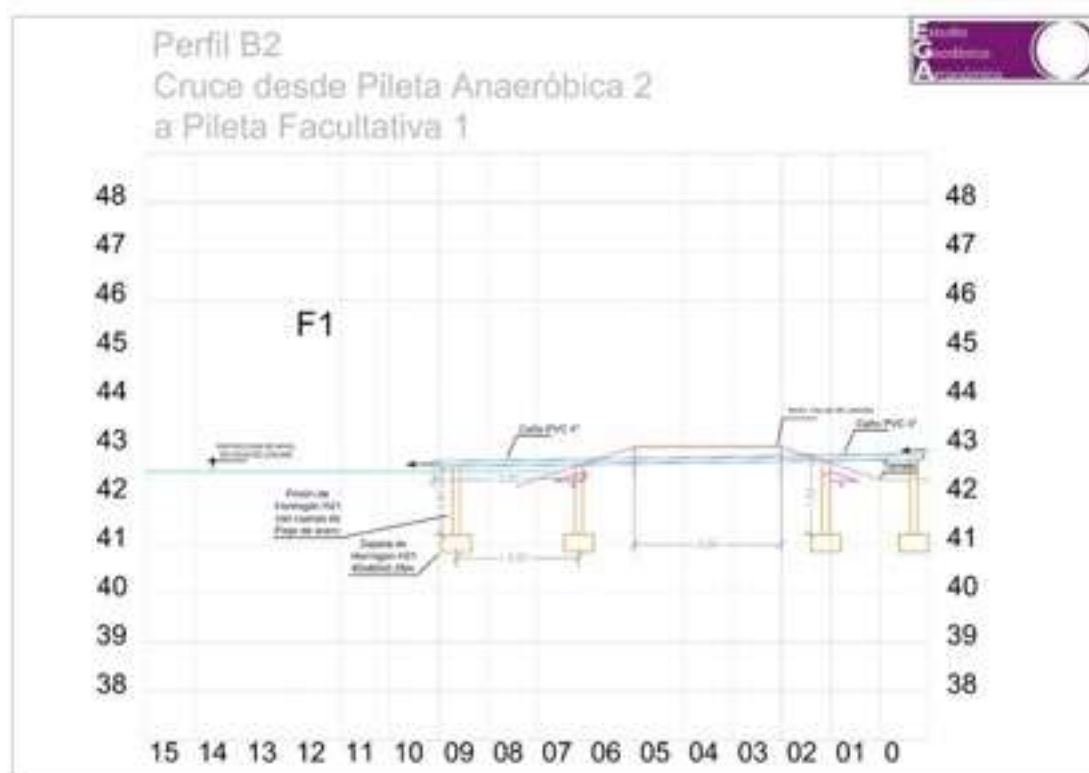
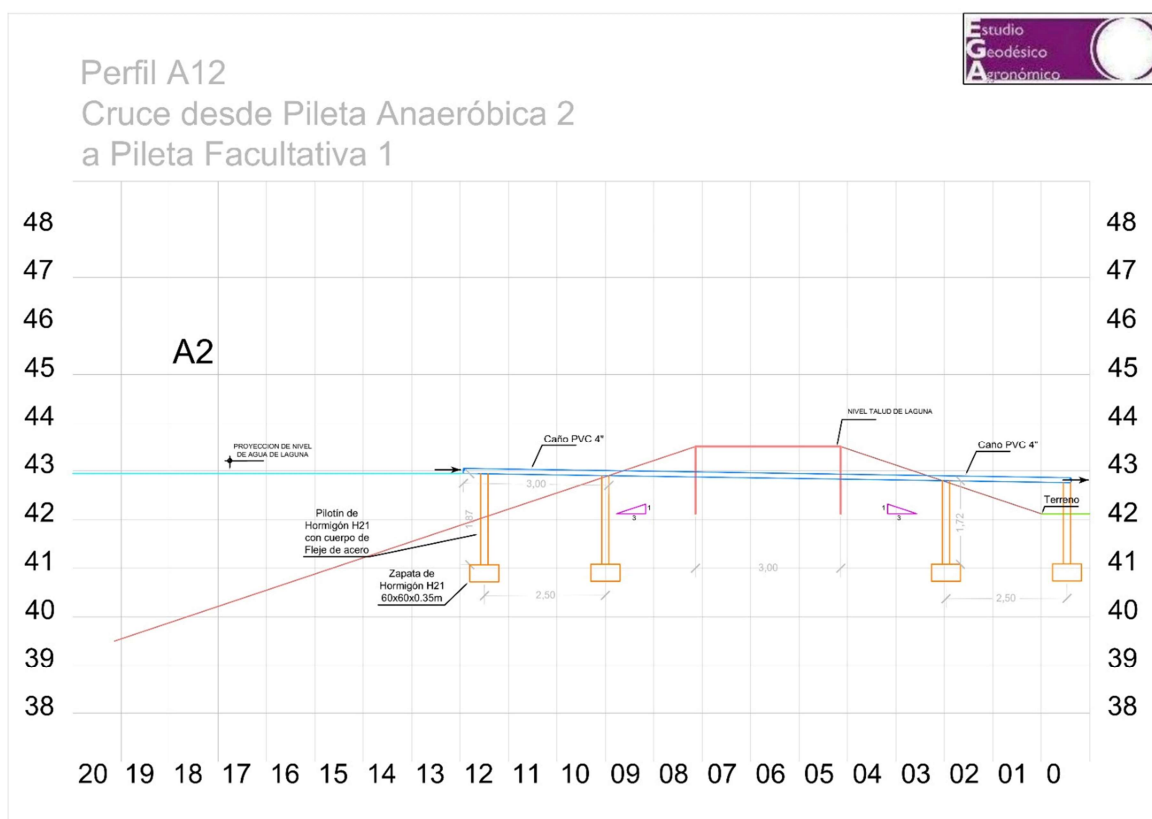
El mismo se realiza a través de un caño de PVC de 12,14mts de largo cuya solera rasante de boca es el nivel de pelo de agua que actúa como vertedero siendo este 50cm por debajo del coronamiento de seguridad de la pileta.

Cuenta con 4 patas cada una de 1,97mts de altura y cuatro zapatas de las mismas dimensiones.



c)Trasvase de pileta anaeróbica A2 a facultativa F1

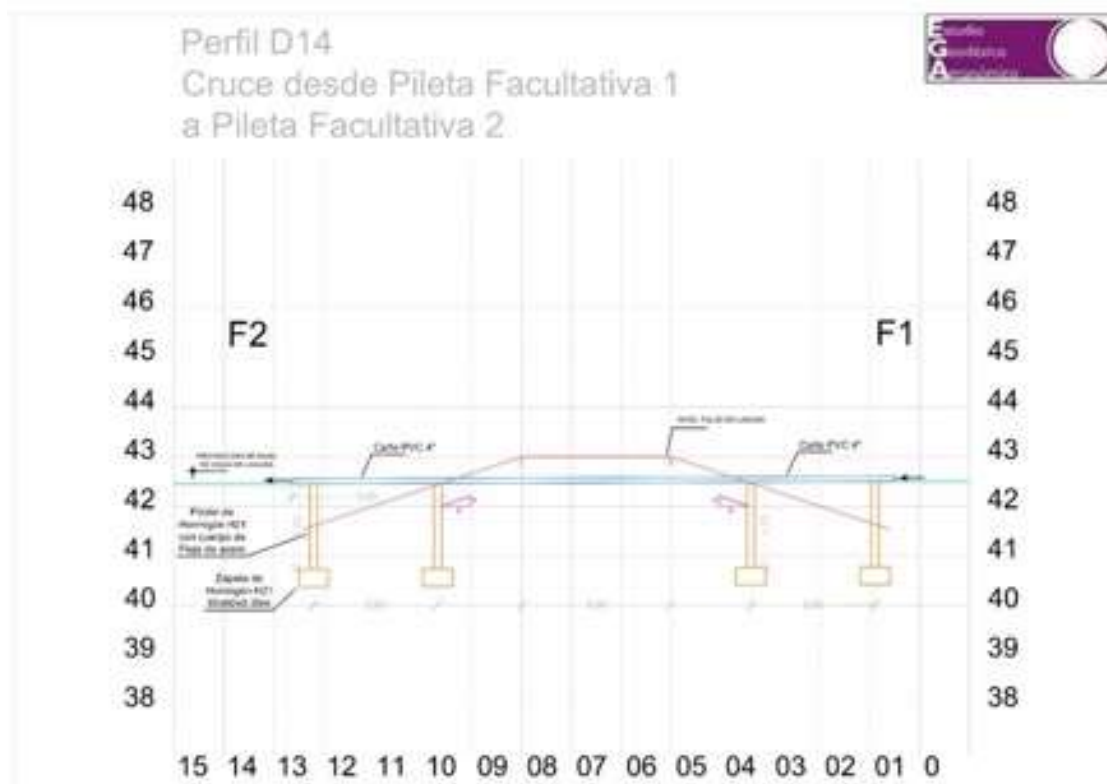
Nuevamente el cruce es por caño de 4" de 21,64mts de longitud con 4 patas de apoyo siendo las internas de 2,22mts de largo y la externas de 2,06mts de largo en lo que hace al sistema de patas de la salida de la laguna A2 .El ingreso de A2 a F1 se compone de dos patas externas de 1,86mts de altura y cuatro internas de 1,76 .



d)Trasvase de facultativa 1 a facultativa 2

Resumen de componentes

- Caño total de PVC de 4 " : 12,4mts
- Patas :4
- Longitud : 2,08mts



e) Sistema de Salida de pileta facultativa 2

Nuevamente la descarga es por una caño de 4" de PVC que pasa por una cámara séptica que actúa como cámara de inspección final de similares características a la primera con una longitud total del caño de 9,94mts.

Resumen de componentes

Patatas internas con zapata :2

Pata interna con zapata :1

Altura de las patas : 1,40mts

Perfil B12

Salida desde Pileta Facultativa 2

